



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année 2025 - Thèse n° 109

LA PRISE EN CHARGE NUTRITIONNELLE DU CHEVAL ATTEINT DE
DYSFONCTIONNEMENT DE LA PARS INTERMEDIA DE L'HYPOPHYSE ET ANALYSE
CRITIQUE DES ALIMENTS COMPLÉMENTAIRES PRÉSENTS SUR LE MARCHÉ.

THESE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 31 octobre 2025
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

VICHARD Camille

CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année 2025 - Thèse n° 109

LA PRISE EN CHARGE NUTRITIONNELLE DU CHEVAL ATTEINT DE
DYSFONCTIONNEMENT DE LA PARS INTERMEDIA DE L'HYPOPHYSE ET ANALYSE
CRITIQUE DES ALIMENTS COMPLÉMENTAIRES PRÉSENTS SUR LE MARCHÉ.

THESE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 31 octobre 2025
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

VICHARD Camille

LISTE DES ENSEIGNANTS

MAJ 26-09-2025

NOM	Prénom	STATUT
ABITBOL	Marie	Professeur
ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	Maître de conférences
ARCANGIOLI	Marie-Anne	Professeur
AYRAL	Florence	Maître de conférences
BECKER	Claire	Professeur
BELLUCO	Sara	Maître de conférences
BENAMOU-SMITH	Agnès	Maître de conférences
BENOIT	Etienne	Professeur
BERNY	Philippe	Professeur
BLONDEL	Margaux	Maître de conférences
BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	Professeur
BOURGOIN	Gilles	Maître de conférences
BRUTO	Maxime	Maître de conférences
BRUYERE	Pierre	Professeur
BUFF	Samuel	Professeur
BURONFOSSE	Thierry	Professeur
CACHON	Thibaut	Maître de conférences
CADORÉ	Jean-Luc	Professeur
CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	Professeur
CHABANNE	Luc	Professeur
CHALVET-MONFRAY	Karine	Professeur
CHAMEL	Gabriel	Maître de conférences
CHANOIT	Guillaume	Professeur
CHARONDIERE	Arnaud	Ingénieur Recherche Titulaire
CHETOT	Thomas	Maître de conférences
DE BOYER DES ROCHES	Alice	Maître de conférences
DELINETTE-MULLER	Marie-Laure	Professeur
DJELOUADJI	Zorée	Professeur
ESCRIOU	Catherine	Maître de conférences
FRIKHA	Mohamed-Ridha	Maître de conférences
GALIA	Wessam	Maître de conférences
GANGL	Monika	Ingénieur de Recherche Titulaire
GILLET	Benoît	Maître de conférences
GILOT-FROMONT	Emmanuelle	Professeur
GONTHIER	Alain	Maître de conférences
GREZEL	Delphine	Maître de conférences
HUGONNARD	Marine	Maître de conférences
JOSSON-SCHRAMME	Anne	Chargé d'enseignement contractuel
JUNOT	Stéphane	Professeur
KHOSH NEVIS	Mehrdad	Docteur
KIM	Mark	Docteur
KODJO	Angeli	Professeur
KRAFFT	Emilie	Maître de conférences
LAABERKI	Maria-Halima	Professeur
LAMBERT	Véronique	Maître de conférences
LE GRAND	Dominique	Professeur
LEBLOND	Agnès	Professeur
LEDOUX	Dorothée	Maître de conférences

LEFEBVRE	Sébastien	Maître de conférences
LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	Maître de conférences
LEGROS	Vincent	Maître de conférences
LEPAGE	Olivier	Professeur
LOUZIER	Vanessa	Professeur
LURIER	Thibaut	Maitre de conférences
MAGNIN	Mathieu	Maitre de conférences
MARCHAL	Thierry	Professeur
MICHAUX	Audrey	Maitre de conférences
MOSCA	Marion	Maître de conférences
MOUNIER	Luc	Professeur
NECTOUX	Alexandra	Ingénieur de recherche titulaire
PEROZ	Carole	Maître de conférences
PIN	Didier	Professeur
PONCE	Frédérique	Professeur
PORPHYRE	Thibaut	Professeur
PORSMOQUER	Charles	Maître de conférences
PORTIER	Karine	Professeur
POUZOT-NEVORET	Céline	Maître de conférences
PROUILLAC	Caroline	Professeur
RACHED	Antoine	Maître de conférences
RAMERY	Eve	Ingénieur de Recherche Titulaire
REMY	Denise	Professeur
RENE MARTELLET	Magalie	Maître de conférences
ROGER	Thierry	Professeur
ROSSET	Emilie	Ingénieur de Recherche
SAWAYA	Serge	Maître de conférences
SCHRAMME	Michael	Professeur
SEGARD-WEISSE	Emilie	Ingénieur de Recherche Titulaire
SERGEANTET	Delphine	Professeur
STORCK	Fanny	Professeur
THOMAS-CANCIAN	Aurélie	Ingénieur de recherche
TORTEREAU	Antonin	Maître de conférences
VICTONI	Tatiana	Maître de conférences
VIDAL	Samuel	Ingénieur de Recherche
VIGUIER	Eric	Professeur
VIRIEUX-WATRELOT	Dorothée	Chargé d'enseignement contractuel
ZENNER	Lionel	Professeur

REMERCIEMENTS AU JURY

A Monsieur le Professeur Jean-Luc CADORÉ,

De Vetagro Sup, Campus vétérinaire de Lyon,

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse.

Votre savoir, votre rigueur, votre pédagogie, vos conseils éclairés et votre passion pour le métier de vétérinaire m'ont guidé durant toutes ces années d'études.

Merci pour votre disponibilité, votre bienveillance et votre dévouement constant à notre égard à tous, vos étudiants.

Avec l'expression de mes hommages les plus respectueux

A Monsieur le Docteur Sébastien LEFEBVRE,

De Vetagro Sup, Campus vétérinaire de Lyon,

Pour avoir accepté d'encadrer cette thèse et participé à son élaboration.

Pour votre aide, vos conseils, votre disponibilité, votre implication et votre confiance dans ce travail,

Avec toute ma reconnaissance et mon respect.

A Monsieur le Professeur Michael SCHRAMME,

De Vetagro Sup, Campus vétérinaire de Lyon,

Qui nous a fait l'honneur de s'intéresser à ce travail et de participer à ce jury de thèse,

Pour sa relecture attentive et ses conseils avisés,

Sincères remerciements.

TABLE DES MATIERES

Liste des annexes.....	11
Liste des figures.....	13
Liste des tableaux.....	15
Liste des abréviations.....	17
Introduction.....	19
Partie 1 : Pathogénie du dysfonctionnement de la <i>pars intermedia</i> de l'hypophyse.....	21
A. Mécanisme du dysfonctionnement de la <i>pars intermedia</i> de l'hypophyse.....	21
1. Anatomie et physiologie du DPIH : dégénérescence des neurones dopaminergiques...	21
2. Conséquence endocriniennes et hormonales du DPIH.....	23
a. L'insuline.....	23
b. La dopamine.....	25
c. La mélatonine.....	25
d. La sérotonine.....	25
e. L'ACTH.....	25
f. Le cortisol.....	26
B. Signes cliniques du DPIH.....	26
1. Hypertrichose.....	26
2. Infections opportunistes.....	26
3. Fourbure.....	27
4. Amyotrophie /perte de poids /redistribution des graisses.....	27
5. Léthargie.....	28
6. Retard de cicatrisation.....	28
7. Polydipsie / Polyurie.....	29
8. Hyperhidrose.....	29
9. Infertilité reproductive.....	29
10. Signes neurologiques.....	29
11. Dégénérescence du ligament suspenseur du boulet.....	30
12. Hypothèse d'un lien avec la maladie parodontale.....	30
C. Méthodes de diagnostic du DPIH.....	30
1. Dosage de la concentration basale sanguine d'ACTH.....	31
2. Dosage de la concentration basale sanguine en l' α -MSH.....	33
3. Test de la stimulation à la TRH.....	33
4. Test de suppression à la dexaméthasone.....	35
D. Traitements et gestion des chevaux atteints de DPIH.....	35

1.	Traitements médicamenteux du DPIH	35
2.	Mesures préventives et gestion globale des chevaux atteints de DPIH.....	37
E.	Relation entre le DPIH et les autres affections métaboliques	38
1.	Syndrome métabolique équin (SME).....	38
2.	Gestion combinée du DPIH et du SME	39
Partie 2 : Mesures nutritionnelles pour les chevaux atteints de dpih		40
A.	Principes généraux de l'alimentation chez les chevaux atteints de DPIH	40
1.	Conséquences de la dysrégulation de l'insuline sur l'alimentation des chevaux atteints de DPIH.....	40
2.	Contrôler l'apport de glucides avec pour objectif de maintenir un poids stable	41
3.	Nécessité d'apport de protéines de haute qualité pour maintenir la masse musculaire	43
4.	Rôles des vitamines et minéraux : les antioxydants permettant un soutien des chevaux atteints de DPIH.....	43
5.	Utilité de la supplémentation en prébiotiques et en probiotiques des chevaux atteints de DPIH.....	44
B.	Quantification des besoins nutritionnels des chevaux atteints de DPIH	46
1.	Quantités de macronutriments conseillée pour l'alimentation des chevaux atteints de DPIH	46
2.	Quantités de minéraux et d'oligoéléments (calcium, phosphore, magnésium, sélénium, chrome, zinc, cuivre, fer) à ajouter dans la ration des chevaux atteints de DPIH	47
a.	Le chrome	47
b.	Le sélénium.....	48
c.	Le zinc	48
d.	Le cuivre	48
e.	Le fer	49
f.	Le calcium	49
g.	Le magnésium.....	49
h.	Le phosphore	50
3.	Quantités de vitamines à ajouter dans la ration des chevaux atteints de DPIH	50
4.	Quantités de probiotiques et de prébiotiques à ajouter dans la ration des chevaux atteints de DPIH.....	51
5.	Consignes et conseils pratiques associées à l'alimentation des chevaux atteints de DPIH	52
Partie 3 : Analyse critique des aliments complémentaires présents sur le marché et point sur la réglementation.....		54
A.	La réglementation Européenne	54
B.	Point méthodologique de l'analyse	57
C.	Analyse critique des aliments présents sur le marché	60

1. Les aliments complémentaires à forte teneur en macronutriments : apport d'énergie significatif	60
2. Les aliments complémentaires à faible teneur en macronutriments.	76
3. Discussion	81
Conclusion	87
Bibliographie	89
Annexes.	97

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Premier tableau des aliments riches en macronutriments et leurs diverses informations analysées ci-dessus.....	97
Annexe 2 : Deuxième tableau des aliments riches en macronutriments et leurs diverses informations analysées ci-dessus.....	98
Annexe 3 : Bilan de l'analyse de la réglementation des aliments complémentaires avec une forte teneur en macronutriments	99
Annexe 4 : Premier tableau de la composition des aliments riches en macronutriments, avec les calculs réalisés pour un cheval de 500kg	100
Annexe 5 : Deuxième tableau de la composition des aliments riches en macronutriments, avec les calculs réalisés pour un cheval de 500kg	101
Annexe 6 : Premier tableau des aliments à faible teneur en macronutriments et leurs diverses informations analysées ci-dessus.....	102
Annexe 7 : Deuxième tableau des aliments à faible teneur en macronutriments et leurs diverses informations analysées ci-dessus.....	103
Annexe 8 : Troisième tableau des aliments à faible teneur en macronutriments et leurs diverses informations analysées ci-dessus.....	104
Annexe 9 : Bilan de l'analyse de la réglementation des aliments complémentaires avec une faible teneur en macronutriments.....	105
Annexe 10 : Premier tableau de la composition des aliments à faible teneur en macronutriments, avec les calculs réalisés pour un cheval de 500kg.....	106
Annexe 11 : Deuxième tableau de la composition des aliments à faible teneur en macronutriments, avec les calculs réalisés pour un cheval de 500kg.....	107

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma du fonctionnement normal de l'axe hypothalamo-hypophysaire pour la production de POMC et le rétrocontrôle de POMC par les glucocorticoïdes (source personnelle).....	22
Figure 2 : Schéma des effets de la dégénérescence des neurones dopaminergiques chez les chevaux atteints de DPIH (source personnelle)	23
Figure 3 : Évolution de la concentration plasmatique en ACTH chez les chevaux sains et atteints de DPIH tout au long de l'année, d'après Hart (2021)	32
Figure 4: Concentration plasmatique d'ACTH et d'α-MSH pré et post injection de 1g de TRH en intraveineuse. (Les étoiles signifient que les différences de concentration sont significatives) (McFarlane et al., 2006)	34
Figure 5: Corrélation entre l'hypertrophie de la PI et la réponse au test de stimulation à la TRH (McFarlane et al., 2006)	34
Figure 6 : Graphique récapitulatif de l'analyse du respect de la réglementation et de la présence d'articles scientifiques des 10 aliments étudiés.....	61
Figure 7: Graphique de la teneur en matière grasse des 10 aliments complémentaires seuls et des 10 aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Galinelli, et al., 2021)	63
Figure 8: Graphique de la teneur en amidon des 10 aliments complémentaires distribués en une ou deux rations par jour comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Macon, et al., 2022).....	64
Figure 9 : Graphique de la teneur en glucides solubles dans l'eau des 10 aliments complémentaires distribués en une ou deux rations par jour comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Macon, et al., 2022)	65
Figure 10 : Graphique de la teneur en protéines des 10 aliments complémentaires distribués en une ou deux rations par jour comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH (Macon, et al., 2022 ; Loos, et al., 2025 ; Galinelli, et al., 2021)	66
Figure 11 : Graphique de la teneur en phosphore des 10 aliments complémentaires seuls et des 10 aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (National Research Council, 2007 ; Maier, Kienzle, 2024).....	67
Figure 12 : Graphique de la teneur en calcium des 10 aliments complémentaires seuls et des 10 aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (National Research Council, 2007 ; Maier, Kienzle, 2024).....	68
Figure 13 : Graphique du rapport phospho-calcique des 10 aliments étudiés comparé à l'intervalle de référence pour les chevaux atteints de DPIH (Maier, Kienzle, 2024)	69
Figure 14 : Graphique de la teneur en magnésium des 10 aliments complémentaires seuls et des aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Maier & Kienzle, 2024)	70
Figure 15 : Graphique de la teneur en sélénium des 10 aliments complémentaires seuls et des aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (National Research Council, 2007).....	71
Figure 16 : Graphique de la teneur en zinc des 10 aliments complémentaires et des aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Reiwal, et al., 2002 ; National Research Council, 2007)	72
Figure 17: Graphique de la teneur en fer des 10 aliments complémentaires et des 10 aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (National Research Council, 2007)	73

Figure 18 : Graphique de la teneur en cuivre des 10 aliments complémentaire et des aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (National Research Council, 2007)	74
Figure 19 : Graphique de la teneur en vitamines C et en vitamine E des 10 aliments étudiés comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Ceja, et al., 2021 ; Johansen, et al., 2005 ; Galinelli, et al., 2021 ; Fernandez, et al., 2002)	75
Figure 20 : Graphique récapitulatif de l'analyse du respect de la réglementation et de la présence d'articles scientifiques pour les 12 aliments étudiés dans cette partie.	77
Figure 21 : Graphique de la teneur en protéine des 12 aliments étudiés comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH (Macon, et al., 2022 ; Loos, et al., 2025 ; Galinelli, et al., 2021).....	79

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Valeurs de références pour l'analyse critique des valeurs de concentration plasmatique d'ACTH en fonction des saisons. (Stell, 2022)	32
Tableau 2 : Tableau de l'index glycémique des différents aliments (Huntington, Pagan, 2008)	42
Tableau 3 : Valeurs nutritionnelles d'un foin de prairie de graminées de maturation intermédiaire. (National Research Council, 2007 ; INRAE-CIRAD-AFZ, 2023)	59
Tableau 4: Tableau récapitulatif des informations marketing présentes sur les sites internet des fabricants des aliments complémentaires riches en macronutriments étudiés.....	62
Tableau 5 : Tableau récapitulatif des informations marketing présentes sur les sites internet des fabricants des aliments complémentaires qui apportent peu de nutriments étudiés.	78

LISTE DES ABREVIATIONS

DPIH : Dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse

SME : Syndrome métabolique équin

CRH : Corticotropin-releasing-hormone

POMC : propiomélanocortine

ACTH : hormone adrénocorticotrope

CLIP : corticotropin like intermediate lobe

PUPD : polyurie-polydipsie

mTOR : voie de la kinase cible de la rapamycine

ROS : espèces réactives de l'oxygène

ONP : objectifs nutritionnels particuliers

ENA : Extractif Non Azotés

Cu : cuivre

Mn : manganèse

Zn : zinc

Se : sélénium

Fe : fer

INTRODUCTION

Ces 40 dernières années, l'espérance de vie des chevaux augmente nettement. Cette évolution résulte du changement d'utilisation et des relations avec les chevaux. Les chevaux passent d'une utilisation à des fins économiques à une utilisation de loisirs. Cela s'accompagne d'une réalité clinique : une augmentation des pathologies chroniques liées au vieillissement, comme le dysfonctionnement de la pars *intermedia* de l'hypophyse.

Le dysfonctionnement de la *pars intermedia* présente une forte prévalence chez les chevaux de plus de 15 ans. C'est la maladie qui présente la plus forte prévalence chez les chevaux gériatriques.

Selon les différentes études, il touche 20 à 26 % des chevaux de plus de 15 ans, avec une augmentation du risque à partir de 12 ans et une prévalence de 2,9 % dans la population équine globale (Ballou et al., 2020 ; Durham et al., 2014 ; Ireland et McGowan, 2018 ; McGowan et Pinchbeck, 2013). Les facteurs de risque ne sont ni la race (Ireland et McGowan, 2018) ni le sexe (Ireland et McGowan, 2018 ; McGowan et Pinchbeck, 2013), mais seulement l'âge (McGowan et Pinchbeck, 2013).

Cette maladie entraîne de nombreuses conséquences sur la qualité de vie et le bien-être des chevaux atteints. Ce dysfonctionnement est responsable de nombreux signes cliniques tels que l'hypertrichose, l'hypersudation, la fourbure, l'amyotrophie, la polyurie-polydipsie, le retard de cicatrisation, la léthargie et la dégénérescence du ligament suspenseur du boulet.

Un traitement au pergolide est disponible et il constitue le traitement de choix de ce dysfonctionnement. Il doit néanmoins être associé à des mesures nutritionnelles : une alimentation adaptée et des mesures de gestion permettent d'optimiser l'amélioration de la qualité de vie des chevaux atteints.

De nombreux compléments revendiquent un effet bénéfique sur cette pathologie, mais peu d'entre eux reposent sur des données et des articles scientifiques. Le présent travail propose une analyse critique des compléments commercialisés au regard des données scientifiques disponibles.

Ce travail vise à mieux comprendre le DPIH à travers une synthèse des connaissances actuelles sur sa pathogénie, sa présentation clinique et son traitement. Il aborde également ses besoins nutritionnels et les adaptations nécessaires à cette maladie. Il analyse en outre les aliments complémentaires actuellement commercialisés pour cette indication, afin d'en évaluer la composition, les allégations marketing et leurs conformités à la réglementation. L'objectif principal est de proposer une analyse critique des aliments complémentaires aujourd'hui disponibles, afin d'évaluer leur adéquation aux besoins des chevaux atteints de DPIH et leur pertinence au regard des données scientifiques disponibles.

PARTIE 1 : PATHOGENIE DU DYSFONCTIONNEMENT DE LA *PARS INTERMEDIA* DE L'HYPOPHYSE

Le syndrome de Cushing équin, également appelé dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse (DPIH), est une dysendocrinie présente chez 20 à 26 % des chevaux de plus de 15 ans (McGowan et al., 2013). Sa prise en charge constitue un enjeu majeur dans la gestion des chevaux âgés. La compréhension de sa pathogénie, l'identification des signes cliniques, la réalisation des tests diagnostiques, la mise en place d'un traitement et de mesures de gestion adaptées sont essentielles.

Cette partie présente la pathogénie du DPIH, ses manifestations cliniques, les différentes méthodes diagnostiques, le traitement disponible et les mesures de gestion de la maladie, à partir des données publiées dans la littérature scientifique.

A. Mécanisme du dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse

1. Anatomie et physiologie du DPIH : dégénérescence des neurones dopaminergiques

Le fonctionnement normal de la *pars intermedia* repose sur l'interaction interdépendante de structures décrites ci-dessous. L'hypothalamus sécrète la corticotropin-releasing hormone (CRH), qui agit sur l'hypophyse en déclenchant la synthèse de la pro-opiomélanocortine (POMC). Ce précurseur protéique se clive ensuite en ACTH (hormone adrénocorticotrope), en peptide CLIP (corticotropin-like intermediate lobe), en bêta-endorphines et en α -MSH (McGowan et Pinchbeck, 2013 ; McCue, 2002).

L'ACTH agit sur le cortex surrénalien et entraîne la synthèse de glucocorticoïdes. Ces glucocorticoïdes exercent ensuite un rétrocontrôle négatif sur l'hypothalamus et l'hypophyse via les neurones dopaminergiques (Breuhaus, 2019 ; McCue, 2002).

La *pars intermedia* de l'hypophyse est composée de cellules mélanotropes innervées par des neurones dopaminergiques provenant de l'hypothalamus (Breuhaus, 2019). La dopamine exerce un rétrocontrôle négatif sur les récepteurs D2 des cellules mélanotropes, bloquant ainsi la transcription de la POMC (McGowan et al., 2013). L'ACTH est moins synthétisée lorsque ce rétrocontrôle est actif (McCue, 2002).

Lors d'un dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse, il existe une perte du rétrocontrôle négatif des glucocorticoïdes sur la production de POMC, liée à la dégénérescence des neurones dopaminergiques et au stress oxydatif (Huang et al., 2022 ; McCue, 2002). Cela entraîne une augmentation de la production de ses dérivés, dont l'ACTH, une hyperplasie de la *pars intermedia* et une hypertrophie fonctionnelle, accompagnée ou non de la formation d'un micro- ou macro-adénome (Huang et al., 2022 ; McCue, 2002).

Une hyperplasie du cortex surrénalien est également observable avec une production accrue de glucocorticoïdes, ce qui dérègle le cycle circadien et provoque des signes cliniques visibles à l'échelle de l'individu (McCue, 2002).

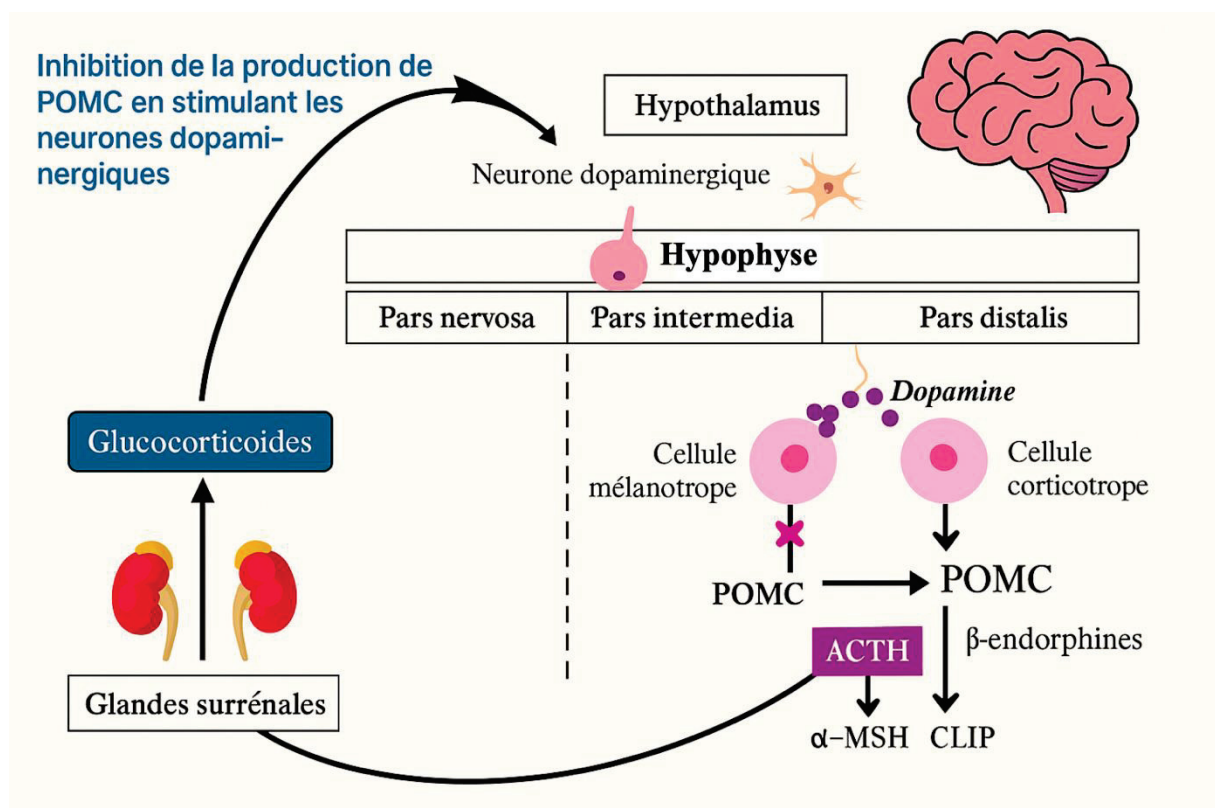


Figure 1 : Schéma du fonctionnement normal de l'axe hypothalamo-hypophysaire pour la production de POMC et le rétrocontrôle de POMC par les glucocorticoïdes (source personnelle)

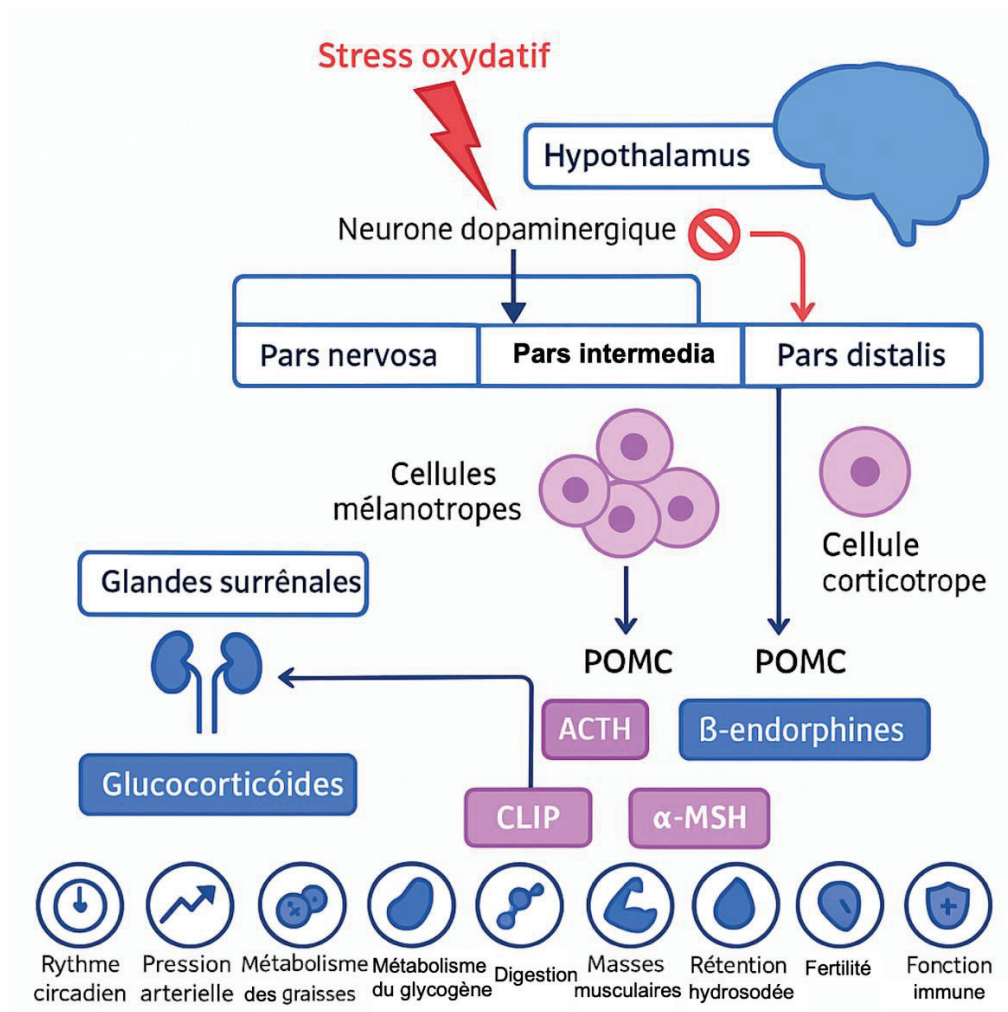


Figure 2 : Schéma des effets de la dégénérescence des neurones dopaminergiques chez les chevaux atteints de DPIH (source personnelle)

2. Conséquence endocrinienne et hormonales du DPIH

a. L'insuline

Un tiers des cas de DPIH est associé à une dysrégulation de l'insuline (McGowan et al., 2013). Même si le lien entre ces deux pathologies n'est pas encore bien établi, la gestion des troubles de l'insuline est nécessaire pour la prise en charge du DPIH et la prévention de la fourbure associée.

