



Le directeur général

Maisons-Alfort, le 2 juillet 2015

AVIS
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,
de l'environnement et du travail

relatif à une demande de modification des annexes de la directive n°2008/38/CE pour l'objectif nutritionnel particulier « Compensation des troubles digestifs chroniques du gros intestin » chez les équidés

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 29 décembre 2014 par la DGCCRF pour la réalisation de l'expertise suivante : Demande de modification des annexes de la directive n°2008/38/CE pour l'objectif nutritionnel particulier « Compensation des troubles digestifs chroniques du gros intestin » chez les équidés.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Le règlement (CE) n° 767/2009 du Parlement européen et du Conseil du 13 juillet 2009¹ concernant la mise sur le marché et l'utilisation des aliments pour animaux prévoit, dans son chapitre 3, la mise sur le marché de types spécifiques d'aliments pour animaux. Ce chapitre 3 énonce à l'article 9 que « *les aliments pour animaux visant des objectifs nutritionnels particuliers ne peuvent être commercialisés en tant que tels que si leur destination est incluse sur la liste établie conformément à l'article 10 et s'ils répondent aux caractéristiques nutritionnelles essentielles correspondant à l'objectif nutritionnel particulier qui figure sur cette liste* ». L'article 10, point 1, du même règlement, prévoit que « *la*

¹ Modifié en dernier lieu par le règlement (UE) n° 939/2010 de la Commission du 20 octobre 2010 et rectifié au JOUE L 192 du 22.07.2011, page 71.

Commission peut mettre à jour la liste des destinations énoncées dans la directive 2008/38/CE en ajoutant ou en supprimant des destinations ou en ajoutant, supprimant ou modifiant les conditions associées à une destination donnée ». Ces modifications peuvent être demandées par des pétitionnaires. L'article 10, point 2, indique que « *pour être recevable, la demande doit comporter un dossier démontrant que la composition spécifique de l'aliment pour animaux répond à l'objectif nutritionnel particulier auquel il est destiné et qu'il n'a pas d'effets négatifs sur la santé animale, la santé humaine, l'environnement ou le bien-être des animaux* ».

La directive 2008/38/CE de la Commission du 5 mars 2008 établissant une liste des destinations des aliments pour animaux visant des objectifs nutritionnels particuliers (ONP) a été prise en application de la directive 93/74/CEE qui prévoit l'établissement d'une liste positive des destinations des aliments pour animaux visant des objectifs nutritionnels particuliers. Cette liste doit mentionner la destination précise, à savoir l'objectif nutritionnel particulier, les caractéristiques nutritionnelles essentielles, les déclarations d'étiquetage et, le cas échéant, les indications particulières d'étiquetage.

Ce dossier vise à modifier les caractéristiques nutritionnelles et les conditions d'étiquetage et d'emploi associées à l'ONP « Compensation des troubles digestifs chroniques du gros intestin » chez les équidés. Cet objectif nutritionnel particulier est déjà autorisé à l'heure actuelle par la directive 2008/38/CE.

La présentation de ce dossier fait suite à l'engagement pris par la BETA² de proposer des caractéristiques nutritionnelles plus précises et davantage contrôlables, conformément à la volonté de la Commission européenne et des Etats - Membres d'améliorer les garanties associées aux aliments diététiques.

Selon les termes de la saisine, l'avis de l'Anses est exclusivement demandé sur les questions suivantes :

- Question 1 : Les caractéristiques nutritionnelles suivantes, lorsqu'elles sont combinées, permettent-elles de compenser les troubles digestifs chroniques du gros intestin : 1) Teneur en glucides non-structuraux < 1 g/kg de poids vif et par repas (0,5 g/kg de poids vif et par repas en cas de diarrhées) ; 2) Utilisation de grains qui ont été transformés de manière à maximiser la digestion de l'amidon dans l'intestin grêle; 3) Utilisation de fibres hautement digestibles ; 4) Ajout de phosphore ; 5) Ajout d'huile végétale en cas d'absence de diarrhées.
- Question 2 : L'ajout des substances suivantes est-il indispensable pour assurer l'efficacité de l'objectif nutritionnel particulier : 1) Probiotiques (levures autorisées comme additifs, notamment *Saccharomyces cerevisiae*) ; 2) Ingrédients riches en glutamine.

Dans le cas où l'Anses considérerait qu'un critère est pertinent pour répondre à l'objectif nutritionnel particulier, mais que le dossier ne démontre pas de manière adéquate que la valeur proposée permet de garantir l'efficacité de l'aliment pour répondre à cet objectif, ou en l'absence de valeur proposée, il est demandé à l'Anses de proposer si possible une valeur alternative.

