

## SÉANCE DU 25 OCTOBRE 1886.

PRÉSIDENTE DE M. HÉGER.

La séance est ouverte à 8 heures et quart.

La lecture du procès-verbal de la dernière séance est remise à la séance de novembre, par suite de l'absence motivée du secrétaire.

*Dépouillement du scrutin.* — MM. De Becker, Paul Fredericq, Gittée, Heetveld, Ch. Michel, Pol de Mont et Vercouillie sont proclamés membres effectifs à l'unanimité des suffrages.

*Correspondance.* — MM. Ballion, Cloquet, de Witte et Van Raemdonck remercient la Société de leur nomination de membre effectif.

*Ouvrages reçus.* — *Notice archéologique et historique relative à Thy-le-Baudhuin, à Castillon, à Vodelée et à Jamiolle*, par A. Cels et L. De Pauw, membres effectifs.

*Découverte d'antiquités franques à Harmignies*, par le baron Alfred de Loë, membre effectif.

*Histoire générale des races humaines, — Introduction à l'étude des races humaines*, par A. de Quatrefages, membre honoraire.

*Verslag over de Ethnographie van Nederland*, door Dr. A. Sasse, membre honoraire.

*Kjökken-möddiger. Eine gedrängte Darstellung dieser Monumente sehr alter Kulturstudien*, von J. Japetus Sm. Steenstrup, membre honoraire.

*Anthropologie de la Lorraine*, par R. Collignon, membre correspondant.

*Report on Classification of mental diseases as a basis of international statistics of the insane, made to the belgian Society of mental medicine*, by Clark Bell, esq., membre correspondant.

*Crani e oggetti de gli antichi Peruviani*, memoria del dottor Paolo Riccardi.

*La grande apertura de le braccia in rapporto a la statura ne l'uomo*, memoria del dottor Paolo Riccardi.

*Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique*, 1886, fasc. 7.  
*Bulletin de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts*, 1886, fasc. 7.

*Bulletin du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique*, tome IV, fasc. 3.

*Bulletin de la Société royale belge de géographie*, 1886, n°4.

*The medico-legal journal*, tome 4, fasc. 2.

*Correspondenz-Blatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie. Ethnologie und Urgeschichte*, September 1886.

*Archivio per l'antropologia et la etnologia*, 16<sup>e</sup> vol., fasc. 2<sup>de</sup>.

Des remerciements sont votés aux donateurs.

COMMUNICATION DE M. ÉM. DE MUNCK.

EXPOSÉ DES PRINCIPALES DÉCOUVERTES ARCHÉOLOGIQUES  
FAITES A OBOURG  
DANS LE COURANT DES ANNÉES 1879-1886.

Au risque d'entamer un sujet que je me propose de traiter plus tard d'une façon complète, je me vois forcé par certaines circonstances, dont je crois inutile de rendre compte, de vous faire part des principales découvertes archéologiques faites à Obourg dans le courant des années 1879 à 1886.

En voici l'exposé :

EXPLOITATIONS PRÉHISTORIQUES DU SILEX DE L'ASSISE CRÉTACÉE D'OBOURG  
(1880-1886).

1. Tranchée pratiquée dans l'assise crétacée d'Obourg pour l'extraction des blocs de silex qui s'y rencontrent à 3 ou 4 mètres de profondeur.

Cette tranchée profonde de 3 mètres mesurait 5 mètres de long sur 6 de large à l'orifice et 4 sur 5 au fond ; elle était remplie de blocs de craie, de sable et de limon, le tout mélangé à quelques silex taillés et à des cornes de cerf ayant servi d'instruments aux mineurs préhistoriques. J'ai observé au fond de cette tranchée un commencement de galerie souterraine se dirigeant de l'ouest à l'est : elle était longue d'environ 2 mètres, large de 0<sup>m</sup>,60 et haute de 0<sup>m</sup>,70.

2. Puits d'environ 2<sup>m</sup>,50 de diamètre et de 3 mètres de profondeur.

Ce puits était comblé de fragments de craie, de sable et de limon, le tout mélangé de silex taillés et de quelques ossements et cornes de cerf.

3. Tranchée (incomplètement fouillée). La partie fouillée de cette tranchée se dirigeait du sud au nord ; elle mesurait environ 1 mètre de longueur, 1<sup>m</sup>,50 de largeur et 3 mètres de profondeur, et était comblée comme les précédentes.

4. Tranchée (incomplètement fouillée) à 0<sup>m</sup>,50 (est) de la précédente. La partie fouillée se dirigeait du sud au nord ; cette tranchée était longue de 1 mètre, large de 2 et profonde de 3.

5. Tranchée (incomplètement fouillée), à 5 mètres (est) de la précédente. La partie fouillée se dirigeait du sud au nord ; cette tranchée mesurait environ 3 mètres de long, 2 de large et 4 de profondeur.

J'ai exhumé des terrains qui la comblaient des silex taillés et des ossements de cerf.

6. Deux tranchées (incomplètement fouillées), l'une à 2 mètres (est) de la précédente, l'autre à 7.

Les parties fouillées se dirigeaient du sud au nord, et mesuraient 8 ou 9 mètres de long, 2 de large et 4 en profondeur. Ces deux tranchées étaient reliées par une galerie souterraine se dirigeant de l'ouest à l'est et mesurant 3 mètres de long, 1 de large et 1 de haut. Silex taillés et cornes de cerf dans les parties remblayées.

7. Tranchée (incomplètement fouillée) pratiquée à ciel ouvert. La partie fouillée se dirigeait du sud au nord et mesurait environ 6 mètres de longueur, 3 de largeur et 3 de profondeur. Instruments en corne de cerf et silex taillés.

J'ai pu constater, en compagnie de M. Denuit, industriel à Obourg, et de trois ouvriers, de nombreuses traces de coups portés sur les parois de ces tranchées, ainsi que sur les blocs de craie qui la comblaient ; les traces de coups qui sont de véritables moulages des extrémités des pics et des pioches en corne de cerf dont se sont servis les mineurs préhistoriques pour l'extraction des silex, sont dans un état parfait de conservation.

C'est pour la seconde fois en Belgique qu'un fait semblable est signalé <sup>(1)</sup>.

8. Tranchée (incomplètement fouillée) à 10 mètres environ de la précédente. La partie fouillée de cette tranchée se dirigeait du sud au nord et mesurait 7 mètres de longueur sur 3 de largeur et 3 de profondeur. Cornes de cerf nombreuses, silex taillés et traces de coups portés sur les parois de craie.

9. Deux galeries souterraines (incomplètement fouillées). La partie fouillée de la première galerie se dirigeait de l'est à l'ouest et mesurait 0<sup>m</sup>,70 de hauteur et 0<sup>m</sup>,60 de largeur. La seconde galerie rejoignait la première derrière un pilier de craie de 0<sup>m</sup>,40 de largeur; elle se dirigeait du nord-est au sud-ouest.

Ces deux galeries d'exploitation ont été creusées suivant la direction de deux lits de blocs de silex. Nombreuses traces de coups portés au moyen d'instruments en corne de cerf sur les parois des excavations ainsi que sur les blocs de craie qui les comblaient.

ATELIER DE FABRICATION DU SILEX D'OBourg. — STATIONS.

(1879-1884.)

10. Atelier de fabrication du silex noir d'Obourg situé à environ 150 mètres sud-est des anciens travaux d'exploitation, dans une tranchée exécutée en 1884, lors du creusement du canal du Centre.

J'y ai rencontré, accumulés en un même point, 25 nucléi, 75 lames ou couteaux présentant le plan de frappe, l'esquillement et le con-

---

(<sup>1</sup>) La première découverte de ce genre a été faite à Spiennes, en 1867, lors de la construction du chemin de fer de Mons à Charleroi.

Voici ce qu'en disent MM. F.-L. Cornet et A. Briart :

« Au bas des puits, des galeries d'exploitation ont été creusées dans divers sens, mais principalement en suivant la direction des lits de rognons de silex. Elles sont aujourd'hui presque entièrement éboulées, mais les travaux de déblai nous ont fait retrouver les outils des mineurs préhistoriques, c'est-à-dire des ustensiles en corne de cerf, des marteaux en grès, de grossiers et très nombreux pics en silex qui montrent encore, de la manière la plus évidente, la trace des coups qu'ils ont portés, coups dont les empreintes sont d'ailleurs parfaitement visibles sur les parois de craie que les éboulements ont respectées. L'absence complète d'éclats de silex dans ces galeries nous porte à croire que ces pics, quoique très grossiers, n'étaient pas confectionnés dans la mine, mais à la surface. » (*Mémoires et publications de la Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut* (3<sup>e</sup> série, t. II) et *Compte rendu du Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques*, Bruxelles, 1872).

coïde de percussion <sup>(1)</sup>, 28 lames ou couteaux sans plan de frappe, concoïde ni esquillement de percussion, 358 éclats ou résidus de la taille, à plan de frappe, concoïde et esquillement de percussion, 3 lames taillées en arc de cercle chacune sur un de leurs bords, et une hache polie.

A part cette hache qui est en silex gris brun de Spiennes <sup>(2)</sup>, tous ces objets (c'est-à-dire 500) sont en silex noir de l'assise crétacée de la localité. Ils reposaient sur la craie et sous une couche d'humus de 0<sup>m</sup>,10 à 0<sup>m</sup>,15 d'épaisseur. Ces silex taillés présentent une patine blanche fort développée. Il n'en est que quelques-uns dont l'altération est partiellement bleuâtre et pas un seul ne présente le premier degré d'altération auquel on a donné le nom de vernis ou lustré <sup>(3)</sup>.

11. Station de l'époque néolithique, située sur un des mamelons dominant la vallée de la Haine et celle d'un de ses affluents l'Abrechoeuil; le centre de cette station est à environ 500 mètres des anciennes exploitations et de l'atelier de fabrication; j'y ai recueilli environ 700 silex taillés: nucléi, percuteurs, lames ou couteaux, éclats à concoïde de percussion, résidus de la taille, haches polies, etc., le tout en silex noir de l'assise crétacée de la localité, sauf les haches et quelques outils dont la matière provient des gisements de Spiennes et de l'assise crétacée dite des *rabots* <sup>(4)</sup>.

Sur les 700 silex taillés, je n'ai rencontré que très peu de haches, quelques racloirs, pas une seule pointe de flèche bien confectionnée; par contre, un grand nombre de lames ou couteaux, des quantités d'éclats à concoïde de percussion et des résidus de la taille.