La dysrégulation de l'insuline (DI) est un trouble métabolique caractérisé par une hyperinsulinémie couplée à une résistance périphérique à l'insuline (Loos et al., 2025). Chez les chevaux atteints il est possible de voir, une concentration plasmatique d'acides aminés au repos différente de celle des chevaux sains, et une dynamique postprandiale des acides

aminés modifiée. Leur synthèse musculaire postprandiale semble rester stable, mais les signaux cellulaires associés différents, ce qui modifie le processus ultérieurement (Loos et al., 2025).

L'insulino-résistance (IR) correspond à une diminution de la sensibilité des tissus à l'insuline, entraînant une altération du métabolisme des nutriments et une diminution de l'anabolisme. Elle est souvent compensée par une sécrétion accrue d'insuline par le pancréas afin de maintenir la glycémie dans les valeurs usuelles. Une hyperinsulinémie basale peut être observée chez les chevaux atteints de DPIH (Loos et al., 2025).

La dysrégulation de l'insuline se définit par une perturbation globale du métabolisme de l'insuline, se traduisant par une hyperinsulinémie basale, une hyperinsulinémie aiguë après ingestion de glucides et une insulino-résistance. Plusieurs facteurs influencent cette dysrégulation. Les facteurs postprandiaux incluent la composition de la ration, l'apport en glucides non structuraux et en acides aminés, tandis que les facteurs chroniques concernent un excès nutritionnel prolongé et une alimentation trop riche en glucides non structuraux, notamment chez les chevaux à risque d'obésité. Cette dysrégulation a un impact majeur sur l'anabolisme musculaire et le renouvellement des protéines (Loos et al., 2025).

L'insuline joue un rôle clé dans le métabolisme des acides aminés, la synthèse et la dégradation des protéines, dans la croissance musculaire. Le renouvellement musculaire repose sur l'équilibre entre synthèse et dégradation des protéines, régulé par la voie mTOR. Celle-ci est activée par l'insuline, le facteur de croissance IGF-1, la disponibilité en acides aminés (quantité et qualité) et l'activité musculaire (Loos et al., 2025).

La dégradation des protéines est encore peu étudiée chez le cheval. Chez l'humain, elle dépend du taux d'insuline, qui diminue la protéolyse en inhibant indirectement l'activité des protéasomes et des lysosomes, deux systèmes enzymatiques de dégradation. Par analogie, il est considéré que l'effet de l'insuline sur la dégradation protéique est similaire chez le cheval (Loos et al., 2025).

La concentration plasmatique d'acides aminés au repos diffère entre chevaux sains et chevaux présentant une dysrégulation de l'insuline. Les mécanismes responsables restent mal connus, mais une clairance réduite des acides aminés est observée chez les chevaux atteints, pouvant résulter d'une activité enzymatique diminuée ou d'une disponibilité altérée (Loos et al., 2025).

Les troubles de la régulation de l'insuline affectent aussi la glycémie. Chez les chevaux atteints, le glucose est absorbé plus rapidement que chez les chevaux sains, entraînant une réponse glycémique plus élevée (Loos et al., 2025).

Pour toutes ces raisons, il est essentiel de tester les concentrations basales d'insuline chez les chevaux atteints de DPIH, afin d'adapter la nutrition et les mesures de gestion en cas de dysrégulation associée (Spelta, 2015).

b. La dopamine

Lors d'un dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse, on observe une hyperplasie de la *pars intermedia* et une hypertrophie fonctionnelle, accompagnée ou non de la formation d'un micro- ou macro-adénome. L'augmentation de volume de ces structures entraîne une compression des régions adjacentes : la *pars distalis*, la *pars nervosa*, le tractus optique et l'hypothalamus.

Il est montré que la compression de ces structures, en particulier de l'hypothalamus, diminue la synthèse de dopamine. Chez les chevaux atteints de DPIH, la concentration en dopamine et en métabolites dopaminergiques est environ huit fois plus faible que chez les chevaux sains. Des variations saisonnières des taux de dopamine peuvent également être observées, aussi bien chez les chevaux sains que chez ceux atteints de DPIH (Boujon et al., 1993 ; Van der Kolk et al., 1993 ; Haritou et al., 2008).

c. La mélatonine

Il n'y a pas de variations significatives du taux de mélatonine entre les chevaux sains et les chevaux atteints de DPIH. La mélatonine présente, comme la dopamine, des variations saisonnières (Haritou et al., 2008).

d. La sérotonine

Les niveaux de sérotonine sont plus faibles chez les chevaux atteints de DPIH que chez les chevaux sains, et il n'existe pas de variation saisonnière. Cette diminution pourrait s'expliquer par une conversion accrue de la sérotonine en mélatonine (Haritou et al., 2008).

e. L'ACTH

La concentration plasmatique d'ACTH (adrenocorticotropie hormone) est plus élevée chez les chevaux atteints de DPIH tout au long de l'année. Elle varie cependant selon les saisons et atteint un pic entre août et octobre. Ces fluctuations doivent être prises en compte dans le suivi des chevaux atteints. L'ACTH agit sur les glandes surrénales pour stimuler la sécrétion de cortisol (Hofberger et al., 2018 ; Spelta, 2015).

f. Le cortisol

Les concentrations plasmatiques de cortisol sont significativement plus élevées chez les chevaux atteints de DPIH uniquement au mois de juin (Haritou et al., 2008).

Chez ces chevaux, il n'y a pas d'augmentation globale de la concentration plasmatique de cortisol, mais une distribution différente entre cortisol libre et cortisol lié. Le cortisol libre représente la forme active de l'hormone, c'est-à-dire celle qui se fixe aux récepteurs stéroïdiens et exerce les effets du cortisol sur les différents tissus (Morgan et al., 2018 ; Hofberger et al., 2018).

Cette modification du métabolisme du cortisol s'explique par une augmentation de l'élimination urinaire des métabolites glucocorticoïdes (Morgan et al., 2018).

B. Signes cliniques du DPIH

1. Hypertrichose

L'hypertrichose se caractérise par une augmentation du nombre de follicules pileux en phase anagène, ce qui entraîne un poil très fourni et très long. Le mécanisme responsable de ce phénomène n'est pas encore clairement identifié (Innerå et al., 2013 ; McFarlane, 2011).

L'hypertrichose constitue un signe pathognomonique de la maladie, en particulier chez les chevaux âgés. Elle représente l'un des signes cliniques les plus fréquemment observés en lien avec le DPIH. Dans les stades précoces du DPIH, les chevaux peuvent présenter un simple retard de mue, parfois non remarqué par les propriétaires et difficile à mettre en évidence (Kirkwood et al., 2022).

2. Infections opportunistes

À tous les stades de la maladie, les chevaux atteints de DPIH peuvent présenter des infections opportunistes, parfois révélatrices de formes subcliniques (Kirkwood et al., 2022).

Les infections les plus courantes sont les abcès de pied, les sinusites, les dermatophilies, les pneumonies, le parasitisme et les affections oculaires (McFarlane et al., 2011). Parmi ces dernières, les pathologies présentent principalement des kératites et des ulcères cornéens sont des pathologies (Ireland et McGowan, 2018).

Les chevaux atteints de DPIH présentent une charge parasitaire plus élevée que les chevaux indemnes, y compris dans les semaines suivant un traitement antiparasitaire. Ils excrètent en effet davantage d'œufs dans les fèces (McFarlane et al., 2010).

Ces infections opportunistes concernent environ 35 % des chevaux atteints de DPIH, contre seulement 11 % des chevaux indemnes du même âge (Kirkwood et al., 2022). Elles se développent en raison d'une altération du système immunitaire, qui touche à la fois l'immunité innée et adaptative.

Concernant l'immunité innée, il y a une diminution de l'activité oxydative et de la capacité d'adhésion des polynucléaires neutrophiles, réduisant ainsi son efficacité et augmentant le risque infectieux (McFarlane et al., 2015).

Pour l'immunité adaptative, les chevaux atteints de DPIH présentent une diminution du nombre de lymphocytes et une réduction de la synthèse d'interféron gamma par les cellules mononucléées (Miller et al., 2021).

3. Fourbure

Les maladies endocriniennes représentent la première cause de fourbure (McFarlane, 2011). Environ 90 % des cas sont associés au DPIH ou au syndrome métabolique équin (SME) (Ireland et McGowan, 2018).

Le DPIH constitue un facteur de risque reconnu dans le développement de la fourbure (Morgan et al., 2016), avec une prévalence de 48,9 % (Ireland et McGowan, 2018).

La fourbure touche le tissu lamellaire, qui subit un détachement de ses lamelles entraînant un défaut de stabilisation de la structure. Sous l'effet de la traction du fléchisseur profond, il en résulte un basculement de la troisième phalange. Ce basculement, très douloureux, handicape fortement les chevaux dans leurs déplacements (Yang et Lopez, 2021).

Les mécanismes reliant ces pathologies reposent sur des troubles de la vascularisation, l'hyperinsulinémie et des altérations du métabolisme du cortisol induites par ces affections (Morgan et al., 2016 ; McFarlane, 2011).

4. Amyotrophie /perte de poids /redistribution des graisses

Le DPIH entraîne de nombreux changements physiques chez les chevaux atteints, notamment une perte de poids associée à une amyotrophie et à une redistribution des dépôts adipeux.

Ces chevaux peuvent présenter un abdomen pendulaire, des amas graisseux marqués au niveau de la crinière et une amyotrophie généralisée (McCue, 2002).

L'amyotrophie est observée dans 48 % des cas et la perte de poids dans 5 à 88 % des cas (Ireland et McGowan, 2018). Elle affecte principalement les muscles épaxiaux et les muscles fessiers (McFarlane, 2011).

La perte de poids résulte de la perte des fibres musculaires de type 2B, tandis que l'amyotrophie touche les fibres de type 2A et 2B (Aleman et al., 2006). Cette dernière peut s'expliquer en partie par une augmentation de l'activité des protéases (Banse et al., 2021).

La redistribution des graisses se manifeste par des dépôts adipeux au-dessus des yeux dans la fosse supraorbitale, le long de l'encolure, au-dessus de la queue et dans la région mammaire (McFarlane, 2011). Les dépôts adipeux supraorbitaires sont rapportés chez 12 à 60 % des chevaux atteints (McCue, 2002).

Par ailleurs, une augmentation de la graisse intramusculaire est également mise en évidence chez les chevaux atteints de DPIH, entraînant une réduction de la masse musculaire et une altération de sa fonction (Aleman et al., 2006).

Les glucocorticoïdes jouent très probablement un rôle dans cette redistribution des graisses, mais le mécanisme reste encore mal connu.

5. Léthargie

La léthargie ou l'abattement est un symptôme présent chez 4 à 95 % des chevaux atteints de DPIH (Ireland et McGowan, 2018).

Ce comportement peut s'expliquer de différentes manières, il peut découler de troubles métaboliques tels que l'insulino-résistance ou l'augmentation de la concentration de β -endorphine. Il peut également résulter de la fourbure ou d'abcès rendant les déplacements douloureux chez les chevaux atteints (McFarlane, 2011).

6. Retard de cicatrisation

Le retard de cicatrisation est un signe clinique observé chez les chevaux atteints de DPIH. Il apparaît le plus souvent au stade subclinique (Kirkwood et al., 2022).

Les chevaux atteints présentent également un retard de cicatrisation oculaire, notamment au niveau des plaies cornéennes (Kirkwood et al., 2022).

Ce phénomène est lié à la déficience du système immunitaire et à l'état inflammatoire général de l'organisme, qui entraînent une diminution des acteurs locaux de la cicatrisation, ceux-ci étant recrutés ailleurs dans l'organisme (McFarlane, 2011).

7. Polydipsie / Polyurie

La polyurie/polydipsie (PUPD) est un symptôme observé chez environ 30 % des chevaux atteints de DPIH (McFarlane, 2011 ; Ireland et McGowan, 2018). Ce chiffre est probablement sous-estimé, car il est difficile d'objectiver une PUPD chez les chevaux (Ireland et McGowan, 2018).

Les mécanismes à l'origine de ce signe reposent sur l'hyperplasie pituitaire ou la présence d'un adénome, qui entraînent une compression de la *pars nervosa* par la *pars intermedia* de l'hypophyse. La *pars nervosa* sécrète alors de façon anormale l'hormone antidiurétique, ce qui augmente la diurèse (McFarlane, 2011). La sensation de soif est quant à elle exacerbée par l'hypercortisolémie (McFarlane, 2011).

8. Hyperhidrose

L'hyperhidrose correspond à une transpiration excessive. Elle est observée chez 29,5 % des chevaux atteints de DPIH (Ireland et McGowan, 2018). Elle est retrouvée aussi bien chez les chevaux présentant une hypertrichose (en raison d'une régulation thermique altérée) que chez ceux vivant dans un environnement froid. Pour l'instant, la pathogénie à l'origine de ce symptôme reste inexpliquée (McFarlane, 2011).

9. Infertilité reproductive

Les juments atteintes de DPIH présentent des cycles d'œstrus anormaux, ce qui peut, dès la phase subclinique, alerter les propriétaires et permettre un dépistage précoce de la maladie (McFarlane, 2011). Cette infertilité résulte de dérèglements hormonaux, notamment liés à une altération de la régulation dopaminergique et à une augmentation des infections utérines (McFarlane, 2011).

10. Signes neurologiques

Des signes neurologiques sont rapportés chez 6 à 50 % des chevaux atteints de DPIH. Ils peuvent se manifester par de l'ataxie, de la cécité, de la narcolepsie ou encore des

convulsions. Ces symptômes sont principalement observés chez les chevaux âgés, en effet 27 % des chevaux âgés atteints de DPIH présentent des signes neurologiques contre seulement 5 % des chevaux âgés indemnes. La pathogénie de ces dysfonctionnements n'a pas encore été clairement établie (McFarlane, 2011).

11. Dégénérescence du ligament suspenseur du boulet

Chez les chevaux atteints de DPIH, la dégénérescence du ligament suspenseur du boulet est beaucoup plus fréquente que dans la population générale. Ce phénomène est lié aux modifications du métabolisme du cortisol et des glucocorticoïdes. En effet, il y a une surexpression des récepteurs aux glucocorticoïdes, et une accumulation de protéoglycanes dans les ligaments suspenseurs du boulet, associées à des signes de dégénérescence (Hofberger et al., 2018).

12. Hypothèse d'un lien avec la maladie parodontale

Dans une étude, les affections gingivales de chevaux sains ont été comparées à celles de chevaux atteints de DPIH (Nitzsche et al., 2022).

Une augmentation des altérations gingivales est observée chez les chevaux atteints de DPIH. Ces altérations se manifestent par des marges gingivales irrégulières, des sillons plus profonds et une modification de la texture des gencives. L'ensemble de ces signes cliniques est caractéristique d'une maladie parodontale. La pathogénie de ce dysfonctionnement n'a pas encore été étudiée, mais le DPIH pourrait constituer un facteur prédisposant à la maladie parodontale (Nitzsche et al., 2022).

C. Méthodes de diagnostic du DPIH

Dans le passé, le diagnostic du dysfonctionnement de la *pars intermedia* reposait uniquement sur les signes cliniques pathognomoniques, tels que l'hypertrichose. Cependant, cette approche ne permettait de détecter que les stades avancés de la maladie (Schott, 2002).

Lors d'une suspicion de dysfonctionnement de la *pars intermedia*, il est important d'établir le diagnostic le plus précocement possible afin d'éviter les complications métaboliques associées et de mettre en place un traitement adapté (Divers, 2008).

Le diagnostic précoce reste difficile, car les signes cliniques sont frustes et peu spécifiques (Miller et al., 2008).

Actuellement, quatre tests sont disponibles pour établir un diagnostic précoce : deux dosages hormonaux (la concentration plasmatique basale d'ACTH et celle de l' α -MSH) et deux tests dynamiques (le test de stimulation à la TRH et le test de suppression nocturne à la dexaméthasone, ODST) (Tatum et al., 2021 ; McFarlane et al., 2006 ; Frank et al., 2006).

Le test le plus fréquemment utilisé est le dosage basal d'ACTH, en raison de sa facilité de réalisation sur le terrain, de sa fiabilité clinique et de la simplicité de son interprétation (Tatum et al., 2021).

1. Dosage de la concentration basale sanguine d'ACTH

Une revue systématique de 11 articles a montré que ce test présente une spécificité de 95,2 % et une sensibilité de 75 % (Tatum et al., 2021). Pour sa réalisation, un prélèvement sanguin est effectué dans un tube EDTA, avec ou sans aprotinine. L'analyse est ensuite menée sur le plasma extrait.

L'interprétation doit tenir compte des variations saisonnières de la concentration basale d'ACTH : elle est plus élevée d'août à octobre et plus faible le reste de l'année (Donaldson et al., 2005).

Les valeurs de référence diagnostiques reposent sur une étude rétrospective de Durham (2021), menée sur deux groupes (des chevaux présentant des signes cliniques et des chevaux indemnes). Les résultats, présentés dans la figure 3, définissent trois zones :

- Une zone inférieure, en dessous de laquelle le cheval est considéré comme non atteint.
- Une zone supérieure, au-dessus de laquelle le diagnostic de DPIH est confirmé.
- Une zone intermédiaire d'incertitude, dans laquelle un diagnostic certain n'est pas possible.

Pour les chevaux situés dans cette zone d'incertitude, il est recommandé de réaliser l'un des trois autres tests disponibles (par exemple le test de stimulation à la TRH) ou de répéter ultérieurement le dosage basal d'ACTH (Durham et al., 2021).

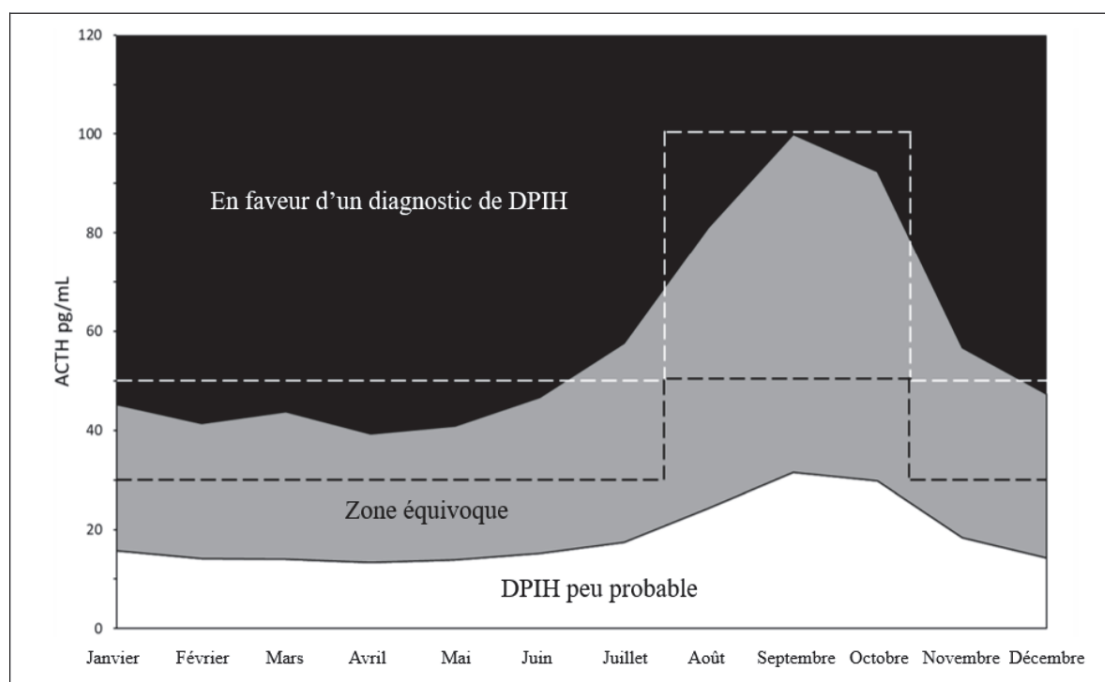


Figure 3 : Évolution de la concentration plasmatique en ACTH chez les chevaux sains et atteints de DPIH tout au long de l'année, d'après Hart (2021)

Les valeurs de référence utilisées pour le diagnostic du DPIH sont présentées dans le tableau 1 (Stell, 2022). Il convient toutefois de préciser qu'elles peuvent légèrement varier d'un laboratoire à l'autre. Ce constat met en évidence que pour des résultats proches des limites des intervalles, il est préférable de réaliser un test de stimulation à la TRH.

Période de l'année testée	Résultat de l'ACTH de base considéré comme positif pour le PPID	Résultat de l'ACTH de base considéré comme équivoque pour PPIDa	Résultat de l'ACTH basal considéré comme négatif pour le PPIDb
Août - Octobre	> 57 pg/mL	47–57 pg/mL	< 47 pg/mL
Novembre - Juillet	> 39 pg/mL	29–39 pg/mL	< 29 pg/mL

Tableau 1: Valeurs de références pour l'analyse critique des valeurs de concentration plasmatique d'ACTH en fonction des saisons. (Stell, 2022)

Il n'existe pas de différences de concentration d'ACTH entre les sexes (juments, hongres, étalons) ni entre les tailles (poneys, chevaux) (Donaldson et al., 2005). En revanche, l'âge influence ce taux, les chevaux plus âgés présentent des concentrations plus élevées que les jeunes (Donaldson et al., 2005).

Il a également été montré que diverses sources de stress, telles que l'activité ou le transport, entraînent une augmentation de la concentration plasmatique d'ACTH (Ireland et al., 2024).

2. Dosage de la concentration basale sanguine en l' α -MSH

L'hormone α -MSH est produite par le clivage du précurseur protéique POMC, synthétisée par la *pars intermedia* de l'hypophyse. Elle est sécrétée en plus grande quantité lors d'un DPIH que lors d'un fonctionnement normal. Sa spécificité et sa sensibilité sont par ailleurs supérieures à celles de l'ACTH (McFarlane et al., 2006).

Le principal inconvénient réside dans l'instabilité de l' α -MSH, qui rend son dosage difficile en pratique. En théorie, la mesure de sa concentration basale sanguine est possible, mais en réalité elle reste compliquée à mettre en œuvre, et n'est pas encore proposée par les laboratoires (McFarlane et al., 2006).

3. Test de la stimulation à la TRH

L'action de la TRH repose sur la stimulation de la *pars intermedia* de l'hypophyse, qui sécrète des peptides dérivés de la POMC (ACTH et α -MSH). Normalement, chez les chevaux sains, cette action est inhibée par le rétrocontrôle négatif des glucocorticoïdes dérivés de la POMC. Chez les chevaux atteints de DPIH, ce rétrocontrôle n'est pas effectif, ce qui entraîne la sécrétion de grandes quantités de peptides dérivés de la POMC, et d'ACTH (McFarlane et al., 2006).

C'est sur ce principe que repose le test de stimulation à la TRH. Un dosage plasmatique d'ACTH est réalisé à T0, puis 1 g de TRH est injecté par voie intraveineuse. Un nouveau prélèvement sanguin est effectué à T+10 minutes et/ou T+30 minutes. Une augmentation de l'ACTH au-dessus d'un seuil défini permet de conclure à un DPIH (Durham et al., 2014 ; McFarlane et al., 2006).

La rigueur dans la réalisation de ce test est essentielle. Une étude a montré qu'un décalage d'une minute dans le prélèvement (plus tôt ou plus tard que le temps recommandé) entraînait une variation de 10 % du taux plasmatique d'ACTH, induisant une différence d'interprétation pour 21 % des chevaux étudiés (Thane et al., 2022).

Ces contraintes, associées à la nécessité d'une analyse rapide après le prélèvement, font de cette technique un outil plutôt réservé au cadre hospitalier et encore peu répandu en pratique ambulatoire (Thane et al., 2022).

Son principal avantage réside toutefois dans sa sensibilité et sa spécificité élevées, y compris chez des chevaux présentant des signes cliniques frustes ou absents. Ce test permet ainsi de mettre en évidence des dysfonctionnements très précoces de la *pars intermedia* (Durham et al., 2014).

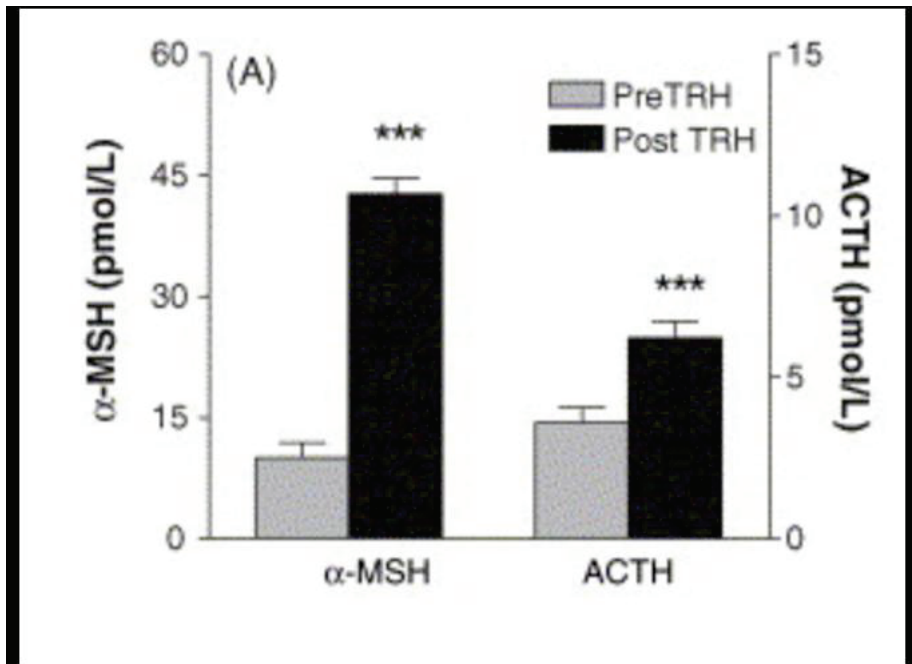


Figure 4: Concentration plasmatique d'ACTH et d'α-MSH pré et post injection de 1g de TRH en intraveineuse. (Les étoiles signifient que les différences de concentration sont significatives) (McFarlane et al., 2006)

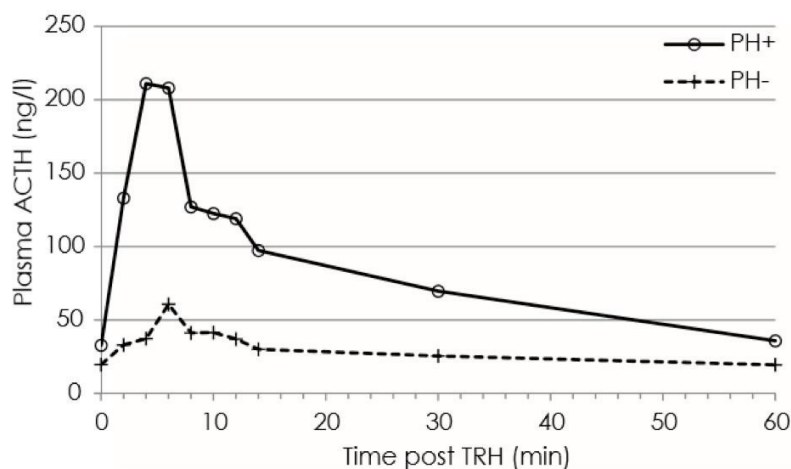


Figure 5: Corrélation entre l'hypertrophie de la PI et la réponse au test de stimulation à la TRH (McFarlane et al., 2006)

4. Test de suppression à la dexaméthasone

Ce test était autrefois le plus utilisé pour le diagnostic du DPIH, mais il est aujourd'hui peu pratiqué en raison de ses effets secondaires potentiels et de sa fiabilité discutée.

Il repose sur une injection de dexaméthasone qui, chez les chevaux sains, entraîne une diminution de la cortisolémie. Chez les chevaux atteints de DPIH, cette injection induit une diminution faible ou inexistante de la cortisolémie (Donaldson et al., 2005).

L'utilisation de ce test peut être risquée en cas d'antécédent de fourbure, car il peut déclencher une fourbure iatrogène par hyperinsulinémie. De plus, il présente de nombreux faux négatifs, en particulier lors des stades précoces de la maladie, en l'absence de signes cliniques marqués ou durant l'automne (Donaldson et al., 2005).

Cette méthode de diagnostic n'est pas adaptée à la détection précoce du DPIH. Pour les stades précoces, il est préférable de recourir au test de stimulation à la TRH (Frank et al., 2006).

Le traitement et la gestion des chevaux atteints de DPIH vont être abordés dans la partie suivante.