Par ailleurs l'Anses pourra, si elle l'estime nécessaire, émettre toute recommandation qu'elle juge souhaitable sur les caractéristiques des aliments pour animaux destinées à répondre à cet objectif nutritionnel particulier. En particulier, s'il existe des études disponibles, l'Anses pourra recommander :

² British Equine Trade Association

- des critères permettant de caractériser les fibres hautement digestibles ;
- des procédés permettant de maximiser la digestion de l'amidon dans l'intestin grêle ;
- d'autres caractéristiques (ajout notamment de vitamines et en particulier de la vitamine B, minéraux, électrolytes) qui seraient nécessaires à la réalisation de l'objectif nutritionnel particulier).

Ces recommandations devront cependant figurer dans l'avis de manière clairement séparée des réponses apportées aux questions de la saisine.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise - Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

L'expertise collective a été réalisée par le Comité d'experts spécialisés «Alimentation animale» (CES ALAN) le 16 juin 2015. Elle s'est appuyée sur le rapport commun de deux rapporteurs, rapport réalisé sur la base des documents fournis dans le dossier du pétitionnaire. L'analyse et les conclusions du CES ont été validées à l'unanimité.

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES ALAN

3.1. Analyse de la demande

L'annexe de la directive 2008/38/CE portant sur l'objectif nutritionnel particulier «Compensation de troubles digestifs chroniques du gros intestin» chez les équidés relate la caractéristique nutritionnelle suivante : «Fibre très digestible». Le pétitionnaire propose de remplacer cette caractéristique par :

- Teneur modérée en glucides non structuraux limitée à < 1g/kg de poids vif/repas (< 0,5 g/kg poids vif si présence de diarrhée) ;
- Utilisation de céréales ayant subi un traitement approprié pour maximiser la digestion de l'amidon dans l'intestin grêle ;
- Utilisation de sources de fibres à digestibilité élevée ;
- Ajout de vitamines hydrosolubles et apport d'un niveau adéquat de minéraux / électrolytes, en particulier du phosphore ;
- Ajout d'huile végétale en cas d'absence de diarrhée ;
- Ajout optionnel de probiotiques ou de glutamine.

Les modifications demandées sont donc importantes, ajoutant à la notion de fibres très digestibles des caractéristiques relatives aux autres glucides, aux matières grasses, minéraux et vitamines. Elles introduisent d'autre part la notion d'aliment adapté ou non à des chevaux présentant une diarrhée.

Les déclarations d'étiquetage actuelles sont : « Source(s) de fibres et teneur en acides gras n-3 si ajoutés », que le pétitionnaire propose de remplacer par :

- Matières premières à digestibilité élevée, incluant leur traitement si approprié ;
- Teneur en glucides non structuraux ;
- Teneur en huile ;
- Teneur en phosphore ;
- Probiotiques autorisés si ajoutés.

Ces propositions étendent ainsi de manière considérable les impératifs d'étiquetage.

Les autres indications actuelles sont « Préciser les situations pour lesquelles l'utilisation de l'aliment est appropriée et le mode de distribution » que le pétitionnaire propose de remplacer par :

- Préciser les situations pour lesquelles l'utilisation de l'aliment est appropriée ;
- Préciser en particulier si l'aliment peut être utilisé ou non chez des animaux présentant simultanément une diarrhée ;
- Apporter des précisions supplémentaires sur la taille des repas et l'ingestion de fourrages ;
- Selon la teneur en huile, préciser qu'il peut être nécessaire d'introduire l'aliment graduellement dans la ration et de surveiller des signes de diarrhée ;

Ces propositions précisent donc les conseils sur la composition de la ration, ses modalités de distribution et la surveillance des animaux. Conformément à l'introduction de la notion d'adaptation à des animaux présentant de la diarrhée dans les caractéristiques nutritionnelles essentielles, elles permettent à l'acheteur de savoir si l'aliment convient ou non à des chevaux présentant ce symptôme.

Le dossier technique fourni par le pétitionnaire est constitué d'un argumentaire de 8 pages et de 17 articles (articles scientifiques et chapitres d'ouvrage, dont 5 extraits du récent ouvrage « Equine applied and clinical nutrition » Saunders-Elsevier, 2013). L'ensemble des documents fournis porte sur le cheval à l'exception de Ko *et al.* (1993) et Evans et Shronts (1992) qui traitent respectivement du rat et des patients humains.

3.2. Remarques préliminaires

L'ensemble des documents fournis porte sur le cheval, bien que les animaux concernés par la saisine soient l'ensemble des équidés. Le dossier technique est particulièrement confus, la relation entre les données physiopathologiques et les recommandations étant souvent énigmatique.