Tout indique que les peuplades préhistoriques qui séjournèrent à Obourg, se sont consacrées surtout à l'industrie du silex; la taille du couteau semble avoir été leur spécialité.

---

<sup>(1)</sup> Voir la définition de chacun de ces caractères dans *le Préhistorique* par M. G. de Mortillet. (1<sup>re</sup> partie, chap. XI.)

<sup>(2)</sup> Voir pour les caractères macroscopiques qui distinguent les silex de Spiennes et d'Obourg, la communication de M. Em. de Munck sur les *Principaux caractères qui distinguent les silex de Spiennes fabriqués par des faussaires de ceux taillés par l'homme de l'époque préhistorique*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE BRUXELLES, t. V, 1886-1887.)

<sup>(3)</sup> Voir la définition de ce caractère dans *le Préhistorique*, par G. de Mortillet. (2<sup>me</sup> partie, chap. III.)

<sup>(4)</sup> L'assise crétacée dite des *rabots* s'étend sur le versant septentrional du bassin de Mons entre St-Denis et Bracquagnies.

La matière première provenant des gisements exploités dans la localité convient du reste parfaitement à la fabrication des couteaux; elle est d'une nature vitreuse et s'écaille en lames excessivement tranchantes.

Les différentes stations que j'ai explorées dans le Hainaut et le Brabant, m'ont fourni environ 1500 objets taillés dont la matière première provient de l'assise crétacée d'Obourg; ce sont des nucléi, des percuteurs, de nombreuses lames ou couteaux, ainsi que des éclats à concoïde et esquillements de percussion. Parmi tous ces silex je n'ai rencontré que quelques ébauches grossières de haches; tout indique bien encore une fois que les préhistoriques réservaient surtout ce silex noir d'Obourg pour la fabrication des lames ou couteaux.

Le sol de la station préhistorique d'Obourg est constitué par des sables tertiaires, contrairement à ce que j'ai constaté à l'atelier de fabrication dont j'ai parlé plus haut; les silex que j'y ai recueillis sont pour la plupart peu patinés: quelques-uns seulement présentent l'altération blanche, la plupart sont blancs laiteux, bleuâtres ou même complètement noirs, ces derniers avec la première altération désignée sous le nom de vernis ou lustré.

12. Station de l'époque néolithique, située sur un mamelon dominant la vallée de la Haine et celle d'un de ses affluents l'Abrechoeuil, sur un autre plateau que la précédente. J'y ai rencontré des nucléi, des percuteurs, des lames ou couteaux, des éclats à concoïde et esquillements de percussion, des résidus de la taille. Mêmes observations qu'à la station précédente en ce qui concerne la patine des silex.

#### DIVERS.

13. Harpon en os à barbelures unilatérales et hachette provenant des tourbières de la vallée de la Haine entre Obourg et Maisières.

#### ANNEXE.

Afin de donner une idée de l'extension qu'ont prise l'industrie, le commerce et l'exportation du silex d'Obourg à l'époque préhistorique, je crois utile d'énumérer les principales stations ainsi que les localités où j'ai recueilli des objets taillés dont la matière provient de l'assise crétacée d'Obourg.

*Stations préhistoriques.* — Mons-Havré (une station), Havré (une station), Saint-Denis en Brocqueroi (une station), Thieusies (une station), Mont-au-Banc (Rœulx) (une station), Naast (une station), Ittre-lez-Virginal (trois stations), Braine-le-Château (une station).

*Silex taillés, éparpillés sur les territoires des communes de Mons, S<sup>t</sup>-Symphorien, Bray, Havré, Maisières, S<sup>t</sup>-Denis en Brocqueroi, Casteau, Thieusies, Rœulx, Mignault, Naast, Écaussines, Henri-pont et Ronquières.*

M. DE MUNCK communique à l'assemblée des outils en corne de cerf provenant des excavations pratiquées à l'époque préhistorique pour l'extraction du silex d'Obourg, des fragments de craie portant des traces de coups portés au moyen de ces ustensiles, ainsi que des silex taillés recueillis à l'atelier de fabrication et aux stations voisines des anciens travaux d'exploitation.

A la suite de sa communication, M. de Munck invite les membres de la Société à faire une excursion à Obourg, afin de vérifier sur place les faits qu'il vient d'avancer relativement aux anciennes exploitations de silex. M. de Munck fait don à la Société de plusieurs des pièces dont il a étayé ses démonstrations.

M. HÉGER remercie M. de Munck de son intéressante communication, du don qu'il vient de faire, et de l'invitation gracieuse qu'il adresse à ses collègues. MM. De Pauw et Rutot voudront bien faire rapport à la Société sur la visite à Obourg.

#### COMMUNICATION DE M. HOUZÉ.

##### DESCRIPTION D'UN SQUELETTE D'HINDOU.

ANOMALIES DE LA BASE DU CRANE : 3<sup>e</sup> CONDYLE OCCIPITAL.

SA VALEUR MORPHOLOGIQUE

ET CONFUSION DES AUTEURS A SON ÉGARD.

APOPHYSE PARAMASTOÏDE, ETC.

Au mois de janvier dernier, il est entré dans mon service à l'hôpital S<sup>t</sup>-Jean, un Hindou atteint de tuberculose pulmonaire dont j'ai recueilli l'observation anthropologique. Cet homme est mort le 28 juin et a été autopsié par notre excellent collègue le Dr Marique, chef du service des autopsies, qui a bien voulu me faire préparer le squelette entier que je vous décrirai.

Voici les renseignements que m'a donnés le malade : né à Nack

lao (<sup>1</sup>), près de Calcutta, il est âgé de 39 ans; ses parents sont morts à l'époque du dernier soulèvement des Indiens contre la domination anglaise. Il a été élevé à Calcutta où il a reçu les noms de Joseph Richard. Dès son enfance il a montré une grande aptitude pour les langues et parle l'anglais, le français et l'allemand sans compter sa langue maternelle, le bengali, qu'il n'a pas oubliée. Il y a deux ans, il était attaché au Musée du Nord qui l'exhibait sous le nom de *Nègre troué*, dénomination qu'il devait à un artifice de miroirs habilement dissimulés sous ses vêtements et grâce auquel on le prenait pour un homme transparent. Plusieurs mois avant son entrée à l'hôpital il était devenu interprète ambulancier : posté sur les marches du parvis S<sup>te</sup>-Gudule, il attendait par tous les temps les étrangers auxquels il se présentait comme cicérone.

Richard avait 1<sup>m</sup>,59 de taille; il était bien proportionné, sauf du côté de la cage thoracique qui était d'une seule venue, comme on peut s'en convaincre par les mesures de la circonférence thoracique prises à trois hauteurs différentes. Les courbures rachidiennes sont nettement accusées; la démarche est gracieuse; la main et le pied sont petits.

La couleur de la peau est d'un brun jaunâtre, n° 22 du tableau chromatique de Broca. La paume des mains et la plante des pieds plus claires correspondent au n° 30. La face, les cuisses, les jambes et la verge sont plus foncées. La peau de la région dorsale, là où des vésicatoires ont été appliqués, présente une pigmentation très intense. La partie antéro-supérieure de l'avant-bras est tatouée.

Les cheveux sont lisses, abondants, d'un noir bleuté; les moustaches et les cils sont également noirs ainsi que les sourcils qui sont touffus.

Notre collègue M. Marique a fait l'examen microscopique de la peau et des cheveux et m'a transmis la note suivante :

« *Peau.* — Entre les cellules de la couche cornée, on constate la présence de quelques granulations pigmentaires brunâtres, disséminées. Les cellules de la couche muqueuse de Malpighi renferment une forte proportion de pigment, principalement les cellules les plus profondes, cellules cylindriques avoisinant le chorion; les cellules de cette couche sont entièrement remplies de granulations pigmentaires.

---

(<sup>1</sup>) Notre obligé collègue M. le capitaine Goffart, de l'Institut cartographique militaire, n'a pu découvrir cette localité sur aucune carte. Nous avons conservé l'orthographe *Nacklao* qui se trouvait dans les papiers officiels de Richard.

• *Cheveux.* — La section transversale est arrondie. La substance du poil renferme des granules pigmentaires brunâtres, aussi bien dans le ciment interfibrillaire qu'à l'intérieur des éléments cellulaires. »

Richard est très velu à certaines régions : les poils sont abondants et longs à la poitrine, aux aisselles, à l'abdomen, au pubis et aux cuisses ; le dos est presque glabre.

Les iris sont si foncés qu'il est difficile de distinguer la limite de la pupille. Le blanc des yeux présente une teinte jaune sale et il est parsemé de taches brunâtres comme chez les anthropoïdes. Le front est bas et étroit, la face allongée, le nez est légèrement convexe dans sa ligne de profil ; les narines sont visibles quand on regarde le sujet de face ; elles sont arrondies et dilatées, ce qui est dû, en partie au moins, à la détresse respiratoire (tuberculose pulmonaire).

La bouche est assez grande, les lèvres un peu saillantes se relèvent au moindre mouvement et laissent voir des dents blanches et bien rangées. Le prognathisme alvéolo-sous-nasal, peu accusé sur le vivant, est assez considérable sur le crâne. Les oreilles sont petites et le lobule est petit et adhérent.

Richard avait le caractère très mobile : flatteur et humble quand il voulait obtenir quelque chose, susceptible et cassant avec ses compagnons de salle. Sa sensibilité cutanée était excessive ; l'examen esthésiométrique nous a montré l'extrême délicatesse du toucher.

Voici le tableau des mesures relevées six mois avant la mort, alors que le sujet n'était pas encore très amaigri :

|   | Millimètres. |                            |
|---|--------------|----------------------------|
| Taille. . . . .                                       | 1590         |                            |
| Longueur du pied . . . . .                            | 222          |                            |
| — de la main . . . . .                                | 164          |                            |
| Circonférence thoracique supérieure . . . . .         | 772          |                            |
| — — au niv. des mamelons. . . . .                     | 770          |                            |
| — — inférieure. . . . .                               | 770          |                            |
| Circonférence horizontale maxima de la tête . . . . . | 540          |                            |
| Diamètre antéro-postérieur maximum . . . . .          | 190          | } Indice céphalique. 72.63 |
| — transverse maximum. . . . .                         | 138          |                            |
| — frontal minimum. . . . .                            | 95           |                            |
| Hauteur faciale (rac. cheveux à menton). . . . .      | 176          | } Indice prosopal. . 74.43 |
| Largeur bizygomatique . . . . .                       | 131          |                            |
| Hauteur nasale. . . . .                               | 47           | } Indice nasal . . . 70.21 |
| Largeur nasale. . . . .                               | 33           |                            |

Je passe à l'étude du squelette, qui présente quelques particularités dignes d'être signalées.