D. Traitements et gestion des chevaux atteints de DPIH

1. Traitements médicamenteux du DPIH

Le traitement médicamenteux de référence du DPIH est le pergolide. Il s'agit du seul médicament disposant d'une autorisation de mise sur le marché pour cette indication. Il est disponible sous forme de comprimés de mésylate de pergolide dosés à 1 mg, commercialisés sous le nom *Prascend™* (Boehringer Ingelheim) ou *Pergolife* (Audevard). L'un de ses inconvénients majeurs reste son coût, qui peut constituer un frein pour certains propriétaires.

Le DPIH repose sur une perte progressive de neurones dopaminergiques hypothalamiques, entraînant une perte de l'inhibition dopaminergique de la *pars intermedia* de l'hypophyse. Le pergolide compense cette perte. En tant qu'agoniste dopaminergique complet, il reproduit l'action de la dopamine, inhibe l'activité de la *pars intermedia* et limite la production de POMC (Divers, 2008).

La posologie recommandée est de 0,002 mg.kg⁻¹, soit environ 1 mg pour un cheval de 500 kg. Le traitement est généralement initié entre 1 et 2 mg pour un cheval et entre 0,5 et 1 mg pour un poney. La dose maximale recommandée est de 0,001 mg.kg⁻¹ (Spelta, 2015).

Tous les chevaux ne répondent pas favorablement au traitement, ce qui rend le suivi particulièrement important (Divers, 2008). Celui-ci repose à la fois sur l'évolution clinique et

sur la mesure de la concentration plasmatique d'ACTH. Une réévaluation est recommandée un mois après le début du traitement, associant contrôle des signes cliniques et dosage de l'ACTH (Divers, 2008 ; McFarlane, 2011).

En cas de réponse insuffisante, la dose peut être augmentée de $0,0001 \text{ mg.kg}^{-1}$, puis une nouvelle réévaluation doit être effectuée un mois plus tard. L'objectif est de déterminer la dose minimale efficace (Divers, 2008 ; McFarlane, 2011). Le traitement est à poursuivre à vie, avec un contrôle recommandé tous les 6 à 12 mois afin d'adapter la posologie si nécessaire (Divers, 2008).

Il est important de noter que le pergolide ne réduit pas l'hyperinsulinémie. Celle-ci nécessite des mesures de gestion complémentaires, notamment sur le plan nutritionnel (Miller et al., 2021).

Les effets secondaires du pergolide sont rares. Lorsqu'ils apparaissent, il convient de diminuer la dose pour retrouver la dose minimale efficace sans effets indésirables (Divers, 2008). Les effets rapportés incluent une baisse d'appétit (problématique chez les chevaux obèses, car elle peut induire une hyperlipémie), une mauvaise appétence du comprimé, une sudation accrue, des coliques, des diarrhées et parfois des signes neurologiques (Divers, 2008 ; McFarlane, 2011 ; Spelta, 2015).

Lorsque la dose maximale de pergolide est atteinte sans obtenir de résultats satisfaisants, il est possible d'utiliser la cyproheptadine. Cette molécule, antagoniste de la sérotonine et antihistaminique, peut être associée au pergolide ou utilisée en substitution (Divers, 2008 ; McFarlane, 2011). Elle ne dispose toutefois pas d'autorisation de mise sur le marché pour le DPIH et ne peut être prescrite qu'en cas d'échec thérapeutique du pergolide, selon le principe de la cascade (Divers, 2008).

La cyproheptadine peut également être utilisée lorsque le DPIH est associé à une fourbure chronique. Une étude a en effet montré une amélioration clinique chez des chevaux atteints de DPIH et de fourbure chronique traités avec cette molécule (Divers, 2008).

En conclusion, deux traitements médicamenteux sont disponibles, mais ils ne suffisent pas à eux seuls à la prise en charge du DPIH. La mise en place de mesures de gestion globales reste indispensable et sera abordée dans la partie suivante.

2. Mesures préventives et gestion globale des chevaux atteints de DPIH

Cette section aborde les mesures préventives globales qui ne concernent pas directement l'alimentation. Les aspects nutritionnels et l'utilisation d'aliments complémentaires chez les chevaux atteints de DPIH seront détaillés dans la section suivante.

La gestion globale des chevaux atteints de DPIH est essentielle, et la qualité des soins apportés est primordiale. Comme le traitement médicamenteux, elle joue un rôle déterminant dans la prise en charge de la maladie (Divers, 2008 ; Spelta, 2015 ; McFarlane, 2011).

Les soins dentaires sont particulièrement importants, car la majorité des chevaux atteints de DPIH sont âgés et présentent une sensibilité accrue aux infections, notamment aux abcès dentaires. Ces affections peuvent accélérer la perte de poids. Les soins doivent être réalisés régulièrement et par des professionnels compétents (Divers, 2008 ; Spelta, 2015 ; McFarlane, 2011).

L'hypertrichose et l'hyperhidrose étant des symptômes fréquents, il est recommandé de tondre les chevaux en cas de mue incomplète ou lorsqu'ils souffrent de la chaleur (Divers, 2008 ; Spelta, 2015 ; McFarlane, 2011). De plus, les chevaux atteints présentent souvent des troubles de la thermorégulation, nécessitant parfois l'utilisation de couvertures en hiver et de mesures de rafraîchissement en été (ombre, abri, accès à de l'eau fraîche) (McFarlane, 2011).

Le parage régulier est également indispensable, car il permet de limiter les risques de fourbure et de pathologies podales liées à l'immunodépression, telles que les abcès (Divers, 2008 ; Spelta, 2015 ; McFarlane, 2011).

La gestion du parasitisme doit faire l'objet d'une attention particulière. Les chevaux atteints de DPIH présentent une charge parasitaire plus élevée que les chevaux sains. Il est nécessaire de réaliser des coproscopies après vermifugation afin de vérifier l'efficacité du traitement et de s'assurer que la charge parasitaire reste acceptable (Spelta, 2015 ; McFarlane, 2011).

La vaccination régulière revêt également une grande importance. En raison de l'immunité diminuée, les chevaux atteints sont plus sensibles aux infections. Une vigilance accrue face aux signes cliniques d'infection, tels que l'hyperthermie, est nécessaire (Spelta, 2015 ; McFarlane, 2011).

Enfin, le DPIH est fréquemment associé à d'autres affections. La partie suivante sera consacrée à ses liens avec les autres pathologies métaboliques.

E. Relation entre le DPIH et les autres affections métaboliques

1. Syndrome métabolique équin (SME)

Le syndrome métabolique équin (SME) regroupe un ensemble de facteurs de risques conduisant à une fourbure d'origine endocrine. Sa prévalence est estimée entre 18 et 22 % chez les chevaux et atteint 27 % chez les poneys. Certaines races présentent une sensibilité accrue à ce syndrome, notamment les Shetlands, les ânes et les chevaux miniatures. De plus, son incidence augmente chez les animaux sédentaires, l'activité physique ayant un effet positif sur la régulation de l'insuline. L'âge constitue également un facteur de prévalence. Les chevaux âgés présentent en effet des concentrations d'insuline plus élevées que les jeunes. L'ensemble de ces éléments fait du SME une affection courante et problématique dans les populations équines (Durham et al., 2019).

La pathogénie du SME repose sur une dysrégulation insulinaire, définie comme une perturbation de l'équilibre entre les concentrations plasmatiques d'insuline, de glucose et de lipides. Cette dysrégulation peut se manifester de différentes manières, une hyperinsulinémie basale, une réponse insulinaire excessive ou prolongée après l'ingestion de glucides, avec ou sans hyperglycémie associée (intolérance au glucose), et une résistance tissulaire à l'insuline. Les principales conséquences de ce syndrome sont la fourbure, l'hyperglycémie et l'hypertriglycéridémie (Durham et al., 2019).

Les signes cliniques les plus caractéristiques incluent la fourbure chronique, le surpoids pouvant aller jusqu'à l'obésité et une répartition particulière des dépôts graisseux (au niveau de la crinière, de la base de la queue, de l'encolure et du fourreau) (Durham et al., 2019).

Le diagnostic du SME repose sur l'examen clinique, l'anamnèse et les analyses sanguines. Les examens biochimiques les plus simples consistent à mesurer l'insuline plasmatique et les triglycérides après un jeûne de 12 heures avec une alimentation pauvre en sucres. Des valeurs d'insuline supérieures à 15–20 $\mu\text{U/mL}$ et de triglycérides au-dessus de 56 mg/dL, associées à un examen clinique et à un historique compatible, permettent de poser le diagnostic de SME (Divers, 2008).

Le traitement repose principalement sur des mesures de gestion, incluant l'alimentation et l'activité physique, qui jouent un rôle essentiel dans la maîtrise de la maladie (Durham et al., 2019 ; Divers, 2008).

L'obésité est un signe clinique fréquemment associé au SME et constitue un facteur aggravant de la fourbure. Elle accentue la dysrégulation de l'insuline et aggrave le syndrome. Le tissu adipeux sécrète deux hormones principales, la leptine et l'adiponectine et divers médiateurs de l'inflammation. Ces molécules interviennent dans la régulation cardiovasculaire, la glycémie et l'inflammation générale. La leptine régule l'accumulation de tissu adipeux. En cas d'apport énergétique excessif, elle stimule la dépense énergétique. Chez les chevaux atteints

de SME, une résistance à la leptine s'installe, favorisant une hyperinsulinémie et un dépôt incontrôlé de tissu adipeux. L'adiponectine, quant à elle, est exclusivement sécrétée par les adipocytes. Elle améliore la sensibilité à l'insuline et possède des propriétés anti-inflammatoires. Sa concentration est inversement corrélée à la masse grasse et à la résistance à l'insuline ; elle diminue en cas d'obésité (Durham et al., 2019).

La gestion conjointe du SME et du DPIH est indispensable chez les chevaux atteints de ces deux affections. Ce point sera abordé dans la partie suivante

2. Gestion combinée du DPIH et du SME

Comme vu dans la partie précédente, les chevaux atteints de SME présentent une régulation anormale de l'insuline. Cela entraîne un stockage des graisses différent et de la fourbure. De la même manière, dans le DPIH, l'insuline n'est pas correctement régulée, ce qui conduit à de la fourbure et à d'autres désordres endocriniens. Ces deux pathologies sont fréquemment associées et nécessitent une gestion combinée.

L'alimentation joue un rôle central dans la prise en charge de ces deux maladies. Ce point sera abordé dans la partie suivante.

Cependant, d'autres mesures de gestion sont également nécessaires. La prévention de la fourbure repose sur des parages réguliers, une activité physique adaptée, la mise en place de mesures de cryothérapie pour limiter l'inflammation, une gestion rigoureuse du poids et un suivi rapproché afin de surveiller l'évolution de chaque individu (Durham et al., 2019).

Chez les chevaux âgés, l'évolution des besoins impose également des soins dentaires plus fréquents et une gestion accrue du parasitisme, du fait de la diminution de leur système immunitaire (Divers, 2008).

Le maintien d'un exercice régulier est particulièrement important chez les chevaux atteints de DPIH. La quantité et l'intensité doivent être adaptées à l'âge et à la condition physique de l'animal, mais l'exercice contribue à réduire la fonte musculaire, à limiter le risque de fourbure et à prévenir l'obésité (Galinelli et al., 2021).

Dans cette partie, il a été abordé la pathogénie du dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse, ses signes cliniques, ses méthodes diagnostiques, ses traitements et ses liens avec d'autres pathologies. Il apparaît clairement que le DPIH impacte fortement la qualité de vie des chevaux atteints. Si le traitement médicamenteux constitue un élément clé de l'amélioration du confort de vie, la nutrition représente également un aspect essentiel qui doit être contrôlé et adapté. La partie suivante sera consacrée aux mesures nutritionnelles à mettre en place chez les chevaux atteints de DPIH afin d'améliorer leur qualité de vie.

PARTIE 2 : MESURES NUTRITIONNELLES POUR LES CHEVAUX ATTEINTS DE DPIH

Les chevaux atteints de DPIH présentent des dysrégulations endocriniennes et hormonales responsables de nombreux signes cliniques qui altèrent leur confort de vie. Si le traitement médicamenteux constitue un élément essentiel de la prise en charge, il peut être efficacement complété par des mesures nutritionnelles visant à optimiser la qualité de vie des chevaux atteints.

Cette section aborde comment la nutrition peut avoir un impact positif sur le bien-être et l'état général des chevaux souffrant de DPIH.

A. Principes généraux de l'alimentation chez les chevaux atteints de DPIH

1. Conséquences de la dysrégulation de l'insuline sur l'alimentation des chevaux atteints de DPIH

Les conséquences de la dysrégulation de l'insuline sur le métabolisme des glucides et des protéines chez les chevaux atteints de DPIH vont être abordés dans cette partie.

Un tiers des chevaux atteints de DPIH présentent une dysrégulation de l'insuline (McGowan et al., 2013). Il est nécessaire d'adapter leur nutrition afin de limiter les effets délétères de cette anomalie et de prévenir l'apparition de la fourbure.

Les conséquences d'une telle dysrégulation concernent à la fois les acides aminés, la glycémie et le métabolisme des protéines.

Les acides aminés exercent un impact important sur la sécrétion d'insuline. Pour éviter les pics insulinémiques, il est nécessaire de contrôler la quantité d'acides aminés présents dans la ration. Par exemple, un repas composé d'un aliment commercial riche en protéines (à base de farine de soja et de luzerne, avec 31 % de protéines) induit une réponse insulinique neuf fois plus importante chez les chevaux atteints que chez les chevaux sains, ce qui est loin d'être négligeable (Loos et al., 2019 ; Loos et al., 2025).

Les troubles de la régulation de l'insuline impactent également la glycémie, qui présente une réponse plus élevée chez ces chevaux (Loos et al., 2025). Il est essentiel de limiter l'apport en aliments à indice glycémique élevé afin d'éviter de fortes variations glycémiques.

Ainsi, l'insuline se situe au cœur des enjeux nutritionnels chez les chevaux atteints de DPIH, puisqu'elle influence directement le métabolisme des glucides et des protéines.

Il est important de ne pas se concentrer uniquement sur la teneur en glucides non structuraux lors de l'élaboration d'une ration pour un cheval atteint de DPIH (Ringmark et al., 2013), mais également de veiller à ne pas distribuer de rations trop riches en protéines et en acides aminés (Loos et al., 2025).

2. Contrôler l'apport de glucides avec pour objectif de maintenir un poids stable

Cette section aborde l'importance du contrôle de l'apport en glucides dans la ration des chevaux atteints de DPIH.

Les glucides présents dans l'alimentation des chevaux se classent en trois groupes.

Le premier regroupe les glucides simples, facilement hydrolysables dans l'intestin grêle, appelés glucides non structuraux. Leur hydrolyse est assurée par l'amylase pancréatique et les enzymes disaccharidases. Ils comprennent notamment le glucose, le saccharose et certains amidons. Ces glucides induisent une augmentation de la glycémie après absorption. Ils fournissent une source d'énergie rapidement disponible, par exemple lors d'un exercice physique, mais provoquent également des pics d'insuline, qu'il est indispensable d'éviter chez les chevaux atteints de DPIH (Huntington & Pagan, 2008 ; Dyer et al., 2002).

Le deuxième groupe rassemble des glucides rapidement fermentescibles. Leur fermentation produit des acides gras volatils et du lactate. Ce groupe inclut les amidons non hydrolysés dans l'intestin grêle et des glucides plus complexes comme les galactanes, les fructanes et les pectines. Ces substrats favorisent le maintien et la diversité du microbiote intestinal, jouant ainsi un rôle essentiel dans son bon fonctionnement (Huntington & Pagan, 2008).

Le troisième groupe correspond aux glucides lentement fermentescibles. À partir de glucides complexes tels que la cellulose et l'hémicellulose, ils produisent principalement des acides gras volatils et de l'acétate. Comme ceux du deuxième groupe, ils sont indispensables à l'équilibre et à la bonne santé du microbiote (Huntington & Pagan, 2008).

Les chevaux atteints de DPIH présentent une hyperglycémie et une dysrégulation de l'insuline, comme décrit précédemment. L'enjeu principal de leur alimentation consiste à fournir une ration induisant une faible réponse glycémique, ce qui implique de limiter l'apport en glucides du premier groupe décrit ci-dessus (Huntington & Pagan, 2008 ; Divers, 2008).

Le tableau ci-dessous présente les indices glycémiques de différents aliments couramment utilisés dans les rations équinés. Il est recommandé de privilégier les aliments situés dans la partie basse de ce tableau (Huntington & Pagan, 2008).

Aliment	Indice glycémique
Mais floconné	144
Friandise	129
Avoine	100
Mais concassé	90
Pulpe de betterave	72
Foin de prairie	47
Foin de luzerne	46
Pulpe de betterave trempée et rincée	34

Tableau 2 : Tableau de l'index glycémique des différents aliments (Huntington, Pagan, 2008)

Une étude analyse l'impact d'une restriction alimentaire de six semaines chez des chevaux présentant une dysrégulation de l'insuline et une obésité. Par analogie, ces résultats se transposent aux chevaux atteints de DPIH, qui présentent eux aussi, le plus souvent, une dysrégulation de l'insuline, une redistribution et une augmentation des dépôts adipeux.

L'aliment distribué à ces chevaux consiste en un foin trempé équivalant à 1,25 % de la masse corporelle, associé à un complément minéral et vitaminique. Le trempage du foin permet une diminution des glucides non structuraux d'environ 38 %, une réduction de l'énergie digestible et de la teneur en minéraux solubles. Cette pratique permet toutefois de conserver une quantité de foin suffisante afin d'éviter l'apparition de comportements liés à l'ennui ou à la faim. Le complément minéral et vitaminique compense les pertes engendrées par le trempage.

Les chevaux présentent alors une diminution de la masse corporelle d'environ 6,8 % et une amélioration de leur sensibilité à l'insuline (McGowan et al., 2013).

Cela souligne que chez les chevaux atteints de DPIH, il est essentiel de mettre en place un régime strict reposant sur le contrôle et la régulation de l'apport en glucides non structuraux, afin de réduire la réponse glycémique, la dysrégulation de l'insuline et l'excès de masse grasse (McGowan et al., 2013 ; Huntington & Pagan, 2008 ; Johnson et al., 2009 ; Spelta, 2015).

3. Nécessité d'apport de protéines de haute qualité pour maintenir la masse musculaire

Lors du DPIH, l'un des signes cliniques observés est l'amyotrophie. Il est nécessaire de mettre en place un soutien nutritionnel afin de limiter cette fonte musculaire et, si possible, de favoriser une reprise de la masse musculaire.

Les études évaluant l'impact de la quantité de protéines apportées dans la ration sur la stimulation de la synthèse protéique musculaire montrent qu'il n'existe pas de différence significative dans l'activation de la voie mTOR (voie impliquée dans la synthèse des protéines musculaires) ni dans l'intensité de la synthèse protéique lorsque l'apport en protéines est excédentaire par rapport à une quantité modérée. De petites quantités suffisent à stimuler au maximum les voies de synthèse protéique. Il est important de compléter les chevaux avec des protéines pour maintenir ou augmenter la masse musculaire, mais un apport excessif n'apporte pas de bénéfice supplémentaire (Loos et al., 2019).

La source et la qualité des protéines influencent également l'intensité de la synthèse protéique. Les différentes sources présentent une biodisponibilité variable des acides aminés, entraînant des activations différentes de la voie mTOR (Loos et al., 2022 ; Loos et al., 2025). Par exemple, une alimentation à base de farine de soja induit une activation plus marquée de la voie mTOR qu'une alimentation à base de farine de luzerne. Les protéines de meilleure qualité stimulent plus efficacement cette voie (Loos et al., 2022).

L'apport de certains acides aminés spécifiques joue aussi un rôle déterminant. La leucine, en particulier, est essentielle, en effet des études in vitro démontrent qu'elle augmente, de façon dose-dépendante, la synthèse protéique, l'activation de la voie mTOR et l'initiation de la traduction des protéines (Loos et al., 2025 ; DeBoer et al., 2017 ; Loos et al., 2022).

En effet un apport protéique de bonne qualité et en quantité optimale est indispensable pour optimiser la prise musculaire et limiter la perte musculaire observée chez les chevaux atteints de DPIH (Loos et al., 2025 ; Loos et al., 2022).

4. Rôles des vitamines et minéraux : les antioxydants permettant un soutien des chevaux atteints de DPIH

Le stress oxydatif intervient dans de nombreuses maladies, notamment les dysrégulations endocriniennes telles que le DPIH. Avec l'âge, les chevaux deviennent naturellement plus sensibles à ce phénomène et présentent une prédisposition accrue. Il est pertinent de compléter un cheval âgé en antioxydants.

Le stress oxydatif se définit comme une production excessive de radicaux libres au sein des cellules. Ces derniers interagissent avec les molécules cellulaires et endommagent les macromolécules, les protéines et le matériel génétique, pouvant aller jusqu'à provoquer la mort cellulaire.

Les radicaux libres apparaissent lorsqu'une molécule réagit avec un électron libre. Parmi eux figurent notamment les espèces réactives de l'oxygène (ROS), issues de la réaction de l'oxygène avec un électron libre. D'autres radicaux libres incluent l'anion superoxyde, l'oxyde nitrique et le peroxyde d'hydrogène.

Des substances protectrices existent : les antioxydants. Ceux-ci neutralisent les radicaux libres en les liant et réduisent leurs effets délétères. Pour limiter les dommages causés par le stress oxydatif, il est nécessaire que ces substances protectrices soient présentes en quantité suffisante dans la ration des chevaux atteints de DPIH.

Les principaux antioxydants d'intérêt sont la vitamine E, la vitamine C et certains minéraux. Ces derniers servent de cofacteurs à des enzymes oxydases alternatives capables d'inactiver les ROS. Les minéraux impliqués sont le cuivre (Cu), le manganèse (Mn), le zinc (Zn), le sélénium (Se) et le fer (Fe) (Ceja et al., 2022).

Ainsi, l'apport d'antioxydants sous forme de vitamines et de minéraux limite l'impact du stress oxydatif sur l'organisme. Il sera abordé plus loin en quelles quantités et dans quelles conditions ces compléments doivent être ajoutés à la ration des chevaux atteints de DPIH.

5. Utilité de la supplémentation en prébiotiques et en probiotiques des chevaux atteints de DPIH

Chez le cheval, l'énergie alimentaire provient de la digestion dans les intestins, assurée par le microbiote. Celui-ci se compose d'un ensemble complexe de bactéries, champignons, protozoaires, archées et virus, qui produisent les enzymes responsables de l'hydrolyse des glucides complexes et de la fermentation des fibres. Ce processus conduit à la formation d'acides gras volatils, utilisés comme source d'énergie. Par ailleurs, les bactéries du microbiote participent à la protection de la muqueuse épithéliale et entrent en compétition avec les bactéries pathogènes (McGowan et al., 2013 ; Ceja et al., 2022).

Certaines maladies, dont les dysendocrinies, provoquent des dysbioses, c'est-à-dire des dysrégulations du microbiote. Elles entraînent une diminution de l'absorption des nutriments et favorisent la prolifération de bactéries anaérobies pathogènes. La dysbiose est également présente lors d'obésité, de dysrégulation de l'insuline et de fourbure (McGowan et al., 2013 ; Ceja et al., 2022 ; Oliveira et al., 2016).

Le soutien du microbiote intestinal repose sur plusieurs mesures : une alimentation équilibrée, la supplémentation en probiotiques et prébiotiques dans la ration, et l'évitement des changements alimentaires brusques (Oliveira et al., 2016 ; McGowan et al., 2013).

Les probiotiques sont des micro-organismes vivants (bactéries ou levures) ajoutés à la ration à des doses adéquates pour renforcer et rééquilibrer le microbiote. Ils induisent un bénéfice pour la santé de l'hôte (Delzenne et al., 2021 ; Nogacka et al., 2025). Les prébiotiques, quant à eux, sont des substances alimentaires non digestibles, le plus souvent des glucides complexes, qui servent de substrats aux bactéries, favorisant leur croissance et augmentant leur activité (Delzenne et al., 2021).

Les études sur l'ajout de probiotiques dans la ration des chevaux restent limitées. La plupart utilisent des souches d'origine humaine, ce qui peut biaiser les résultats. Une revue de littérature montre que les probiotiques sont bien tolérés par les chevaux et ne présentent pas d'effets secondaires, mais les preuves de leurs effets positifs restent faibles car la recherche sur le microbiome équin est encore émergente (Cooke et al., 2021).

Une étude évalue l'apport de deux souches équines de *Lactobacillus* : *Lactobacillus acidophilus* et *Ligilactobacillus equi*, testées in vitro sur des cultures fécales (Nogacka et al., 2025). Ces souches n'entraînent pas de diminution du pH, ce qui est important car une baisse du pH réduit la digestion des fibres et favorise les coliques, la libération d'endotoxines et d'autres pathologies. La souche *L. acidophilus* IPLA2012 augmente la diversité du microbiote sans accroître la production de gaz, ce qui en fait une candidate intéressante pour une complémentation probiotique chez les chevaux atteints de maladies endocriniennes comme le DPIH.

Une autre étude s'intéresse à *Saccharomyces cerevisiae*, le probiotique le plus couramment utilisé. Cette levure agit comme stabilisateur du microbiote et le renforce dans les situations de stress. Elle peut être administrée de manière prophylactique avant un événement stressant ou sur le long terme, notamment dans les maladies qui dérèglent le microbiote (Ganda et al., 2023).

Concernant les prébiotiques, leur ajout dans la ration des chevaux âgés augmente la digestibilité des fibres et renforce le microbiote (Heaton et al., 2019). Une supplémentation en oligosaccharides améliore également la régulation de l'insuline chez les chevaux atteints de DPIH (Von Munchow et al., 2023). Ce constat montre que la complémentation avec des fructo-oligosaccharides est particulièrement intéressante chez les chevaux âgés (Heaton et al., 2019 ; Von Munchow et al., 2023).

En conclusion, même si les preuves scientifiques sur la supplémentation en pré et probiotiques chez les chevaux restent limitées, la recherche progresse et ouvre de bonnes perspectives pour le soutien des dysendocrinies. À ce jour, aucune étude ne met en évidence

d'effets secondaires négatifs aux doses recommandées, et certains travaux rapportent des effets bénéfiques. Leur utilisation reste pertinente dans la gestion nutritionnelle des chevaux atteints de DPIH

B. Quantification des besoins nutritionnels des chevaux atteints de DPIH

1. Quantités de macronutriments conseillée pour l'alimentation des chevaux atteints de DPIH

Dans cette partie, il sera traité la quantité de macronutriments qu'il est recommandé d'inclure dans la ration des chevaux atteints de DPIH. Successivement la quantité de protéines, de glucides et de lipides sera abordée.

Pour déterminer la quantité optimale de protéines, il est important d'associer leur apport à de petites quantités de glucides structuraux et non structuraux (Loos et al., 2019). Une étude teste une complémentation de 0,25 g de protéines brutes par kilogramme de poids corporel par ration, associée à une petite quantité de glucides au seuil maximal recommandé pour les chevaux atteints de dysrégulation de l'insuline. La réponse insulínique est alors trois fois plus élevée chez les chevaux atteints que chez les chevaux sains. Cette élévation reste cependant acceptable compte tenu de la nécessité de l'apport protéique pour limiter la fonte musculaire.

Il est recommandé d'ajouter 0,25 g.kg⁻¹ de poids corporel de protéines par ration des chevaux atteints de maladies métaboliques. Il est également conseillé de fractionner les repas au maximum et de suivre régulièrement la réponse insulínique afin d'adapter la quantité de protéines à chaque individu. Des études complémentaires restent nécessaires pour affiner les valeurs de référence (Macon et al., 2022 ; Loos et al., 2025 ; Galinelli et al., 2021).

La qualité des protéines distribuées est également essentielle. Comme vu précédemment, la leucine est un acide aminé indispensable. Les granulés et le foin de luzerne, très riches en protéines et en leucine, représentent de bonnes sources, mais ils ne doivent pas dépasser 50 % de la ration afin d'éviter des complications urinaires et rénales, telles que des calculs, des entérolithes ou des insuffisances rénales. Les seuils de toxicité exacts ne sont pas connus (Galinelli et al., 2021).

Concernant les glucides, des études définissent les seuils maximaux à ne pas dépasser chez les chevaux sains et chez ceux atteints de dysrégulation de l'insuline (Galinelli et al., 2021 ; Macon et al., 2022). Pour un cheval sain, l'apport maximal recommandé en glucides non structuraux est de 1,1 g.kg⁻¹ de poids corporel par ration, afin de prévenir une élévation excessive de l'insuline (Macon et al., 2022). Chez un cheval atteint de DPIH, il est conseillé de ne pas dépasser 0,1 g.kg⁻¹ de poids corporel par ration. Dans ce cadre, il est recommandé de ne pas distribuer d'herbe ou de fourrage contenant plus de 10 à 12 % de glucides non structuraux sur

matière sèche (Macon et al., 2022 ; Galinelli et al., 2021). Les seuils spécifiques sont de 0,03 à 0,06 g.kg⁻¹ pour l'amidon par ration et de 0,08 à 0,1 g.kg⁻¹ pour les glucides solubles dans l'eau par ration (Macon et al., 2022). Comme pour les protéines, un suivi individuel de la réponse insulinique est nécessaire afin d'adapter la ration.

