



## FLORE DIGESTIVE DU CHEVAL : Cultiver et protéger son équilibre

De plus en plus de publications scientifiques démontrent que le rôle de la flore digestive est loin d'être anecdotique pour le bon fonctionnement de l'organisme chez le cheval. Derrière ces termes de « flore digestive » ou « microbiote intestinal » se cache un ensemble complexe. Explications !



### Flore digestive, microbiote intestinal chez le cheval : de quoi parle-t-on ?

Flore digestive ou microbiote intestinal du cheval désigne un ensemble de **micro-organismes** (bactéries, champignons, protozoaires, *archae*, virus) qui vivent à l'intérieur du tube digestif du cheval. Chez le cheval, le **microbiote** est présent tout au long du tube digestif, mais se concentre spécialement dans le gros intestin (colon) et le *cæcum*, organe en «cul-

de-sac» situé entre le petit intestin et le côlon (en lieu et place de notre «appendice») particulièrement développé chez le cheval. Tous les microorganismes de la flore intestinale interagissent entre eux ainsi qu'avec le tube digestif dans lequel ils vivent.

### Quel est le rôle du microbiote chez le cheval ?

Le microbiote intestinal est absolument **indispensable** à la survie du cheval.

Les équidés sont des herbivores : ils ont une alimentation composée quasi exclusivement de fibres végétales, régime très faible en énergie, qui les oblige à s'alimenter près de 15 à 19 heures par jour pour combler leurs besoins énergétiques quotidiens. Cependant, le cheval (comme tous les animaux !) n'est pas capable d'assurer seul la digestion de ces fibres végétales (cellulose) : ce sont les microorganismes symbiotiques de la flore intestinale qui se chargent de la dégradation de ces fibres.



Les microorganismes se nourrissent des fibres végétales et les digèrent par fermentation pour en tirer leur propre énergie. Ces fermentations produisent des acides gras volatils que le microbiote rejette dans le tube digestif du cheval. Ce sont ces acides gras volatils qui constituent les nutriments assimilables et utilisables comme source d'énergie par le cheval. La symbiose est parfaite : le microbiote tire profit de cette interaction car il est nourri et logé par le cheval. En retour, le microbiote intestinal nourrit le cheval en produisant des **acides gras volatils**.

En plus de son rôle dans la fonction digestive, le microbiote intestinal est également connu pour jouer un rôle dans la **fonction immunitaire** (Lerner et al. 2016). Les microorganismes de la flore intestinale font «barrière» face aux microorganismes pathogènes en leur faisant compétition et en les empêchant de s'implanter.

## Comment le microbiote s'implante-t-il chez le cheval ? De quels facteurs dépend sa composition ?

La flore intestinale est absente chez le poulain nouveau-né, mais elle s'implante dès les premières heures de vie. Le tube digestif du poulain est très viteensemencé en microorganismes via l'alimentation lors de la tétée puis lors des premiers essais de repas solides, mais également par tous les contacts buccaux avec l'environnement et sa mère. Ainsi, dès la naissance, et tout au long de la vie du cheval, l'approvisionnement en nouveaux microorganismes et la composition de la flore intestinale dépendront des **apports par l'alimentation et l'environnement**. Il a été démontré que l'implantation des bactéries anaérobies utilisatrices de lactates, les plus efficaces en matière de production d'acides gras volatils, est plus précoce chez les poulains issus de juments supplémentées avec des produits alimentaires fermentés

que chez les poulains issus de mères témoins (Flaubadier et al. 2013). Par ailleurs, la **composition de l'alimentation du cheval** est également un facteur déterminant de la composition de la flore intestinale. En effet, chaque type d'aliments favorise et sélectionne préférentiellement certains microorganismes (qui se multiplieront), et en défavorise d'autres qui ne s'implanteront pas durablement et seront éliminés. Ainsi, la composition de la flore intestinale s'adapte à l'alimentation reçue.