Tous les os sont grêles, et certes on serait loin de se douter qu'ils ont appartenu à un homme. Je profite de cette constatation pour répéter que le sexe ne peut être diagnostiqué sur le squelette d'une manière probable et qu'il serait préférable, quand on étudie une série, de ne pas différencier les sexes d'après des caractères purement théoriques.

Je reviens aux caractères de mon Hindou : les fémurs ne présentent ni troisième trochanter, ni fosse hypotrochantérienne; la ligne âpre est assez fortement accusée, la partie supérieure de la diaphyse est aplatie transversalement. Les tibias sont légèrement en lame de sabre. Les humérus n'ont pas de perforation olécraniennne. Le bassin est d'une remarquable petitesse; les auteurs ont du reste signalé cette particularité chez les Hindous. Maurel a trouvé que les différents diamètres sont inférieurs de 0<sup>m</sup>,01 aux diamètres correspondants des Français.

Voici quelques mesures du pelvis :

|   | Millimètres.                         |     |
|---|--------------------------------------|-----|
| Distance maxima des crêtes iliaques externes . . . . .    | 233                                  |     |
| Distance des épines iliaques antéro-supérieures . . . . . | 207                                  |     |
| Déroit supérieur {  | Diamètre antéro-postérieur . . . . . | 90  |
|   | — transverse . . . . .               | 108 |
|   | — oblique . . . . .                  | 104 |
| Ligne sacro-pubienne (déroit inférieur) . . . . .         | 99                                   |     |
| Épaisseur minima de l'os iliaque . . . . .                | 1                                    |     |

Tous les diamètres sont plus petits que ceux qu'a publiés Verneau<sup>(1)</sup>.

*Crâne.* — Le crâne est lourd pour son volume, il pèse 680 grammes. La capacité est de 1350 c. c. 97 crânes bengalais du Musée Davis ont donné une moyenne de 1365 c. c. L'indice céphalique est de 71.11, donc dolichocéphale. Il est à remarquer que c'est surtout l'étroitesse du diamètre transverse (128) qui le fait paraître long; il est sténocéphale. La hauteur basilo-bregmatique est élevée (137); l'indice de hauteur-largeur est de 107.03; le crâne est donc hypsi-sténocéphale. La projection craniennne totale est de 197, la projection faciale de 20, la projection craniennne antérieure de 80, la pos-

(1) VERNEAU, *Le bassin dans les sexes et dans les races*. Paris, 1874

térieure de 97. Les *Crania ethnica* de de Quatrefages et Hamy donnent pour 16 Hindous ♂ :

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Projection faciale. . . . . | 17 |
| — antérieure. . . . .       | 80 |
| — postérieure. . . . .      | 97 |

La projection crânienne antérieure est donc relativement faible; additionnée de la projection faciale, elle égale la projection postérieure.

La circonférence horizontale maxima est de 497; la courbe post-auriculaire de 275. On voit que les lobes antérieurs du cerveau sont peu développés.

L'indice fronto-zygomatique  $\left(\frac{\text{bistéphanique} \times 100}{\text{bizygomatique}}\right)$  est de 76.80; par sa faiblesse cet indice montre bien la phénozygie des zygomatas (Busk).

L'indice gonio-zygomatique  $\left(\frac{\text{bigoniaque} \times 100}{\text{bizygomatique}}\right)$ , Topinard) est très faible : 73.60.

L'indice orbitaire est de 75.00; donc orbites très larges : *euryophtalmie*.

L'indice facial 76.80 range notre crâne dans les sténoprosopes.

L'indice nasal 49.01 est mésorrhinien.

L'indice palatin 88.88, euryouranien (palais large).

La comparaison des deux angles faciaux :

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Angle facial ophryo-spinal . . . . . | 74° |
| — ophryo-alvéolaire. . . . .         | 65° |

prouve que le prognathisme sous-nasal est très accusé.

Le frontal est très étroit, sa largeur maxima ne diffère que de 4<sup>mm</sup> avec sa largeur minima (88<sup>mm</sup> et 92<sup>mm</sup>); les lignes fronto-pariétales sont très rapprochées de la suture sagittale. Les bosses pariétales sont élevées et saillantes. La voûte est légèrement en toit, mais le frontal ne participe pas à cette élévation.

Il y a au lambda des os wormiens de moyenne grandeur.

La glabelle est assez proéminente; l'inion est modérément développé et se trouve au sommet de l'angle que forment entre elles les portions sus- et sous-iniaque de l'écaïlle occipitale.

Les os nasaux sont presque soudés et le bord antérieur et inférieur du plancher des fosses nasales est transformé des deux côtés en gouttières simiennes. La cloison des fosses nasales est fortement déviée à gauche antérieurement.

L'arcade dentaire est parabolique; les dents sont belles, toutes en place. Une molaire et une incisive sont légèrement atteintes de carie. A la mandibule les deux dernières molaires sont implantées sur la branche montante à cause de l'étroitesse du corps; leurs cuspidés sont en contact avec la face postérieure des deuxièmes molaires.

Vue par la *norma verticalis*, la voûte du crâne est symétrique, la *norma posterior* est pentagonale.

Avant de passer à la base du crâne où se trouve concentré tout l'intérêt au point de vue comparatif, je résume les caractères craniologiques : capacité faible, dolichocéphalie pariéto-occipitale, hypsisténocéphalie, sténoprosopie, mésorrhinie (<sup>1</sup>).

*Mesures prises pendant la vie comparées aux mesures craniennes.*

|  | TÊTE. | CRANE. |
|--|-------|--------|
| Circonférence horizontale maxima. . . . .    | 540   | 497    |
| Diamètre antéro-postérieur maximum . . . . . | 190   | 180    |
| — transverse maximum . . . . .               | 138   | 128    |
| — frontal minimum . . . . .                  | 95    | 88     |
| Largeur bizygomatique. . . . .               | 131   | 125    |
| Hauteur nasale. . . . .                      | 47    | 51     |
| Largeur nasale. . . . .                      | 33    | 25     |
| Indice céphalique . . . . .                  | 72.63 | 71.11  |
| — frontal . . . . .                          | 68.84 | 48.88  |
| — nasal . . . . .                            | 70.21 | 49.01  |

(<sup>1</sup>) La plupart des auteurs écrivent leptorhinien, mésorhinien, platyrhinien avec un seul *r*; je préfère avec Littré le redoublement de l'*r* comme dans catarrhinien que l'usage a consacré.

HINDOU 5', 39 ANS, DE NACKLAO, PRÈS DE CALCUTTA.

| <i>Mesures du crâne.</i>              |                                     | <i>Mesures de la face.</i>             |                                       |                                     |    |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------------|----|
| Diamètres                             | Antéro-postérieur maximum . . . . . | 180                                    | Diamètre biorbitaire externe. . . . . | 99                                  |    |
|                                       | — iniaque. . . . .                  | 180                                    | — — interne. . . . .                  | 91                                  |    |
|                                       | Stéphannique. . . . .               | 96                                     | -- bimalaire. . . . .                 | 108                                 |    |
|                                       | Frontal minimum . . . . .           | 88                                     | — bijugal . . . . .                   | 99                                  |    |
|                                       | Biauriculaire . . . . .             | 116                                    | — bizygomatique . . . . .             | 125                                 |    |
|                                       | Transverse maximum. . . . .         | 128                                    | Hauteur ophryo-alvéolaire. . . . .    | 96                                  |    |
|                                       | Bimastoidien . . . . .              | 102                                    | — spino-alvéolaire. . . . .           | 21                                  |    |
|                                       | Bitemporal . . . . .                | 121                                    | — pommette . . . . .                  | 20                                  |    |
|                                       | Biastérique . . . . .               | 108                                    | Largeur de l'orbite . . . . .         | 40                                  |    |
|                                       | Basilo-bregmatique. . . . .         | 137                                    | Hauteur — . . . . .                   | 30                                  |    |
|                                       | Ligne naso-basilaire . . . . .      | 99                                     | Distance interorbitaire . . . . .     | 20                                  |    |
|                                       | — spino-basilaire . . . . .         | 83                                     | Hauteur naso-spinale . . . . .        | 51                                  |    |
|                                       | Trou occipital {                    | Largeur . . . . .                      | 25 ?                                  | Largeur maxima des narines. . . . . | 25 |
|                                       |                                     | Longueur . . . . .                     | 34 ?                                  | — des os nasaux. . . . .            | 20 |
| Ligne alvéolo-lambdaïdienne . . . . . | 201                                 | Largeur palatine . . . . .             | 40                                    |                                     |    |
| Courbes                               | Sous-cérébrale. . . . .             | 27                                     | Longueur palatine . . . . .           | 4 <sup>5</sup>                      |    |
|                                       | Frontale totale. . . . .            | 127                                    | Angle facial ophryo-spinal. . . . .   | 74°                                 |    |
|                                       | Pariétale . . . . .                 | 136                                    | — ophryo-alvéolaire . . . . .         | 65°                                 |    |
|                                       | Lambda-iniaque . . . . .            | 57                                     | <i>Mandibule.</i>                     |                                     |    |
|                                       | Opistho-iniaque . . . . .           | 55                                     | Angle mandibulaire. . . . .           | 117°                                |    |
|                                       | Fronto-occipitale totale . . . . .  | 375                                    | — symphysien . . . . .                | 73°                                 |    |
|                                       | Circonférence horizontale max.      | 497                                    | Corde gonio-mentonnaire . . . . .     | 89                                  |    |
|                                       | — préauriculaire. . . . .           | 222                                    | Ligne bicondylienne . . . . .         | 110                                 |    |
|                                       | Courbe sus-auriculaire . . . . .    | 283                                    | — bigoniaque. . . . .                 | 92                                  |    |
|                                       | — transversale totale. . . . .      | 410                                    | — bimentonnaire . . . . .             | 45                                  |    |
| Capacité cranienne. . . . .           | 1350c.c.                            | Courbe bigoniaque . . . . .            | 172                                   |                                     |    |
| Projection cranienne totale . . . . . | 197                                 | Hauteur symphysienne . . . . .         | 28                                    |                                     |    |
| — faciale . . . . .                   | 20                                  | Ligne bicoronoidienne . . . . .        | 90                                    |                                     |    |
| — antérieure (cranienne) . . . . .    | 80                                  | — condylo-coronoidienne . . . . .      | 27                                    |                                     |    |
| — postérieure . . . . .               | 80                                  | Largeur maxima de la branche . . . . . | 29                                    |                                     |    |
| Poids du crâne (sans mandibule).      | 680 gr.                             | Hauteur gonio-condylienne . . . . .    | 59                                    |                                     |    |