Il est important de noter que ces seuils sont établis à partir de macronutriments purifiés, dont l'absorption peut différer lorsqu'ils sont intégrés dans une ration équilibrée.

Pour les lipides, l'ajout d'huile de bonne qualité est possible, dans une limite de 1 mL.kg⁻¹ de poids corporel (Galinelli et al., 2021). L'apport direct d'acides gras ne montre pas d'effet significatif sur la régulation de l'insuline (Hess et al., 2013), mais l'intégration de lipides reste importante pour équilibrer la ration. Les données scientifiques sur la quantité optimale de lipides à apporter aux chevaux atteints de DPIH demeurent toutefois limitées.

La maîtrise des quantités de macronutriments constitue un élément clé dans l'élaboration d'une ration adaptée aux chevaux atteints de DPIH.

2. Quantités de minéraux et d'oligoéléments (calcium, phosphore, magnésium, sélénium, chrome, zinc, cuivre, fer) à ajouter dans la ration des chevaux atteints de DPIH

L'impact de l'ajout de minéraux et d'oligoéléments, sous forme de bloc minéral, sur la digestibilité et la fermentation est étudié. Le bloc minéral contient : Ca 10,0 %, P 12,0 %, Zn 12,1 mg.kg⁻¹, Cu 2 050 mg.kg⁻¹, Mn 4 050 mg.kg⁻¹, Se 30 mg.kg⁻¹ et I 105 mg.kg⁻¹. La fermentation ne se modifie pas, mais la digestibilité de la matière sèche augmente de 1,33 %.

L'ajout de minéraux améliore la digestibilité, ce qui constitue un avantage chez les chevaux atteints de DPIH en renforçant l'efficacité de leur digestion (Morones et al., 2017).

a. Le chrome

Une étude évalue l'impact du chrome et la quantité nécessaire pour obtenir un effet. Elle montre qu'une complémentation comprise entre 2 et 4 mg/j entraîne une diminution des concentrations plasmatiques de glucose et des concentrations sériques en insuline. Ainsi, une complémentation de 4 mg/j (environ 0,36 mg.kg⁻¹) peut améliorer la sensibilité à l'insuline chez les chevaux atteints de DPIH (Spears et al., 2020).

b. Le sélénium

Les besoins en sélénium des chevaux sont d'au minimum 1 mg.j⁻¹ pour éviter la carence, et la dose maximale est de 2 mg.kg⁻¹ de matière sèche, ce qui correspond à 20 mg.j⁻¹. Le National Research Council recommande un apport compris entre 1 et 1,25 mg par jour pour un cheval de 500 kg (National Research Council, 2007).

Il est important de noter que de nombreux chevaux reçoivent des quantités excessives de sélénium, ce qui entraîne une diminution des antioxydants plasmatiques totaux et un effet inverse de celui recherché. Le seuil maximal pour éviter ces effets délétères est de 3 à 4 mg par jour pour un cheval de 500 kg. Il est indispensable de vérifier attentivement la teneur en sélénium des aliments complémentaires distribués aux chevaux (Bahena et al., 2023 ; Hintz & Kallfelz, 1981).

c. Le zinc

Les besoins en zinc des chevaux sont de 35 à 50 mg.kg⁻¹ de matière sèche par jour, ce qui correspond, pour un cheval de 500 kg, à 0,26–0,5 g de zinc par jour. Il existe toutefois des variations individuelles. Certains chevaux présentent des besoins accrus, notamment les chevaux en croissance, les juments en gestation ou encore ceux qui perdent du zinc par la sueur, comme lors d'hypersudation observée chez les chevaux atteints de DPIH. Une complémentation en zinc est souvent nécessaire, car les fourrages en contiennent généralement des quantités insuffisantes (Reiwalde et al., 2002 ; National Research Council, 2007).

Cette complémentation doit cependant être strictement contrôlée. En effet, un excès de zinc réduit la diversité et l'activité fermentaire du microbiote. Par ailleurs, la source de zinc influence elle aussi le microbiote fécal. Il est préférable d'utiliser la méthionine de zinc plutôt que l'hydroxyde de chlorure de zinc (Pablack et al., 2022).

Le niveau maximale tolérable est de 500 mg de Zinc par kilo de matière sèche. Ce qui donne pour un cheval de 500kg avec 1,5 % du poids vif de matière sèche 3,750 g par jour de zinc. (National Research Council, 2007)

d. Le cuivre

Les recommandations pour la couverture des besoins en cuivre sont de 8 à 10 mg.kg⁻¹ de matière sèche par jour, ce qui correspond, pour un cheval de 500 kg, à 0,06–0,1 g de cuivre par jour (National Research Council, 2007).

Comme pour le zinc, il existe une variabilité individuelle qui entraîne des besoins différents. Ces besoins augmentent notamment lors de la gestation, de la croissance ou des pertes liées à la sueur, comme lors d'hypersudation observée chez les chevaux atteints de DPIH.

Les fourrages contiennent généralement des quantités insuffisantes de cuivre, ce qui rend une complémentation nécessaire (Reiwald et al., 2002 ; National Research Council, 2007).

e. Le fer

La complémentation en fer doit être réalisée de manière rigoureuse, car un excès de fer est toxique pour l'organisme. En effet, il agit comme oxydant et provoque des dommages cellulaires. Il est recommandé de compléter les chevaux en fer uniquement en cas de perte sanguine significative. Chez les chevaux atteints de DPIH, il est conseillé de ne pas ajouter de fer dans la ration.

Lorsqu'une complémentation en fer s'avère nécessaire, l'apport recommandé est de 40 mg.kg⁻¹ de matière sèche, ce qui correspond, pour un cheval de 500 kg, à 0,30–0,40 g de fer par jour. Le seuil maximal toléré est de 500 mg.kg⁻¹ de matière sèche, ce qui représente pour un cheval de 500 kg, 3,75 g de fer par jour. (National Research Council, 2007).

f. Le calcium

Les recommandations pour la complémentation en calcium des rations équinées sont de 164 mg.kg⁻¹ de poids métabolique, ce qui correspond, pour un cheval de 500 kg, à environ 20 g de calcium par jour (National Research Council, 2007).

Il est également essentiel de maintenir un rapport phosphocalcique compris entre 1,5 et 2,1. La forme organique de calcium est mieux absorbée que la forme inorganique (Maier & Kienzle, 2024).

Il est montré que les chevaux atteints de fourbure présentent des taux sanguins de calcium plus faibles que ceux des chevaux sains. Or, la fourbure constitue l'un des signes cliniques fréquemment observés chez les chevaux atteints de DPIH, ce qui justifie l'importance de les compléter en calcium (Etemadi et al., 2023).

g. Le magnésium

Les recommandations classiques pour la complémentation en magnésium des rations équinées sont de 8 à 15 mg.kg⁻¹ de poids métabolique, ce qui correspond, pour un cheval de 500 kg, à 0,8–1,6 g par jour (National Research Council, 2007).

Les chevaux présentent des besoins plus élevés que les poneys (<300 kg). Il n'existe pas de différence d'absorption entre les différentes formes de magnésium (Maier & Kienzle, 2024).

Compte tenu de cette différence, une étude définit des doses optimales de complémentation pour les chevaux, elles sont de 37 mg.kg⁻¹ de poids métabolique, soit environ 4,2 g. j⁻¹ pour un individu de 500 kg. Et pour les poneys elles sont de 11 mg.kg⁻¹ de poids métabolique, soit environ 1,2 g. j⁻¹ pour un individu de 300 kg (Maier & Kienzle, 2024).

Il est montré, comme pour le calcium, que les chevaux atteints de fourbure (complication fréquente du DPIH) présentent des taux sanguins de magnésium plus faibles que ceux des chevaux sains (Etemadi et al., 2023).

h. Le phosphore

Les recommandations pour la complémentation en phosphore des rations équinées sont de 114 mg.kg⁻¹ de poids métabolique, ce qui correspond, pour un cheval de 500 kg, à environ 14 g par jour (National Research Council, 2007 ; Maier & Kienzle, 2024).

Comme pour le calcium, il est essentiel de maintenir un équilibre phosphocalcique compris entre 1,5 et 2,1 (Maier & Kienzle, 2024).

3. Quantités de vitamines à ajouter dans la ration des chevaux atteints de DPIH

Une revue de la littérature analyse les apports vitaminiques adaptés aux chevaux atteints de DPIH (Ceja et al., 2021).

Pour la vitamine C, il est recommandé d'administrer entre 25 et 50 mg.kg⁻¹ de poids corporel par jour. Cette dose peut être intégrée quotidiennement dans la ration des chevaux atteints de DPIH. Elle soutient globalement l'organisme en période de stress et améliore la réponse immunitaire lors de la vaccination (Ceja et al., 2021 ; Johansen et al., 2005).

Pour la vitamine E, il est recommandé d'administrer entre 3 et 10 UI.kg⁻¹ de poids corporel par jour, ce qui correspond, pour un cheval de 500 kg, à 1–3,35 g de vitamine E naturelle par jour (Galinelli et al., 2021 ; Ceja et al., 2021 ; Johansen et al., 2005 ; Fernandez et al., 2002). Cet apport compense un régime pauvre en vitamine E et prévient la faiblesse musculaire. Il est également possible de donner la quantité de supplémentation en fonction de la matière sèche. Dans ce cas, il est recommandé d'apporter 50 à 400 UI.kg⁻¹ de matière sèche pour maintenir un niveau plasmatique stable (Ceja et al., 2021 ; Fernandez et al., 2002).

Pour le β -carotène, la dose recommandée chez le cheval adulte est de 50 mg par jour. Cette supplémentation est particulièrement intéressante chez les chevaux utilisés en reproduction (Ceja et al., 2021).

L'ajout de vitamines en quantités adaptées dans la ration des chevaux atteints de DPIH soutient l'organisme et contribue à diminuer le stress oxydatif.

4. Quantités de probiotiques et de prébiotiques à ajouter dans la ration des chevaux atteints de DPIH

Cette partie aborde quels probiotiques et quels prébiotiques il faut ajouter dans la ration des chevaux atteints de DPIH et en quelles quantités ils exercent une action bénéfique.

Tout d'abord, pour les **probiotiques**, les différentes bactéries qui peuvent être administrées sont :

- *L. plantarum* LUHS135 et *L. paracasei* LUHS244 souches $8,0-9,0 \times 10^{10}$ UFC/ml
DOSE quotidienne : $1,6-1,8 \times 10^{12}$ UFC.j⁻¹. Cette dose permet une augmentation de la saturation en O₂ et une diminution des lactates (Zavistanaviciute, et al., 2019 ; Cooke, et al., 2021)

- *L. pentosus* WE7

DOSE quotidienne : 7×10^{11} UFC. j⁻¹. Cette bactérie survie au transit gastro-intestinal et semble avoir des effets in vivo bénéfiques. (Weese, et al., 2003 ; Cooke, et al., 2021)

- *L. acidophilus* $5,6 \times 10^8$ UFC.g⁻¹, *S. cerevisiae* et *S. boulardii* $2,6 \times 10^4$ UFC.g⁻¹.

DOSE quotidienne : $1,15 \times 10^{11}$ UFC, *L. acidophilus* et $5,32 \times 10^6$ UFC. Ces bactéries permettent une amélioration de la digestion en neutralisant le pH fécal et en réduisant la charge pathogène entérique fécale. (Ishizaka, et al., 2014 ; Cooke, et al., 2021)

- *L. acidophilus* DSM32241, *L. plantarum* DSM32244, *L. casei* DSM 32243, *L. helveticus* DSM 32242, *L. brevis* DSM27961, *Strep. Thermophilus* DSM32245, *B. lactis* DSM32246.
DOSE quotidienne : 2×10^{11} UFC/dose = 4×10^{11} CFU.j⁻¹. Cette association de probiotiques permet de diminuer la concentration de lactate dans le sang. (Laghi, et al., 2018 ; Cooke, et al., 2021)

Il faut tout de même rappeler que peu de recherches sont publiées sur l'efficacité des probiotiques, et que de nombreuses études utilisent des souches d'origine humaine, ce qui peut en diminuer l'efficacité.

Cependant, les études citées ci-dessus mettent en évidence des bénéfices liés à l'utilisation de probiotiques sur la santé des chevaux, ce qui confirme que leur emploi est indiqué aux doses recommandées (Cooke et al., 2021).

Pour les prébiotiques, il est montré que l'ajout de $2,5 \text{ g.kg}^{-1}$ d'un équilibre de ration à base de fructo-oligosaccharides améliore la digestibilité (Heaton et al., 2019).

Néanmoins, comme pour les probiotiques, des études complémentaires restent nécessaires pour affiner, tant quantitativement que qualitativement, les apports optimaux de probiotiques et de prébiotiques dans les rations des chevaux atteints de DPIH, afin d'assurer leur efficacité maximale (Heaton et al., 2019 ; Cooke et al., 2021).

5. Consignes et conseils pratiques associées à l'alimentation des chevaux atteints de DPIH

Dans cette partie aborde les conseils pratiques liés à l'alimentation des chevaux atteints de DPIH.

Une étude comparative de trois fourrages montre que le trempage du foin pendant 14 heures réduit de 32 % la teneur en glucides non structuraux et entraîne une diminution de 75 % de la réponse insulinémique postprandiale (Carslake et al., 2018 ; McGowan et al., 2013).

Le trempage du foin permet de réduire son apport calorique, mais entraîne également une perte de minéraux et de vitamines. Il est nécessaire de compléter le cheval avec un aliment minéral et vitaminique afin de rééquilibrer la ration (McGowan et al., 2013).

Le trempage doit être réalisé le plus près possible de la distribution pour éviter la prolifération bactérienne et la fermentation. La température de l'eau peut être adaptée : froide en période chaude et tiède en période froide afin de stimuler l'appétit (Galinelli et al., 2021).

Le suivi de l'évolution de l'état corporel des chevaux atteints de DPIH constitue un élément essentiel de la prise en charge. L'utilisation d'un système de notation quantitatif est la méthode la plus fiable. Deux grilles sont disponibles, une échelle de 1 à 9 (Henneke et al., 1983) et une échelle de 0 à 5 (Carroll & Huntington, 1988). Ces scores permettent de suivre l'évolution de l'état corporel et d'évaluer l'effet de la nutrition. Ils présentent l'avantage d'être simples, gratuits, applicables en routine, et de fournir un suivi précis. Il est recommandé de les utiliser toutes les deux à quatre semaines. Ils peuvent être complétés par une mesure du poids, bien que cette dernière soit plus difficile à réaliser sur le terrain (Galinelli et al., 2021).

Chez les chevaux atteints de DPIH et présentant une dysrégulation de l'insuline, il est important de limiter l'accès au pâturage lorsque l'herbe est trop riche ou trop haute.

L'utilisation d'un panier permet de maintenir les chevaux au pré, de leur faire bénéficier du mouvement, tout en limitant leur ingestion alimentaire (Galinelli et al., 2021 ; Spelta, 2015).

Enfin, les chevaux atteints de DPIH présentent, du fait de leur hypertrichose et de leur hypersudation, des pertes importantes en électrolytes. Il est conseillé de leur laisser une pierre à sel à disposition (Galinelli et al., 2021).

Cette partie présente les principales mesures nutritionnelles à mettre en place chez les chevaux atteints de DPIH. À la lumière de ces éléments, il est désormais pertinent d'analyser de manière critique les aliments complémentaires disponibles sur le marché, afin de déterminer s'ils respectent ces recommandations nutritionnelles et s'ils sont conformes à la réglementation.

PARTIE 3 : ANALYSE CRITIQUE DES ALIMENTS

COMPLEMENTAIRES PRESENTS SUR LE MARCHE ET POINT

SUR LA REGLEMENTATION

La gestion nutritionnelle des chevaux atteints de DPIH a une grande importance dans l'amélioration de leur qualité de vie. Sur le marché, de nombreux aliments complémentaires sont proposés et présentent une composition annoncée comme adaptée aux chevaux atteints de DPIH. Les fabricants mettent en avant des bienfaits liés à l'utilisation de leurs produits chez ces chevaux. Dans cette partie, les aliments complémentaires vont être étudiés pour vérifier la véracité des arguments avancés. Tout d'abord une description de la réglementation en vigueur pour les aliments complémentaires sera faite, puis l'analyse critique des produits, en commençant par l'évaluation du respect de la réglementation et en poursuivant avec l'étude de leur composition analytique.

A. La réglementation Européenne

La partie réglementaire des aliments mis en vente sur le marché va être abordée ci-dessous. Et plus précisément la réglementation de l'étiquetage et la réglementation des aliments pour animaux visant des objectifs nutritionnels particuliers (ONP).

Le règlement (CE) n°767/2009 du Parlement européen et du Conseil du 13 juillet 2009, établit le cadre général, les définitions, les principes réglementaires de la mise sur le marché des aliments pour animaux et les exigences relatives à l'étiquetage, au conditionnement et à la présentation de ces aliments.

Le règlement (UE) n°354/2020 arrive dans un second temps pour définir concrètement les usages, définir la liste des ONP et leurs réglementations particulières, le tout en restant dans le cadre posé par le règlement 767.

Les règles de mise sur le marché que l'on retrouve dans le règlement n°767/2009 sont les suivantes : le produit doit être sûr et sain, il ne doit pas avoir d'effet négatif sur l'environnement ou le bien-être des animaux, il doit être étiqueté et emballé dans les normes et doit être adapté à leurs usages.

L'étiquetage est également un point important du règlement n°767/2009, les fabricants ont pour obligation d'indiquer, d'après les articles 15 et 17 :

- Le type d'aliment (« aliments complémentaires pour animaux », « aliment minéral », « aliment d'allaitement complémentaire », « aliment composé pour animaux », « aliment complet pour animaux »), la quantité nette (en unité de masse pour les solides ou de volume pour les liquides), le numéro de référence du lot.
- Le nom et l'adresse de l'exploitant du secteur de l'alimentation animale responsable de l'étiquetage
- La liste des additifs, avec bien mentionné l'intitulé « additifs »
- La teneur en eau si celle-ci est supérieure à 14 %, sinon il est accepté qu'elle ne soit pas renseignée
- Indiquer le pourcentage pondéral ou la liste par ordre décroissant en fonction de la teneur en eau de toutes les matières premières par ordre décroissant
- Les catégories d'animaux auxquelles l'aliment est destiné
- Le mode emploi de l'aliment
- La date de durabilité minimale (« à utiliser avant » ou « à utiliser de préférence avant »)

Le règlement n°767/2009, définit de nombreux termes qui vont être abordés et utilisés par la suite :

- « aliment complet pour animaux : un aliment composé pour animaux qui, en raison de sa composition, suffit à assurer une ration journalière »
- « aliment complémentaire pour animaux, un aliment composé pour animaux qui a une teneur élevée en certaines substances mais qui, en raison de sa composition, n'assure la ration journalière que s'il est associé à d'autres aliments pour animaux »
- « aliment minéral, un aliment complémentaire pour animaux contenant au moins 40 % de cendres brutes »

Il définit et prévoit également l'encadrement de la mise sur le marché et de la communication de types spécifiques d'aliments pour animaux dont ceux ayant un objectifs nutritionnels particuliers (ONP).

Un ONP est : « *un objectif qui consiste à satisfaire les besoins nutritionnels spécifiques d'animaux dont le processus d'assimilation, le processus d'absorption ou le métabolisme est ou risque d'être perturbé temporairement ou de manière irréversible et qui, de ce fait, peuvent tirer des bénéfices de l'ingestion d'aliments pour animaux appropriés à leur état* ». (Article 3)

C'est « un aliment pour animaux capable de répondre à un objectif nutritionnel particulier du fait de sa composition particulière ou de son procédé de fabrication particulier, qui le distingue clairement des aliments pour animaux ordinaires. ». (Article 3)

Il est ajouté dans 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 »

Dans le règlement 2020/354, il est inscrit explicitement une liste des objectifs nutritionnels particuliers autorisés pour des aliments pour animaux.

Après étude de cette liste il n'y a pas d'ONP pour le dysfonctionnement de la *pars intermedia* chez les chevaux. Ceci entraîne que dans les informations marketing, les fabricants n'ont pas le droit d'utiliser le nom de la maladie, ni de dire « avoir un effet sur la maladie de Cushing » et ils n'ont pas le droit d'utiliser le nom de la maladie pour le nom de l'aliment complémentaire.

Les aliments disant avoir un effet sur la maladie de Cushing sont à proprement parler hors du règlement. Pour la suite de la thèse les aliments ne seront pas jugés sur ce point car ils sont tous au même niveau du point de vue du règlement. Mais ils seront étudiés pour voir s'ils rentrent dans les recommandations nutritionnelles pour les chevaux atteints du DPIH.

Pour prétendre avoir un effet sur une pathologie il est important d'avoir une preuve scientifique à l'appui comme le dit le règlement n°767/2009 : « *La preuve scientifique devrait être le principal facteur à prendre en considération afin de formuler des allégations relatives aux aliments pour animaux et les exploitants du secteur de l'alimentation animale qui recourent à ces allégations devraient pouvoir les justifier. Une allégation peut être étayée scientifiquement en tenant compte de la totalité des données scientifiques disponibles et en procédant à une évaluation des preuves fournies.* ». La présence d'articles scientifiques associés aux aliments complémentaires présents sur le marché sont étudiés pour appuyer leurs potentielles actions.

Les parties suivantes abordent si les aliments complémentaires présents sur le marché respectent la réglementation en vigueur.

B. Point méthodologique de l'analyse

Dans cette partie, la méthodologie utilisée pour réaliser l'analyse critique présentée dans la partie suivante va être abordée.

Tout d'abord, une recherche des aliments complémentaires présents sur le marché a été effectuée. Deux catégories principales s'en distinguaient : les aliments à forte teneur en macronutriments et les aliments à faible teneur en macronutriments. Pour les identifier, des mots-clés ont été utilisés dans un moteur de recherche sur internet : « aliments », « cushing », « chevaux », « aliment complémentaire », « granulés », « cheval âgé » et « vieux cheval ».

L'ensemble de ces aliments a ensuite été répertorié dans un tableau et différentes caractéristiques ont été recherchées. Les informations provenaient toutes des sites officiels des fabricants de chaque aliment complémentaire, afin d'obtenir des données aussi complètes et fiables que possible. Certains aliments sélectionnés ne mentionnaient pas explicitement le terme « Cushing » dans leurs allégations marketing, mais étaient présentés comme adaptés aux chevaux âgés et à leurs pathologies.

Les caractéristiques étudiées correspondaient aux points réglementaires expliqués dans la partie précédente : la composition, les informations marketing, les articles scientifiques associés à ces aliments, le type de laboratoire produisant ces aliments (humain, mixte, animal, équin), la composition analytique ainsi que différents points réglementaires tels que la caractérisation (aliment complémentaire, complément alimentaire), l'étiquetage et la présence de preuves scientifiques.

Les quantités de chaque nutriment en grammes par jour ont été calculées pour un cheval de 500 kg, sur la base des recommandations des fabricants pour chaque aliment complémentaire. Ces résultats ont permis une comparaison avec les besoins nutritionnels théoriques des chevaux atteints de DPIH, présentés dans la partie précédente. Des graphiques ont été réalisés pour illustrer cette comparaison et ont été analysés dans la partie suivante. Les calculs effectués pour les aliments complémentaires sont détaillés ci-dessous.

Il a tout d'abord été nécessaire de définir le pourcentage d'humidité lorsqu'il n'était pas fourni. Pour les granulés ou les aliments secs, la teneur en humidité se situe le plus souvent entre 10 et 12 %. Pour les aliments complémentaires liquides, lorsque le pourcentage d'humidité n'était pas précisé, une valeur arbitraire de 95 % a été retenue. De même, en l'absence d'indication par le fabricant pour les aliments granulés secs, une estimation de 12 % d'humidité a été choisie, correspondant à une matière sèche de 88 %.

Les pourcentages des nutriments sont normalement exprimés en matière fraîche (MF) sauf indication contraire. Pour chaque constituant il a été d'abord calculé leurs pourcentages en matière sèche de la façon suivante : $\% \text{ MS (nutriments)} = \% \text{ MF} / (1 - \text{humidité})$

Ensuite il fallait convertir les % de matière sèche en $\text{g} \cdot \text{j}^{-1}$. La formule suivante a été utilisée : $\text{g de nutriment par jour} = (\% \text{ dans l'aliment} / 100) \times \text{quantité d'aliment conseillé par le fabricant pour un cheval de 500 kg (en g)}$.

L'aliment *Senior Plus de Marstall*, désigné par la suite comme aliment G, ne précisait pas dans sa composition la teneur en amidon et en glucides solubles dans l'eau. Or, ces données étaient essentielles pour réaliser l'analyse critique de ce produit. L'estimation de l'amidon et des glucides solubles dans l'eau a été effectuée à partir du calcul de l'ENA (Extractifs Non Azotés).

L'ENA correspond à la fraction glucidique non fibreux (amidon, sucres solubles, pectines) d'un aliment estimée par différence, elle se calcule grâce à la formule suivante :

$$\text{ENA} = 100 - (\% \text{ Protéine brute} + \% \text{ Matière grasse} + \% \text{ Fibres brutes} + \% \text{ Cendres} + \% \text{ Humidité})$$

(National Research Council, 2007)

Dans ce cas-là, $\text{ENA} = 100 - (12,2 + 4,5 + 6,3 + 5,7 + 12) = 59,3 \%$

Cela correspondait, en matière sèche, à 67,4 %. Or, il n'était pas possible de déterminer directement la proportion d'amidon et de glucides solubles dans l'eau à partir du seul ENA. Toutefois, les tables de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement indiquaient que, pour un aliment concentré présentant une ENA de 67,4 % de matière sèche, la teneur moyenne en amidon se situait entre 35 et 45 % de MS et celle en glucides solubles dans l'eau entre 5 et 10 % de MS. Pour les graphiques présentés par la suite, les valeurs retenues ont été de 40 % de MS pour l'amidon et de 8 % de MS pour les glucides solubles dans l'eau.

Ensuite un foin de prairie de graminées à maturité intermédiaire a été étudié, ses valeurs nutritionnelles sont répertoriées dans le tableau suivant.

Paramètre	Valeur sur MS	Valeur par kg de foin brut à 85% MS
Protéines brutes	9,00%	76,5 g/kg (National Research Council, 2007)
Matières grasses	2,50%	21,3 g/kg (National Research Council, 2007)
NDF	62,00%	527 g/kg (National Research Council, 2007)
ADF	39,00%	332 g/kg (National Research Council, 2007)
Cendres	8,00%	68 g/kg (National Research Council, 2007)
Amidon	1,50%	12,8 g/kg (National Research Council, 2007)
Sucres solubles	10,00%	85 g/kg (National Research Council, 2007)
Calcium	0,66%	5,6 g/kg (National Research Council, 2007)
Phosphore	0,29%	2,5 g/kg (National Research Council, 2007)
Magnésium	0,23%	2,0 g/kg (National Research Council, 2007)
Soufre	0,24%	2,0 g/kg (National Research Council, 2007)
Cuivre	9,0 mg/kg MS	7,7 mg/kg (INRAE-CIRAD-AFZ, 2023)
Iode	0,9 mg/kg MS	0,8 mg/kg (INRAE-CIRAD-AFZ, 2023)
Fer	194 mg/kg MS	165 mg/kg (INRAE-CIRAD-AFZ, 2023)
Sélénium	0,06 mg/kg MS	0,05 mg/kg (INRAE-CIRAD-AFZ, 2023)
Zinc	25 mg/kg MS	21 mg/kg (INRAE-CIRAD-AFZ, 2023)

Tableau 3 : Valeurs nutritionnelles d'un foin de prairie de graminées de maturation intermédiaire. (National Research Council, 2007 ; INRAE-CIRAD-AFZ, 2023)

Pour les calculs, le foin a été considéré comme composé à 85 % de matière sèche. Pour chaque fabricant de chaque aliment complémentaire étudié, les quantités de foin recommandées pour les chevaux ont été relevées. Certains fabricants ne précisaient pas la quantité de foin à fournir aux chevaux en plus de l'aliment complémentaire, mais indiquaient d'en donner « à volonté » ou « en quantité suffisante ». Dans ces cas-là, il a été considéré que les chevaux consommaient 2 % de leur poids vif en matière sèche, ce qui correspond, pour un cheval de 500 kg, à 10 kg de MS par jour, soit 11,5 kg de foin par jour. Les calculs ont ensuite été réalisés sur cette base.

