

Un point particulier
de la
Morphologie des molaires des Éléphants
expliqué par l'action des causes mécaniques

(Travail du laboratoire d'Anatomie comparée)

PAR

A. HERPIN

Dans un travail antérieur (1), j'ai envisagé quelques cas d'adaptation fonctionnelle de la denture chez les Insectivores et chez les Lémuriens. Mais toute adaptation résulte certainement de l'intervention de facteurs dont l'action répétée au cours des générations successives a finalement produit les résultats devenus définitifs que nous observons. N'est-il pas indispensable, en effet, pour que les édifications que réalise une adaptation puissent subsister, qu'elles correspondent à des possibilités mécaniques ? Avant d'aborder le sujet particulier de cette note, revenons sur quelques-unes de nos précédentes conclusions.

Comme le rappelle M. Friant (2), prenant ceci comme point de départ de sa théorie dentaire, « la cuspidé est ce par quoi commence toute dent ; elle se développe du centre à la périphérie en affectant la forme d'un cône plus ou moins surbaissé. Et les cuspidés se réunissent par leur base constituant la couronne... ». Cette cuspidé initiale, qu'elle soit isolée ou associée à d'autres éléments semblables, est évidemment soumise aux lois générales mécaniques qui s'appliquent à tous objets de même forme et de même constitution. Or, les pressions qui s'exercent sur le sommet d'un cône ont pour tendance générale de provoquer son écrasement par écartement des parois ; en tout cas, elles se transmettent à la base de ces parois, et c'est à ce niveau que leur action doit être compensée par des éléments suffisants de résistance pour éviter les déformations.

Le cas d'une cuspidé isolée est tout à fait comparable, en architecture, à celui d'une toiture qui est, en fait, soumise à des actions du même ordre : là, la solution du problème

(1) A. HERPIN, De la molarisation (*Arch. du Muséum national d'histoire naturelle*, 6^e série, t. VII, 1931).

(2) M. FRIANT, Contribution à l'étude de la différenciation des dents jugales chez les Mammifères. Essai d'une théorie de la dentition (*Publications du Muséum national d'histoire naturelle*, n^o 1, Paris, Masson, 1933).

de la résistance nécessaire est réalisée par l'établissement d'une ferme qui relie les parois entre elles et s'oppose à leur écartement. Le cône dentaire est constitué, lui, par des éléments vivants qui sont, au moins pendant leur période de développement, susceptibles de réagir aux excitations qu'ils reçoivent ; celles qui se transmettent à la base des parois déterminent, comme d'ordinaire, une hypergenèse des éléments intéressés, d'où résulte une hypertrophie localisée au même niveau. Si donc le cône dentaire se trouve soumis à des pressions telles qu'elles excèdent ses propres possibilités de résistance et transmettent par le fait une excitation hypergénétique suffisante aux éléments de sa base, il se produit un bourrelet saillant qui déborde le plan de ces parois. Ainsi le cône se trouve renforcé à sa base, et le bourrelet qui constitue ce renfort joue pour notre cône le même rôle que la ferme en architecture.

En fait, nous observons cette néo-production dans tous les cas où s'exercent sur des cuspidés isolées des pressions considérables, et c'est, à notre avis, l'origine du cingulum si développé dans les dents de certaines espèces.

Le cingulum représente pour nous le premier stade de la réaction nécessaire, réaction en masse qui est susceptible, si les conditions demeurent les mêmes, de s'organiser, en même temps que le cône intéressé, de telle sorte que l'ensemble réalise alors une forme nouvelle, la forme tricuspide dont nous voyons, par exemple, l'épanouissement progressif chez certaines formes de Lémuriens. Dans ces espèces, les éléments ainsi constitués sont pratiquement isolés par suite du défaut de concordance entre les arcades supérieures et inférieures ; chaque dent doit donc réaliser elle-même et par ses propres moyens la résistance indispensable.

Mais, lorsqu'au contraire il y a concordance entre les arcades, les dents des mâchoires supérieure et inférieure s'articulant, chaque cône, isolé dans le cas précédent, vient s'encastrer, à la fermeture, entre les parois des cônes correspondant de l'autre mâchoire, et ainsi se réalise la résistance à la déformation. Dès lors les néoformations ci-dessus indiquées deviennent inutiles, et, chez certains autres Lémuriens où ces conditions se trouvent réalisées, nous ne trouvons plus le cingulum qu'à l'état de vestige (1).