La principale remarque, qui conditionne fortement l'avis d'experts sur le dossier, est l'absence de définition claire des « troubles digestifs chroniques du gros intestin ». L'argument principal avancé est lié à la capacité limitée du cheval à digérer l'amidon des céréales, propice à l'apparition de diarrhées et causant un transit intestinal rapide. L'autre conséquence est le risque accru d'un apport d'amidon non digéré dans l'intestin grêle et ensuite fermenté dans le gros intestin induisant un dysmicrobisme, des coliques et de la fourbure (Hoffman, 2013).

Le cadre donné par le pétitionnaire aux « troubles digestifs chroniques du gros intestin » comprend « le parasitisme, des maladies infectieuses et/ou inflammatoires, et les conséquences d'une résection partielle parfois mise en œuvre lors de colique ». Le pétitionnaire rappelle, à juste titre, qu'un traitement

étiologique doit être mis en œuvre (quand il existe), mais précise qu'une adaptation de la ration peut être souhaitable. Il indique d'autre part que ces troubles chroniques entraînent habituellement une diarrhée et une perte de protéines. Comme indiqué dans le dossier et confirmé par Mair *et al.* (2006), la distinction entre troubles digestifs de l'intestin grêle et troubles digestifs du gros intestin n'est pas cliniquement facile, d'autant qu'une insuffisance fonctionnelle de l'intestin grêle peut favoriser une mauvaise digestion dans le gros intestin en modifiant l'arrivée de constituants fermentescibles.

Au cadre proposé par le pétitionnaire pour les troubles chroniques du gros intestin, on peut ajouter l'impaction caecale ou colique, liée ou non à une ingestion de sable (Geor, 2001 ; Kalck, 2009).

La notion de troubles chroniques du gros intestin est donc très vaste, puisque ces troubles dépendent de la coexistence ou non de troubles de l'intestin grêle, de l'existence ou non de fermentations excessives, d'un précédent ou non de résection partielle du colon, d'un ralentissement ou d'une accélération du transit.

Définir des caractéristiques nutritionnelles communes à la compensation d'entités aussi variées et parfois antagonistes est donc un défi très difficile à relever. Si les caractéristiques nutritionnelles proposées tiennent en partie compte de l'existence d'une diarrhée, elles ne vont pas plus loin dans la distinction des situations.

3.3. Réponses aux questions posées

3.3.1. Question 1 : Les caractéristiques nutritionnelles suivantes, lorsqu'elles sont combinées, permettent-elles de compenser les troubles digestifs chroniques du gros intestin : 1) Teneur en glucides non-structuraux < 1 g/kg de poids vif et par repas (0,5 g/kg de poids vif et par repas en cas de diarrhée) ; 2) Utilisation de grains qui ont été transformés de manière à maximiser la digestion de l'amidon dans l'intestin grêle; 3) Utilisation de fibres hautement digestibles ; 4) Ajout de phosphore ; 5) Ajout d'huile végétale en cas d'absence de diarrhée.

3.3.1.1. Teneur en glucides non-structuraux < 1 g/kg de poids vif et par repas (0,5 g/kg de poids vif et par repas en cas de diarrhées)

Les glucides non-structuraux sont représentés essentiellement par les sucres et l'amidon, les premiers sont hydrolysés en sucres simples et absorbés au niveau de l'intestin grêle et l'amidon résistant à l'hydrolyse enzymatique est fermenté dans le gros intestin chez le cheval sain et produit des acides gras volatils, nutriments énergétiques (Hoffman, 2013). La capacité du gros intestin à fermenter des glucides non-structuraux dépend de la quantité et de la nature de l'amidon arrivant à ce niveau. Si le cheval présente des troubles digestifs au niveau de l'intestin grêle, la capacité d'absorption de l'intestin grêle peut être rapidement dépassée et les glucides non-structuraux en excès seront fermentés dans le gros intestin. Si le cheval ingère des repas riches en amidon, l'arrivée de ces glucides rapidement fermentescibles augmente la multiplication des bactéries et la croissance des bactéries acidophiles avec la production de lactate, avec pour conséquence une diminution du pH. Les autres conséquences de cette acidification sont une réduction des bactéries impliquées dans la fermentation des fibres et une diminution de l'absorption des acides gras volatils au niveau du colon (Durham, 2013).

Il existe différentes alternatives pour limiter une quantité excessive d'amidon arrivant au niveau du gros intestin : réduire la quantité d'amidon ingérée ou augmenter sa digestion au niveau de l'intestin grêle.