Pour chaque aliment complémentaire, certains macronutriments, minéraux et oligo-éléments apportés par le foin ont été ajoutés et intégrés dans des graphiques, étudiés dans la partie suivante. Cette démarche a été appliquée uniquement aux aliments complémentaires apportant de grandes quantités de macronutriments, les autres n'apportant que peu de nutriments, ce qui a été jugé non pertinent.

Pour l'amidon, les glucides solubles et les protéines, les recommandations nutritionnelles issues de la littérature indiquaient des quantités maximales à ne pas dépasser par ration et par kilo de poids vif. Cependant, le foin étant distribué à volonté, il était difficile d'intégrer précisément cet apport dans les calculs. Il a donc été décidé de n'évaluer que l'apport des aliments complémentaires, lorsqu'ils sont distribués en une ou deux rations égales par jour. Concernant le foin, il a été considéré qu'il constitue un apport continu et modéré tout au long de la journée, entraînant peu de variations du taux d'insuline.

Pour trouver les données scientifiques des besoins nutritionnels des chevaux atteints de DPIH une recherche bibliographique a été faite. Pour chercher les articles scientifiques pertinents, une recherche a été faite dans la base de données de PubMed, Web of Science, Google Scholar, Medline et Science direct en utilisant des mots-clés comme « Chevaux », « Cushing »,

« nutrition », « aliments complémentaires ». La recherche a été effectuée entre le 01/09/2024 et le 01/09/2025.

L'analyse critique présentée dans la partie suivante reposait sur la comparaison des données avec des articles scientifiques, sur la potentielle publication d'articles scientifiques concernant ces aliments, et sur la réglementation en vigueur applicable aux aliments complémentaires.

C. Analyse critique des aliments présents sur le marché

Dans cette partie, l'analyse critique des aliments présents sur le marché est présentée. Les différents aliments sont classés en deux catégories : ceux qui apportent des macronutriments, donc de l'énergie, et ceux qui en apportent peu. La première partie porte sur les aliments appelés « granulés », et la deuxième partie sur les aliments appelés « compléments alimentaires ».

1. Les aliments complémentaires à forte teneur en macronutriments : apport d'énergie significatif

Dans cette partie les aliments à forte teneur en macronutriments vont être analysés. Ces aliments représentent dans la ration d'un cheval un apport d'énergie significatif, ils sont ce que l'on appelle communément « les granulés ».

L'analyse va se dérouler en deux temps. La partie réglementaire est abordée dans un premier temps puis la partie analytique dans un second temps.

Les aliments sont nommés avec des lettres pour faciliter l'analyse. Voici la liste des aliments étudiés :

- Aliment A : *Cereal Free* / Aliment SANS céréale : **Reverdy**
- Aliment B : *Adult Specific Energy - Coup de sang & Ulcère* : **Reverdy**
- Aliment C : *VITA FIBER* : **Lambey**
- Aliment D : *Senior CrumbS* : **Havens**
- Aliment E : *Nutri Fiber* : **Cavalor**
- Aliment F : *Low Glycaemic prebiotic* : **Mühldorfer**
- Aliment G : *Senior Plus* : **Marstall**
- Aliment H : *Senior* : **Dynavena**
- Aliment I : *Source Nature* : **Lambey**
- Aliment J : *Adult* : **Reverdy**

Dans cette liste les aliments I et J sont des aliments qui sont préconisés pour les chevaux sans pathologies particulières. Ils ont des qualités nutritionnelles qui ne sont pas adaptées aux chevaux atteints de DPIH. Dans l'analyse suivante ils serviront de point de comparaison avec les aliments recommandés pour les chevaux atteints de DPIH.

Cette partie va commencer par l'analyse des aliments du point de vue réglementaire par l'évaluation de la présence de preuves scientifiques sur l'efficacité des aliments. Pour cela les différentes informations ont été répertoriées dans le graphique suivant.

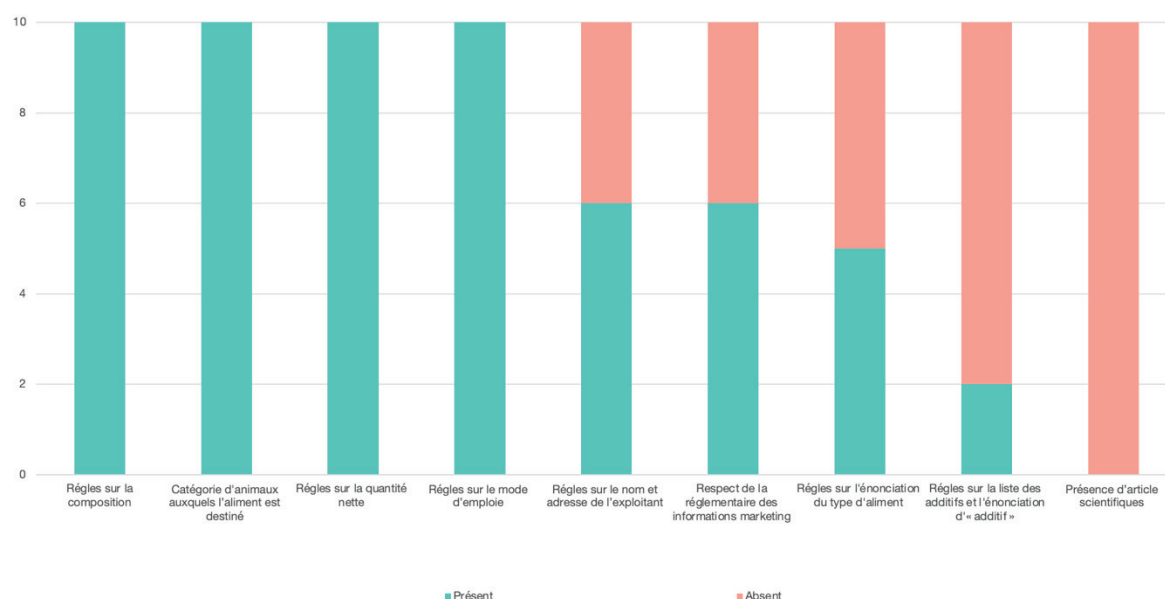


Figure 6 : Graphique récapitulatif de l'analyse du respect de la réglementation et de la présence d'articles scientifiques des 10 aliments étudiés

Ce graphique, montre un récapitulatif global de l'analyse du respect du règlement par les aliments. Pour retrouver l'analyse au cas par cas, se référer à l'annexe n°3. Les différents points de réglementation et ce à quoi ils correspondent ont été expliqués dans la partie sur la réglementation.

Le respect de la réglementation est très hétérogène selon les critères. Les 10 aliments respectent tous les points suivants : la présence de la composition, l'énonciation de la quantité nette, la mise en avant de la catégorie d'animaux auxquels l'aliment est destiné et le mode d'emploi de l'aliment.

Pour la réglementation sur la présence du nom et de l'adresse de l'exploitant, il a été regardé si ces informations figuraient sur le site du fabricant et non sur l'étiquette de l'aliment, car il n'a pas été possible d'avoir accès à toutes les étiquettes présentes directement sur les produits, ce qui biaise notre analyse. Sur le site, le nom et l'adresse de l'exploitant et le respect de l'énonciation correcte des informations marketing étaient présents pour 6 aliments sur 10.

Le tableau suivant met en évidence les informations marketing présentes sur le site internet des fabricants ne respectant pas la réglementation.

Nom des aliments	Nom des entreprises	Informations marketing ne respectant pas la réglementation
Cereal Free Aliment SANS céréale	Reverdy	
Adult Specific Energy - Coup de sang & Ulcère	Reverdy	Aliment granulé pour chevaux adultes sujets aux coups de sang et aux ulcères gastriques.
VITA FIBER	Lambey	Cet aliment respecte les recommandations nutritionnelles des chevaux atteints de Cushing, Syndrome Métabolique Equin (SME), Fourbure ou Obésité.
Senior CrumbS	Havens	Aliment complet sans céréales pour chevaux âgés souffrant de cushing.
Nutri Fiber	Cavalor	
Low Glycaemic prebiotic	Mühlendorfer	EGGERSMANN ReVital Cubes SANS CEREALES pour chevaux ayant des pathologies type PSSM - SME - Cushing - sous forme de pellets.
Senior Plus	Marstall	Le « muesli anti-âge » garantit vitalité, résistance et joie de vivre jusqu'à un âge avancé.
Senior	Dynavena	

Tableau 4: Tableau récapitulatif des informations marketing présentes sur les sites internet des fabricants des aliments complémentaires riches en macronutriments étudiés.

De la même façon, la règle sur la présence de la date de durabilité minimale a été vérifiée sur le site de chaque fabricant et non sur l'étiquette directement, ce qui biaise également l'analyse. Sur les sites, la date de durabilité minimale était mentionnée pour 5 aliments sur 10.

Il est important de noter que la réglementation sur la présence du numéro de lot n'a pas été étudiée, car il n'a pas été possible d'avoir accès aux étiquettes directement sur les sacs d'aliments complémentaires, ce qui rend cette analyse impossible.

La moitié des aliments respectent les réglementations concernant l'énonciation correcte du type d'aliment.

Seulement 2 aliments sur 10 respectent la réglementation concernant la présence de la liste des additifs et leur énonciation correcte.

Pour finir, aucun des 10 aliments n'a fait l'objet d'une étude scientifique visant à tester son efficacité sur les chevaux atteints de DPIH.

Dans la suite de l'analyse critique, une étude analytique des aliments complémentaire va être réalisé en comparant les valeurs analytiques de chaque aliment avec les recommandations scientifiques pour les chevaux atteints de DPIH trouvées dans la littérature.

Teneur en matière grasse des aliments étudiés :

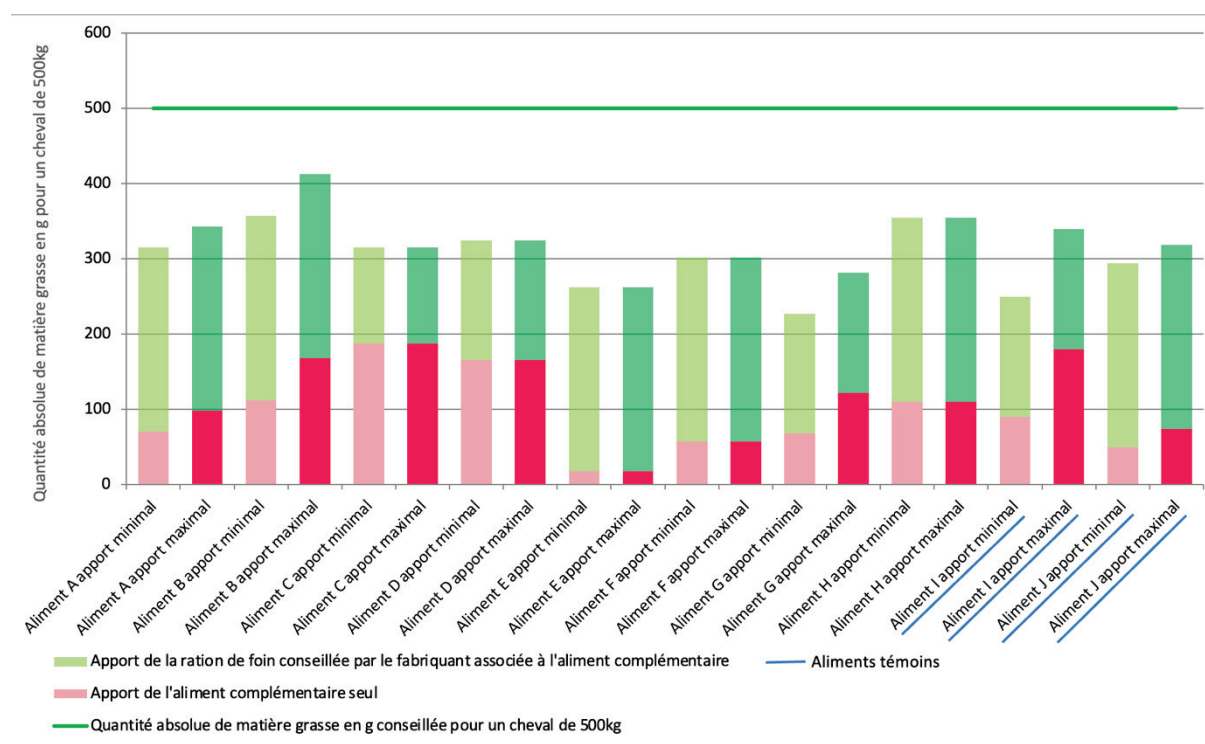


Figure 7: Graphique de la teneur en matière grasse des 10 aliments complémentaires seuls et des 10 aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Galinelli, et al., 2021)

Dans la littérature, il existe très peu d'informations sur les besoins en matière grasse chez les chevaux atteints de DPIH. Il a été montré que l'ajout de lipides n'influe pas sur la dysrégulation de l'insuline, mais qu'il était nécessaire pour équilibrer la ration. Une valeur maximale de lipides est conseillée, elle correspond à 500 g de matière grasse pour un cheval de 500 kg (Galinelli et al., 2021 ; Hess et al., 2013).

Les aliments ont été comparés à cette valeur, en sachant qu'ils doivent rester en dessous de ce seuil. Comme le montre le graphique ci-dessus, aucun des 10 aliments ne dépasse cette limite. Ils apportent des quantités variables de matière grasse. Par exemple, les aliments B, C, D, G et H en apportent plus de 100 g par jour, alors que les aliments A, E et F en apportent moins de 100 g par jour.

Il en est de même pour la ration complète comprenant le foin et les aliments complémentaires. Ils se trouvent tous en dessous du seuil maximal d'apport de matière grasse

La teneur en matière grasse pour tous les aliments se situent en dessous de la valeur limite, ce qui est cohérent avec une utilisation chez les chevaux atteints de DPIH.

Teneur en amidon des aliments étudiés :

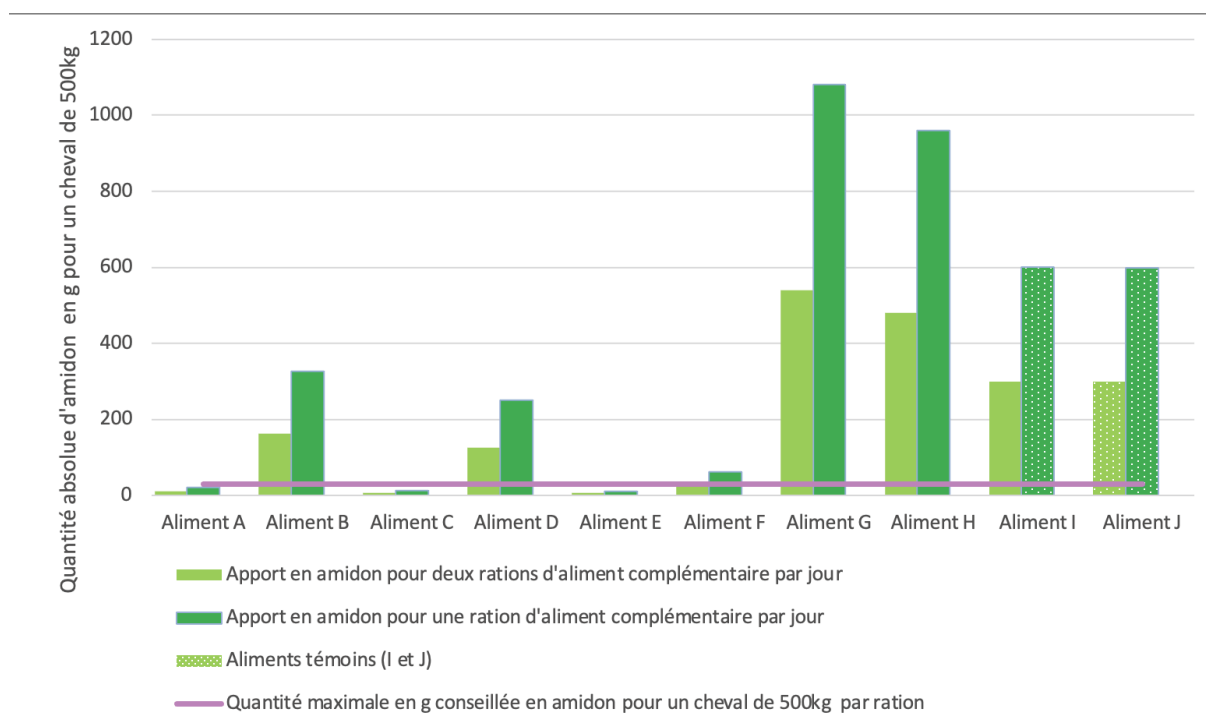


Figure 8: Graphique de la teneur en amidon des 10 aliments complémentaires distribués en une ou deux rations par jour comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Macon, et al., 2022)

La quantité d'amidon est un des éléments clés dans la gestion nutritionnelle des chevaux atteints de DPIH et de ceux présentant une dysrégulation de l'insuline. Elle ne doit pas dépasser $0,06 \text{ g.kg}^{-1}$ par ration, ce qui correspond à 30 g par ration pour un cheval de 500 kg (Macon et al., 2022).

Le graphique ci-dessus compare l'apport en amidon des aliments complémentaires distribués en une ou deux rations quotidiennes.

Il est important de noter que, sur l'étiquette de l'aliment G, aucune information n'est disponible concernant sa teneur en amidon. Comme indiqué plus haut, pour cet aliment l'ENA est calculé et la teneur en amidon et en glucides solubles est estimée.

Le graphique ci-dessus montre que la quantité d'amidon varie fortement selon les aliments. Les aliments B, D et H dépassent la quantité maximale par ration, avec jusqu'à plus de dix fois la limite pour l'aliment H et pour l'aliment G et cela même lorsqu'ils sont distribués en deux repas.

L'aliment F est quant à lui légèrement au-dessus de la norme lorsqu'il est donné en une ration mais passe en dessous de la norme lorsqu'il est donné en deux rations. Tandis que les aliments A, C et E restent en dessous de la valeur recommandée.

Pour ce constituant, la comparaison avec deux aliments neutres, I et J, est particulièrement intéressante. Pour ces deux produits, la quantité d'amidon est vingt fois supérieure à la norme recommandée pour les chevaux atteints de DPIH.

Teneur en glucides solubles dans l'eau des aliments étudiés :

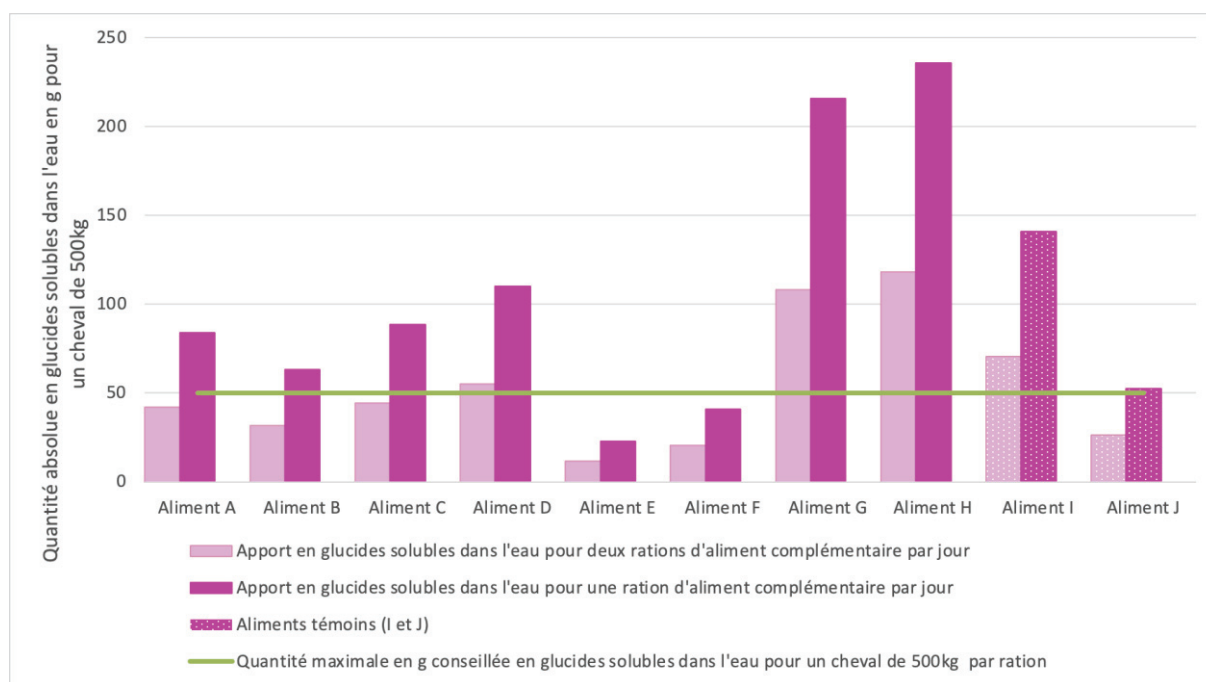


Figure 9 : Graphique de la teneur en glucides solubles dans l'eau des 10 aliments complémentaires distribués en une ou deux rations par jour comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Macon, et al., 2022)

Les glucides solubles dans l'eau sont l'autre constituant clé de la gestion nutritionnelle. Ils sont présents dans les aliments concentrés, dans le foin et dans l'herbe (Huntington & Pagan, 2008 ; Dyer et al., 2002).

La quantité conseillée dans la littérature scientifique pour un cheval de 500 kg atteint de DPIH est de 40 à 50 g par ration (Macon et al., 2022). Le graphique ci-dessus compare l'apport en glucides solubles dans l'eau des aliments complémentaires distribués en une ou deux rations quotidiennes.

Comme pour la teneur en amidon, il est important de noter que, sur l'étiquette de l'aliment G, aucune information n'était disponible concernant sa teneur en glucides solubles dans l'eau. La teneur en glucide solubles de cet aliment est estimée avec le calcul de l'ENA.

Le graphique montre que la quantité de glucides solubles est trop élevée pour les aliments G, H et I qu'ils soient distribués en une ou deux rations, atteignant jusqu'à cinq fois la limite maximale pour l'aliment H et l'aliment G.

Les aliments, A, B, C et J, lorsqu'ils sont donnés en deux rations apportent des quantités de glucides solubles dans l'eau en dessous de la limite maximale.

Pour l'aliment D, s'il est donné en deux rations et en quantité minimale conseillée par le fabricant, la valeur reste en dessous de la limite recommandée.

En revanche, les aliments E et F contiennent des quantités conformes aux recommandations pour les chevaux atteints de DPIH qu'ils soient distribués en une ration ou deux rations.

Teneur en protéines des aliments étudiées :

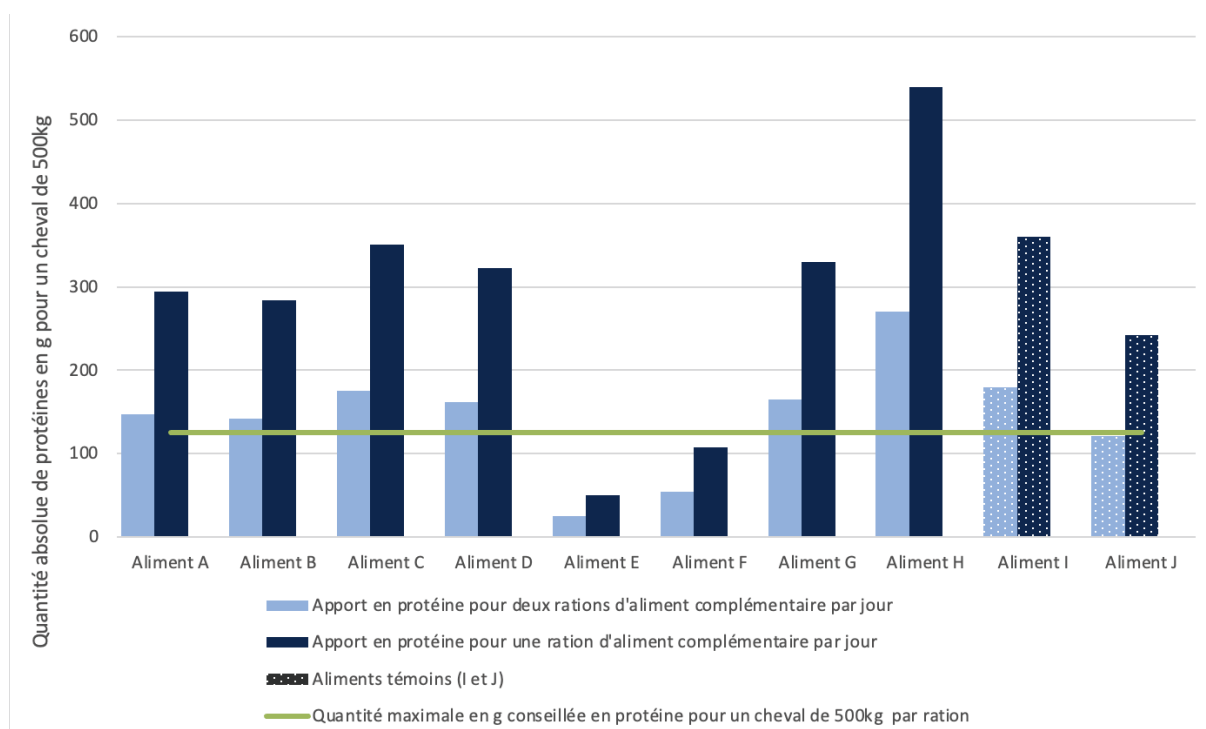


Figure 10 : Graphique de la teneur en protéines des 10 aliments complémentaires distribués en une ou deux rations par jour comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH (Macon, et al., 2022 ; Loos, et al., 2025 ; Galinelli, et al., 2021)

Dans cette partie, il va être étudié si les aliments complémentaires n'apportent pas trop de protéines. Il est conseillé de donner 125 g de protéines par ration pour un cheval de 500 kg (Macon et al., 2022 ; Loos et al., 2025 ; Galinelli et al., 2021).

Les aliments A, B, C, D, G et H apportent une quantité de protéines supérieure à la norme maximale. Ces aliments sauf l'aliment H, lorsqu'ils sont donnés en deux rations se rapprochent de la valeur maximale conseillée.

Les aliments E et F ont une quantité de protéines en dessous de la norme maximale, même lorsqu'ils sont donnés en une ration.

Pour les aliments I et J, qui sont des aliments neutres pour les chevaux sains, apportent une quantité de protéines plus grande que celle conseillée pour les chevaux atteints de DPIH. Ceci montre qu'il faut bien adapter la ration des chevaux atteints de DPIH.