Dès le plus jeune âge, l'importance de l'alimentation est démontrée : le régime alimentaire de la jument impacte la composition du lait, agit sur l'implantation du microbiote chez le poulain et donc sur sa santé.

En parallèle, la composition du microbiote de chaque cheval va varier selon des **facteurs individuels**. Deux individus soumis au même environnement et à la même alimentation, auront pourtant des microbiotes différents ! Le tube digestif de chaque cheval possède en effet des caractéristiques qui lui sont propres, déterminées génétiquement, offrant au microbiote un environnement de vie propre à chaque individu.

Depuis la naissance jusqu'au grand âge, le microbiote subit des variations et semble même varier au cours des différentes périodes de l'année (Salem, 2018). La diversité du microbiote s'appauvrit chez les chevaux âgés, il est donc indispensable de rester vigilant tout au long de la vie de l'animal.

## Le microbiote intestinal : un équilibre fragile

L'état de santé du cheval ainsi que les performances dépendent du bon équilibre du microbiote : un microbiote **abondant, diversifié et efficace** va se développer durablement et faire barrière, par compétition, aux microorganismes pathogènes. Un équilibre favorable entre les bactéries bénéfiques et celles potentiellement pathogènes s'établit alors.

Lorsque le microbiote intestinal n'est plus suffisamment abondant ni efficace, il laisse la place aux bactéries pathogènes. Ce déséquilibre en faveur des bactéries pathogènes est appelé **dysbiose**. La dysbiose entraîne en premier lieu un syndrome de mal-digestion et de mal-assimilation par insuffisance et inefficacité du microbiote. Il s'en suit une baisse de performance, un amaigrissement ou encore des troubles digestifs parfois graves (ulcères, coliques, crottins anormaux voire diarrhées).

## Quelles sont les causes possibles d'un déséquilibre de la flore intestinale chez le cheval ?

La dysbiose est toujours associée à un déséquilibre prolongé et entretenu du microbiote, qui peut avoir divers facteurs déclenchant ou favorisant tels que :

**Les changements alimentaires**, en modifiant la composition du microbiote intestinal, sont des facteurs favorisant les dysbioses. Il a été démontré qu'un changement brutal d'alimentation peut être associé à de lourds désordres intestinaux (Fernandes et al. 2014, de Fombelle et al. 2001, Grimm et al. 2016). Une ration trop riche en glucides ou l'ingestion soudaine de grandes quantités d'amidon entraînent la prolifération des bactéries productrices d'acide lactique dans le gros intestin pouvant générer des coliques ou encore des fourbures (Al Jassim et al. 2009). De même, tout **événement stressant** peut affecter transitoirement l'équilibre du microbiote intestinal et occasionner des perturbations intestinales. Il est donc nécessaire d'en tenir compte dans le cadre de l'optimisation des performances sportives de l'animal lors de déplacements en compétitions. L'effet de **l'entraînement** sur la composition du microbiote a été étudié, mettant en évidence une forte corrélation entre l'apparition de dysbioses et des ni-

veaux élevés de facteurs de stress physiques (Mach et al. 2020, Almedia et al. 2016).

A noter qu'en élevage, il est démontré que **le sevrage**, quelle que soit la méthode adoptée (abrupte ou progressive), entraîne systématiquement des déséquilibres de microbiote intestinal (Mach et al, 2017).

## Comment soutenir le microbiote intestinal du cheval tout au long de sa vie ?

Il est indispensable de soutenir le microbiote du cheval depuis sa naissance jusqu'à ses vieux jours. Pour ce faire, une supplémentation en **prébiotiques et postbiotiques** a de nombreux bénéfices, à tous les stades de la vie : du poulain au cheval âgé, en passant par la poulinière, la convalescence et la compétition. Et ce, hiver comme été.

