



A13

## ODONTOSTOMATOLOGIE ET OSTEO EQUINES

### 2. BIOMECANIQUE - OCCLUSION

[Thierry FUSS]

*Dans cette partie nous étudierons en même temps la biomécanique de l'appareil manducateur et l'occlusion. En effet, cette dernière intervient dans la plupart des mouvements fonctionnels de la mandibule, mastication, déglutition et phase finale du bâillement.*

#### Biomécanique

**L'ATM est une articulation paire qui a la particularité d'être liée dans sa mobilité à sa controlatérale du fait du crâne et de la mandibule.**

**Nous prendrons comme point de départ, en première analyse, la position de la mandibule telle que les condyles mandibulaires se trouvent dans la cavité glénoïde.**

- **Description des mouvements principaux**

#### Ouverture /fermeture de la bouche

L'ouverture de la bouche combine une rotation selon un axe transversal et une translation vers l'avant du condyle mandibulaire.

Il y a une rotation du condyle par rapport au ménisque sous l'action notamment des muscles hyoïdiens.

Il y a une traction vers l'avant du condyle et du ménisque par l'action du muscle ptérygoïdien latéral, puis une action du muscle digastrique s'il y a une plus grande ouverture de la bouche. On a en quelque sorte une "luxation" antérieure – physiologique – du condyle mandibulaire hors de la cavité glénoïde vers le condyle temporal, le ménisque, mobile, permettant de maintenir la congruence des surfaces articulaires.

Lors de la fermeture on observe un mouvement inverse sous l'action des muscles masséters, temporaux et ptérygoïdiens médiaux.

#### Diduction (latéralité)



Photo 1 - Diduction droite - vue dorsale

On observe :

- du côté de la diduction : une rotation selon un axe vertical, le processus rétro articulaire servant de butée (participation de fibres du temporal)
- du côté opposé : des mouvements similaires à l'ouverture (participation des ptérygoïdiens et de fibres du temporal)

#### Propulsion /rétropulsion

La propulsion s'effectue sous l'action combinée des muscles ptérygoïdiens médiaux et latéraux sur la mandibule et le ménisque ; la rétropulsion quant à elle, implique le digastrique et certains muscles hyoïdiens. Les mouvements des condyles sont similaires à ceux observés lors de l'ouverture de la bouche, la rotation en moins.

- **Conclusion**

Ces mouvements montrent la grande mobilité de la mandibule dans les différentes directions. Le guide articulaire osseux étant faible, le tonus de base, la contraction et la synchronisation de la contraction des différents muscles sont essentiels dans la posture et le mouvement de la mandibule. La mobilité du disque articulaire - qui doit « suivre » - est également importante et également soumise à des tractions musculaires. Enfin il ressort que cette fine homéostasie peut être facilement perturbée par des tensions externes au système manducateur, pathologiques ou physiologiques. D'autant plus que pour certains auteurs il existe une coordination entre les mouvements de la mandibule et de la nuque et pour d'autres une relation entre les réflexes posturaux de la mandibule et ceux de l'ensemble du corps.

#### Occlusion

Le troisième élément intervenant après les ATM et les muscles dans la mobilisation de la mandibule est l'occlusion dentaire, c'est-à-dire les rapports entre les dents de la mâchoire supérieure et les dents de la mandibule, lorsque les arcades entrent en contact. C'est contre cette occlusion que la mandibule va voir ses mouvements limités que ce soit lors de la mastication ou de la déglutition.

• **Généralités**

L'occlusion se définit comme étant les rapports entre les dents de la mâchoire supérieure et les dents de la mandibule :

- lorsque les arcades entrent en contact
- quelle que soit la position de la mandibule.

On parle d'intercuspitation lorsque les reliefs (cuspidés) de la dent inférieure s'engrènent dans les creux (fosses) de la dent supérieure antagoniste et inversement.

L'intercuspitation est dite maximale lorsqu'il y a un maximum de contact dentaire entre les deux arcades.

On parle de relation centrée lorsque les condyles mandibulaires occupent des positions symétriques dans leur cavité glénoïde et de relation myo-centrée lorsque l'on tient compte du tonus des muscles masticateurs et de sa symétrie.

L'intercuspitation de convenance est celle que l'on observe en pratique chez un sujet : il y a souvent une asymétrie de position des condyles mandibulaires plus ou moins marquée ; Elle peut être pathogène. En effet, lors de l'« atterrissage » de la mandibule sur le maxillaire, la relation (position relative des arcades supérieures et inférieures) va correspondre à l'engrènement spontané des dents des arcades opposées (en l'absence de tensions externes). Cette intercuspitation verrouille la mandibule lorsque les dents sont serrées.