Si, au lieu d'une cuspidé isolée, nous envisageons une série de cuspidés voisines, destinées à entrer dans la composition d'une seule et même dent, mais qui, à l'origine, sont sans relations entre elles, les actions mécaniques qui s'exercent sur chacune de ces cuspidés vont provoquer, si elles sont suffisantes, des résultats très comparables à ceux que nous venons de voir : des élargissements se produiront aux bases qui ne tarderont pas à arriver au contact et à se fusionner. Et cette fusion sera dirigée et réglée par l'intensité et la localisation des excitations résultant des actions mécaniques.

C'est au moins ce que nous pouvons déduire de ce que nous observons sur les cuspidés isolées ; mais, si nous parvenons à vérifier l'exactitude de ces déductions sur des dents multicuspidées, ce sera une nouvelle confirmation de notre manière générale de voir.

(1) Voir à ce sujet et pour de plus amples développements A. HERPIN : Des actions mécaniques dans la morphogenèse des dents (*C. R. Assoc. des Anatomistes*, 1932).

Les molaires des Éléphants sont, tant par le nombre et la disposition de leurs cuspides que par leur volume général, particulièrement favorables à la recherche d'une telle vérification.

Comme le dit M. Friant (1), elles ont une parenté évidente avec les molaires des Rongeurs. Elles sont constituées à l'origine de leur développement par une série de tubercules isolés disposés en rangées transversales. Cette disposition résulte de ce que les pressions qui s'exercent sur les tubercules sont, étant donné le mode de fonctionnement de l'appareil masticateur des Éléphants, de même valeur suivant une rangée transversale dont tous les éléments se trouvent placés au même niveau sur le bras de levier, alors que, suivant le sens longitudinal, les tubercules se trouvent placés à des niveaux différents. Si donc la fusion des éléments voisins est, comme nous le pensons, réglée par les actions mécaniques, nous devons observer une coalescence équivalente entre les éléments d'une même rangée transversale, en même temps qu'entre les rangées transversales voisines des différences d'autant plus sensibles qu'elles sont plus éloignées d'une rangée prise comme point de départ de nos observations. Cette coalescence sera en outre plus marquée sur les rangées transversales correspondant au lieu d'application maximum des forces entrant en action.

C'est bien ce que nous observons. Soit par exemple une molaire d'Éléphant d'Asie non encore parvenue à son état de développement définitif : ses lamelles sont indépendantes et le ciment interlamellaire est loin d'avoir acquis le développement considérable qu'il présente dans une dent adulte. On sait que la molaire de l'Éléphant commence son éruption et, par conséquent, fonctionne tout d'abord par sa partie antérieure, qui ainsi est évidemment le lieu d'application maximum des forces mécaniques. C'est dans cette portion de la dent que les actions s'exercent tout d'abord, et ce n'est que secondairement, à mesure que les portions antérieures s'usent, que les portions postérieures arrivent à leur tour à entrer en service. Alors que les éléments constitutifs des lamelles antérieures sont absolument fusionnés sans qu'il reste trace des tubercules initiaux autrement que par des dénivellations de surface, nous voyons, à mesure que nous allons vers l'arrière, ces dénivellations s'accroître, des sillons apparaître et se montrer de plus en plus profonds jusqu'à la partie toute postérieure de la dent où ils parcourent toute la hauteur de la couronne, chacun des éléments constitutifs ayant complètement conservé dans cette région son individualité. Les figures que nous donnons sont assez démonstratives pour nous dispenser d'insister.

Nous trouvons donc ainsi dans les dents les plus compliquées confirmation remarquable de notre théorie.

Mais, la réunion des éléments dentaires ne se produit pas toujours de façon aussi simple que dans la molaire de l'Éléphant. Son mode varie suivant les directions des mouvements masticatoires : il est des espèces dans lesquelles se produisent à la fois un mouvement de translation et un mouvement de propulsion ; en ce cas, les réunions des cuspides se font suivant une double composante oblique, de dedans en dehors et de dehors en dedans, et il en résulte des formes comme celles qu'a décrites M. Friant, dans le travail que nous avons cité chez le Cheval et le Rhinocéros par exemple.