Privilégier les prébiotiques et postbiotiques produits avec la technologie ProbioactiFAP® (Facteurs d'Assimilation Process®) de fermentation lactique de grains d'orge par 8 souches de micro-organismes sélectionnés et déposés à la Collection Nationale de Culture des Microorganismes (CNCM). Plusieurs études terrain chez le cheval ont été réalisées ces dernières années confirmant les bénéfices des ProbioactiFAP® sur des chevaux à différents stades physiologiques (poulains, poulinière en gestation/lactation, cheval convalescent, en baisse d'état corporel, etc.).

---

### BIBLIOGRAPHIE

- Almeida ML, Feringer WHJ, Carvalho JR, Rodrigues IM, Jordao LR, Fonseca MG, et al. Intense exercise and Aerobic conditioning associated with chromium or L-carnitine supplementation modified the fecal microbiota of fillies. *PLoS One* 2016;11:e0167108.
- Costa MC, St€ampfli HR, Arroyo LG, Allen-Vercoe E, Gomes RG, Weese JS. Changes in the equine fecal microbiota associated with the use of systemic antimicrobial drugs. *BMC Vet Res* 2015;11:11e9.
- Faubladi€er C., Julliand V., Veiga L., Chaucheyras-Durand F., 2006. Comparison of colon and faeces microbial diversities in horses using molecular techniques. In: 6th joint INRARRI gastrointestinal Tract Microbiol. Symp., Aberdeen, Scotland.
- De Fombelle A, Julliand V, Drogoul C, Jacotot E. Feeding and microbial disorders in horses: 1-effects of an abrupt incorporation of two levels of barley in a hay diet on microbial profile and activities. *J Equine Vet Sci* 2001;21: 439e45.
- Fernandes KA, Kittelmann S, Rogers CW, Gee EK, Bolwell CF, Bermingham EN, et al. Faecal microbiota of forage-fed horses in New Zealand and the population dynamics of microbial communities following dietary change. *PLoS One* 2014;9:e112846.

- Grimm P, Julliand V, Philippeau C, Sadet-Bourgeteau S. Effect of yeast supplementation on hindgut microbiota and digestibility of horses subjected to an abrupt change of hays. *Livestock Sci* 2016;186:34e40.
- Harlow BE, Lawrence LM, Flythe MD. Diarrhea-associated pathogens, lactobacilli and cellulolytic bacteria in equine feces: responses to antibiotic challenge. *Vet Microbiol* 2013;166:225e32.
- Lerner A, Aminov R, Matthias T. Dysbiosis may trigger autoimmune diseases via inappropriate post-translational modification of host proteins. *Front Microbiol* 2016;7:84.
- Mach N, Ruet A, Clark A, Bars-Cortina D, Ramayo-Caldas Y, Crisci E, Pennarun S, Dhone- Pollet S, Foury A, Moisan M.-P, Lansade L, 2020. Priming for welfare: gut microbiota is associated with equitation conditions and behavior in horse athletes. *Sci Rep* 10, 8311
- Mach N, Foury A, Kittelmann S, Reigner F, Moroldo M, Ballesster M, et al. The effects of weaning methods on gut microbiota composition and horse physiology. *Front Physiol* 2017;8:1e21.
- Salem SE, Maddox TW, Berg A, Antczak P, Ketley JM, Williams NJ, et al. Variation in faecal microbiota in a group of horses managed at pasture over a 12-month period. *Sci Rep* 2018;8:8510.

GP-FR-NON-231000035





# COMPRENDRE LES FOURBURES ENDOCRINIENNES

La fourbure est une maladie fréquente chez le cheval et le poney et se caractérise par une douleur et une congestion du pied qui touche préférentiellement les antérieurs. Or 90 % des fourbures sont d'origine endocrinienne. La population équine en France est en surpoids et vieillissante, ce qui représente les 2 facteurs de risque de la fourbure endocrinienne !