*Indices craniens et faciaux.*

|   |        |                                    |       |
|---|--------|------------------------------------|-------|
| Ind. céphalique (longueur-largeur). . . . . | 71.11  | Indice fronto-zygomatique. . . . . | 76.80 |
| — (hauteur-longueur) . . . . .              | 76.11  | — facial . . . . .                 | 76.80 |
| — (hauteur-largeur) . . . . .               | 107.03 | — nasal . . . . .                  | 49.01 |
| Indice frontal . . . . .                    | 48.88  | — orbitaire. . . . .               | 75.00 |
| — stéphannique. . . . .                     | 91.66  | — palatin . . . . .                | 88.88 |
| — trou occipital . . . . .                  | ?      | — gonio-zygomatique . . . . .      | 73.60 |

J'arrive enfin à la description de la base du crâne qui présente plusieurs particularités remarquables. D'abord on constate une asymétrie manifeste du basioccipital et des exoccipitaux : le trou occipital est irrégulier dans son segment antérieur, le condyle gauche est plus rapproché de la ligne médiane et en même temps il est situé sur un plan plus antérieur que le condyle droit. Le basioccipital présente sur la ligne médiane et d'arrière en avant : a) une fossette articulaire (*B* de la figure 1) qui reçoit l'extrémité

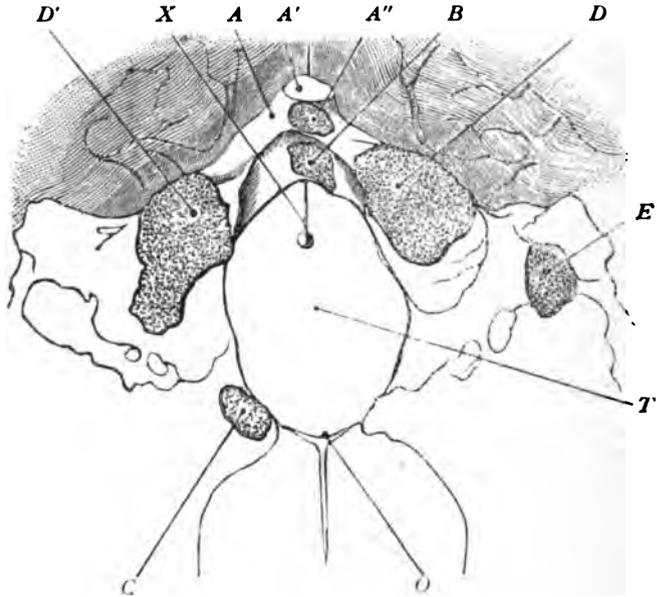


FIG. 1. — Base du crâne vue inférieurement (grandeur naturelle).

- A 3<sup>e</sup> condyle.
- A' Facette articulaire convexe du 3<sup>e</sup> condyle.
- A'' Fossette sous-condyloïdienne, *fossa sub-condyloidea* de Alph. Milne Edwards.
- B Fossette articulaire qui reçoit l'extrémité supérieure de l'apophyse odontoïde de l'axis.
- C Facette qui s'articule avec C' de l'atlas (voir fig. 4).
- D Condyle occipital gauche.
- D' Condyle occipital droit.
- E Surface articulaire de l'apophyse paramastoïde, s'articulant avec E'' de l'atlas (voir fig. 4).
- O Opisthion.
- T Trou occipital.
- X Épingle qui traverse le canal d'Halbertsma.

de l'apophyse odontoïde de l'axis; b) une apophyse à sommet recourbé antérieurement, munie de deux surfaces articulaires : l'une (A', fig. 1) est située au sommet, l'autre (A'', fig. 1) est située à la base; ces deux surfaces s'articulent avec A''' de la figure 4 qui se trouve à la partie supérieure de l'arc antérieur de l'atlas. Ces surfaces se complètent dans les mouvements de flexion de la tête sur le cou; dans la flexion exagérée A''' arrive au contact de A'.

Cette apophyse assez volumineuse a été appelée troisième condyle

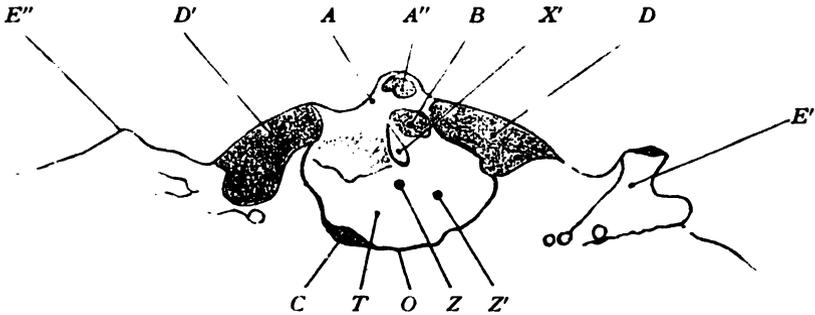


FIG. 2. — Base du crâne vue postérieurement.

A, A'', B, C, D, D', O, T (voir fig. 1).

E' Apophyse paramastoïde à gauche.

E'' Saillie paramastoïde à droite.

X' Ouverture postérieure du canal d'Halbertsma.

Z et Z' Ouvertures postérieures du canal de Gruber.

occipital par les auteurs; sur notre crâne elle est traversée d'avant en arrière par un canal triangulaire (X', fig. 2); si l'on introduit dans ce canal une tige rigide s'appuyant en arrière sur l'opisthion, elle aboutit en avant dans les fosses nasales à 4<sup>mm</sup> au-dessous du bord inférieur des os nasaux; sa direction donne le plan du trou occipital. Ce plan est figuré en coupe PP', figure 3. Tout ce qui est situé au-dessous de ce canal constitue l'anomalie qui remplace l'échancrure intercondylienne normale.

Nous reviendrons plus loin sur la valeur de ce canal qu'on pourrait prendre à première vue pour le canal basilaire médian de Gruber (1), mais celui-ci existe également : il est situé plus haut et

(1) W. GRUBER, *Ueber den Anomalen Canalis basilaris medianus des Occipitale beim Menschen mit vergleichend-anatomischen Bemerkungen.* (Mém. Acad. sciences de Saint-Petersbourg, 1880, t. XXVII, n° 9.)

présente deux ouvertures postérieures (Z et Z' de la figure 2) et une antérieure (Z''' vue en coupe figure 3). Ce canal a été signalé à l'état normal chez certains Mosasauriens par notre éminent collègue M. Dollo (<sup>1</sup>), qui l'appelle canal basioccipital médian.

Je reviens à la signification de l'apophyse prémentionnée qui a été signalée pour la première fois en 1815 par Joh. Fridr. Meckel (<sup>2</sup>) qui comparait cette troisième éminence articulaire de l'occipital avec le condyle unique et médian des oiseaux et des reptiles.

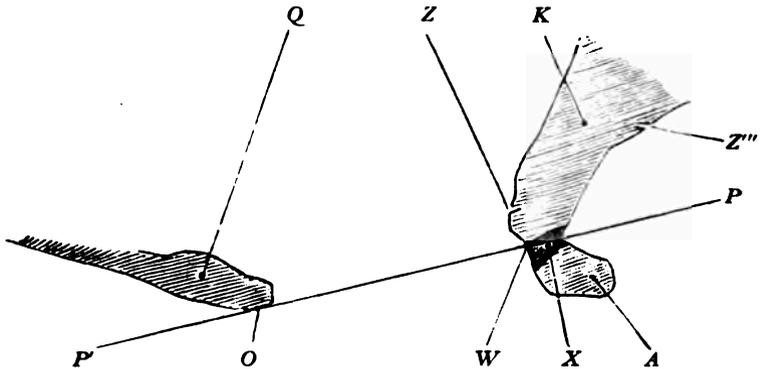


FIG. 3. — *Vue du basioccipital et d'une partie de l'écaille occipitale, coupe médiane faite sur un moulage à la gutta-percha.*

PP' Cette ligne qui s'appuie sur le basion W et l'opisthion O, donne le plan du trou occipital.

X Canal d'Halbertsma.

Z Ouverture postérieure du canal de Gruber.

Z''' Ouverture antérieure du même canal.

K Basioccipital.

A 3<sup>e</sup> condyle.

Q Écaille occipitale.

En 1865, le célèbre Halbertsma (<sup>3</sup>), de Leide, étudia avec soin cette

(<sup>1</sup>) DOLLO, *Note sur l'ostéologie des Mosasauridæ*. (Bull. Mus. Roy. Hist. nat. de Belgique, t. I, 1882, p. 62.)

DOLLO, *Sur la présence d'un canal basi-occipital médian, etc.* (Ann. Soc. scientif. de Bruxelles, 1885, p. 319.)

(<sup>2</sup>) Meckel's *Archiv*. Halle und Berlin, 1815, Band I, p. 644.

(<sup>3</sup>) HALBERTSMA, *De derde gewrichtsknobbel (condylus tertius) van het achterhoofdsbeen*; medegedeeld in de zitting van 28 January 1865 der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

anomalie et la conclusion de son travail est qu'en règle générale le troisième condyle humain, dans son plus grand développement, s'élève sous la forme d'une apophyse médiane, comparable au condyle des oiseaux et des reptiles. L'anatomiste hollandais fait cependant remarquer que le troisième condyle résulte quelquefois de la fusion de deux protubérances qu'il désigne sous le nom de processus papillaires de la partie basilaire de l'occipital.

En examinant quelques séries de crânes, nous avons eu la bonne fortune de rencontrer l'anomalie à divers stades d'évolution. L'anomalie dans son plus faible développement apparaît *latéralement*, tantôt des deux côtés de la ligne médiane, tantôt d'un seul : il s'agit alors de petits tubercules ; sur d'autres crânes il y a des apophyses plus longues dont les sommets vont à la rencontre l'un de l'autre. Sur d'autres encore, la fusion des sommets est opérée et il existe un canal résultant du vide que laissent entre elles les apophyses. Notre crâne d'Hindou présente ce stade. Enfin sur d'autres crânes la fusion des deux processus latéraux est complète, le canal a disparu et le sommet unique est sur la ligne médiane.