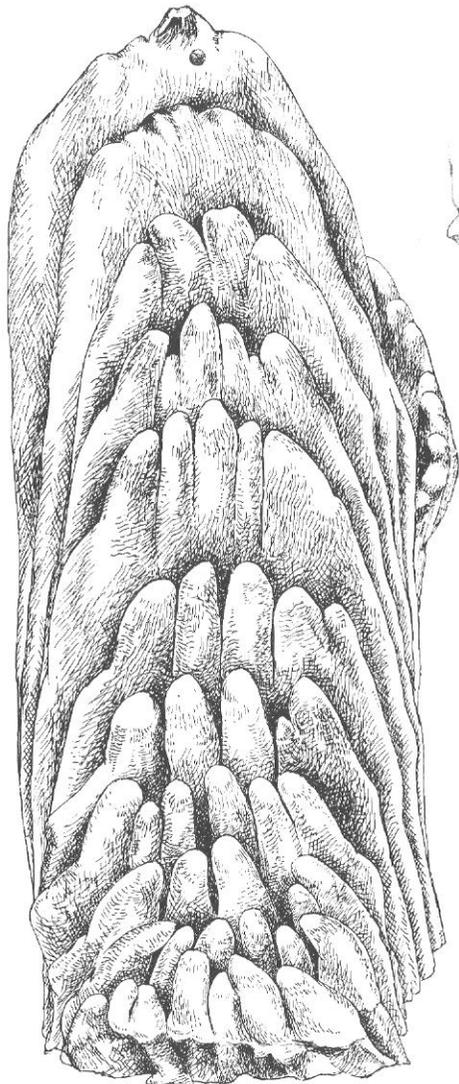
(1) M. FRIANT, *loc. cit.*

Sous l'influence sans doute d'un mouvement de rotation plus ou moins complet, il peut même se produire des réunions suivant une spirale à sens contrarié, comme le même auteur en a décrit chez certains Rongeurs.

La conséquence de ces considérations est qu'il existe une relation étroite entre le mode de formation des dents même les plus compliquées et les mouvements que permet d'effectuer l'articulation temporo-maxillaire, et ceci n'est qu'une confirmation d'une liaison déjà envisagée, mais dont la modalité est simplement ici mieux précisée ; du mode de liaison entre les éléments d'une dent compliquée, on peut inférer les mouvements fonctionnels et la forme de l'articulation correspondante, et inversement. En outre, ces considérations plaçant la morphogenèse des dents sous l'influence des lois générales de la mécanique auxquelles elles ne peuvent évidemment échapper permettent de concevoir le mode de genèse de certaines formations qui jusqu'alors, et en particulier dans la théorie trituberculaire, n'avaient pu être expliquées, car on ne peut point dire que le finalisme soit une explication.

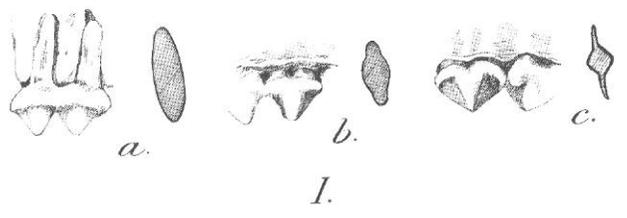
Légende de la Planche

- I. Systématisation progressive dans l'architecture des tubercules : *a*, molaire supérieure de Hérisson, face vestibulaire ; *b*, prémolaire supérieure de *Maki* ; *c*, prémolaire supérieure d'*Indris*. Les modifications de forme sont soulignées par les coupes des tubercules dans le sens antéro-postérieur.
- II. Molaires supérieures d'*Indris*. Sur la première et la seconde molaire, les tubercules supplémentaires ne se montrent qu'à l'état de vestiges.
- III. Lamelles constitutives d'une seconde molaire supérieure gauche d'Éléphant d'Asie, N° 1915-55. D'arrière en avant, apparaît la fusion progressive des tubercules.
- IV. Lamelle constitutives d'une seconde molaire inférieure gauche d'Éléphant d'Asie, N° 1915-55.
- V. Une lamelle antérieure de la dent précédente avec fusion des éléments.
- VI. Une lamelle postérieure de la même ; les éléments sont séparés dans presque toute leur hauteur.