## Généralités sur la fourbure

La fourbure correspond à une congestion et une inflammation des pieds des équidés qui peut atteindre 1 à 4 pieds, mais le plus souvent les deux antérieurs. La cohésion très solide des lamelles dermales du tissu velouté ou podophylle aux lamelles épidermales du kéraphylle ou tissu corné assure la solidarisation de la boîte cornée à la troisième phalange. C'est à ce niveau que se crée la première lésion de fourbure. La phalange distale n'est plus stabilisée par le « velcro » dermo-épidermique et

perd sa cohésion avec la paroi dorsale du pied : elle bascule alors vers l'arrière, tirée par la traction du tendon fléchisseur profond qui s'insère sur sa face postérieure<sup>(2)</sup>. Cela entraîne une bascule de la troisième phalange que l'on peut objectiver à la radiographie.

## La fourbure endocrinienne : quelles sont les causes sous-jacentes ?

Aujourd'hui, il est reconnu que la fourbure d'origine endocrinienne est en lien direct avec la pré-

sence d'hyperinsulinémie<sup>(4)</sup>. Deux maladies chez le cheval sont responsables d'hyperinsulinémie : le **syndrome de Cushing, chez les chevaux seniors** et le **syndrome métabolique équin chez les animaux obèses**.

La fourbure d'herbage avec ingestion massive de sucres solubles de l'herbe fait également partie des fourbures endocriniennes puisqu'elle provoque un pic d'hyperinsulinémie. De même, la fourbure induite par les corticoïdes qui aggravent l'hyperinsulinémie est une fourbure endocrinienne.

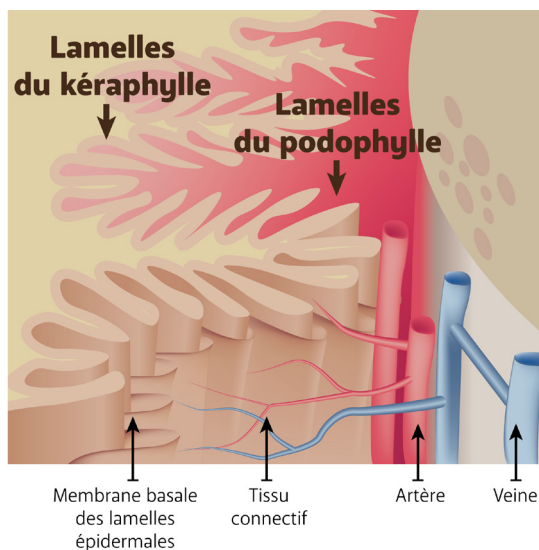


Schéma 1 : imbrication des lamelles du kéraphylle et du podophylle

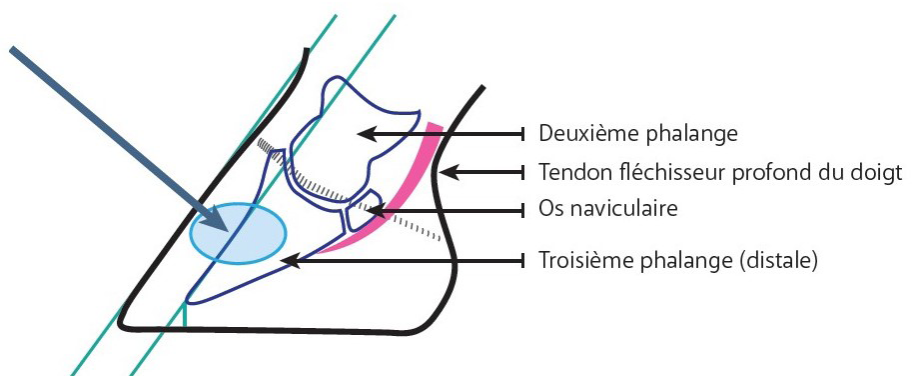


Schéma 2 : position de la troisième phalange dans la boîte cornée

Le pied est composé de la **phalange distale** (ou troisième phalange), entourée de 2 couches imbriquées : une **couche externe** : le kéraphylle et une **couche interne** : le podophylle ou tissu velouté qui entoure la phalange distale. Ces deux couches sont constituées de **lamelles** accrochées l'une à l'autre, à la manière d'un velcro<sup>(2)</sup>.