Les critères d'une bonne occlusion sont :

- d'avoir des contacts dentaires nombreux (intercuspitation maximale), symétriques et synchrones de telle manière que l'on se rapproche de la relation centrée
- qu'il n'y a pas d'interférences entre les différentes fonctions des dents : pas de contact des dents jugales lors de la phase d'incision et pas de contact du côté non travaillant lors du broiement des aliments.

• **Particularités chez le cheval**

Chez le cheval on a deux "groupes" de dents séparés par un grand diastème (la barre), les incisives d'une part et les dents jugales, prémolaires et molaires d'autre part. L'occlusion pour ces deux groupes n'a pas lieu en principe simultanément et on peut ainsi schématiquement dire que l'occlusion chez le cheval se fait en deux phases, on a :

- une occlusion incisive (i) par les incisives
- une occlusion jugale (j) : par les prémolaires et les molaires

A noter que les crochets (canines) lorsqu'ils existent ne participent pas à l'occlusion même s'ils peuvent jouer un rôle dans certains troubles lorsqu'ils sont coupants.

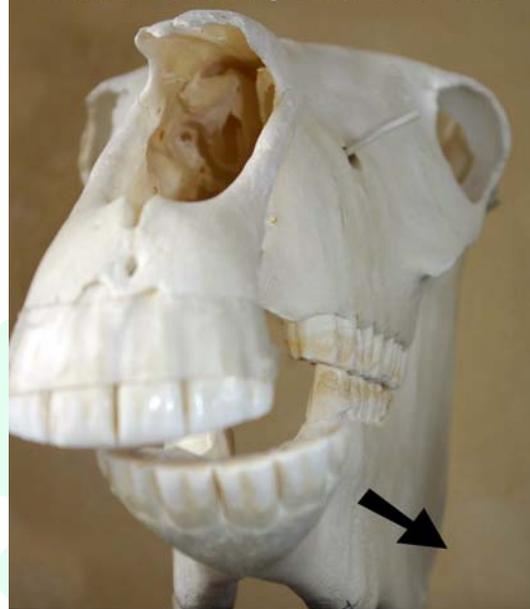
Enfin chez le cheval il n'y a pas véritablement de cuspidés notamment en raison de l'usure continue et physiologique des dents ; nous allons cependant mettre en évidence ce qui peut jouer le rôle de cuspidés lorsque les dents sont en position d'occlusion. Nous considérerons ici une occlusion « normale ».

**Occlusion et biomécanique**

> **Mouvements latéraux**

Lorsque la mandibule est dans une position symétrique par rapport au plan sagittal, les incisives (notées « i ») sont au contact alors que les dents jugales (notées « j ») ne le sont pas. Lorsque l'on s'éloigne de cette position neutre les « j » entrent en contact, les « i » restant dans un premier temps en contact. Ensuite du fait de la pente des « j » la mandibule est repoussée ventralement et les « i » se séparent. Cf. photo 2

Photo 2 - Diduction gauche - vue crâniale



> **Mouvements caudo-rostraux**

Dans les mouvements rostraux de la mandibule, le condyle mandibulaire sort de la cavité glénoïde et est donc repoussé ventralement ce qui éloigne les « j » de l'occlusion. Cf. photo 3



Photo 3 - Protraction de la mandibule

**L'occlusion incisive (i)**

Elle a lieu lorsque la mandibule est en position neutre par rapport au plan sagittal, la relation étant proche de la relation centrée.

L'essentiel de l'occlusion est assuré par les incisives. En tout cas, ce sont elles qui prennent les contraintes, ce qui permet notamment la préhension des aliments. Dans ce cas il n'y a pas d'intercuspitation à proprement parler, la face

dition à proprement parler, la face occlusale de ces dents étant plane donc pas de limitation des mouvements de la mandibule (sauf dans le sens de la fermeture...). Le plan occlusal de la table incisive pourrait cependant jouer le rôle d'une intercuspidation en limitant les mouvements de protraction/rétraction de la mandibule, voire de diduction (en cas d'anomalie seulement dans ce dernier cas) lorsque les dents sont serrées.

### L'occlusion jugale (j)

En diduction en particulier lors de la mastication, ce sont les dents jugales qui assurent l'occlusion.

L'intercuspidation est représentée par les crêtes transversales (cf. photo 4) qui limitent les mouvements de propulsion / rétropropulsion.