La recommandation proposée par le pétitionnaire est exprimée en g de glucides non structuraux par kg de poids vif et par repas. Au plan analytique, il n'existe pas de méthode officielle de dosage des glucides non structuraux pris globalement. Ceux-ci représentent la somme des glucides solubles dans l'eau (majoritairement les sucres) et de l'amidon. Si ces deux catégories de glucides peuvent poser problème lors d'insuffisance de l'intestin grêle, il serait logique de les séparer dans le cadre de recommandations pour chevaux souffrant de troubles du gros intestin. En effet, sauf coexistence de troubles de l'intestin grêle, il est très peu probable que des quantités significatives de sucres arrivent jusqu'au gros intestin. Il serait donc préférable d'exprimer cette recommandation sous forme d'amidon seul et d'en préciser la teneur sur l'étiquette,

Le seuil proposé par le pétitionnaire de 1 g/kg de poids vif par repas ne fait pas l'objet d'une justification étayée par des observations cliniques ou des résultats expérimentaux obtenus sur des chevaux atteints de troubles digestifs chroniques du gros intestin. Il fait référence :

- au chapitre d'ouvrage de Hoffmann (2013), qui précise que chez des chevaux sains, une ingestion d'amidon inférieure à 1 g/kg de poids vif par repas réduit la production d'acide lactique dans le colon et améliore la stabilité du microbiote colique ;

- au chapitre d'ouvrage de Durham (2013), précisant que la recommandation générale pour des chevaux sains est de ne pas dépasser 2 g d'amidon par kg de poids vif et par repas. Néanmoins, même avec un apport deux fois plus faible, jusqu'à 20% de l'amidon ingéré peut échapper à la digestion dans l'intestin grêle et arriver au gros intestin. Cet auteur précise cependant que, bien que la recommandation de fractionner les apports d'amidon en nombreux repas soit physiologiquement logique pour des chevaux atteints de troubles digestifs chroniques du gros intestin, il n'existe aucune preuve de son intérêt.

Le CES partage cet avis quant à la logique de cette recommandation, mais partage aussi avec Durham (2013) le regret qu'aucune donnée clinique ou expérimentale ne lui serve de support. De même, la recommandation de limiter à 0,5 g de glucides non structuraux par kg de poids vif et par repas à des chevaux atteints de diarrhée doit logiquement être efficace, mais n'est pas étayée par des observations cliniques rapportées dans le dossier ou des travaux expérimentaux publiés.

3.3.1.2. Utilisation de céréales ayant subi un traitement approprié pour maximiser la digestion de l'amidon dans l'intestin grêle

L'utilisation de céréales transformées de manière à maximiser la digestion de l'amidon dans l'intestin grêle peut être intéressante pour limiter l'apport excessif d'amidon au niveau du gros intestin. La digestion pré-caecale de l'amidon dépend de la nature et de la quantité ingérée d'amidon (Lindberg, 2013). Durham (2013) indique que les traitements par cuisson (extrusion, micronisation, floconnage vapeur) des céréales (orge, maïs et blé) augmentent la digestibilité pré-caecale de l'amidon. Ainsi, l'utilisation de céréales transformées ne peut qu'augmenter la digestibilité pré-caecale de l'amidon et leur valeur énergétique. Le terme « maximiser », qui *sensu stricto* conduirait à ne valider que les traitements les plus efficaces (voir plus loin : autres recommandations / procédés permettant de maximiser la digestion de l'amidon dans l'intestin grêle) devrait être remplacé par « augmenter ».

3.3.1.3. Utilisation de fibres hautement digestibles

L'apport de fibres hautement digestibles pourrait être une caractéristique intéressante en substitution de l'amidon : ceci inclut des fibres riches en pectines voire hémicelluloses plutôt qu'en cellulose, et peu lignifiées (Hoffman, 2013).

Le pétitionnaire cite comme exemples de sources de fibres hautement digestibles, les coques de soja et la pulpe de betterave sucrière (contenant 30% de pectines, Hoffman, 2013). Cette dernière est fermentée presque aussi rapidement et efficacement dans le gros intestin que certaines sources d'amidon (Hyslop *et al.*, 1999). Un apport important de pulpes de betterave peut donc conduire à des fermentations importantes dans le gros intestin : la digestion pré-caecale étant faible (Moore-Coyler *et al.*, 1997), la quantité susceptible d'être fermentée dans le gros intestin est supérieure à la quantité d'amidon arrivant dans ce compartiment digestif après un repas de céréales. Le pétitionnaire appuie sa recommandation d'apport de fibres très digestibles sur des données obtenues chez le cheval sain : Lindberg (2013) précise que la pulpe de betterave sucrière est bien tolérée jusqu'à 3 g/kg de poids vif par jour chez le cheval sain, ce qui représente environ 15% de la ration. Durham (2013) propose des apports compris entre 0,5 et 4 g/kg de poids vif par jour, ce qui représente environ 2,5 à 20% de la ration. Contrairement aux recommandations du pétitionnaire, les quantités de pulpe de betterave sucrière devraient donc logiquement être diminuées chez des chevaux atteints de troubles digestifs chroniques du gros intestin si ceux-ci se caractérisent par des fermentations coliques excessives. Les coques de soja sont aussi des aliments intéressants mais à inclure à une teneur inférieure à 50% du régime (Lindberg, 2013). Durham (2013) cite aussi les coques d'amandes. Néanmoins, les teneurs à respecter pour des chevaux souffrant de troubles digestifs chroniques du gros intestin ne sont pas précisées par le pétitionnaire.