Teneur en calcium et en phosphore des aliments étudiés :

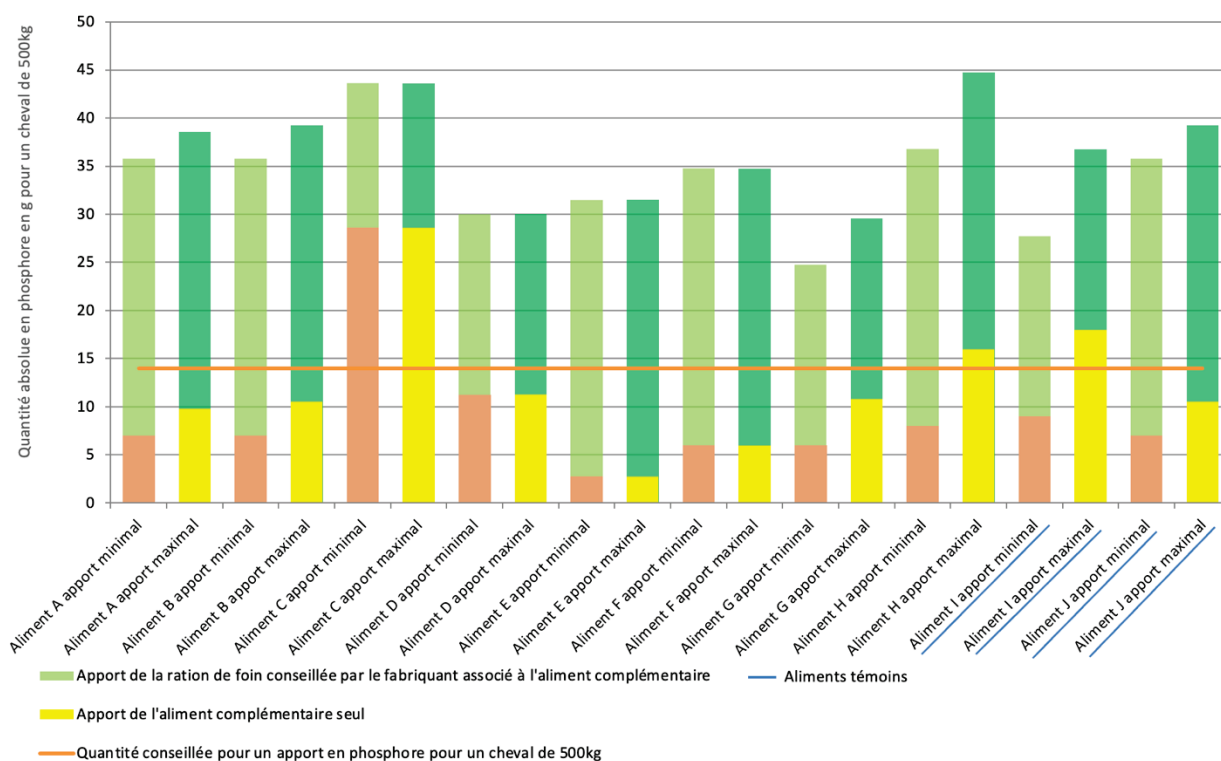


Figure 11 : Graphique de la teneur en phosphore des 10 aliments complémentaires seuls et des 10 aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (National Research Council, 2007 ; Maier, Kienzle, 2024)

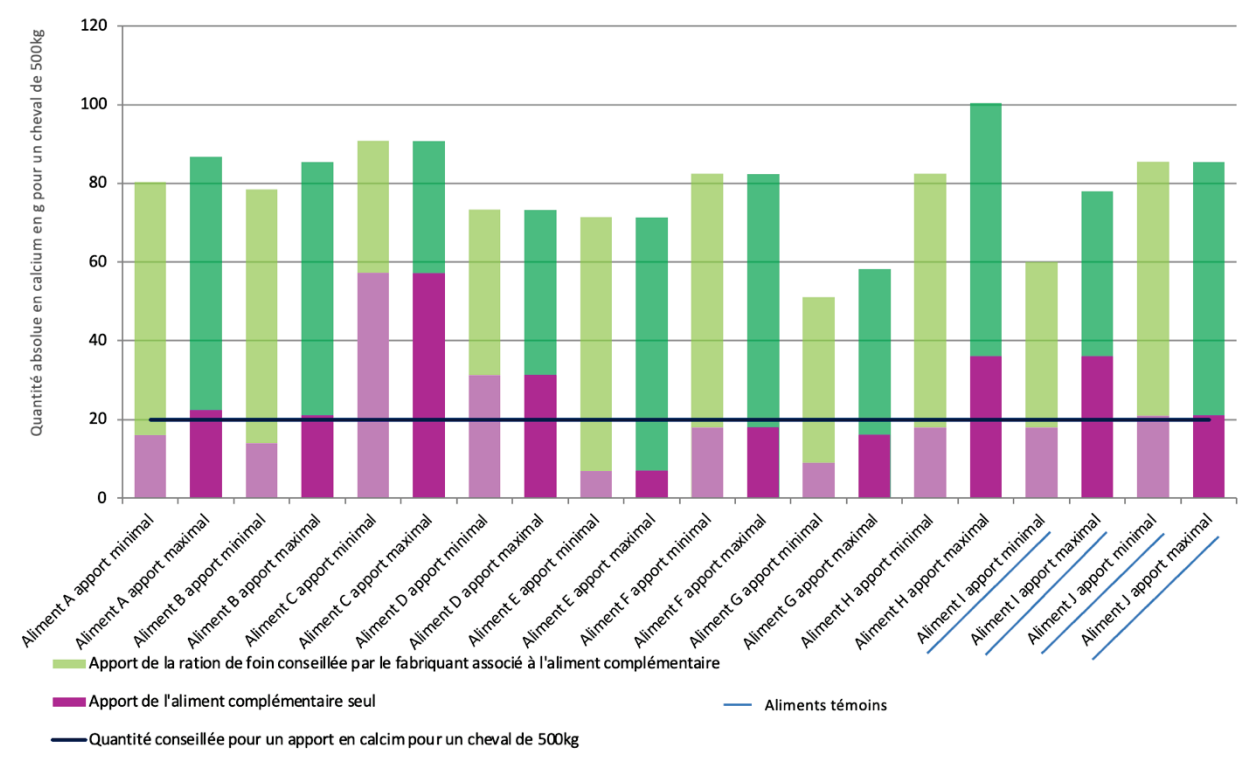


Figure 12 : Graphique de la teneur en calcium des 10 aliments complémentaires seuls et des 10 aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (National Research Council, 2007 ; Maier, Kienzle, 2024)

La complémentation en calcium et en phosphore est importante pour garder un bon équilibre calcium/phosphore. Les recommandations sont de 20 g par jour pour un cheval de 500 kg pour le calcium et de 14 g par jour pour un cheval de 500 kg pour le phosphore (National Research Council, 2007 ; Maier & Kienzle, 2024).

Neuf aliments sur dix présentent un apport insuffisant en phosphore. En effet, les aliments A, B, D, E, F, G et H sont en dessous de la valeur de référence. L'aliment C a un apport deux fois trop important en phosphore.

Pour le calcium, trois aliments ont un apport insuffisant, le E, le G et le F. Les aliments A et B ont un apport suffisant en calcium.

A contrario, les aliments C, D et H présentent un apport trop important en calcium, jusqu'à trois fois trop pour l'aliment C.

Mais comme il a été dit ci-dessus, ce qui est important est l'équilibre phospho-calcique pour éviter les désordres métaboliques.

Pour la ration avec le foin, les apports sont tous supérieurs aux normes conseillées pour le phosphore et le calcium. Cependant, l'augmentation est la même dans les deux cas, ce qui ne modifie pas l'équilibre phospho-calcique et n'a pas d'impact.

Rapport phospho-calcique des aliments étudiés :

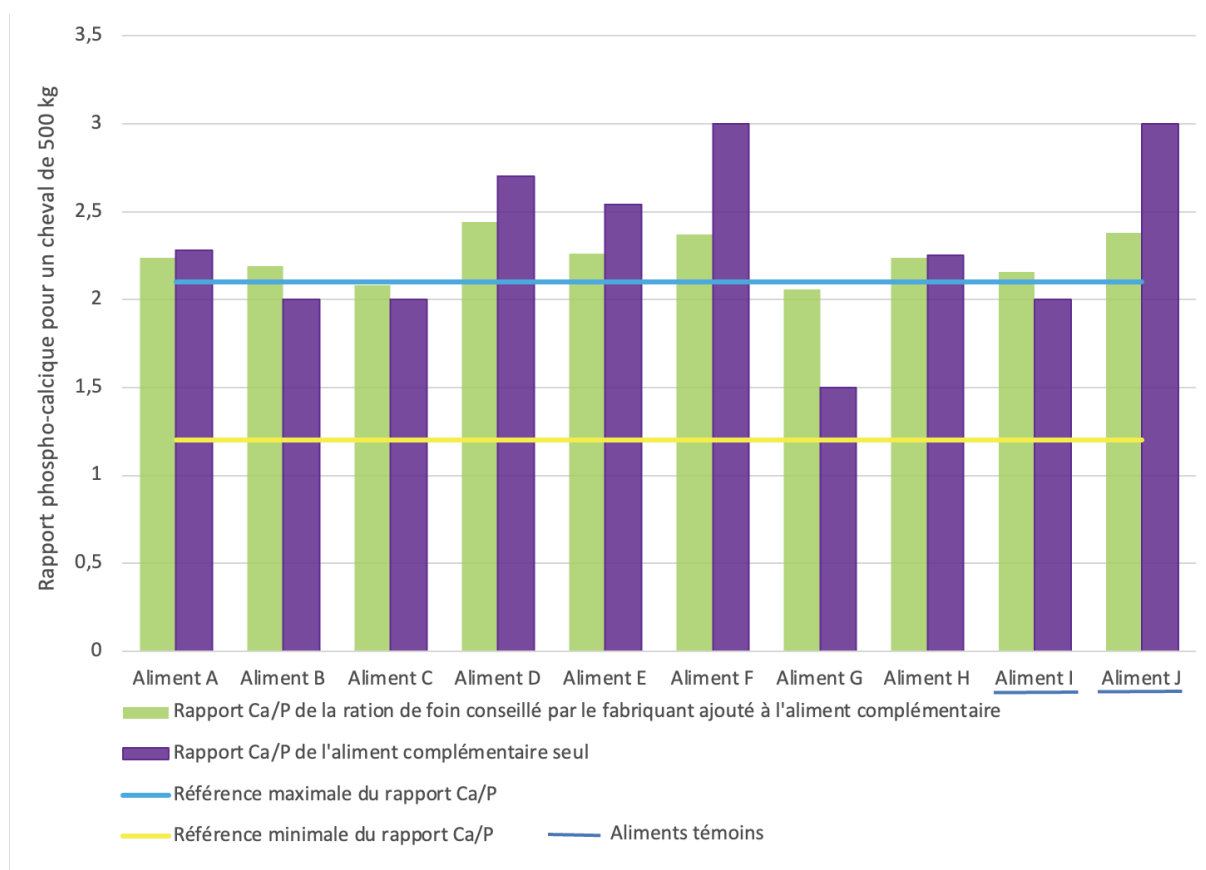


Figure 13 : Graphique du rapport phospho-calcique des 10 aliments étudiés comparé à l'intervalle de référence pour les chevaux atteints de DPIH (Maier, Kienzle, 2024)

Le rapport phospho-calcique doit se situer dans l'intervalle 1,2–2,1 pour maintenir l'équilibre entre ces deux minéraux (Maier, Kienzle, 2024). Les aliments B, C, G et I présentent un rapport phospho-calcique conforme aux normes, tandis que pour tous les autres il est trop élevé.

Les situations pouvant entraîner un problème concernant les apports phospho-calciques supérieurs à 2,5 (Maier, Kienzle, 2024). C'est le cas des aliments D, F et J.

Pour les rations incluant du foin, l'ajout de celui-ci permet de diminuer le rapport phospho-calcique des aliments A, D, E, F et H, dont les valeurs étaient trop élevées lorsqu'ils étaient considérés seuls. De plus les aliments qui présentaient un rapport supérieur à 2,5 ne posent plus de problème lorsqu'ils sont associés au foin.

Teneur en magnésium des aliments étudiés :

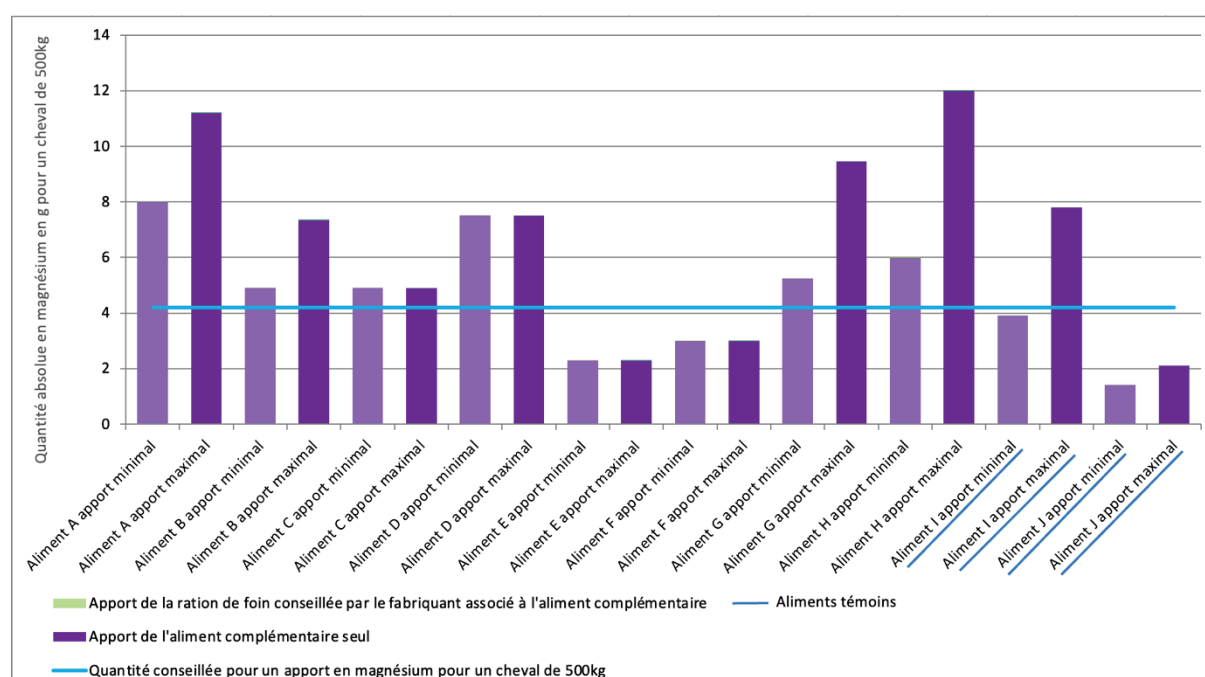


Figure 14 : Graphique de la teneur en magnésium des 10 aliments complémentaires seuls et des aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Maier & Kienzle, 2024)

Les recommandations sont de 4,2 g de magnésium par jour pour un cheval de 500 kg (Maier & Kienzle, 2024).

Pour les aliments A, D et H, leurs apports sont très supérieurs à la valeur de référence, jusqu'à trois fois plus pour l'aliment H. Si les quantités minimales d'aliments conseillées par les fabricants sont prises, les aliments B, C et G apportent des quantités de magnésium légèrement supérieures (moins de 1 g) à la valeur conseillée pour les chevaux atteints de DPIH ; ce sont ces aliments qui sont les plus adaptés pour la complémentation des chevaux atteints de DPIH.

A contrario, les aliments E et F ne fournissent pas assez de magnésium pour compléter les chevaux atteints de DPIH.

Sur le graphique, l'ajout de la ration de foin n'a pas augmenté l'apport de magnésium car la teneur en magnésium de celui-ci est très faible.

Teneur en sélénium des aliments étudiés :

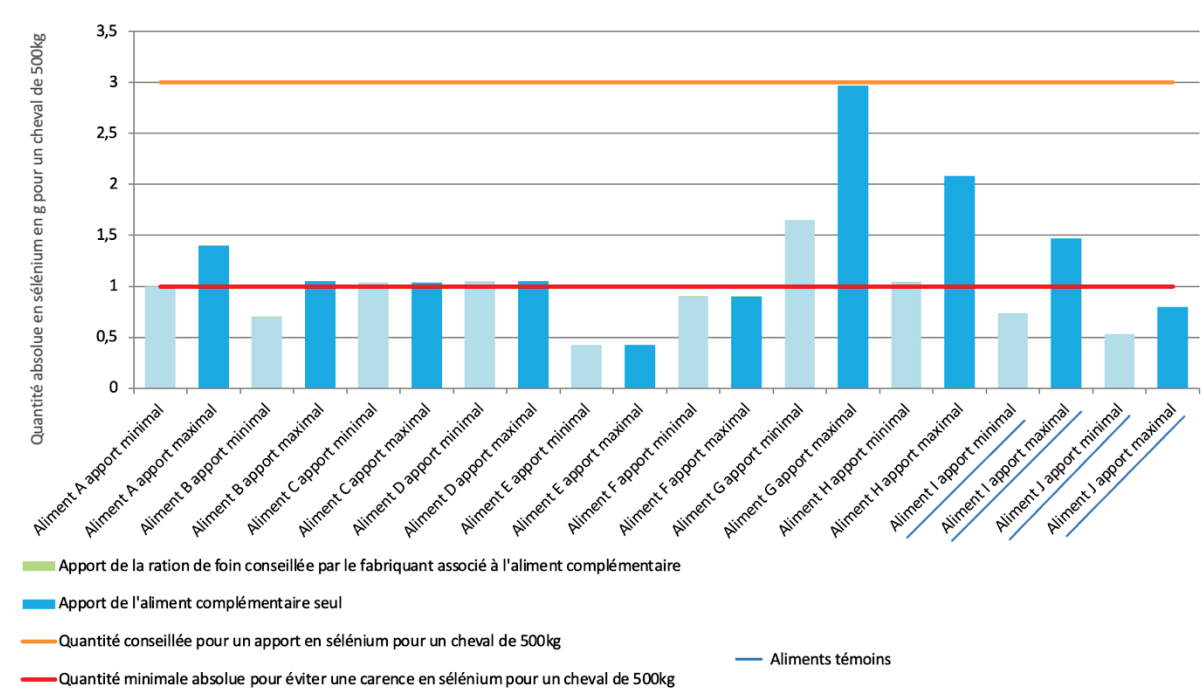


Figure 15 : Graphique de la teneur en sélénium des 10 aliments complémentaires seuls et des aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (National Research Council, 2007)

La dose minimale recommandée de sélénium pour un cheval de 500 kg est de 1 mg par jour (National Research Council, 2007).

Parmi les aliments étudiés, les aliments A, B, C et D apportent une quantité de sélénium égale ou légèrement supérieure à la valeur minimale de complémentation.

Les aliments G et H fournissent des quantités de sélénium qui se rapprochent des valeurs optimales de complémentation, ce qui en fait de bons candidats pour la supplémentation en sélénium des chevaux atteints de DPIH.

Au contraire, les aliments E et F n'apportent pas une quantité de sélénium satisfaisante.

Toutefois, huit des dix aliments étudiés apportent une quantité de sélénium permettant de pallier les carences, à condition d'être utilisés dans les quantités optimales propres à chaque aliment complémentaire.

Sur le graphique, l'ajout de foin à la ration n'augmente pas l'apport de sélénium, la teneur de ce dernier dans le foin étant très faible.

Teneur en zinc des aliments étudiés :

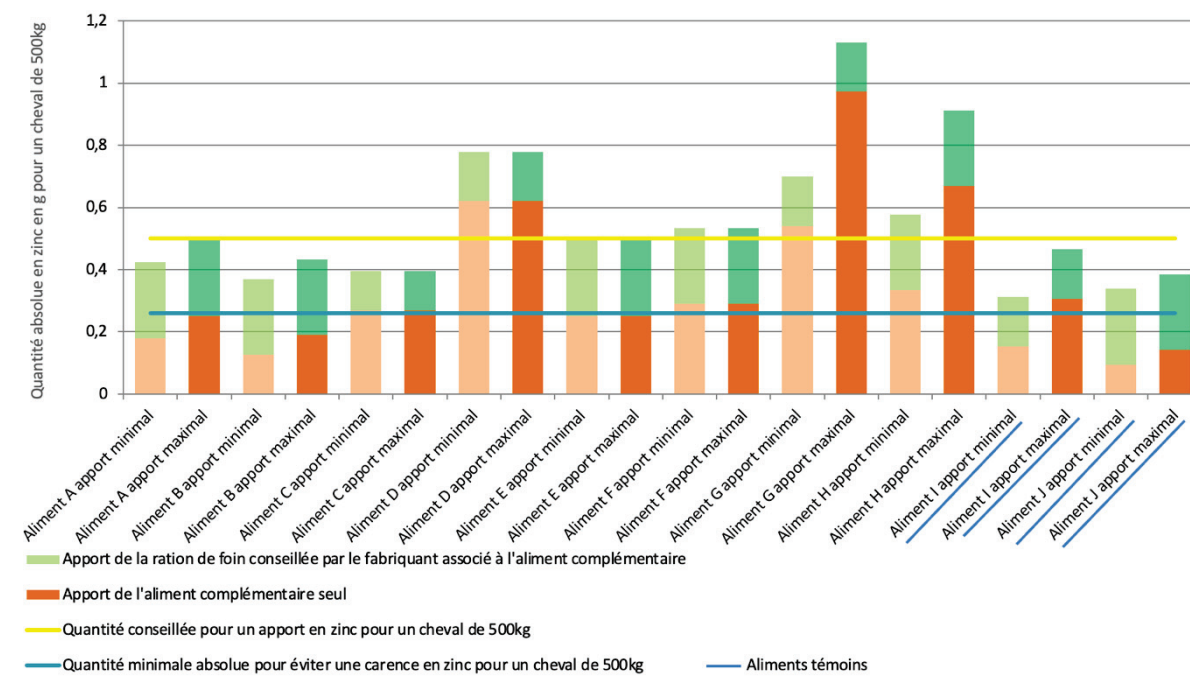


Figure 16 : Graphique de la teneur en zinc des 10 aliments complémentaires et des aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Reiwald, et al., 2002 ; National Research Council, 2007)

Il est recommandé d'apporter entre 0,26 g et 0,5 g de zinc par jour à un cheval de 500 kg. (Reiwald et al., 2002 ; National Research Council, 2007)

Les aliments A, C, E, F et H fournissent des quantités de zinc satisfaisantes, car elles se situent dans l'intervalle préconisé.

L'aliment B n'apporte pas assez de zinc, tandis que les aliments D et G en apportent en excès. Les aliments témoins I et J apportent globalement des quantités de zinc trop faibles.

Avec l'ajout de foin à la ration, les aliments A, B, C, E, F, I et J restent dans l'intervalle conseillé, alors que les aliments D, G et H en apportent en trop grande quantité.

Compte tenu des conséquences d'un apport excessif de zinc, il est préférable d'éviter de choisir des aliments ou des rations qui en fournissent au-delà des besoins même si les quantités sont éloignées de la dose toxique qui est de 3,75 g par jour. (National Research Council, 2007)

Quantité absolue en fer en g pour un cheval de 500kg

Aliment	Apport de la ration de foin conseillée par le fabricant associé à l'aliment complémentaire (g)	Apport de l'aliment complémentaire seul (g)	Total (g)
Aliment A apport minimal	1.9	0.1	2.0
Aliment A apport maximal	1.9	0.1	2.0
Aliment B apport minimal	1.9	0.1	2.0
Aliment B apport maximal	1.9	0.1	2.0
Aliment C apport minimal	1.0	0.3	1.3
Aliment C apport maximal	1.0	0.3	1.3
Aliment D apport minimal	1.2	1.1	2.3
Aliment D apport maximal	1.2	1.1	2.3
Aliment E apport minimal	1.9	0.1	2.0
Aliment E apport maximal	1.9	0.1	2.0
Aliment F apport minimal	2.0	0.3	2.3
Aliment F apport maximal	2.0	0.3	2.3
Aliment G apport minimal	1.7	0.4	2.1
Aliment G apport maximal	1.7	0.4	2.1
Aliment H apport minimal	1.2	0.8	2.0
Aliment H apport maximal	1.2	0.8	2.0
Aliment I apport minimal	2.3	0.4	2.7
Aliment I apport maximal	2.3	0.4	2.7
Aliment J apport minimal	1.2	0.2	1.4
Aliment J apport maximal	1.2	0.2	1.4
Aliment K apport minimal	1.9	0.0	1.9
Aliment K apport maximal	1.9	0.0	1.9

■ Apport de la ration de foin conseillée par le fabricant associé à l'aliment complémentaire
 ■ Apport de l'aliment complémentaire seul
 — Quantité maximale conseillée pour un apport en fer pour un cheval de 500kg
 — Quantité toxique

Il est indiqué de compléter en fer uniquement les chevaux ayant subi des pertes sanguines significatives. Si une complémentation est réalisée, les quantités recommandées pour un cheval de 500 kg se situent entre 0,30 g et 0,40 g par jour. La dose maximale toxique est de 3,75 g par jour (National Research Council, 2007).

Les aliments A, B, E, F et C, ajoutent seulement des quantités minimales de fer à la ration. Ce sont ces derniers qu'il convient de privilégier pour limiter l'apport en fer chez les chevaux atteints de DPIH.

Pour la ration complète, avec l'ajout de foin, toutes les rations dépassent le seuil maximal de recommandation, mais restent en dessous du seuil toxique.

Teneur en cuivre des aliments étudiés :

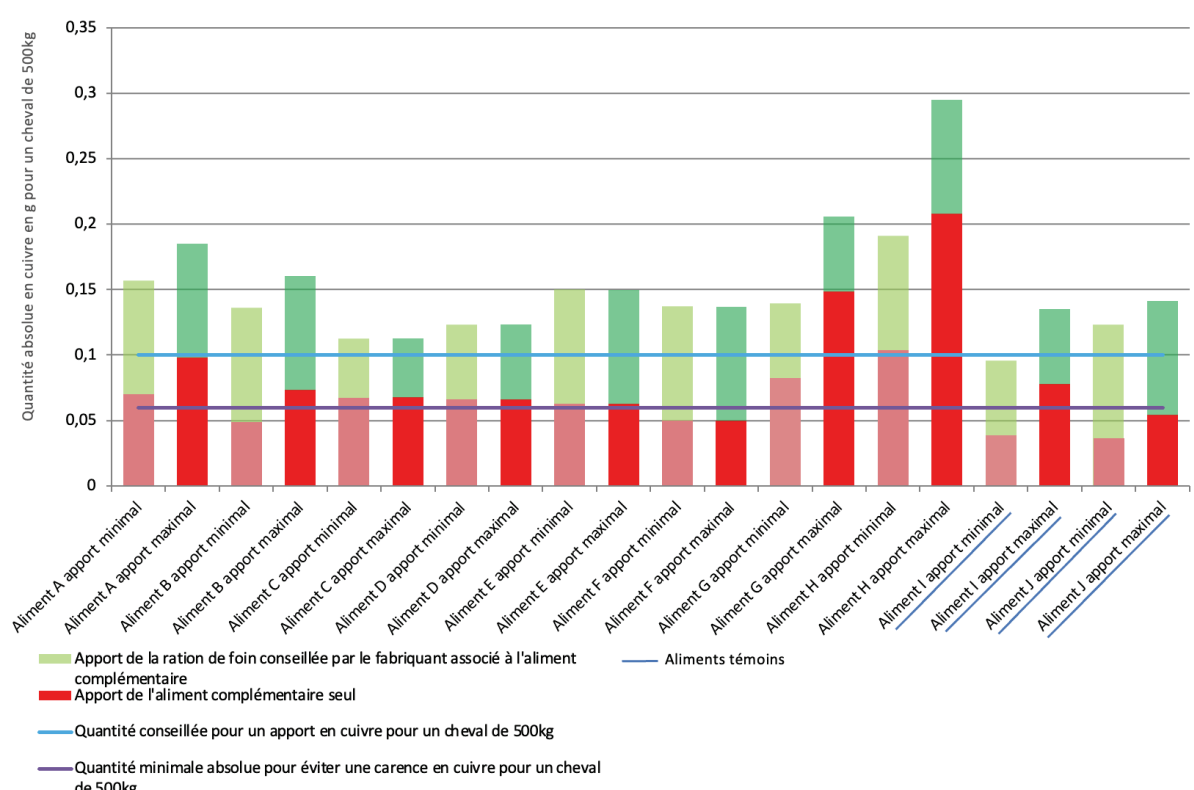


Figure 18 : Graphique de la teneur en cuivre des 10 aliments complémentaires et des aliments complémentaires associés à une ration de foin comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (National Research Council, 2007)

Les valeurs de complémentation en cuivre conseillées se situent entre 0,06 g et 0,1 g par jour pour un cheval de 500 kg (National Research Council, 2007).

Comme l'illustre le graphique, de nombreux aliments contiennent des quantités de cuivre satisfaisantes. Les aliments A, B, C, D et E se trouvent dans l'intervalle de référence de complémentation en cuivre.

Les aliments G et H, lorsqu'ils sont distribués aux quantités minimales recommandées, se situent dans la partie haute de cet intervalle. L'aliment F, reste en dessous de l'intervalle de référence et n'apporte pas assez de cuivre.

Les rations complètes apportent toutes une quantité de cuivre supérieure à la valeur conseillée pour un cheval de 500 kg, mais l'assimilation pouvant être réduite chez les chevaux âgés, les apports effectifs peuvent retomber dans les valeurs de référence.

Globalement, les aliments complémentaires étudiés fournissent des quantités satisfaisantes de cuivre.

Teneur en Vitamine C et en Vitamine E des aliments étudiés :



Figure 19 : Graphique de la teneur en vitamines C et en vitamine E des 10 aliments étudiés comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH. (Ceja, et al., 2021 ; Johansen, et al., 2005 ; Galinelli, et al., 2021 ; Fernandez, et al., 2002)

Les recommandations sont de donner, pour la vitamine C, un minimum de 12,5 g par jour pour un cheval de 500 kg, et, pour la vitamine E, entre 1 g et 3,35 g par jour pour un cheval de 500 kg (Ceja et al., 2021 ; Johansen et al., 2005 ; Galinelli et al., 2021 ; Fernandez et al., 2002).

Sur le graphique, la teneur en vitamine C apparaît en bleu. Pour tous les aliments, la quantité de vitamine C apportée par les aliments complémentaires reste très inférieure à la quantité minimale recommandée. Aucun des dix aliments étudiés ne fournit une quantité suffisante de vitamine C.

Concernant la vitamine E, les aliments A, B, C, D et G se situent dans l'intervalle de complémentation recommandé, tandis que les aliments E, F et H n'en apportent pas suffisamment.

La vitamine E, très sensible au séchage et à l'oxydation, se retrouve en quantité anecdotique dans le foin. C'est pourquoi l'étude de son apport n'est pas réalisée dans une ration complète. La vitamine C, quant à elle, est pratiquement absente du foin.

L'analyse continue avec une autre catégorie d'aliments complémentaires à faible teneur en macronutriments.

2. Les aliments complémentaires à faible teneur en macronutriments.

Dans cette partie aborde les aliments qui n'apportent pas beaucoup de macronutriments en comparaison avec les aliments de la première partie.