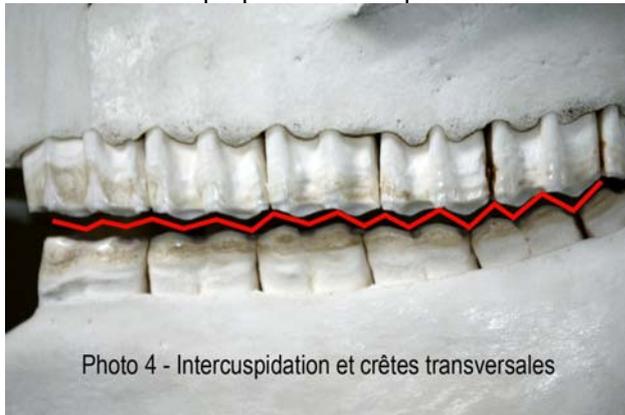


Photo 4 - Intercuspidation et crêtes transversales

Les reliefs longitudinaux des dents ne semblent pas limiter les mouvements de latéralité, c'est la pente du plan occlusal qui va le faire.

### L'équilibre incisives/dents jugales (i/j)

En réalité la distinction entre ces deux phases est assez théorique. En effet, en fonction de la conformation et de la longueur réelles des dents, la répartition des contraintes peut être modifiée :

- incisives longues par rapport aux dents jugales ("i>j"). Les contraintes sont reprises par les incisives en position centrée mais aussi en diduction
- dans le cas inverse ("i<j"), les contraintes sont reprises par les dents jugales même en position centrée
- cas normal ? (« i=j » ?) : en théorie nous devrions avoir dans le cas normal i légèrement supérieur à j pour que dans la position centrée la fonction de préhension des aliments soit possible. Il nous semble que se soit le cas, des expériences au papier à l'articuler 200 microns semblent le confirmer, mais leur interprétation n'est pas toujours aisée en raison de la faible coopération du cheval (le papier est intercalé entre les dents lors d'une occlusion ; il teinte les zones de contact...)

### Usure des dents et occlusion

Les dents du cheval ont la particularité d'avoir une croissance longue mais surtout d'avoir une éruption continue tout au long de la vie. Cette éruption est

compensée par une usure équivalente. En théorie les troubles de l'appareil manducateur provoqués par une anomalie de l'occlusion devraient être rares, le fonctionnement au quotidien de l'appareil manducateur devrait « ciseler » les faces occlusales dans le bon sens. En réalité des troubles primaires de l'occlusion existent de fait en raison du fait que les arcades dentaires ne sont pas en face l'une de l'autre, de retards ou d'absence d'éruption, de variation dans la dureté des dents...

De plus un trouble occlusal secondaire peut devenir primaire si la cause extrinsèque a été éliminée. Ces anomalies et pathologies seront envisagées dans la dernière partie.

### Courbes d'occlusion

Il s'agit de la description de la forme globale de la face occlusale des dents.

#### > Table incisive

Vue de face la table incisive doit être horizontale et de profil elle forme un angle d'environ 10 à 15 degrés par rapport à l'axe des barres (photo 5).

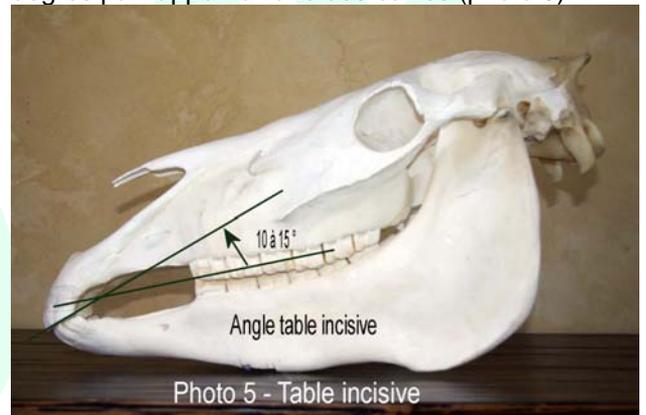


Photo 5 - Table incisive

#### > Table jugale

Vue de face la table jugale présente une pente latéro-ventrale vers médiodorsal avec une pente constante de 15 à 20 degrés par rapport à l'horizontale (photo 6).

Vue de profil, la courbe est telle que la face occlusale maxillaire est convexe et que son opposée est concave, surtout au niveau des molaires alors qu'au niveau des prémolaires elle se rapproche plus d'une droite (photo 7).

Les termes d'humaine sont souvent utilisés à savoir respectivement courbe de Wilson et courbe de Spee. Cependant leurs propriétés anatomiques diffèrent ainsi que leurs relations par rapport à la biomécanique mandibulaire.



## ■ Application à quelques mouvements physiologiques

### • Déglutition

Sans rentrer dans les détails, pour ce qui concerne notre sujet, elle s'effectue normalement dents serrées en position centrée ; c'est la fonction la plus souvent réalisée et, c'est montré chez l'homme, c'est dans ce cas que la force exercée sur les dents est la plus importante. C'est donc potentiellement une source importante de dysfonctions ; les contraintes sont importantes et répétées (photo 8).