3.3.1.4. Ajout de vitamines hydrosolubles et apport d'un niveau adéquat de minéraux/électrolytes, en particulier du phosphore

La nécessité d'ajouter du phosphore n'est étayée que par une référence (Ducharme *et al.*, 1987, non fourni dans le dossier). Dans cette expérimentation, une baisse de la phosphatémie avait été constatée chez des chevaux ayant subi une résection expérimentale de 75% du colon ; ces auteurs présentaient plusieurs hypothèses de mécanisme physiopathologique pouvant expliquer cette baisse de la phosphatémie, en particulier l'hypothèse d'une moindre réabsorption colique du phosphore excrété dans le colon en tant que tampon. Cependant, après résection partielle du colon dans des conditions de terrain, la même équipe (Arighi *et al.*, 1987, non fourni dans le dossier) ne rapportait pas de constat d'hypophosphatémie.

Le pétitionnaire explique en outre que, lors de troubles digestifs chroniques du gros intestin, il existe « souvent un état de malnutrition minérale et vitaminique dû à la perturbation du microbiote et à des pertes significatives de liquides et électrolytes par la diarrhée ». Cette affirmation ne se rapporte pas particulièrement au phosphore et n'est pas étayée par les éléments du dossier. Elle devrait logiquement donner lieu à des caractéristiques nutritionnelles spécifiques aux troubles digestifs chroniques du gros intestin accompagnés de diarrhée. Par ailleurs, il serait souhaitable d'apporter d'autres minéraux tels que potassium, sodium, chlorure, calcium et magnésium, mais aucune valeur n'est citée dans la littérature chez le cheval malade. Le pétitionnaire n'indique pas de seuil minimal de teneurs en électrolytes dans le cas des chevaux souffrant de troubles digestifs chroniques du gros intestin.

3.3.1.5. Ajout d'huile végétale en cas d'absence de diarrhée

L'ajout d'huile végétale chez le cheval sain est souvent appliqué afin d'augmenter la densité énergétique de la ration, en limitant ainsi l'apport de glucides non-structuraux (Durham, 2013). D'après cet article, la dose de 1 mL/kg de poids vif/jour est couramment distribuée. Les huiles végétales sont susceptibles de réduire la capacité fibrolytique du gros intestin à cause de l'effet antibactérien des acides gras polyinsaturés (Jansen *et al.*, 2002, cité par Durham, 2013).

L'intérêt d'un ajout d'huile végétale en cas d'absence de diarrhée n'est pas étayé par le dossier, qui rappelle simplement qu'un apport d'huile est contraindiqué sur des chevaux à diarrhée (Durham 2013) et que l'huile doit être introduite progressivement dans la ration, ce qui constitue plutôt des limites qu'une indication. Malgré cette absence de données, il est logique dans le cadre d'une limitation des apports d'amidon, de prévoir un apport de matières grasses pour fournir de l'énergie, surtout dans des conditions où l'efficacité digestive du gros intestin peut être compromise.

3.3.2. Question 2 : L'ajout des substances suivantes est-il indispensable pour assurer l'efficacité de l'objectif nutritionnel particulier : 1) Probiotiques (levures autorisées comme additifs, notamment *Saccharomyces cerevisiae*) ; 2) Glutamine.

3.3.2.1. Probiotiques (levures autorisées comme additifs, notamment *Saccharomyces cerevisiae*)

Le pétitionnaire cite deux articles :

- Dunnett et Vervuert (2010) indiquent que de nombreux auteurs ont étudié chez le cheval l'apport de probiotiques (*Saccharomyces cerevisiae*, souche NCYC1026) sur la fonction digestive. Il est suggéré que *Saccharomyces cerevisiae* limite les effets négatifs liés à l'ingestion de rations riches en amidon et pauvres en fibres sur la microflore bactérienne du gros intestin. Les effets directs des probiotiques sur les diarrhées et coliques ne sont pas démontrés. Les résultats obtenus *in vitro* ou *in vivo* sont contradictoires ce qui remet en question l'effet putatif positif d'une supplémentation en probiotiques.
- Jouany *et al.* (2008), rapportent une augmentation de digestibilité de l'ADF³ chez des chevaux sains recevant des régimes riches en amidon ou en fibres, lors d'addition d'une souche de *Saccharomyces cerevisiae*, mais l'absence d'effet significatif sur la digestibilité du NDF⁴, de la cellulose ou des hémicelluloses.