Il est donc impossible de continuer à comparer cette éminence au condyle médian des Sauropsides avec lequel il n'y a pas d'homologie. L'apparition latérale indique clairement qu'il s'agit de prolongements hypapophysaires du basioccipital qui, par leur réunion, présentent un sommet médian. Je propose d'appeler *Canal d'Halbertsma*, l'espace qui résulte de la fusion incomplète des deux hémihypapophyses,

Telle est la valeur morphologique du troisième condyle des auteurs. Quand celui-ci est muni de surfaces articulaires, ce n'est pas avec l'apophyse odontoïde qu'elles s'articulent, comme on le croit, mais avec l'arc antérieur de l'atlas (voir les figures 1 et 4). Le crâne que nous décrivons possède une fossette (*B*, fig. 1) qui s'articule avec l'apophyse odontoïde et qui représente un état normal chez les oiseaux.

Quant à la fossette *A''* de la figure 1, elle peut être comparée à la *fossa subcondyloidea* Alph. Milne Edwards, qui se trouve à la base du condyle des oiseaux et qui, comme chez eux, s'articule avec l'atlas pendant la plus grande flexion de la tête sur le cou (<sup>1</sup>).

Les auteurs qui ont signalé le troisième condyle ont confondu sous cette dénomination plusieurs anomalies du basioccipital.

---

(<sup>1</sup>) Voir SELENKA, *Aves in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reich*, 1869, p. 20.

MM. G. Canestrini et L. Moschen <sup>(1)</sup>, ont décrit sur des crânes du Trentin la fossette médiane homologue à celle des oiseaux et les processus hypapophysaires sous le nom de *terzo condilo*. Les figures de leur étude sont meilleures que le texte qui est purement descriptif. M. A. Tafani <sup>(2)</sup> et M. Sergi <sup>(3)</sup> ont également signalé le troisième condyle.

Il y a encore à citer les travaux de M. Romiti (*Lo sviluppo e le varietà dell'osso occipitale*, Siena, 1885) et de M. Legge (*Ancora del condilo occipitale mediano dell'uomo*, BOLLETTINO DE LA SOCIETA EUSTACHIANA IN CAMERINO, 1885, n° 5).

De tous les mémoires récents, le plus important est sans contredit celui de M. Pilade Lachi, professeur d'anatomie à l'Université de Pérouse : *Sul modo di formazione e sul significato del terzo condilo nell'uomo*, Siena, 1885. S'appuyant sur ses propres recherches et sur celles que notre savant collègue M. le professeur Paul Albrecht a publiées sur le proatlas, M. Lachi croit pouvoir conclure que le troisième condyle représenterait les hypapophyses du proatlas dont le corps resterait à l'état rudimentaire sous la forme de ligament suspenseur de la dent (apophyse odontoïde).

Les figures annexées au mémoire de M. le professeur Lachi, surtout la figure 7<sup>a</sup>, prouvent la diversité des anomalies constatées. Les figures d'Halbertsma ne signalent certainement pas des formes comparables aux précédentes.

Je suis loin de nier que le ligament occipital transverse de Lauth puisse s'ossifier et donner naissance à des tubercules osseux que l'on pourrait considérer comme des hémicentres du proatlas (M. Albrecht), mais je conteste formellement la dénomination de troisième condyle à cette ossification.

Les hypapophyses du basioccipital, dont j'ai pu constater les divers stades de développement, sont situées fort en avant du basion et des condyles occipitaux, à une distance où il est impossible de songer au ligament de Lauth.

Il résulte de l'examen des figures données par les auteurs, et de mes propres observations, que les anomalies confondues sous

---

<sup>(1)</sup> *Atti della Societa veneto-trentina di Scienze naturali, residente in Padova*, vol. VII, 1880, p. 30.

<sup>(2)</sup> *Della presenza d'un terzo condilo occipitale nell'uomo*. — ARCHIVIO PER L'ANTROPOLOGIA E LA ETNOLOGIA, t. XV, 1885.

<sup>(3)</sup> *Sul terzo condilo occipitale et sulle apofisi para-occipitali*. — BULL. DELLE R. ACAD. MED. DE ROMA. 1886.

l'appellation de troisième condyle peuvent se diviser en trois catégories :

1° La première consiste en un tubercule médian grêle qui s'élève sur le bord du basion, et qui résulte de l'ossification du ligament moyen qui unit l'apophyse odontoïde de l'axis au bord antérieur du trou occipital; j'appelle ce tubercule *basio-odontoïdien*;

2° La deuxième forme est caractérisée par la présence en avant du basion d'une cupule articulaire destinée à recevoir l'extrémité de l'apophyse odontoïde. On peut lui conserver le nom de *troisième condyle* à cause de son homologie avec le condyle médian des oiseaux;

3° Enfin la troisième forme, qui est la plus fréquente, se rencontre à des stades différents de développement : elle est constituée par des apophyses ou des tubercules uni- ou bilatéraux dont les sommets peuvent se réunir sur la ligne médiane. Tantôt il y a fusion complète, tantôt fusion incomplète et, dans ce dernier cas, il existe un *canal inter-hémihypapophysaire*, mot tellement barbare que je le remplace par *canal d'Halbertsma*.

Cette anomalie de genèse latérale ne peut être comparée au condyle médian des Sauropsides.

Après avoir étudié le troisième condyle au point de vue morphologique, examinons-le au point de vue ethnique. Selon Halbertsma, il se rencontre fréquemment chez les habitants de l'archipel indien et, d'après Carter Blake, sur les crânes malais et les crânes de l'Inde transgangétique. Il serait très rare dans les races européennes, sauf chez les Basques (Broca). D'après un renseignement que me communique notre collègue M. V. Jacques, sur 64 crânes de l'âge du bronze, provenant du sud-est de l'Espagne, le troisième condyle a été observé une fois. Cette population comprend une notable proportion de crânes qu'il faudrait rapporter à la race de Cro-Magnon (Basques).

Voici ce que j'ai trouvé sur quelques séries de crânes de Belgique : dans la série des Namurois anciens appartenant à l'Université de Bruxelles, le n° 1 présente deux petites apophyses à sommets convergents.

Un crâne franc de Montignies-Saint-Christophe (14 — C<sup>8</sup>. T<sup>5</sup>. R), une apophyse hémilatérale.

Dans la série des crânes de Bruxellois modernes (Université de Bruxelles), le n° 99, F. a une apophyse médiane résultant de la soudure des hémihypapophyses latérales; le n° 358, S. T. H. porte au basion un prolongement grêle basio-odontoïdien; le n° 314, S. D. H. présente deux hémihypapophyses et de plus un tubercule

basio-odontoïdien ; le n° 389, S. I. H., deux hémihypapophyses inégalement développées ; le n° 77, S<sup>2</sup>. F. a deux apophyses réunies, fusionnées, sur lesquelles on voit nettement la soudure médiane ; le n° 314, S<sup>0</sup>. F. (112 du registre) et le n° 395, S<sup>D</sup>. H. (88 du registre) présentent des hémihypapophyses.

Dans la série Ett..., non publiée, des collections de la Société d'anthropologie de Bruxelles, les n° B. 39 ♀ et B. 34 ♀ ont des hémihypapophyses, et le n° 24 B. 16 ♂ a une cupule articulaire en avant du basion.

Enfin, sur 36 crânes néolithiques des cavernes d'Hastière, il y en a deux qui possèdent la cupule destinée à l'apophyse odontoïde.

Il résulte de mes observations que l'anomalie la plus fréquente consiste dans la présence des hémihypapophyses ; celles-ci présentent probablement un caractère de réversion, ce qui n'est pas le cas pour le tubercule basio-odontoïdien qui n'est qu'un ligament ossifié. La plus rare des trois formes que j'ai dissociées est homologue au condyle médian des oiseaux.

Après cette longue discussion morphologique, je reviens à la description de quelques autres particularités dignes d'être notées sur le crâne de notre Hindou.

L'explication de la figure 4 me dispense de décrire l'atlas ; il me suffit d'appeler l'attention sur les prolongements osseux *V* et *V'* que j'appelle apophyses rétro-glénoïdiennes. Ces apophyses résultent de l'ossification partielle d'un ligament qui est complètement ossifié chez d'autres mammifères. Cette disposition est très ancienne, puisqu'elle existe déjà chez les marsupiaux ; néanmoins elle vient d'apparaître, car elle manque chez les monotrèmes et chez les autres vertébrés. Ce pont osseux tend à disparaître dans les formes spécialisées : il manque chez les ruminants et normalement chez l'homme ; il existe chez les lémuriens et les singes.

Chez les anthropoïdes, il existe chez le gibbon, il est moins exprimé chez l'orang, moins encore chez le chimpanzé et tend à disparaître chez le gorille, où il persiste à l'état rudimentaire sous forme de tubercule.

Qu'il y ait échancrure simple, demi-canal, ou canal complet, c'est l'artère vertébrale qui y passe au sortir du trou de l'apophyse transverse.

Ces apophyses rétro-glénoïdiennes ont été signalées par Cruveilhier, mais d'une manière purement descriptive.

Il me reste à signaler, à droite du condyle occipital droit, une apophyse (*E'*, fig. 2) munie d'une surface articulaire (*E* de la fig. 1)

qui s'articule avec  $E'''$  de l'atlas (fig. 4). Cette apophyse dite jugulaire représente la parapophyse ou le complexe de parapophyses de la vertèbre occipitale ou du complexe de vertèbres occipitales.

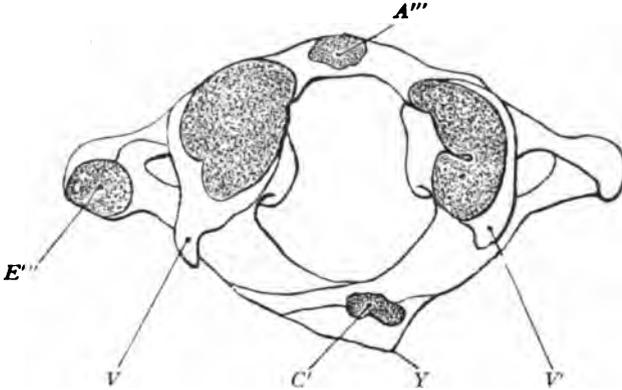


FIG. 4. — Atlas vu supérieurement (grandeur naturelle).