## Qu'est-ce que l'insuline ?

Pour rappel, chez le sujet sain, le glucose issu de la dégradation des aliments dans le tube digestif passe dans le sang qui le véhicule ensuite vers les cellules de l'organisme (tissu graisseux, foie, muscles...). Le pancréas sécrète l'insuline qui se fixe sur les récepteurs des cellules pour activer l'entrée du glucose dans les cellules. Chez les chevaux malades endocriniens, l'insuline est produite mais n'a pas d'effet sur les récepteurs des cellules. Le glucose s'accumule alors dans la circulation sanguine et par conséquence, plus d'insuline est synthétisée, ce qui entraîne une hyperinsulinémie. Cette hyperinsulinémie est responsable de la fourbure endocrinienne.

L'insuline est un puissant facteur de croissance, qui entraîne une prolifération cellulaire incontrôlée au niveau des lamelles du pied : le « velcro » dermo épidermique perd sa cohésion et la fourbure se met en place<sup>(3,5)</sup>. Elle se développe insidieusement et devient chronique. Les pieds sont inflammés et la paroi des pieds est chaude. **Les sabots sont déformés**, avec des signes typiques : paroi dorsale concave, allongement de la paroi en pince et



Le **syndrome de Cushing équin** ou Dysfonctionnement de la *Pars Intermedia* de l'Hypophyse est une maladie d'apparition spontanée et d'évolution progressive. C'est un désordre hormonal des équidés, chevaux, poneys et ânes. Il est caractérisé par une baisse de la sécrétion de dopamine et par l'augmentation de nombreux neuromédiateurs. Ces taux élevés de neuromédiateurs dans le sang sont associés à de nombreuses anomalies cliniques dont la fourbure

**stries divergentes en talons, ce qui est caractéristique de la fourbure endocrinienne.**

Il n'existe pas à ce jour de traitement spécifique de la fourbure insulino-induite même si de nombreuses pistes thérapeutiques sont en cours

d'évaluation. L'identification de la cause d'une fourbure endocrinienne est un élément clé. Le syndrome métabolique équin ou la maladie de Cushing sont des facteurs de risque qui, s'ils sont identifiés, permettent de mieux cibler d'éventuelles stratégies de gestion préventive.

## Le syndrome métabolique équin (SME)

**Cette maladie correspond au syndrome du « gros poney fourbu » mais elle est plus complexe qu'il n'y paraît.** Le SME est un ensemble de modifications métaboliques et hormonales qui touche les équidés adultes et les prédisposent à la fourbure chronique. Il est caractérisé par un **dérèglement du métabolisme de l'insuline et de l'hyperinsulinémie**. Le cheval souffrant de SME est généralement obèse : une surconsommation alimentaire chronique et un manque d'exercice sont des facteurs qui y contribuent largement. **Tous les chevaux, poneys et ânes peuvent être atteints même si certaines races présentent une prédisposition génétique<sup>(1)</sup>.**



Photo @SPaul : âne souffrant de SME et présentant des dépôts graisseux localisés notamment au niveau du haut de l'encolure.

## BIBLIOGRAPHIE

1. CLASSEQUINE. h→ ps://www.classequine.com/ches-maladies/ syndrome-metabolique-equin/
2. DELERUE M. La fourbure. Equipédia Ifce 04 02 2020. www.equipedia.ifce.
3. KARIKOSKI NP, PATTERSON-KANE JC, SINGER ER, MCFARLANE D, MCGOWAN CM. Lamellar pathology in horses with pituitary pars intermedia dysfunction. Equine Vet J. 2016 Jul;48(4):472-8.
4. PATTERSON-KANE J.C., KARIKOSKI N.P., MCGOWAN C.M. (2018) Paradigm shifts in understanding equine laminitis. Vet. J. 231, 33-40
5. VAN EPS. Laminitis Update. Recueil des conférences ECEIM Congrès 28 et 29 octobre 2022 Rome , pages 76 à 80