Tout comme dans la partie précédente les aliments ont été renommés pour faciliter leurs analyses. Voici la liste des aliments étudiés :

- Aliment 1 : *Cushil* : **Certivet**
- Aliment 2 : *Cushinaza* : **NAF**
- Aliment 3 : *Cush x gold* : **Hilton Herbs**
- Aliment 4 : *Ekycush control* : **Audevard**
- Aliment 5 : *AJC fourbure* : **AJC nature**
- Aliment 6 : *Cushmix* : **ESC laboratoire**
- Aliment 7 : *Cushing Nope* : **Lore science**
- Aliment 8 : *SOS fourbure/Cushing* : **Ungula-Naturalis**
- Aliment 9 : *Kush'Less* : **Vital Herbs**
- Aliment 10 : *Phyto Kush* : **Phyto master**
- Aliment 11 : *Gattilier Waldhausen* : **Waldhausen**
- Aliment 12 : *Cushins Pellets Equine America* : **Wellbeing**

Dans cette partie tous les aliments complémentaires sont préconisés par les fabricants pour les chevaux atteints de DPIH, pas comme dans la partie précédente où deux aliments étaient utilisés comme référence.

La partie réglementaire s'appuie sur le graphique suivant.

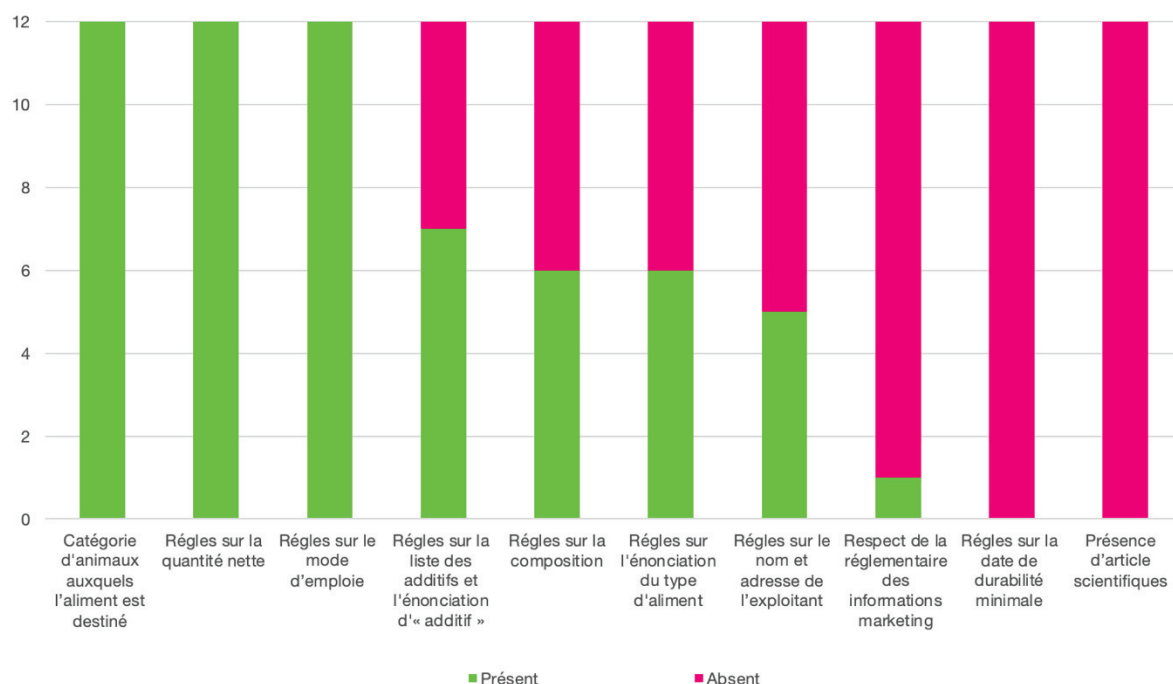


Figure 20 : Graphique récapitulatif de l'analyse du respect de la réglementation et de la présence d'articles scientifiques pour les 12 aliments étudiés dans cette partie.

Ce graphique met en évidence un récapitulatif global de l'analyse du respect du règlement pour les aliments complémentaires étudiés. L'analyse globale et plus détaillée qui a permis de réaliser ce graphique se trouve à l'annexe n°9.

Les points réglementaires abordés sont expliqués dans la partie précédente sur la réglementation. Comme dans la partie précédente, le point de la réglementation sur le numéro de lot n'est pas analysé, le conditionnement et l'étiquette finale ne sont pas accessibles, ce qui représente un biais.

Comme pour les aliments apportant des macronutriments, le respect de la réglementation est très hétérogène.

Tous les aliments respectent la réglementation sur la catégorie d'animaux auxquels les aliments sont destinés. Ils respectent également les règles sur la quantité nette et sur le mode d'emploi.

Sept aliments sur les douze respectent la réglementation sur l'énonciation correcte des additifs.

Seulement la moitié des aliments complémentaires respectent la réglementation associée à la composition et à l'énonciation correcte du type d'aliment.

Cinq aliments sur les douze se conforment à la règle sur la présence du nom et de l'adresse de l'exploitant. Il est important de noter que ce chiffre est peut-être biaisé pour la même raison de l'absence de visualisation de l'étiquette finale.

Un aliment sur les douze obéit à la réglementation sur les informations marketing et utilise les bonnes informations pour décrire les effets de son aliment. Ceci est surprenant, car cela veut dire que 11 aliments utilisent des allégations interdites et non vérifiées pour décrire leurs produits. Les allégations marketing sont toutes rapportées dans le tableau ci-dessous.

Nom des aliments	Nom des entreprises	Informations marketing ne respectant pas la réglementation
Cushil	Certivet	Nom du composé: CUSHIL
Cushinaze	NAF	Nom du composé: CUSHINAZE
Cush x gold	Hilton Herbs	Hilton Herbs Cush X Gold est un complément alimentaire liquide destiné à soulager le cheval atteint du syndrome de Cushing. Cush X Gold est destiné à tous les chevaux et poneys atteints du syndrome de Cushing.
Ekycush Control	Audevard	Ekycush Control est un complément alimentaire formulé par nos vétérinaires pour redonner confort et vitalité aux chevaux Cushing. Ekycush Control a été spécialement conçu pour répondre aux besoins nutritionnels spécifiques des chevaux atteints du syndrome de Cushing.
AJC Fourbure, Cushing, SME	Ajcnature	Particulièrement adaptée aux problèmes de Fourbure, Cushing et SME chez le cheval.
CUSHMIX	ESC laboratoire	Nom du composé: Cushmix
Cushing Nope	Lore science	La qualité de vie du cheval Cushing pour aider à soutenir globalement son équilibre hormonal et son confort.
SOS Fourbures / Cushing	Ungula-Naturalis	SOS Fourbure et soutien Cushing Ungula Naturalis est un complément pour la prévention et le traitement des fourbures. Il apporte également du confort pour les chevaux atteints de cushing (dysfonctionnement du système endocrinien).
Kush'Less - Cushing cheval	Vital Herbs	
Phyto Kush- Cushing cheval	Phyto master	Excellent soutien au cheval sujet aux dérèglements hormonaux (syndrome de Cushing).
Gattilier Waldhausen - Equilibre hormonal cheval	Waldhausen	Ce complément liquide peut aussi être administré en cas de syndrome de Cushing.
Cushins Pellets Equine America 1 kg	Wellbeing	Nom du composé: CUSHINS

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des informations marketing présentes sur les sites internet des fabricants des aliments complémentaires qui apportent peu de nutriments étudiés.

Et pour finir, aucun aliment ne présente d'études scientifiques pour appuyer ses allégations marketing ou pour tester son efficacité.

De même, aucun des douze aliments ne donnaient la date de durabilité minimale. Cette information est à prendre avec parcimonie, les étiquettes finales sur le produit ne sont pas accessibles, ce qui biaise notre étude de ce point réglementaire.

Pour la suite de la présentation des résultats, l'étude analytique va s'appuyer sur les valeurs trouvées dans la littérature, comme dans la partie précédente.

Teneur en matière grasse :

La teneur en matière grasse est renseignée seulement pour 5 aliments sur les 12 étudiés. Pour les 7 autres, il n'y a pas d'informations sur ce composant.

Cette teneur est très faible pour tous les aliments, elle se situe en dessous de 15 g par jour. Pour la teneur en matière grasse, la limite est un taux maximal de 500 g par jour à ne pas dépasser (Galinelli et al., 2021). Ici, aucun aliment ne dépasse cette limite. Mais ils n'apportent pas beaucoup, voire très peu de lipides.

Teneur en amidon :

Pour l'étude de la teneur en amidon, seulement 1 aliment sur les 12 fournit son taux en amidon. L'aliment 12 apporte 0,72 g d'amidon par jour pour un cheval de 500 kg, ce qui est très en dessous de la limite maximale de 30 g par jour pour un cheval de 500 kg (Macon et al., 2022).

Teneur en glucides solubles dans l'eau :

La teneur en glucides solubles est, tout comme l'amidon, un composant très important à réguler dans la gestion nutritive des chevaux atteints de DPIH. Tout comme pour l'amidon, il n'y a que l'aliment 12 qui fournit sa teneur en glucides solubles dans l'eau. La quantité maximale de glucides solubles dans l'eau qu'un cheval de 500 kg doit recevoir par jour est de 55 g (Macon et al., 2022). L'aliment 12 en apporte 0,54 g, ce qui est très inférieur à cette limite.

Teneur en protéines :

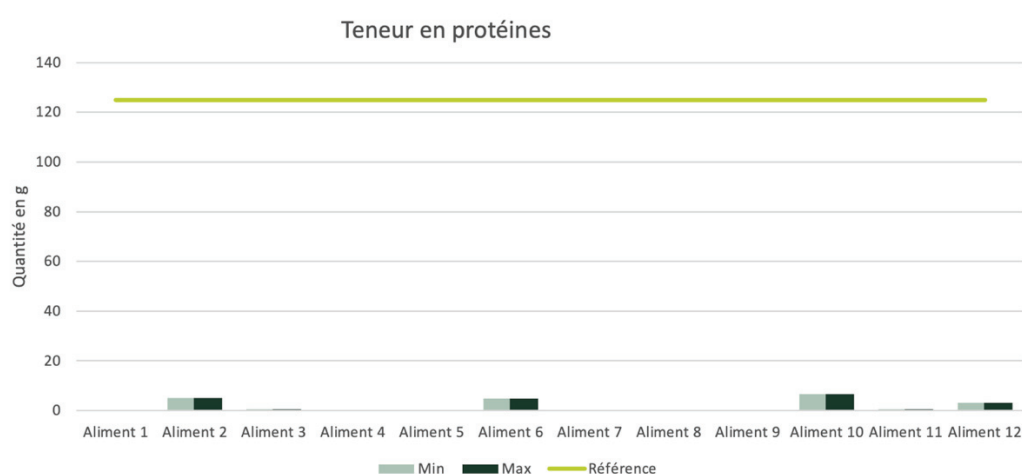


Figure 21 : Graphique de la teneur en protéine des 12 aliments étudiés comparée à la valeur de référence pour les chevaux atteints de DPIH (Macon, et al., 2022 ; Loos, et al., 2025 ; Galinelli, et al., 2021)

L'apport recommandé est de 125 g pour un cheval de 500 kg par jour (Macon et al., 2022 ; Loos et al., 2025 ; Galinelli et al., 2021). Pour les aliments étudiés ci-dessus, des informations sur leur teneur en protéines sont présentes seulement pour la moitié d'entre eux.

Ils apportent tous moins de 7 g de protéines par jour et par cheval, ce qui est très faible comme complémentation. Cela peut suffire si l'apport en protéines avec le fourrage est conséquent et complète cette valeur. Pour les autres aliments, comme pour l'amidon et les glucides solubles, il est impossible de conclure.

Teneur en vitamine E :

La vitamine E est un antioxydant qui soutient l'organisme des chevaux atteints de DPIH. Il est conseillé d'en apporter entre 1 g et 3,35 g par jour pour un cheval de 500 kg (Galinelli et al., 2021 ; Ceja et al., 2021 ; Johansen et al., 2005 ; Fernandez et al., 2002).

Seuls les aliments complémentaires 2 et 12 fournissent leur teneur en vitamine E. Elle est très faible, 0,33 g pour l'aliment 2 et 0,2 g pour l'aliment 12. Ces valeurs sont très inférieures aux quantités recommandées et ne peuvent donc pas constituer la seule source de vitamine E pour les chevaux atteints de DPIH.

Pour les autres aliments, comme vu précédemment, il est impossible de conclure car il n'y a pas de valeurs de la composition données par le fabricant.

Teneur en magnésium :

Un seul aliment, l'aliment 12, fournit sa teneur en magnésium parmi les 12 aliments étudiés. Il est conseillé de compléter un cheval de 500 kg à hauteur de 4,2 g par jour (Maier & Kienzle, 2024). L'aliment 12 fournit 0,93 g de magnésium pour un cheval de 500 kg, ce qui est très en dessous de la valeur de référence conseillée. Pour les autres aliments, il n'est une fois de plus pas possible de conclure.

Teneur en probiotiques :

Il est possible de constater que deux aliments apportent des probiotiques : l'aliment 2 et l'aliment 12. L'aliment 2 apporte des *Saccharomyces cerevisiae* NCYC Sc47 4b1702 avec une quantité de 5×10^9 UFC par jour pour un cheval de 500 kg. L'aliment 12 fournit des *Saccharomyces cerevisiae* MUCL 4b1710 avec une quantité de $2,5 \times 10^{10}$ UFC par jour pour un cheval de 500 kg. Comme la partie précédente l'a montré, la littérature comporte très peu d'études sur l'ajout de probiotiques et leurs effets chez les chevaux atteints de DPIH.

Néanmoins, si l'on compare l'ordre de grandeur de la complémentation en probiotiques dans une étude réalisée sur la diminution du lactate sanguin avec les quantités retrouvées dans ces

deux aliments complémentaires, les valeurs sont similaires, de 10^9 à 10^{11} UFC (Zavistanaviciute et al., 2019 ; Cooke et al., 2021 ; Laghi et al., 2018).

Il est possible de supposer que ces deux aliments complémentaires peuvent apporter des bénéfices chez les chevaux atteints de DPIH, mais cela reste incertain tant que des études scientifiques n'ont pas été réalisées.

3. Discussion

L'analyse critique des aliments complémentaires présents sur le marché et destinés aux chevaux atteints de DPIH met en évidence plusieurs points essentiels et discutables.

L'étude du respect de la réglementation met en évidence une hétérogénéité marquée entre les deux catégories d'aliments étudiées. Les « granulés » présentent un taux moyen de conformité de 64 %, contre seulement 50 % pour les « compléments alimentaires ». Cette différence peut s'expliquer par le fait que les granulés sont généralement produits par de grandes entreprises structurées qui bénéficient d'une meilleure traçabilité et de contrôles plus stricts, tandis que les compléments, souvent élaborés par des structures plus petites ou spécialisées, apparaissent plus incomplets dans leurs informations.

Il est possible d'observer aussi des disparités dans le respect des points réglementaires de l'étiquetage. Du point de vue strictement des ONP, pour « Cushing », n'ont pas le droit d'exister. De plus les règles simples de l'étiquetage ne sont pas toutes respectées. Certains éléments de la réglementation sur l'étiquetage, comme la composition globale, la quantité nette, la catégorie animale cible et le mode d'emploi, sont le plus souvent renseignés. D'autres sont très peu présents voire absents, comme la liste détaillée des additifs ou l'énonciation correcte du type d'aliment.

L'absence systématique d'études scientifiques étayant les allégations marketing est particulièrement préoccupante et soulève la question de la véracité de ces informations marketing qui vantent l'efficacité de ces aliments complémentaires sur les chevaux atteints de DPIH. Dans un contexte où l'alimentation représente un pilier central de la prise en charge du DPIH, l'absence de validation scientifique limite fortement la confiance que l'on peut accorder à ces produits.

Au-delà de la réglementation, il est essentiel d'évaluer la valeur nutritionnelle réelle des aliments complémentaires destinés aux chevaux atteints de DPIH. Le respect de l'étiquetage ne garantit pas leur adéquation avec les recommandations nutritionnelles, d'où l'importance de s'appuyer sur leur composition analytique.

Sur le plan analytique, plusieurs constats majeurs se dégagent. Concernant les « granulés », les apports en amidon et en glucides solubles dans l'eau varient considérablement entre les fabricants, certains aliments dépassant largement les seuils recommandés dans la littérature (Macon et al., 2022 ; Huntington & Pagan, 2008 ; Dyer et al., 2002). Ce point est fondamental, car la restriction en amidon et sucres simples constitue la base du rationnement des chevaux atteints de DPH. De plus, l'amidon ne se retrouve pas dans le fourrage, le contrôle de son apport avec la régulation de la quantité de concentré est possible. Plusieurs aliments ne respectant pas le seuil maximal lorsqu'ils sont administrés en une seule ration par jour, se retrouvent en dessous du seuil maximal lorsqu'ils sont donnés en deux rations. Cela souligne une fois de plus l'importance de fractionner les repas de concentrés en deux ou même trois repas par jour lorsque cela est possible pour éviter l'impact sur la régulation de l'insuline.

Les aliments E et F sortent du lot pour les apports en amidon et en glucides solubles. Contrairement à l'aliment G pour lequel le fabricant ne fournit pas la teneur en amidon et en glucides solubles. Si une ONP était disponible il faudrait fournir ces valeurs. Cela pose un véritable problème pour un aliment destiné aux chevaux atteints de DPH car les glucides solubles et l'amidon sont des points centraux de la gestion nutritionnelle, et pour cet aliment ils ne peuvent pas être objectivés. Il est déconseillé de donner cet aliment à des chevaux atteints de DPH. De plus même si dans l'analyse sa teneur en amidon et en glucides solubles a été estimée, elle est très au-dessus des seuils maximaux.

Un autre constat concerne la quantité de protéines. D'après la littérature, il est important de réguler l'apport en protéines pour son impact sur la dysrégulation de l'insuline, tout en conservant un apport correct pour limiter l'amyotrophie (Loos, et al., 2019 ; Loos, et al., 2025 ; Loos, et al., 2022). Une fois de plus, les deux seuls aliments qui ne fournissent pas trop de protéines sont l'aliment E et l'aliment F. Les autres aliments se trouvent au-dessus du seuil maximal même s'ils sont donnés en deux rations.

Les aliments qui se trouvent en dessous de ces trois seuils maximaux lorsqu'ils sont donnés en deux rations sont les aliments E et F. Ceux qui respectent les seuils d'amidon et de glucides solubles lorsqu'ils sont donnés en deux rations sont les aliments A, C, E et F.

Il est important de rappeler que les seuils maximaux d'apport en protéines, glucides et amidon ont été calculés à partir de nutriments purifiés. Dans la réalité, l'absorption peut être différente et diminuée en raison de la complexité de la digestion de ces macronutriments et de la réduction de l'absorption liée à l'âge des chevaux atteints de DPH. Une tolérance peut être présente pour des aliments complets.

Notre analyse des minéraux et vitamines pour les aliments « granulés » montre que les apports sont très variables d'un aliment à l'autre et qu'aucun ne permet de couvrir l'ensemble des besoins des chevaux atteints de DPH.

En effet, pour le calcium et le phosphore, la majorité des aliments manque de phosphore, tandis que certains présentent un excès de calcium, ce qui déséquilibre le rapport phospho-calcique. Or, ce dernier doit se situer dans l'intervalle 1,2–2,1 pour assurer une bonne assimilation et éviter des désordres métaboliques (Maier & Kienzle, 2024). Seuls quelques aliments complémentaires se trouvent dans cet intervalle.

Chez les chevaux atteints de fourbure, la complémentation en magnésium est justifiée par des taux sanguins plus bas (Etemadi et al., 2023). Elle est également très variable, certains aliments en apportant trop et d'autres pas assez. Seuls quelques aliments fournissent des quantités proches des besoins recommandés, comme les aliments B, C et G, ce qui limite les options disponibles.

Du côté des oligo-éléments, le constat n'est pas plus satisfaisant. La quantité de sélénium apportée est globalement satisfaisante dans plusieurs aliments, mais parfois certains présentent des apports trop élevés comme dans l'aliment G ce qui peut être délétère. En effet, le sélénium, lorsqu'il est apporté en trop grande quantité, a des effets délétères sur l'organisme car il diminue les antioxydants plasmatiques totaux (Bahena et al., 2023 ; Hintz, Kallfelz, 1981).

Le zinc se trouve le plus souvent en quantités insuffisantes dans les fourrages, mais lorsqu'il est apporté en trop grande quantité il a des effets délétères sur la richesse du microbiote et son activité de fermentation (Pablack et al., 2022). Certains aliments complémentaires en apportent en quantité satisfaisante, alors que d'autres comme les aliments D, G et H en apportent trop et présentent un risque de déséquilibre du microbiote.

Le cuivre est globalement apporté en quantité satisfaisante. À l'inverse, le fer soulève des interrogations car en excès il a un effet oxydant pour l'organisme (National Research Council, 2007). Certains aliments ont un apport supérieur aux recommandations mais ils sont en dessous de la limite toxique. De plus les chevaux atteints de DPIH sont des vieux chevaux donc leur absorption est diminuée par rapport à des chevaux jeunes et sains.

Enfin, concernant les vitamines, le constat est assez clair. Aucun aliment ne fournit suffisamment de vitamine C, alors qu'elle joue un rôle important dans la défense antioxydante (Ceja, et al., 2021). Pour la vitamine E, plusieurs aliments sont dans les normes comme les aliments A, B, C et G, mais certains restent insuffisants. Globalement, l'apport en antioxydants (Ceja, et al., 2021) est trop faible et doit être renforcé par une complémentation spécifique.

Les deux aliments I et J utilisés comme témoins montrent une quantité d'amidon, de glucides solubles et de protéines trop élevées pour des chevaux atteints de DPIH, ils confirment la nécessité d'adapter les apports nutritionnels par rapport aux chevaux non atteints de DPIH.

En résumé, il est possible de dire qu'aucun des aliments testés ne respecte toutes les recommandations. Certains, comme les aliments E et F, se démarquent par une meilleure gestion des apports en amidon, glucides solubles et protéines, mais ils restent déficitaires sur les minéraux et les vitamines.

Ces déséquilibres montrent qu'aucun aliment étudié ne couvre l'ensemble des besoins nutritionnels des chevaux atteints de DPIH. Il faut, dans la pratique, ne pas compter uniquement sur un aliment complémentaire pour satisfaire les besoins des chevaux. Il doit toujours être intégré dans une ration globale équilibrée, avec si besoin l'ajout raisonné de minéraux et de vitamines.

Pour les aliments qui fournissent trop de macronutriments, ils peuvent être utilisés en réduisant la quantité conseillée par le fabricant pour avoir des quantités de macronutriments adaptées aux chevaux atteints de DPIH. Mais également en fragmentant les rations pour diminuer les macronutriments apportés par ration.

Le foin représente le socle de la ration des chevaux, il est donc indispensable de l'ajouter aux aliments complémentaires pour étudier les valeurs nutritionnelles de la ration entière. Le foin par ses caractéristiques nutritionnelles conditionne fortement les apports réels. Le foin choisi pour cette analyse est un foin de prairie à maturité intermédiaire qui apporte peu d'amidon mais une quantité non négligeable de glucides solubles dans l'eau et de protéines.

Pour les lipides, les rations complètes sont en dessous ou autour du seuil maximal recommandé, donc l'ajout de foin n'est pas un problème pour ces facteurs.

Pour les glucides solubles dans l'eau, l'ajout de foin augmente nettement l'apport en sucres solubles. Ceci souligne l'importance de faire tremper le foin pour diminuer sa teneur en glucides solubles dans l'eau avant de le distribuer aux chevaux atteints de DPIH.

Pour les oligo-éléments, le foin n'accroît pas la quantité apportée de sélénium ou de magnésium car sa teneur en est faible. Il augmente l'apport de fer, en effet toutes les rations dépassent le seuil de recommandations mais n'atteignent pas le seuil toxique. Pour le zinc et le cuivre, l'effet du foin est plus variable et dépend de l'aliment complémentaire, certaines rations restent dans l'intervalle conseillé alors que d'autres le dépassent.

La combinaison de foin et d'aliments complémentaires dans la ration des chevaux induit de devoir surveiller et calculer strictement la quantité d'aliment complémentaire à ajouter pour respecter les seuils d'amidon et de glucides solubles. Il est pertinent de choisir des foin à faible teneur en glucides solubles et en protéines. Pour cela il est possible d'influer sur le stade de coupe, la gestion de la prairie et les espèces présentes dans la prairie. Une complémentation en minéraux est nécessaire à côté du foin et peut être réalisée par les aliments complémentaires.

En ce qui concerne les compléments alimentaires à faible teneur en macronutriments, le manque d'informations sur leur composition constitue une limite majeure pour leur analyse.

Il est impossible de les comparer et d'analyser leur composition en fonction des besoins des chevaux atteints de DPIH.

Par exemple, seulement un aliment sur les douze fournit son taux d'amidon et son taux de glucides solubles dans l'eau. Cela pose un véritable problème, car ce sont des composants majeurs de la nutrition des chevaux atteints de DPIH. Il est déconseillé d'utiliser les autres aliments complémentaires sans savoir si leurs teneurs en amidon et en glucides solubles dans l'eau se trouvent sous le seuil maximal.

Les deux aliments qui fournissent le plus d'informations sur leur composition sont l'aliment 12 avec 6 informations sur 7 et l'aliment 2 avec 4 informations sur 7. Ces deux aliments complémentaires sont ceux qui paraissent les plus fiables pour une complémentation de chevaux atteints de DPIH. Sans oublier qu'ils n'apportent que très peu de macronutriments essentiels et qu'ils devront être donnés dans le cadre d'une alimentation déjà équilibrée.

Les autres aliments mettent en avant des allégations commerciales, parfois basées sur de la phytothérapie, sans données analytiques ni validation scientifique. Bien que certains produits apportent des probiotiques dans des quantités théoriquement intéressantes, les données actuelles de la littérature restent insuffisantes pour conclure sur leur efficacité dans ce contexte précis (Cooke et al., 2021 ; Laghi et al., 2018).

Ce manque d'informations et de transparence rend leur utilisation délicate, en particulier pour une pathologie aussi sensible que le DPIH. En effet, cela pose véritablement des questions quant à la pertinence de compléter l'alimentation d'un cheval atteint de DPIH sans connaître les teneurs en macronutriments qui peuvent entraîner et favoriser les dysrégulations de l'insuline.

Notre étude comporte certaines limites et biais. En effet, l'absence d'accès direct aux étiquettes a introduit un biais dans l'évaluation réglementaire, en particulier concernant le numéro de lot et la date de durabilité minimale. Par ailleurs, l'analyse n'a pas pris en compte les potentiels bénéfiques de l'action de la phytothérapie et de l'aromathérapie présente dans de nombreux aliments complémentaires. Enfin, le choix d'évaluer les aliments sur la base de recommandations générales peut sous-estimer la variabilité individuelle des besoins des chevaux atteints de DPIH, qui dépend de l'état corporel, du degré de résistance à l'insuline et de l'activité physique.

Malgré ces limites, cette analyse souligne des points importants à prendre en compte pour la pratique clinique. Le choix d'un aliment pour un cheval atteint de DPIH nécessite une approche globale avec une gestion stricte du fourrage et un concentré adapté. Le choix du concentré doit s'appuyer avant tout sur la composition analytique, avec une vigilance particulière sur l'amidon, les glucides solubles et les protéines. Les aliments E et F apparaissent comme les plus adaptés parmi ceux étudiés, bien qu'une complémentation en minéraux et antioxydants

soit nécessaire pour un apport complet. À l'inverse, les compléments alimentaires faibles en macronutriments doivent être utilisés avec prudence, en raison du manque d'informations sur leur composition et de l'absence de validation scientifique.

CONCLUSION

Le dysfonctionnement de la *pars intermedia* est une affection endocrinienne très fréquente qui touche un tiers des chevaux âgés. La prise en charge du DPIH repose sur une approche globale de la pathologie qui comprend : un suivi vétérinaire régulier, un traitement médical adapté et une gestion très rigoureuse du cheval et de la nutrition.

La gestion nutritionnelle est un point clé pour l'amélioration du confort de vie des chevaux atteints de DPIH. Elle permet de limiter les complications associées au DPIH, comme les dysrégulations de l'insuline, le syndrome métabolique équin ou encore la fourbure. Pour adapter la ration des chevaux atteints de DPIH, il faut limiter l'apport en amidon et en glucides non structuraux solubles dans l'eau tout en contrôlant la quantité de protéines. Il est également important de fournir en quantités recommandées des antioxydants, des minéraux, des oligoéléments, des probiotiques et des prébiotiques.

L'analyse critique des aliments complémentaires disponibles sur le marché a montré une grande hétérogénéité de produits, avec une diversité de formulations et d'allégations marketing.