- $A'''$  Surface articulaire, s'articulant avec  $A''$  (voir fig. 1) et avec  $A'$  dans les mouvements de flexion exagérée de la tête.
- $C'$  Surface articulaire qui s'articule avec  $C$  de l'occipital (voir fig. 1).
- $E'''$  Surface articulaire qui s'articule avec l'apophyse paramastoïde  $E$  de la figure 1.
- $V$  Apophyse rétro-glénoidienne gauche, transformant l'échancrure de l'artère vertébrale en demi-canal.
- $V'$  La même à droite, moins développée.
- $Y$  Bifurcation droite d'un rudiment d'apophyse épineuse.

Elle correspond par son développement à l'apophyse paramastoïde que l'on trouve normalement chez plusieurs marsupiaux, artiodactyles, pèrissodactyles, carnassiers, etc. Elle a été appelée également paroccipitale et fait défaut chez l'homme et les singes : « the paroccipital process is always rudimentary as in man, in the monkeys » (Flower). Isid. Geoffroy Saint-Hilaire dit à la page 39 du tome I de sa *Téatologie*, que Leveling et Sandifort ont vu la première vertèbre cervicale articulée avec l'occipital par des prolongements particuliers.

C'est fort probablement l'apophyse transverse de l'occipital ou parapophyse (Owen) que ces auteurs avaient remarquée.

Telles sont les particularités que j'ai notées. La plus importante, au point de vue de l'anatomie comparée, est le 3<sup>e</sup> condyle occipital, dénomination sous laquelle les auteurs ont confondu des anomalies diverses que j'ai dissociées et auxquelles je crois avoir assigné leur valeur morphologique respective.

COMMUNICATION DE M. RUCQUOY.

NOTE SUR LES FOUILLES FAITES EN AOUT 1879  
DANS LA CAVERNE DE LA BÈCHE-AUX-ROCHES, PRÈS DE SPY.

DESCRIPTION PHYSIQUE ET GÉOLOGIQUE DE LA CAVERNE DE SPY.

A propos de la communication que nous a faite M. le Secrétaire à la dernière séance, relativement aux découvertes effectuées dans la caverne quaternaire de Spy par MM. Lhoest et de Puydt, je crois pouvoir intéresser les membres de la Société en leur montrant les résultats d'une première série de fouilles que j'ai exécutées dans cette même grotte à partir du mois d'août 1879. Ces résultats sont, comme vous le verrez, d'une certaine importance.

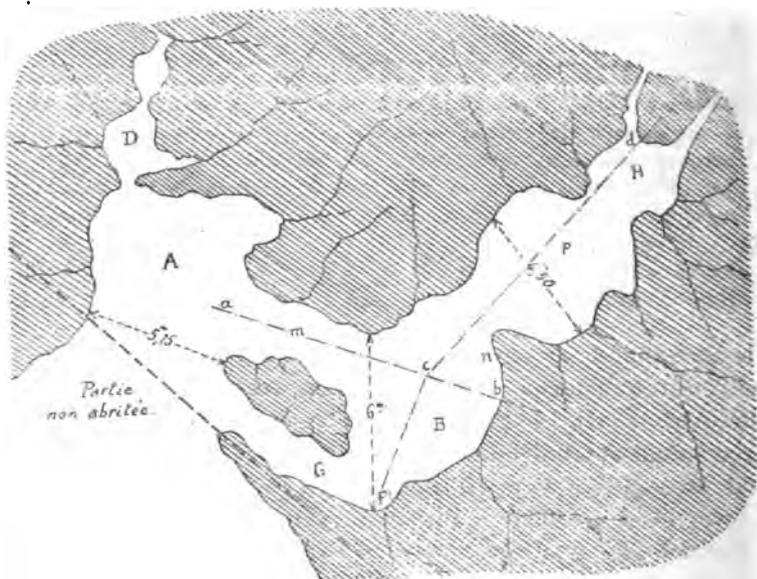


FIG. 1. — Plan de la caverne de Spy.

Quelques années auparavant j'avais déjà reconnu dans la caverne de Spy la présence d'ossements et de silex, en y pratiquant quelques sondages; mais ce n'est qu'au mois d'août 1879 que j'obtins de M. le comte de Beaufort l'autorisation de faire des recherches sérieuses, et c'est le résultat de mes fouilles que j'ai l'honneur de soumettre à l'appréciation des membres de la Société.

COUPES DANS LA CAVERNE DE SPY.

(Voir fig. 1 dans le texte.)

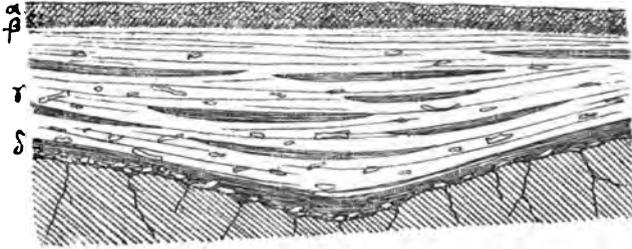


FIG. 2. — Coupe suivant *ab*.

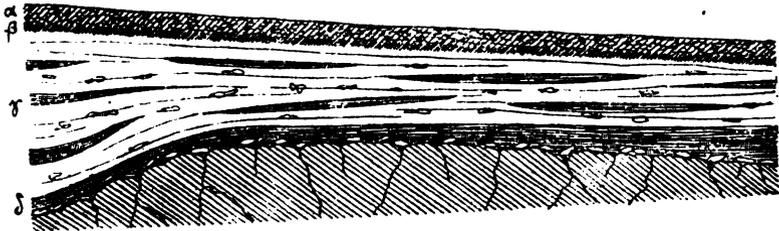


FIG. 4. — Coupe suivant *cd*.

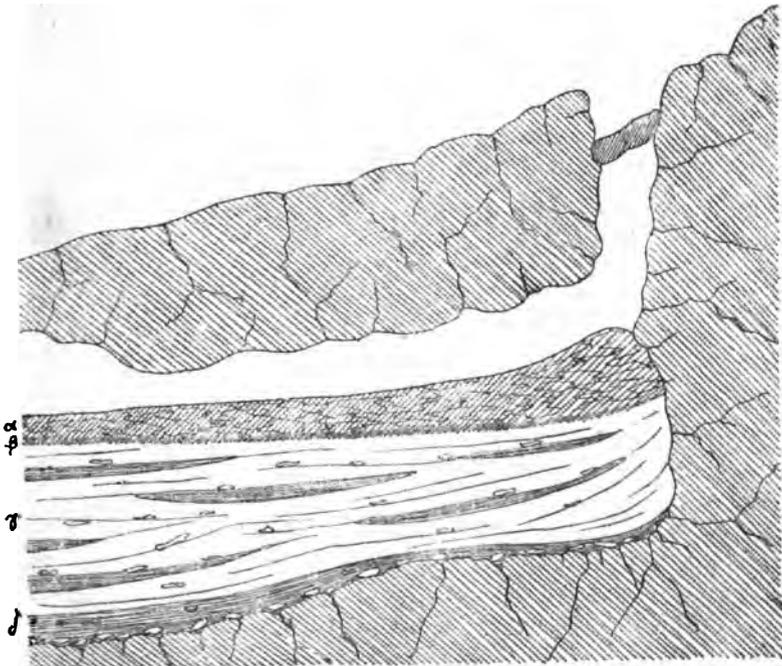


FIG. 5. — Coupe suivant *cP*.



Le nom de la caverne n'est pas « la Biche-au-Bois », comme cela a été dit par erreur, mais bien « la Bèche-aux-Roches », du mot wallon *bèche* qui signifie *bec*, parce que, de loin, le rocher où se trouve la caverne a la configuration d'un bec.

Cette caverne, située dans la pittoresque vallée de l'Orneau (affluent de la Sambre), est située à une vingtaine de mètres au-dessus du niveau de la rivière.

L'ouverture en est large et spacieuse, très éclairée, exposée au couchant, de plus, l'intérieur est très sec à cause d'un courant d'air déterminé par la présence d'une cheminée s'ouvrant dans la première salle, qui est aussi la plus grande de toutes.

L'entrée est formée d'une terrasse qui est en partie à ciel ouvert et en partie sous la voûte; la première salle *A* a 5<sup>m</sup>,50 de large sur 4<sup>m</sup>,70 de profondeur; elle ne contient pas de stalagmites.

En face de l'entrée et un peu sur la gauche se trouve une galerie *D*, étroite et élevée de 1<sup>m</sup>,25 au-dessus du sol.

Cette galerie est formée d'une très petite salle terminée par un couloir.

À la droite de l'entrée principale existe une seconde galerie *m* s'ouvrant au niveau du sol et qui descend en pente douce vers l'intérieur. Cette galerie est longue d'environ 10 mètres; elle se compose d'un couloir large de 2 mètres et long de 3<sup>m</sup>,50, puis d'une salle *B*, de 5 mètres de long sur 6 de large, à contours irréguliers.

On voit à la voûte quelques stalactites très peu développées, mais sur le sol il n'y avait pas de stalagmites.

Au point *G* part de la salle intérieure une galerie courbe qui aboutit près de l'entrée principale.

C'est par la galerie *m*, à droite, que j'ai commencé mes recherches. À cet effet j'ai défoncé le sol jusqu'au rocher, de façon à avoir une belle et grande coupe, et à partir de ce moment j'ai été de l'avant en attaquant la couche de limon caillouteux dans laquelle on peut reconnaître quatre niveaux. Le premier niveau en commençant par la partie supérieure,  $\alpha$  (voir les coupes), se compose de terres remaniées qui doivent avoir été ramenées des niveaux inférieurs par les renards, les blaireaux et de petits rongeurs. J'y ai trouvé quelques silex ainsi que des dents de chevaux, d'ours et de rhinocéros. Ce niveau a à peu près 0<sup>m</sup>,20 à 0<sup>m</sup>,30 de puissance, sauf en un point, suivant la coupe *cF*, où, à partir du point *c*, il se relève, s'épaissit et atteint au point *F* une épaisseur de 0<sup>m</sup>,80.