Un certain nombre de probiotiques sont des additifs autorisés chez le cheval en tant qu'améliorateurs de digestibilité ou stabilisateurs de la flore intestinale. Ces modes d'action ont potentiellement de l'intérêt pour des chevaux à troubles digestifs chroniques du gros intestin et il est donc légitime que des aliments diététiques contiennent de tels additifs et le mentionnent sur l'étiquetage. Le dossier du pétitionnaire ne démontre cependant pas que ces additifs sont indispensables pour les chevaux atteints de troubles digestifs chroniques du gros intestin.

3.3.2.2. Glutamine

- Le dossier du pétitionnaire comprend 5 articles traitant de l'apport de glutamine chez différentes espèces dont le cheval. Les articles de Evans et Shronts (1992), et Ko *et al.* (1993) concernent

³ Acid Detergent Fibre

⁴ Neutral Detergent Fibre

l'utilisation de la glutamine respectivement chez l'homme et le rat. Seuls les articles traitant du cheval seront pris en compte dans cet avis. Harris *et al.* (2006) rapportent l'absence d'effets négatifs d'un apport oral de 30 ou 60 mg de glutamine / kg de poids vif, sur des chevaux ayant subi un jeûne d'une nuit ;

- Dunnet et Vervuert (2010) précisent que la glutamine est une source d'énergie pour les cellules intestinales et que c'est l'un des acides aminés les plus abondants dans la nutrition du cheval. Chez le cheval sain, une supplémentation orale en glutamine ou en peptide riche en glutamine augmente sa concentration plasmatique. Néanmoins, aucun essai n'a été conduit chez le cheval souffrant de troubles digestifs du gros intestin.

Ces articles n'apportent pas de démonstration de l'efficacité et *a fortiori* du caractère indispensable de la glutamine pour les chevaux atteints de troubles digestifs du gros intestin. Il est ainsi difficile de déterminer des valeurs minimales.

3.3.3. Autres recommandations

3.3.3.1. Critères permettant de caractériser les fibres hautement digestibles

La digestibilité des fibres dépend de leur composition chimique : des fibres hautement digestibles sont des fibres riches en pectines voire hémicelluloses plutôt qu'en cellulose, et peu lignifiées. Ces différents critères peuvent être contrôlés par analyse. Cependant, il n'existe aucune étude permettant de fixer des seuils de composition chimique discriminant entre fibres peu et hautement digestibles, en particulier chez le cheval atteint de troubles digestifs du gros intestin.

3.3.3.2. Procédés permettant de maximiser la digestion de l'amidon dans l'intestin grêle

Les traitements destinés à améliorer la digestibilité pré-caecale de l'amidon des céréales sont des traitements mécaniques (broyage, aplatissage), thermiques ou hydrothermiques (micronisation, extrusion expansion, granulation, éclatement à chaud, floconnage vapeur). Dans une revue bibliographique, Julliard *et al.* (2006) indiquent que l'aplatissage ou le broyage ont peu ou pas d'effet sur la digestibilité pré-caecale selon les céréales, et que la micronisation est efficace. L'éclatement à chaud et la granulation augmentent la digestibilité pré-caecale. Les traitements hydrothermiques entraînent une gélatinisation de l'amidon, qui augmente avec la température, la quantité d'eau, la durée et la simultanéité d'un traitement mécanique. Ainsi, l'extrusion augmente la fraction rapidement digestible de l'amidon au détriment des fractions lentement ou peu digestibles, et ce d'autant plus que la température d'extrusion est élevée ; l'expansion améliore aussi la digestibilité.

Une expérimentation plus récente (Vervuert *et al.*, 2008) confirme via la mesure de la glycémie, que l'extrusion améliore la digestion de l'amidon par rapport à la micronisation, elle-même plus efficace que l'aplatissage. Avec la même méthode expérimentale, Vervuert *et al.* (2007) ont pu classer, par ordre décroissant d'aire sous la courbe de glycémie, le floconnage vapeur, l'éclatement ou l'absence de traitement, et enfin un broyage fin ou le traitement à la vapeur.

Ces différents éléments permettent de préciser que les traitements hydrothermiques sont les plus efficaces pour améliorer la digestion pré-caecale de l'amidon (Lindberg, 2013). Ils restent cependant insuffisants pour proposer une liste hiérarchisée des traitements appropriés.

3.3.3.3. D'autres caractéristiques (ajout notamment de vitamines et en particulier de la vitamine B, minéraux et électrolytes) qui seraient nécessaires à la réalisation de l'objectif nutritionnel particulier

Les informations concernant la nutrition vitaminique des chevaux sont limitées et seuls des besoins en vitamines A, E, B1 (thiamine) et B2 (riboflavine) ont été déterminés (NRC, 2007). Les chevaux ayant accès à des régimes riches en fourrages de bonne qualité ont des besoins limités en vitamines. Un ajout de minéraux / électrolytes semble favorable et préconisé en cas de coliques ou diarrhées (Durham, 2013). Une supplémentation en vitamines est conseillée en cas d'entérolithiase (Durham, 2013), la nature des vitamines n'étant pas précisée.