### • Mastication

En fonction des conditions d'entretien et du type d'aliment (en box vs au pré, fourrage vs granulés) elle prend un temps plus ou moins important chez le cheval en tout cas supérieur à celui chez l'homme.

Il a été récemment confirmé que le cycle de mastication est moins ample lorsqu'un cheval mange des granulés que lorsqu'il mange du foin. Son importance chez le cheval provient aussi du fait que c'est à ce moment là que s'effectue l'essentiel de l'usure des dents. Or les mouvements étant assez amples et complexes, des anomalies peuvent apparaître suite à des tensions extrinsèques ou à des problèmes intra-oraux (réflexe d'évitement) pouvant aboutir à des défauts d'usure. Inversement des défauts d'occlusion peuvent altérer la biomécanique conduisant à des dysfonctions de l'appareil manducateur. Les contraintes exercées sont moins importantes que ce soit sur les ATM (peu d'effet de levier) ou sur les dents jugales (interposition des aliments) (photo 9).



Il n'y a normalement pas d'interférence du côté non travaillant du fait de la disposition plus excentrée de l'arcade supérieure et de la largeur plus importante de sa face occlusale (photo 10).



Le cycle de mastication peut se décomposer en trois phases :

- Ouverture de la bouche avec un mouvement latéral opposé au côté travaillant
- Fermeture de la bouche avec un mouvement depuis latéral opposé au côté travaillant vers latéral côté travaillant
- Broyage des aliments avec un mouvement ascendant et de latéral vers neutre

### • Bâillement

Même si ce comportement ne constitue pas à priori une source importante de dysfonction (pas de cas

de décrochement de mâchoire signalés...), il est montré chez l'homme que l'ouverture de la bouche est plus grande que celle d'une ouverture spontanée et que l'occlusion qui suit est également plus accentuée.

- **Ouverture de la bouche et mouvements de la nuque**

### **Mouvements passifs de la mandibule**

Il est facile de constater que lorsque les muscles masticateurs sont relâchés, la mandibule est soumise à des tractions des différentes structures qui y sont attachées postérieurement. Lors d'une extension de la nuque on observe un recul de la mandibule, lors d'une latéroflexion elle tend à « rester » du côté opposé.

Pour des raisons « d'encombrement » lors de la flexion de la nuque, la mandibule tend à adopter une position antérieure.

### **L'unité fonctionnelle mandibule/nuque**

Il y a un couplage des mouvements de la tête avec ceux de la nuque assurant un moyen de se saisir de la nourriture, de se défendre...

Chez l'homme il a été montré une coordination temporelle entre l'ouverture de la bouche et l'extension de la nuque cette dernière débutant en même temps voire avant la première.

- **Posture de la mandibule et posture globale**

Selon certains auteurs, il existe des relations neurologiques entre les réflexes posturaux mandibulaires, les réflexes oculomoteurs et les réflexes posturaux globaux.

- **La mandibule au travail**

Lorsque le cheval travaille, la mandibule est en position centrée ou proche de celle-ci soit une position

symétrique par rapport au plan sagittal. La question centrale est ici de savoir si la mandibule est en position de repos c'est-à-dire à quelques millimètres du contact dentaire ou si les incisives voir les dents jugales sont au contact.

Dans le premier cas les éventuels problèmes d'occlusion n'interviennent pas sur la liberté de mouvement de la mandibule. Dans le second cas en revanche ils peuvent l'entraver et on peut même imaginer que si la contracture musculaire est excessive ou dissymétrique une occlusion même normale peut interférer avec la mobilité de la mandibule. Celle-ci est importante ne serait-ce que lors des mouvements de la tête par rapport à l'encolure qu'elle accompagne.

A priori la position de la mandibule lors du travail est ou devrait être la position de repos. C'est notamment ce qui est recherché lorsque l'on parle de décontraction de mâchoire, avec une baisse du tonus des muscles qui s'y insèrent, en particulier des muscles rapprochant les deux mâchoires. Cette décontraction peut être considérée comme un préalable à tout travail (bauchérisme) ou comme le signe d'un travail bien mené.

Certains efforts violents dits explosifs s'effectuent chez le sportif dents serrées. Cela n'a pas été mis en évidence chez le cheval.

Enfin le mors dans la bouche qui crée un lien extrinsèque supplémentaire et l'attitude gymnique demandée sont susceptibles de modifier la biomécanique de la mandibule.

*Les protagonistes étant en place nous verrons par la suite comment les influences réciproques bouche/reste du corps se mettent en place et quels pourraient être, bons ou mauvais, les apports de la dentisterie à la gestion du cheval en entier et en particulier des dysfonctions ostéopathiques.*

**Dr Vet. Thierry FUSS**

Vétérinaire pratiquant l'ostéopathie et la dentisterie

<http://www.thierry.fuss.vetosteo.eu/>