Ce phénomène s'explique par la présence au point *F* d'une cheminée communiquant avec l'extérieur; primitivement cette chemi-

née était obstruée par un bloc de calcaire, et au-dessus de ce bloc se trouvait de la terre, mais lors des fortes pluies cette terre était délayée et emportée dans la caverne et elle a formé ainsi peu à peu la grande épaisseur de ce premier niveau.

J'ai pu, par des temps pluvieux, constater plusieurs fois le fait du coulage des terres supérieures.

Quant au bloc trouvé dans la cheminée, il a sans doute été placé par les premiers habitants de la caverne pour éviter le courant d'air trop vif qui s'y établissait.

Le deuxième niveau  $\beta$ , qui n'a guère que quelques centimètres d'épaisseur, est formé d'un limon moins brun que celui du niveau supérieur ; il renferme surtout des quantités d'ossements de petits rongeurs et d'oiseaux. Au-dessous de ce deuxième niveau se trouve le principal niveau ossifère  $\gamma$ . La couche a de 1<sup>m</sup>,50 à 2<sup>m</sup>,25 de puissance et est constituée par un limon caillouteux brun traversé horizontalement par de petites lentilles très minces de limon jaunâtre clair ; cette stratification des éléments du limon semble être la preuve d'inondations successives.

Du point *a* au point *b* de la salle *B* (fig. 1) l'épaisseur du niveau ossifère va en diminuant de 1<sup>m</sup>,50 jusqu'à 1<sup>m</sup>,10 environ, tout en atteignant au centre 2<sup>m</sup>,25 à cause d'une dépression du sol.

Enfin le quatrième niveau  $\delta$  est mince à l'entrée et s'épaissit à l'extrémité de la salle *H*. Tout au bout il mesure 0<sup>m</sup>,50 à cause de la pente de la galerie. Le limon du niveau inférieur est de teinte plus claire et renferme moins de cailloux que le précédent.

Pour ce qui concerne mes fouilles, arrivé au point extrême de la salle intérieure *H* et des galeries qui y débouchent, je suis revenu à l'entrée du souterrain et là j'ai ouvert une grande tranchée contournant la muraille ; je me proposais de travailler successivement vers la sortie, quand je me suis vu dans l'obligation d'abandonner mes fouilles à la suite de difficultés qui m'ont été suscitées et sur lesquelles je n'ai pas à m'appesantir ici. Quoi qu'il en soit, j'avais pu sauver de l'oubli ou de la destruction un grand nombre d'objets de l'industrie de l'homme quaternaire et d'ossements des espèces animales contemporaines. Ce sont ces précieux documents que je désire faire connaître à la Société.

CATALOGUE RAISONNÉ DES PIÈCES RECUEILLIES  
LORS DE MES FOUILLES DE 1879 DANS LA CAVERNE DE SPY.

Ainsi que je l'ai déjà dit brièvement, les matériaux que j'ai recueillis lors de mes fouilles dans la caverne de Spy comprennent :

- 1° Des objets de l'industrie humaine ;
- 2° Des débris de la faune de l'époque quaternaire.

Nous allons passer en revue les divers spécimens rencontrés.

**1° Objets de l'industrie humaine.**

Les objets de l'industrie humaine comprennent :

- A. Des ossements travaillés ou sculptés ;
- B. Des pierres taillées (silex, grès, phthanite, etc.)

**A. — OSSEMENTS SCULPTÉS.**

A l'entrée de la galerie *m* j'ai trouvé deux fragments d'os travaillés ; l'un est une lamelle d'os cylindrique, longue de 0<sup>m</sup>,05, portant de petites entailles parallèles (pl. XV, fig. 1) ; l'autre fragment, plus large, présente deux séries d'entailles parallèles de direction différente, se croisant en certains endroits de manière à former des X.

Ce sont les deux seuls objets portant des traces de dessin que j'ai pu recueillir.

**B. — PIERRES TRAVAILLÉES.**

1° *Silex taillés.* — Parmi les pierres taillées, les silex sont de beaucoup les plus nombreux.

Tous les silex ou du moins la plus grande partie de ceux que j'ai recueillis à l'intérieur de la caverne, sont patinés, tandis que ceux trouvés dans la terrasse le sont beaucoup moins ou pas du tout.

Comme matière première, M. É. Dupont, à qui j'ai soumis le résultat de mes fouilles, a reconnu de très nombreux outils identiques à ceux des cavernes de la Lesse, fabriqués en silex de Champagne dont le savant directeur du Musée d'histoire naturelle a pu retrouver le type à Vertus ; puis des outils beaucoup moins nombreux, taillés dans un silex grossier, d'apparence oolithique, que M. Dupont a signalé comme se rencontrant en place à Vouziers, le long du cours français de la Meuse.

Au point de vue de la forme, les outils trouvés par moi dans la caverne de Spy peuvent se classer de la manière suivante :

- a) Des hachettes longues de 0<sup>m</sup>,05 à 0<sup>m</sup>,07 taillées sur les deux

faces par de nombreux éclats; elles sont toutes du même type (pl. XVI, fig. 1);

b) Plusieurs pointes de javelots ou de lances, dont une surtout est remarquable par la fine retouche de ses bords; elle n'est taillée que d'un côté, de l'autre elle présente le conchoïde de percussion dont on a enlevé la partie la plus saillante, sans doute afin d'en faciliter l'emmanchure (pl. XVI, fig. 2).

Une autre présente des traces d'aileron (pl. XVI, fig. 4);

c) Plusieurs poinçons; l'un d'eux, entre autres, pédonculé, ressemble beaucoup à celui qui a été rencontré par M. Dupont dans le Trou Magrite (pl. XVI, fig. 7);

d) Les grattoirs, assez nombreux, ne sont taillés que d'un côté, tandis que l'autre est parfois à grands éclats et parfois aussi à éclats très petits (pl. XV, fig. 3 et 4);

e) Les couteaux sont très nombreux, tous sont formés d'un éclat retouché sur les bords, parfois en forme de scie (pl. XV, fig. 5 et 6);

L'un d'eux surtout est remarquable par sa grandeur, il mesure 14 centimètres de longueur (pl. XV, fig. 7).

2° *Phtanite*. — J'ai également rencontré le phtanite noir du terrain houiller parmi les matières premières ayant servi à la fabrication des outils.

La pièce la plus intéressante faite de cette matière est de forme amygdaloïde, taillée sur ses deux faces (pl. XVI, fig. 3); elle mesure 0<sup>m</sup>,14 de long sur 0<sup>m</sup>,09 de large, et 0<sup>m</sup>,025 sur sa plus grande épaisseur. Ce magnifique spécimen de hache est plus grand, mais semblable comme forme à celui qui a été trouvé dans le Trou Magrite par M. É. Dupont.

J'ai trouvé cette pièce remarquable dans la galerie *H*, dans le niveau limoneux inférieur et reposant sur le sol. En d'autres points de la caverne, j'ai encore rencontré d'autres haches en phtanite noir, mais la taille est moins parfaite que celle que j'ai figurée.

3° *Grès, calcaires*. — Les habitants de la Bèche-aux-Roches ont également travaillé des pierres du pays qui se rencontrent à peu de distance de la caverne, c'est-à-dire du grès et du calcaire.

Par exemple, je possède, entre autres pièces, une espèce de grattoir en grès blanc landenien dont on rencontre partout, aux environs, de gros blocs à la surface du sol.

Dans la salle *B* j'ai rencontré également quelques dalles de différentes matières; elles devaient servir à garantir de l'humidité les objets auxquels l'habitant de cette caverne tenait le plus, car la

partie où elles ont été trouvées était assez humide. Quelques-unes de ces dalles paraissent provenir du massif de calcaire du Mazy, localité située à environ une lieue de la caverne.

Mentionnons enfin pour mémoire la trouvaille de plusieurs fragments de peroxyde de manganèse probablement utilisé, conjointement avec l'oligiste, pour la parure du corps.

Quand on examine la série d'objets de l'industrie humaine provenant de la Bèche-aux-Roches, on est frappé de la ressemblance complète qu'ils montrent avec ceux de même nature rencontrés par M. É. Dupont dans quelques-unes des nombreuses cavernes qu'il a fouillées d'une manière si précise et si parfaite ; on reconnaît que l'on est en présence de la civilisation troglodytique, si différente de celle des podionomites, race belliqueuse qui régnait sur la plaine à la même époque.

Lorsqu'on compare de plus près les objets, on voit facilement que les points de ressemblance les plus nombreux existent avec les objets trouvés par M. E. Dupont dans le Trou Magrite sur la Lesse.

A Spy, comme au Trou Magrite, on rencontre non seulement les mêmes formes d'armes et d'outils, mais encore ils sont fabriqués des mêmes matières, de silex provenant non pas du pays, mais de régions lointaines, de la Champagne et des bords de la Meuse, de phtanite noir houiller, etc. Il en est de même des os travaillés.

Nous pouvons donc conclure qu'au point de vue de son industrie, l'homme de Spy devait être semblable au troglodyte des bords de la Lesse, et qu'à cette époque reculée la caverne de Spy devait constituer un refuge relativement confortable.

Dans tous les cas le troglodyte de Spy n'avait pas plus de relations avec les tribus de la plaine ou podionomites, ainsi que les a appelées le savant directeur du Musée d'histoire naturelle, que ceux qui habitaient les cavernes de la Lesse et de la Meuse, car on ne rencontre parmi les pierres taillées aucune matière provenant de la région de Mons et surtout aucun fragment des riches gisements naturels de silex de la craie de Spiennes, d'Obourg, etc. Tous les instruments qui ne sont pas en roche affleurant dans les environs immédiats des cavernes, sont en silex provenant de régions lointaines, des bords de la Meuse et de la Champagne ; ce qui vient confirmer de la manière la plus frappante les belles déductions présentées par M. É. Dupont au Congrès de 1872, à la suite de ses longues et minutieuses études sur les cavernes de la Belgique.

Il semble enfin bien prouvé par la présence de nombreux éclats que la matière première était apportée brute et débitée dans la caverne ou dans ses environs.

3° Restes de la faune quaternaire.

Passons maintenant à l'examen de la faune rencontrée dans la caverne de Spy.

Cette faune est représentée par un nombre considérable d'ossements et de dents.

Disons tout d'abord que l'on ne rencontre pas de squelettes entiers.

Les os longs sont presque tous dépourvus de leurs épiphyses, ils sont fendus longitudinalement, et sur la plupart d'entre eux on remarque les traces du percuteur qui a servi à les briser pour en extraire la moelle.