Il n'existe pas dans le dossier du pétitionnaire de données scientifiques relatives aux particularités nutritionnelles des chevaux atteints de troubles digestifs chroniques du gros intestin concernant les vitamines du groupe B, les électrolytes ou le phosphore, et donc pas de données permettant de préciser les apports qui seraient nécessaires à la réalisation de l'objectif nutritionnel particulier.

3.3.4. Miscellanées

Le pétitionnaire insiste sur la possibilité de pertes digestives de protéines, l'intérêt de la compensation de ces pertes par un apport de protéines adéquat, mais aucune proposition de caractéristique nutritionnelle n'en découle.

Le considérant 6 du règlement UE 1123/2014 modifiant la directive 2008/38/CE établissant une liste des destinations des aliments pour animaux visant des objectifs nutritionnels particuliers précise que « Pour que les teneurs maximales en certains nutriments établies comme étant les caractéristiques nutritionnelles essentielles associées à des objectifs nutritionnels particuliers soient respectées, il convient de prévoir que les aliments diététiques pour animaux qui sont concernés doivent être mis sur le marché en tant qu'aliments complets. Cette disposition garantirait également une utilisation sûre de ces aliments ». Or, la ration des chevaux destinataires d'un aliment diététique peut comprendre, outre l'aliment diététique, des fourrages (dans la plupart des cas), voire parfois d'autres concentrés. D'ailleurs, la mention dans les « autres indications » proposées par le pétitionnaire d' « apporter des précisions supplémentaires sur la taille des repas et l'ingestion de fourrages » laisse supposer que l'aliment proposé est complémentaire de fourrages. Le fait que la mention d'un maximum d'apport d'amidon par repas restreigne ou non le cadre des aliments concernés par cet objectif nutritionnel à des aliments complets doit être éclairci. Si cet aliment est complémentaire, il faut ajouter aux « autres indications » une mention avertissant l'utilisateur qu'il ne faut pas utiliser d'autres sources d'amidon que l'aliment diététique.

3.4. Conclusions

La définition de caractéristiques nutritionnelles permettant la compensation des troubles chroniques du gros intestin nécessiterait au préalable une définition claire des troubles visés, conduisant à une restriction de l'objectif nutritionnel, voire à une division en plusieurs objectifs.

Le dossier ne fournit pas de résultats d'essais, réalisés dans des conditions expérimentales ou de terrain sur des animaux atteints de troubles digestifs chroniques du gros intestin. Aussi, les conclusions du CES ne sont basées que sur un raisonnement en lien avec la physiopathologie des troubles digestifs chroniques du gros intestin.

Les caractéristiques nutritionnelles « teneur en glucides non-structuraux < 1 g/kg de poids vif et par repas (0,5 g/kg de poids vif et par repas en cas de diarrhées) » et « utilisation de grains qui ont été transformés de manière à maximiser la digestion de l'amidon dans l'intestin grêle » contribuent vraisemblablement à limiter les déviations fermentaires dans le colon. Par contre, la caractéristique essentielle « utilisation de fibres hautement digestibles » ne bénéficie pas de cette présomption d'efficacité, au contraire, puisque des effets négatifs seraient plausibles chez des chevaux atteints de fermentations coliques excessives. Enfin, les caractéristiques « ajout de phosphore » et « ajout d'huile végétale en cas d'absence de diarrhée » n'apportent pas une contribution claire à la résolution de l'objectif nutritionnel particulier. Le dossier ne présente pas de valeurs de phosphore chez le cheval atteint de troubles digestifs chroniques du gros intestin mais il semble judicieux d'apporter cet élément ainsi que d'autres minéraux ou électrolytes chez le cheval souffrant de diarrhées ou de coliques.

La combinaison simultanée de ces caractéristiques nutritionnelles est susceptible de compenser les troubles digestifs chroniques du gros intestin chez le cheval. Néanmoins, cette combinaison n'a jamais été l'objet d'un essai.

L'ajout de probiotiques (levures autorisées comme additifs, notamment *Saccharomyces cerevisiae*) et/ou glutamine n'est pas indispensable pour assurer l'efficacité de l'objectif nutritionnel particulier.

Il n'existe pas de critères analytiques permettant de caractériser des fibres hautement digestibles pour le cheval atteint de troubles digestifs chroniques du gros intestin. Il n'existe pas de données permettant d'adapter les apports de vitamines B, phosphore et électrolytes à cet objectif nutritionnel particulier.