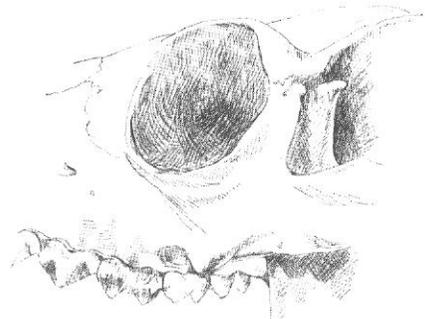


B

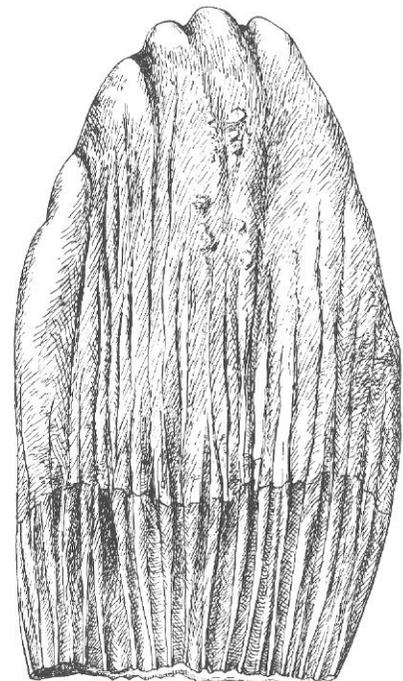
III.



I.

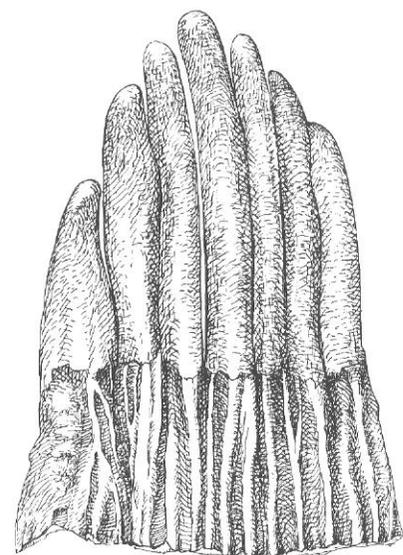


II.



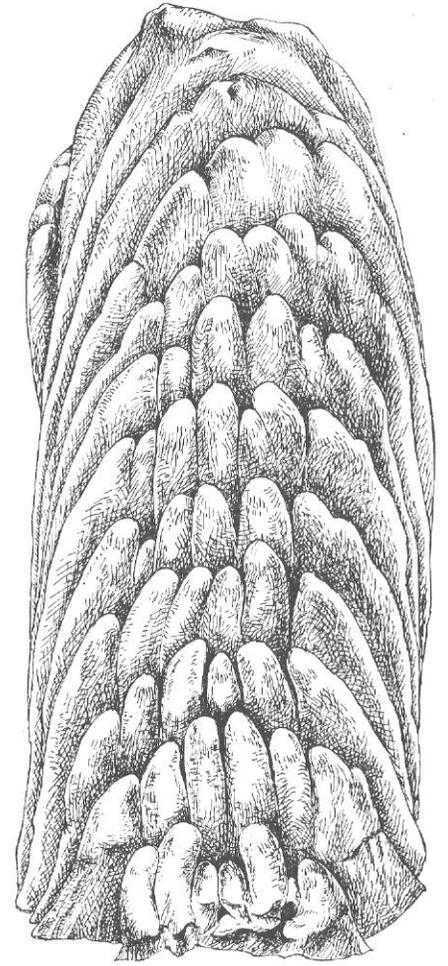
V.

♀



VI.

♀



IV.

♀

MORPHOLOGIE DES MOLAIRES DES ÉLÉPHANTS