Les ossements appartiennent en général aux membres, pas un seul n'appartient au tronc proprement dit. Je n'ai trouvé en dehors des os des membres que quelques vertèbres cervicales, des parties de côtes, des morceaux du bassin et quelques fragments de crânes.

Le cheval domine parmi les débris qui peuvent être considérés comme les restes des repas du troglodyte de Spy ; après le cheval viennent l'ours et le rhinocéros, représentés par des séries de dents appartenant presque toutes à des animaux adultes. Quelques dents de lait de rhinocéros indiquent la présence d'individus très jeunes.

Ensuite vient le mammouth, représenté par une belle série de quarante-cinq dents depuis l'adulte jusqu'au plus jeune.

Il est cependant à remarquer que, pour le mammouth, la plupart des individus dont nous avons trouvé les restes n'avaient pas atteint l'âge adulte ; presque toutes les dents ont appartenu à des individus n'ayant pas atteint leur complet développement.

Dans le couloir *ab* au point *m*, j'ai trouvé sept défenses de mammouth ; elles étaient placées les unes à côté des autres. Malheureusement je n'ai pu en sauver que deux qui mesurent environ 1<sup>m</sup>,30 ; les autres étaient trop désagrégées et trop friables pour être enlevées.

Au point *n* j'ai également découvert un autre amas composé de bois de rennes ; à plusieurs de ceux-ci adhéraient encore des parties du crâne, ce qui prouve que ces bois n'ont pas été abandonnés lors de la mue, mais que les animaux qui les portaient ont été chassés et tués par l'homme. Dans cet amas il y avait aussi des bois de cerf.

L'hyène était largement représentée dans la caverne de Spy : plus de 2,000 dents ont été retrouvées avec un fragment de crâne, quelques mandibules et assez bien de phalanges, mais pas un seul squelette entier et aucun os du tronc. Ceci est très important, car d'après les fouilles faites dans les cavernes de la Lesse et de la Mollignée, M. Dupont a reconnu que l'hyène avait servi rare-

ment aux repas de l'homme; ce carnassier, ne se nourrissant guère que de cadavres, possédait une chair peu appétissante. L'homme de Spy a sans doute dû passer par la triste nécessité de se nourrir de l'hyène.

Dans tout le niveau limoneux ossifère principal, j'ai remarqué, dans les zones déterminées par les lentilles de limon clair, des ossements rongés par l'hyène. Il semble que l'on est en présence de la preuve que la caverne a été inondée à plusieurs reprises, que l'homme a dû l'abandonner momentanément et que, dès la retraite des eaux, l'hyène s'emparait de la caverne et venait y ronger les ossements laissés par l'homme avant son départ et en apporter de nouveaux. Beaucoup d'os longs brisés, d'où l'homme avait extrait la moelle, portent les traces des dents de l'hyène.

Enfin l'absence complète d'os du tronc des divers animaux trouvés dans la caverne prouve bien que le troglodyte, après avoir tué l'animal à la chasse, le dépeçait sur place et n'emportait dans sa demeure que les morceaux qu'il préférait. Ces mœurs sont en parfaite coïncidence avec celles déjà indiquées par M. Dupont pour les troglodytes de la Lesse et de la Meuse.

Les autres animaux, dans la liste qui va suivre, étaient assez nombreux et ils ont servi également de nourriture à l'habitant de la Bèche-aux-Roches.

CATALOGUE DE LA FAUNE QUATERNAIRE.

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <i>Mammouth</i> . . . . .          | 45 molaires, 7 défenses, fragments de dents et d'ossements.    |
| <i>Rhinoceros tichorinus</i> .     | 185 dents, phalanges, astragales, atlas.                       |
| <i>Hyæna spelea</i> . . . . .      | 2,000 à 2,500 dents, phalanges, crâne, astragales, calcaneums. |
| <i>Ursus speleus</i> . . . . .     | 290 dents environ, phalanges.                                  |
| <i>Felis spelea</i> . . . . .      | 3 molaires, 6 canines, 1 fémur.                                |
| <i>Bos primigenius</i> . . . . .   | 250 dents environ, astragales, humérus.                        |
| <i>Bos taurus</i> . . . . .        | 12 dents.  |
| <i>Cheval</i> . . . . .            | 2,300 dents, phalanges, canons, humérus.                       |
| <i>Cervus tarandus</i> . . . . .   | 40 dents, cornes, parties du crâne et des membres.             |
| <i>Cervus elaphus</i> . . . . .    | Quelques dents, fragments de cornes.                           |
| <i>Cervus canadensis</i> . . . . . | Fragments de cornes.   |
| <i>Canis lupus</i> . . . . .       | 30 dents environ, mâchoires, radius, cubitus, etc.             |
| <i>Canis vulpes</i> . . . . .      | Plusieurs mâchoires, fragments de crânes.                      |
| <i>Canis familiaris</i> . . . . .  | Crâne et ossements.  |
| <i>Capra</i> . . . . .             | Mâchoires et dents.  |
| <i>Sus scrofa</i> . . . . .        | Dents et phalanges.  |
| <i>Blaireau</i> . . . . .          | 1 crâne.   |
| <i>Hibou</i> . . . . .             | Quelques ossements.  |
| <i>Chauve-souris</i> . . . . .     | Nombreux débris.   |

Je saisis ici l'occasion de remercier M. De Pauw pour le précieux concours qu'il m'a donné lors du classement et de la détermination des ossements, en 1879 et en 1880.

Ainsi qu'on peut en juger par la liste précédente, la faune recueillie dans le limon ossifère de la caverne de Spy est bien la faune quaternaire parfaitement caractérisée. Quelques espèces comme le renne, par exemple, montrent que l'époque d'habitation ne remonte pas aux temps les plus reculés du quaternaire. De toutes façons, les plus grandes analogies existent entre la faune de Spy et celle du Trou Magrite, fouillé par M. Dupont; les ossements recueillis viennent donc confirmer la conclusion tirée de la comparaison des restes de l'industrie humaine trouvés dans ces deux cavernes.

#### ANNEXE.

Avant de passer à la conclusion de ma communication, je crois devoir ajouter qu'au sommet du plateau sous lequel se trouve la caverne, j'ai ramassé un assez grand nombre de silex taillés; l'endroit où l'on en recueille le plus est directement au-dessus de l'entrée de la caverne, et au fur et à mesure qu'on s'en éloigne ils deviennent sensiblement plus rares.

La plupart de ces silex sont identiques à ceux recueillis en place dans la caverne, ils montrent la même matière première et la même taille et ont incontestablement été abandonnés par le troglodyte lors de ses sorties. Toutefois ces silex sont mélangés à des silex plus récents, qui se trouvent aussi à la surface du sol, car parmi les instruments recueillis sur le plateau à proximité de la caverne, j'ai rencontré un fragment de hache polie en silex de Spiennes, d'âge évidemment néolithique.

#### CONCLUSIONS.

Il nous reste à voir à quelle époque et à quel type nous devons rapporter les découvertes de la caverne de la Bèche-aux-Roches.

Parcourant avec M. Dupont la belle salle des cavernes de Belgique, nous avons pu nous convaincre par comparaison que l'on doit rapporter la faune et les instruments en os, en silex, et en phtanite, etc., recueillis à Spy, à ceux trouvés dans le Trou Magrite, dont l'ensemble dénote bien la civilisation troglodytique.

D'autre part M. Dupont a bien voulu me dire qu'il assimilait le trou Magrite à la caverne de Laugerie-Basse en France, en me faisant remarquer la concordance des trouvailles pour des points aussi éloignés.

En conséquence la caverne de la Bèche-aux-Roches doit rentrer à son tour dans le type de Laugerie-Basse.

#### DISCUSSION.

M. DE PAUW. — Vous aurez remarqué, Messieurs, dans l'énumération que vient de nous faire M. Rucquoy des différentes couches qu'il a relevées dans le sol de la caverne de Spy, que la couche supérieure, qui a 10 centimètres d'épaisseur, est formée en partie d'ossements de rongeurs et d'oiseaux. On a prétendu, et ce fait a même été rapporté dans certains ouvrages sur le Préhistorique, que les ossements que l'on trouve dans les mêmes conditions à la surface du sol de maintes cavernes, seraient les restes de repas de l'homme. Je crois qu'il n'en est rien, et la visite que nous avons faite au trou du Sureau à Montaigle, lors de l'excursion du Congrès archéologique de Namur, le 19 août dernier, m'a confirmé dans ma manière de voir.

Il y a au trou du Sureau une couche supérieure de 15 centimètres environ formée, comme à Spy, d'os d'oiseaux, de rongeurs et d'autres petits mammifères. Or ces ossements proviennent des repas des oiseaux de proie : quand un faucon-pèlerin a pris un pigeon, il cherche un endroit propice pour dévorer sa proie, et il l'avale, ne laissant que le bout des ailes et le bout des pattes ; les plumes et les os sont rejetés ensuite sous forme de boulettes dans lesquelles on retrouve des fragments du crâne, des vertèbres entières, des morceaux d'humérus, de cubitus, de fémurs et de tibias. Les rapaces nocturnes se nourrissent surtout de petits rongeurs qu'ils avalent tout entiers ; après la digestion ils expulsent une boule de poils qui renferme tout le squelette de l'animal qui leur a servi de proie.

Voici de ces ossements recueillis dans le trou du Sureau : vous pouvez voir que les métacarpiens et les métatarsiens sont intacts, ainsi que les ossements des rongeurs.

Dans cette même caverne j'ai trouvé des boules de poils expulsées par des rapaces nocturnes. Dans ces résidus de digestion j'ai pu reconnaître tous les os d'un rongeur. M. Cels a pu constater la chose comme moi.

Ces observations m'autorisent à conclure que les couches supérieures des cavernes contiennent des débris des repas de rapaces, débris relativement modernes, et non des débris de repas de l'homme qui seraient beaucoup plus anciens.

M. HÉGER remercie MM. Rucquoy et De Pauw de leurs communications. Il insiste sur l'importance de la découverte de M. Rucquoy qui attestait la présence de l'homme dans la caverne de Spy avant l'éclatante confirmation qui résulte des fouilles si bien terminées par MM. De Puydt et Lohest.

M. DE PAUW présente à la Société des préparations de l'os pénis chez le singe.

La séance est levée à 10 heures et demie.

---



*a.*



*b.*



*c.*





*a.*      *b.*

**1**



**2**



**3**



**5**



*a.*

**4**



*b.*



**6**





3 c.