Des traitements technologiques, en particulier les traitements hydrothermiques, augmentent la digestibilité pré-caecale de l'amidon des céréales, mais les données disponibles sont insuffisantes pour en faire une liste hiérarchisée.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions et recommandations du CES « Alimentation animale ».

Marc Mortureux

MOTS - CLES

Directive 2008/38/CE, aliment pour animaux à objectif nutritionnel particulier, troubles digestifs chroniques, gros intestin, cheval, glucides non structuraux, fibres, céréales, amidon, probiotiques, glutamine.

BIBLIOGRAPHIE

- Arighi M., Ducharme N.G, Horney F.D, Livesey M.A. (1987). Extensive large colon resection in 12 horses. *Can. Vet. J.* **28** : 245 - 248
- Ducharme N.G, Burton J.H, van Dreumel A.A, Horney F.D, Baird J.D, Arighi M. (1987). Extensive large colon resection in the pony II. Digestibility studies and postmortem findings. *Can. J. Vet. Res.* **51** : 76 - 82
- Dunnett C.E., Vervuert I. (2010). Functional nutritional ingredients : science behind the claims for health. In : The impact of nutrition on the health and welfare of horses, Ellis A.D, Longland A.C, Coenen M & Miraglia N (eds). Wageningen Academic Publishers, 241 - 253
- Durham A. (2013). Intestinal disease In : Equine applied clinical nutrition, Geor R.J, Harris P.A, Coenen M. (eds), Elsevier, 568 - 581
- Evans M.A, Shronts E.P. (1992). Intestinal fuels: glutamine, short-chain fatty acids and dietary fibre. *J Am Diet Assoc* **92** : 1239 - 1246
- Geor R. (2001). Nutritional support of the sick adult horse. In : Advances in Equine Nutrition Pagan, J & Geor R.J (eds), Nottingham University Press, 403 - 420
- Harris R.C, Harris P.A, Routledge N.B.H, Naylor J.R.J, Wilson A.M. (2006). Plasma glutamine concentrations in the horse following feeding and oral glutamine supplementation. In : Proceedings of the 7th International Conference of Equine Exercise Physiology. *Equine Veterinary Journal Suppl* **36** : 637 - 642
- Hoffman R. (2013). Carbohydrates In : Equine Clinical and Applied nutrition, Geor R.J, Harris P.A, Coenen M. (eds), Elsevier, 156 -167
- Hyslop J.J, Stefansdottir G.J, McLean B.M.L, Longland A.C, Cuddeford D. (1999). In situ incubation sequence and its effect on degradation of food components when measured in the caecum of ponies. *Animal Science* **69** :147-156
- Jansen W.L., Geleen S.N.J., van der Kuilen J., Beynen A.C. (2002). Dietary soyabean oil depresses the apparent digestibility of fiber in trotters when substituted for an iso-energetic amount of corn starch or glucose. *Equine Veterinary Journal* **34** (3) : 302 - 305
- Jouany J.P, Gobert J., Medina B., Bertin G., Julliand V. (2008). Effect of live yeast culture supplementation on apparent digestibility and rate of passage in horses fed a high fiber or high starch diet. *J Anim Sci* **86** : 339 - 347
- Julliand V., De Fombelle A, Varloud M. (2006). Starch digestion in horses : the impact of feed processing. *Livestock Sci.* **100** : 44 - 52
- Kalck K.A. (2009). Inflammatory Bowel disease. *Horses Vet Clinics Equine* **25** : 303 - 315.
- Ko T.C, Beauchamp R.D, Townsend C.M Jr, Thompson J.C. (1993). Glutamine is essential for epidermal growth factor-stimulated intestinal cell proliferation. *Surgery* **114** (2) : 147 - 53
- Lindberg J.E. (2013). Feedstuffs for horses In : Equine Clinical and Applied nutrition, Geor R.J, Harris P.A, Coenen M (eds), Elsevier, 319 - 331
- Mair T.S., Pearson G.R., Divers T.J. (2006). Malabsorption syndromes in the horse. *Equine Veterinary Education* **18** (6) : 299 - 308

Moore Colyer M., Hyslop J.J, Longland A.C, Cuddeford D. (1997). Degradation of four dietary fibre sources by ponies as measured by the Mobile Bag technique. Proc. 15th Equine Nutrition and Physiology Symposium. Texas pp 118-119

NRC (2007). Nutrient requirement of horses, 6th revised edition. National Academies Press, Washington DC, USA

Vervuert I., Bothe C., Coenen M. (2007). Glycaemic and insulinaemic responses to mechanical or thermal processed barley in horses. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* **91** : 263 - 268

Vervuert I., Voigt K., Hollands T., Cuddeford D., Coenen M. (2008). Effect of processing barley on its digestion by horses. *Vet. Rec.* **162** : 684 - 688