La réglementation est respectée elle aussi de manière très hétérogène. En effet, en moyenne, seulement la moitié des règles d'étiquetage sont respectées par les aliments, ce qui est assez faible. Aucun d'entre eux ne fournit d'études scientifiques publiées prouvant leur efficacité. Leurs informations marketing avançant une efficacité ne s'appuient sur aucune étude.

Au niveau de la composition, certains aliments respectent globalement quelques recommandations nutritionnelles mais aucun ne respecte toutes les recommandations nutritionnelles pour les chevaux atteints de DPIH. En effet la discussion met particulièrement en évidence que, parmi les aliments complémentaires étudiés, seuls les aliments E et F se distinguent par une meilleure gestion des apports en amidon, en glucides solubles et en protéines. Toutefois, ils restent incomplets puisqu'ils présentent des carences notables en minéraux et en antioxydants. Ce constat illustre bien qu'aucun aliment, pris isolément, ne permet de couvrir l'ensemble des besoins nutritionnels des chevaux atteints de DPIH.

De plus l'analyse de la ration complète montre que le foin est un élément majeur de la nutrition des chevaux atteints de DPIH. Le foin constitue la base de la ration des chevaux et influence de manière très significatives leurs apports nutritionnels. Il apporte peu d'amidon mais il est une source importante de protéine et de glucides solubles dans l'eau qui sont eux problématiques. Par conséquent il est nécessaire de choisir un foin adapté, en sélectionnant les espèces coupées, le stade de coupe et le moment de coupe. La technique de trempage du foin permet également de diminuer la quantité de glucides solubles. Elle s'avère essentielle

pour limiter les apports excessifs. La gestion du fourrage est un enjeu très important dans la gestion nutritionnelle des chevaux atteints de DPIH.

Cette analyse souligne la nécessité pour le vétérinaire de faire preuve d'un esprit critique face aux aliments complémentaires disponibles en se basant sur des critères objectifs. Il est nécessaire qu'il analyse les compositions des aliments complémentaires et qu'il adapte les quantités recommandées en fonction des besoins individuels de chaque cheval. Le vétérinaire a également le rôle d'information et de mise en garde envers les propriétaires au sujet des allégations marketing des différents aliments.

Des études indépendantes, contrôlées et publiées sont nécessaires et manquent pour évaluer objectivement l'efficacité des produits disponibles sur le marché.

Ce travail met également en lumière l'importance d'une meilleure réglementation et la nécessité d'un encadrement scientifique plus important dans le domaine des aliments complémentaires équin.

BIBLIOGRAPHIE

- Aleman, M., Watson, J. L., Williams, D. C., LeCouteur, R. A., Nieto, J. E., & Shelton, G. D. (2006). Myopathy in horses with pituitary pars intermedia dysfunction (Cushing's disease). *Neuromuscular Disorders*, 16(11), 737–744. <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2006.07.019>
- Bahena Culhuac, E., Elghandour, M. M. M. Y., Adegbeye, M. J., Barbabosa-Pliego, A., & Salem, A. Z. M. (2023). Influence of dietary selenium on the oxidative stress in horses. *Biological Trace Element Research*, 201(4), 1695–1703. <https://doi.org/10.1007/s12011-022-03270-y>
- Ballou, M. E., Mueller, M. K., & Dowling-Guyer, S. (2020). Aging equines: Understanding the experience of caring for a geriatric horse with a chronic condition. *Journal of Equine Veterinary Science*, 90, 102993. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.102993>
- Breuhaus, B. A. (2019). Thyroid hormone and thyrotropin concentrations and responses to thyrotropin-stimulating hormone in horses with PPID compared with age-matched normal horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 75, 35-40. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.01.008>
- Carroll, C. L., & Huntington, P. J. (1988). Body condition scoring and weight estimation of horses. *Equine Veterinary Journal*, 20(1), 41–45. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1988.tb01451.x>
- Carslake, H. B., Argo, C. McG., Pinchbeck, G. L., Dugdale, A. H. A., & McGowan, C. M. (2018). Insulinaemic and glycaemic responses to three forages in ponies. *The Veterinary Journal*, 235, 83–89. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.02.007>
- Ceja Garcia, E. I., Elghandour, M. M. M. Y., Khusro, A., Alcala-Canto, Y., Tirado-González, D. N., Barbabosa-Pliego, A., & Salem, A. Z. M. (2022). Dietary supplements of vitamins E, C, and β -carotene to reduce oxidative stress in horses: An overview. *Journal of Equine Veterinary Science*, 110, 103863. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2021.103863>
- Cooke, C. G., Gibb, Z., & Harnett, J. E. (2021). The safety, tolerability and efficacy of probiotic bacteria for equine use. *Journal of Equine Veterinary Science*, 99, 103407. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2021.103407>
- DeBoer, M. L., Martinson, K. L., Wells, M. S., Ward, C., & Hathaway, M. R. (2017). Equine satellite cells in culture serve as a model system to evaluate leucine stimulated protein synthesis in horse muscle. *Journal of Equine Veterinary Science*, 52, 92–93. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.03.134>
- Delzenne, N., Neyrinck, A., & Rodriguez, J. (2021). Intérêt des prébiotiques et des probiotiques. In : *Les Obésités – Médecine et Chirurgie* (chap. 117, pp. 673–677). <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-76753-1.00117-X>
- Divers, T. J. (2008). Endocrine testing in horses: Metabolic syndrome and Cushing's disease. *Journal of Equine Veterinary Science*, 28(5), 259–266. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2008.04.004>

- Divers, T. J. (2008). Pergolide and cyproheptadine: Which medication to choose for treatment of equine Cushing's disease? *Journal of Equine Veterinary Science*, 28(6), 370–371. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2008.04.009>
- Donaldson, M. T., McDonnell, S. M., Schanbacher, B. J., Lamb, S. V., McFarlane, D., & Beech, J. (2005). Variation in plasma adrenocorticotrophic hormone concentration and dexamethasone suppression test results with season, age, and sex in healthy ponies and mares. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 19, 217–222. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2005\)19<217:VIPAHC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2005)19<217:VIPAHC>2.0.CO;2)
- Durham, A. E., Clarke, B. R., Potier, J. F. N., Hammarstrand, R., & Malone, G. L. (2021). Clinically and temporally specific diagnostic thresholds for plasma ACTH in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 53(2), 250–260. <https://doi.org/10.1111/evj.13292>
- Durham, A. E., Frank, N., McGowan, C. M., Menzies-Gow, N. J., Roelfsema, E., Vervuert, I., Feige, K., & Fey, K. (2019). ECEIM consensus statement on equine metabolic syndrome. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(2), 335–349. <https://doi.org/10.1111/jvim.15423>
- Durham, A. E., McGowan, C. M., Fey, K., Tamzali, Y., & van der Kolk, J. H. (2014). Pituitary pars intermedia dysfunction: Diagnosis and treatment. *Equine Veterinary Education*, 26(4), 216–223. <https://doi.org/10.1111/eve.12160>
- Dyer, J., Fernandez-Castano Merediz, E., Saumon, K. S., Proudman, C. J., Edwards, G. B., & Shirazi-Beechey, S. P. (2002). Caractérisation moléculaire de la digestion et de l'absorption des glucides dans l'intestin grêle équin. *Equine Veterinary Journal*, 34, 349–358. <https://doi.org/10.2746/042516402776249209>
- Etemadi, F., Tabatabaei Naeini, A., & Aminlari, M. (2023). Assessment of calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and PTH levels in sera of lame horses. *Veterinary Medicine and Science*, 9(5), 2070–2077. <https://doi.org/10.1002/vms3.1198>
- Fernández, C. F., Febles, C. S., Bernabeu, A. S., & García Triana, B. E. (2002). Funciones de la vitamina E: Actualización. *Revista Cubana de Estomatología*, 39(1), 28–32.
- Frank, N., Andrews, F. M., Sommarahl, C. S., Eiler, H., Rohrbach, B. W., & Donnell, R. L. (2006). Evaluation of the combined dexamethasone suppression/thyrotropin-releasing hormone stimulation test for detection of pars intermedia pituitary adenomas in horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 20(4), 987–993. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2006\)20\[987:EOTCDS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2006)20[987:EOTCDS]2.0.CO;2)
- Galinelli, N. C., Bailey, S. R., Bamford, N. J., & Harris, P. A. (2021). Nutritional considerations for the management of equine pituitary pars intermedia dysfunction. *Equine Veterinary Education*. <https://doi.org/10.1111/eve.13593>
- Ganda, E., Chakrabarti, A., Sardi, M. I., Tench, M., Kozłowicz, B. K., Norton, S. A., Warren, L. K., & Khafipour, E. (2023). *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product improves robustness of equine gut microbiome upon stress. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1134092. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1134092>
- Haritou, S. J. A., Zylstra, R., Ralli, C., Turner, S., & Tortonese, D. J. (2008). Seasonal changes in circadian peripheral plasma concentrations of melatonin, serotonin, dopamine and

- cortisol in aged horses with Cushing's disease under natural photoperiod. *Journal of Neuroendocrinology*, 20(8), 988–996. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2826.2008.01751.x>
- Heaton, C. P., Cavinder, C. A., Paz, H., Rude, B. J., Smith, T., Memili, E., Harris, P., Liburt, N., & Krotky, A. (2019). Are prebiotics beneficial for digestion in mature and senior horses? *Journal of Equine Veterinary Science*, 76, 87–88. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.03.116>
- Henneke, D. R., Potter, G. D., Kreider, J. L., & Yeates, B. F. (1983). Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Equine Veterinary Journal*, 15(4), 371–372. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1983.tb01826.x>
- Hess, T. M., Rexford, J., Hansen, D. K., Ahrens, N. S., Harris, M., Engle, T., Ross, T., & Allen, K. G. (2013). Effects of Ω -3 (n-3) fatty acid supplementation on insulin sensitivity in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 33(6), 446–453. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2012.08.095>
- Hintz, H. F., & Kallfelz, F. A. (1981). Some nutritional problems of horses. *Equine Veterinary Journal*. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1981.tb03480.x>
- Hofberger, S. C., Gauff, F., Thaller, D., Morgan, R., Keen, J. A., & Licka, T. F. (2018). Assessment of tissue-specific cortisol activity with regard to degeneration of the suspensory ligaments in horses with pituitary pars intermedia dysfunction. *American Journal of Veterinary Research*, 79(2), 199–210. <https://doi.org/10.2460/ajvr.79.2.199>
- Huang, L., Palmieri, C., & Bertin, F.-R. (2022). Correlation of pituitary histomorphometry with dopamine and dopamine D2 receptor expression in horses with pituitary pars intermedia dysfunction. *Research in Veterinary Science*, 152, 427–433. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2022.08.018>
- Huntington, P., & Pagan, J. (2008). Nutritional management of equine metabolic disorders. *Australian Equine Veterinarian*, 27(3), 40–44.
- Innerå, M., Petersen, A. D., Desjardins, D. R., Steficek, B. A., Rosser, E. J., & Schott, H. C. (2013). Comparison of hair follicle histology between horses with pituitary pars intermedia dysfunction and excessive hair growth and normal aged horses. *Veterinary Dermatology*, 24, 212–e247. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2012.01080.x>
- INRAE, CIRAD, & AFZ. (2023). Feed Tables – INRAE-CIRAD-AFZ Database. Consulté en septembre 2025, depuis <https://feedtables.com>
- Ireland, J. L., & McGowan, C. M. (2018). Epidemiology of pituitary pars intermedia dysfunction: A systematic literature review of clinical presentation, disease prevalence and risk factors. *The Veterinary Journal*, 235, 22–33. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.03.002>
- Ireland, J. L., Lester, A., & Banse, H. E. (2024). Factors affecting measurement of basal adrenocorticotrophic hormone in adult domestic equids: A scoping review. *The Veterinary Journal*, 304, 106071. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2024.106071>

- Ishizaka, S., Matsuda, A., Amagai, Y., Oida, K., Jang, H., Ueda, Y., Takai, M., Tanaka, A., & Matsuda, H. (2014). Oral administration of fermented probiotics improves the condition of feces in adult horses. *Journal of Equine Science*, 25(4), 65–72. <https://doi.org/10.1294/jes.25.65>
- Johansen, J. S., Harris, A. K., Rychly, D. J., & Ergul, A. (2005). Oxidative stress and the use of antioxidants in diabetes: Linking basic science to clinical practice. *Cardiovascular Diabetology*, 4, 5. <https://doi.org/10.1186/1475-2840-4-5>
- Johnson, P. J., Wiedmeyer, C. E., Messer, N. T. IV, & Ganjam, V. K. (2009). Medical implications of obesity in horses—Lessons for human obesity. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 3(1), 163–174. <https://doi.org/10.1177/193229680900300119>
- Kirkwood, N. C., Hughes, K. J., & Stewart, A. J. (2022). Prospective case series of clinical signs and adrenocorticotrophin (ACTH) concentrations in seven horses transitioning to pituitary pars intermedia dysfunction (PPID). *Veterinary Sciences*, 9(10), 572. <https://doi.org/10.3390/vetsci9100572>
- Laghi, L., Zhu, C., Campagna, G., Rossi, G., Bazzano, M., & Laus, F. (2018). Probiotic supplementation in trained trotter horses: Effect on blood clinical pathology data and urine metabolomic assessed in field. *Journal of Applied Physiology* (1985), 125(2), 654–660. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01131.2017>
- Loos, C. M. M., & Urschel, K. L. (2025). Current understanding of insulin dysregulation and its relationship with carbohydrate and protein metabolism in horses. *Domestic Animal Endocrinology*, 92, 106940. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2025.106940>
- Loos, C. M. M., McLeod, K. R., Vanzant, E. S., Stratton, S. A., Bohannon, A. D., Coleman, R. J., van Doorn, D. A., & Urschel, K. L. (2022). Differential effect of two dietary protein sources on time course response of muscle anabolic signaling pathways in normal and insulin dysregulated horses. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 896220. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.896220>
- Loos, C., Dorsch, S., Gerritsen, A., & Urschel, K. (2019). Effects of dietary protein level on muscle protein signaling pathways in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 76, 72–73. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.03.087>
- Macon, E. L., Harris, P., Bailey, S., Barker, A. C., & Adams, A. (2022). Identifying possible thresholds for non-structural carbohydrates in the insulin dysregulated horse. *Equine Veterinary Journal*. <https://doi.org/10.1111/evj.13910>
- Maier, I., & Kienzle, E. (2024). A meta-analysis on quantitative calcium, phosphorus and magnesium metabolism in horses and ponies. *Animals*, 14(19), 2765. <https://doi.org/10.3390/ani14192765>
- McCue, P. M. (2002). Equine Cushing's disease. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 18(3), 533–543. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(02\)00038-X](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(02)00038-X)
- McFarlane, D. (2011). Equine pituitary pars intermedia dysfunction. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 27(1), 93–113. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2010.12.007>

- McFarlane, D., Beech, J., & Cribb, A. (2006). Alpha-melanocyte stimulating hormone release in response to thyrotropin releasing hormone in healthy horses, horses with pituitary pars intermedia dysfunction and equine pars intermedia explants. *Domestic Animal Endocrinology*, 30(4), 276–288. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2005.07.005>
- McFarlane, D., Hale, G. M., Johnson, E. M., & Maxwell, L. K. (2010). Fecal egg counts after anthelmintic administration to aged horses and horses with pituitary pars intermedia dysfunction. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236(3), 330–334. <https://doi.org/10.2460/javma.236.3.330>
- McFarlane, D., Hill, K., & Anton, J. (2015). Neutrophil function in healthy aged horses and horses with pituitary dysfunction. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 165, 99–106. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2015.04.006>
- McGowan, C. M., Dugdale, A. H., Pinchbeck, G. L., & Argo, C. McG. (2013). Dietary restriction in combination with a nutraceutical supplement for the management of equine metabolic syndrome in horses. *The Veterinary Journal*, 196(2), 153–159. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.10.008>
- McGowan, T. W., Pinchbeck, G. P., & McGowan, C. M. (2013). Prevalence, risk factors and clinical signs predictive for equine pituitary pars intermedia dysfunction in aged horses. *Equine Veterinary Journal*, 45(1), 74–79. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2012.00578.x>
- Miller, A. B., Loynachan, A. T., Barker, V. D., & Adams, A. A. (2021). Investigation of innate immune function in adult and geriatric horses. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 235, 110207. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2021.110207>
- Miller, M. A., Pardo, I. D., & Sojka, J. E. (2008). Correlation of pituitary histomorphometry with adrenocorticotrophic hormone response to domperidone administration in the diagnosis of equine pituitary pars intermedia dysfunction. *Veterinary Pathology*, 45(1), 2–10. <https://doi.org/10.1354/vp.45-1-2>
- Morgan, R. A., Keen, J. A., Homer, N., Nixon, M., McKinnon-Garvin, A. M., Moses-Williams, J. A., Davis, S. R., Hadoke, P. W. F., & Walker, B. R. (2018). Dysregulation of cortisol metabolism in equine pituitary pars intermedia dysfunction. *Endocrinology*, 159(11), 3791–3800. <https://doi.org/10.1210/en.2018-00726>
- Morgan, R. A., Keen, J. A., Walker, B. R., & Hadoke, P. W. F. (2016). Vascular dysfunction in horses with endocrinopathic laminitis. *PLOS ONE*, 11(9), e0163815. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163815>
- Morones, E., Mendoza, G. D., Martínez, J. A., Plata, F. X., Palancares, C., & Hernández, P. A. (2017). Effect of mineral block supplementation on in vivo digestibility and in vitro gas production with equine fecal bacteria. *Journal of Equine Veterinary Science*, 53, 81–85. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.01.009>
- National Research Council. (2007). *Nutrient requirements of horses* (6th rev. ed.). Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11653>

- Nitzsche, A. M., Fey, K., Büttner, K., Gröf, M., & Staszuk, C. (2022). The gingiva of horses with pituitary pars intermedia dysfunction: A macroscopic anatomical evaluation. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 786971. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.786971>
- Nogacka, A. M., García, A., de los Reyes-Gavilán, C. G., Arbolea, S., & Gueimonde, M. (2025). In vitro assessment of horse-isolated strains of *Lactobacillus acidophilus* and *Ligilactobacillus equi* species for fecal microbiota modulation in horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 145, 105341. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2024.105341>
- Oliveira, T. M., Watanabe, M. J., Oliveira, A. P. L. M., & Fernandes, W. R. (2016). Metabolic adaptation of equines supplemented with vegetable oils in long-lasting tests. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 68(2), 265-270.
- Paßlack, N., van Bömmel-Wegmann, S., Vahjen, W., & Zentek, J. (2022). Impact of dietary zinc chloride hydroxide and zinc methionine on the faecal microbiota of healthy adult horses and ponies. *Journal of Equine Veterinary Science*, 110, 103804. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2021.103804>
- Reiwal, D., & Riond, J.-L. (2002). Copper and zinc in animal feed for the adult horses in Switzerland. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 144(10), 545–548. <https://doi.org/10.1024/0036-7281.144.10.545>
- Ringmark, S., Roepstorff, L., Essén-Gustavsson, B., Revold, T., Lindholm, A., Hedenström, U., Rundgren, M., Ogrén, G., & Jansson, A. (2013). Growth, training response and health in Standardbred yearlings fed a forage-only diet. *Animal*, 7(5), 746–753. <https://doi.org/10.1017/S1751731112002261>
- Sauvant, D., Pérez, J.-M., & Tran, G. (Eds.). (2004). *Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage: porcs, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux, poissons*. Versailles: INRA Editions. ISBN 2738009533, 304 p.
- Schott, H. C. (2002). Pituitary pars intermedia dysfunction: Equine Cushing's disease. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 18(2), 237–270. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(02\)00010-2](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(02)00010-2)
- Spears, J. W., Lloyd, K. E., Siciliano, P., Pratt-Phillips, S., Goertzen, E. W., McLeod, S. J., Moore, J., Krafka, K., Hyda, J., & Rounds, W. (2020). Chromium propionate increases insulin sensitivity in horses following oral and intravenous carbohydrate administration. *Journal of Animal Science*, 98(5), skaa095. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa095>
- Spelta, C. (2015). Equine pituitary pars intermedia dysfunction: Current perspectives on diagnosis and management. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 6, 293–300. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S74191>
- Steel, N. L., Ireland, J. L., & McGowan, C. M. (2022). Management of pituitary pars intermedia dysfunction in practice: A clinical audit. *The Veterinary Journal*, 289, 105899. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2022.105899>
- Tatum, R. C., McGowan, C. M., & Ireland, J. L. (2021). Evaluation of the sensitivity and specificity of basal plasma adrenocorticotrophic hormone concentration for diagnosing

- pituitary pars intermedia dysfunction in horses: A systematic review. *The Veterinary Journal*, 275, 105695. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2021.105695>
- Thane, K., Uricchio, C., & Frank, N. (2022). Effect of early or late blood sampling on thyrotropin-releasing hormone stimulation test results in horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 36(2), 770–777. <https://doi.org/10.1111/jvim.16362>
- Union européenne. (2009). Règlement (CE) n° 767/2009 du Parlement européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant la mise sur le marché et l'utilisation des aliments pour animaux, modifiant le règlement (CE) n° 1831/2003, et abrogeant diverses directives et décisions [Journal officiel de l'Union européenne, L 229, pp. 1-28]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex:32009R0767>
- von Münchow, A., Yttergren, S. T., Jakobsen, R. R., Luthersson, N., Kornerup Hansen, A., & Lindenberg, F. (2024). Oligosaccharide feed supplementation reduces plasma insulin in geldings with equine metabolic syndrome. *Frontiers in Microbiomes*, 2, 1194705. <https://doi.org/10.3389/frmbi.2023.1194705>
- Weese, J. S., Anderson, M. E. C., Lowe, A., & Monteith, G. J. (2003). Preliminary investigation of the probiotic potential of *Lactobacillus rhamnosus* strain GG in horses: Fecal recovery following oral administration and safety. *Canadian Veterinary Journal*, 44(4), 299-302. PMID: PMC372248
- Yang, Q., & Lopez, M. J. (2021). The equine hoof: Laminitis, progenitor (stem) cells, and therapy development. *Toxicologic Pathology*, 49(7), 1294–1307. <https://doi.org/10.1177/0192623319880469>
- Zavistanaviciute, P., Poskiene, I., Lele, V., Antanaitis, R., Kantautaitė, J., & Bartkiene, E. (2019). The influence of the newly isolated *Lactobacillus plantarum* LUHS135 and *Lactobacillus paracasei* LUHS244 strains on blood and faeces parameters in endurance horses. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 22(3), 513–521. <https://doi.org/10.24425/pjvs.2019.129959>

ANNEXES.

Nom du composé	Entreprise	Composition	Informations marketing	Article associées sur le site	Type laboratoire (équín, humain, mixte)	Caractérisation
Cereal Free Aliment SANS céréale	Reverdy	Luzerne déshydratée Cheval, Graines de soja extrudées sans OGM*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Tourteau de soja sans OGM*, Carottes déshydratées, Pulpe de chicorée, Phosphate magnésien, Chlorure de Sodium, Oligo-éléments et Vitamines. Humidité 11,5 %, Protéines brutes 21 %, Matières grasses brutes 7 %, Cellulose brute 16 %, Cendres brutes 11 %, Calcium 1,6 %, Phosphore 0,7 %, Magnésium 0,8 %, Sodium 0,2%	Pour les chevaux ayant une musculature insuffisante et/ou recevant un fourrage pauvre en protéines, il est préférable de distribuer le correcteur de foin CEREAL FREE qui, en plus des vitamines et des oligo-éléments, apporte des protéines de qualité riches en acides aminés essentiels, ainsi que des oméga 3 et des postbiotiques (ferments lactiques) favorables au maintien d'une bonne santé digestive et métabolique.	Aucun	Equin	Aliment granulé correcteur de foin
Adult Specific Energy - Coup de sang & Illcère	Reverdy	Luzerne déshydratée Cheval, Orge, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Paille, Pulpe de chicorée, Graines de soja extrudées sans OGM*, Bentonite, Clinoptilolite, Chlorure de sodium, Phosphate magnésien, Tourteau de soja sans OGM*, Cotylédons de fenu grec, Phosphate bicalcique, Oxyde de magnésium, Oligo-éléments et Vitamines.	L'aliment Reverdy ADULT SPECIFIC ENERGY est un aliment granulé pauvre en amidon, enrichi en fibres et en matières grasses. Aliment granulé pour chevaux adultes sujets aux coups de sang et aux ulcères gastriques. Cet aliment convient également aux chevaux souffrant d'une maladie nécessitant la distribution d'un régime alimentaire pauvre en glucides.	Aucun	Equin	Aliment granulé
VITA FIBER	Lambey	Luzerne déshydratée, Luzerne déshydratée en brins longs, Huile de colza, Tourteau feed d'extraction de graines de lin, Coque de soja, Phosphate monocalcique, Argiles, Sel, Carottes séchées, Levure de bière, Pulpe de chicorée séchée, Fructo oligosaccharides.	Apport d'énergie sans céréales. Les fibres de luzerne, l'huile végétale, le lin, sont des sources d'énergies variées et sécurisées Des teneurs élevées en vitamines, un équilibre précis de minéraux favorisent une vitalité optimale. Fonctionnement musculaire optimal. Des protéines de très haute qualité pour une bonne préparation musculaire. Protection des muqueuses gastriques Une combinaison d'ingrédients spécifiques joue un rôle de pansement digestif. Cet aliment respecte les recommandations nutritionnelles des chevaux atteints de Cushing, Syndrome Métabolique Equin (SME), Fourbure ou Obésité.	Aucun	Equin	Aliment complémentaire
Senior Crumbs	Havens	Coques de soja(*). Remoulages de blé, Coques d'avoine, Luzerne, Fèves de soja extrudées, Huile et graisse végétales (soja(*)), Vinasse, Mélasse de canne, Carbonate de calcium, Tourteau de tourmesol, Phosphate monocalcique, Bicarbonate de sodium, Chlorure de sodium, Oxyde de magnésium	Aliment complet sans céréales pour chevaux âgés souffrant de cushing. FORMULE SANS CEREALES ITrès digeste et riche en fibres. Idéal pour les chevaux nécessitant un régime alimentaire sans céréales. Teneurs en vitamines et minéraux équilibrées, pour une santé et une vitalité optimales. Faibles teneurs en amidon et en sucres. Haute digestibilité. Convient à n'importe quel cheval ayant des besoins réduits en amidon et en sucres.	Aucun	Equine	Aliment complet

Annexe 1 : Premier tableau des aliments riches en macronutriments et leurs diverses informations analysées ci-dessus

Nom du composé	Entreprise	Composition	Informations marketing	Article associées sur le site	Type laboratoire (équin, humain, mixte)	Caractérisation
Nutri Fiber	Cavalor	Cosses d'avoine / Luzerne / Fléole / Paillettes de lin / Drèche de maïs / Pellicules de fèvesoles / Pulpe de betterave sucrière séchée / Flocons de pois / Caroube / Son de blé / Farine basse de blé / Mélasse d'isomaltulose / Flocons de carottes / Pomme séchée / Phosphate monocalcique / Chlorure de sodium / Huile de colza / Carbonate de calcium / Calcaire / Produits dérivés de levures / Oxyde de magnésium / Mélasse de canne à sucre / Propylèneglycol / Yucca extract / Sulfate de sodium	Nutri Fiber de Cavalor est un équilibreur savoureux et riche en fibres qui contient un mélange complet de vitamines et de minéraux, ce qui le rend indispensable pour compléter le fourrage. Il est spécialement conçu pour les chevaux qui sont nourris au fourrage et qui reçoivent peu ou pas de concentrés. Nutri Fiber de Cavalor est un équilibreur. Nutri Fiber contient toutes les vitamines et les minéraux dont un cheval a besoin, ce qui en fait un complément essentiel aux rations qui comportent peu ou pas d'aliments concentrés.	Aucun	Equin	Supplément complet /équilibreur
Low Glycaemic prebiotic	Mühldorfer	Marc de fruits (pomme) séparés 25,5%, Luzerne déshydratée 25,0%, Son de riz 25,0%, tourteau d'extraction de lin 9,5%, Lignocellulose 6,3%, Mélasse de betterave 3,5%, Carbonate de calcium 2,5%, Chlorure de sodium 1,1%, Feuilles d'aubépine 0,1%, artichaut 0,1%, Feuilles de ginkgo 0,1%, Herbe de chardon-Marie 0,1%, pissenlit 0,1%	EGGERSMANN ReVital Cubes SANS CEREALES est un aliment spécial de haute qualité, pauvre en amidon et en sucre sans céréales. Les avantages en bref:- Réduction du sucre et de l'amidon- sensibles tels que le syndrome de Cushing, PSSM, EMS et fourbure de soutien utilisé -À de haute qualité, le son de riz très digeste-Avec une teneur idéale en minéraux - et en vitamines	Aucun	Equin	aliment sans céréales/granul é/aliment spécial
Senior Plus	Marstall	orge (35 %), flocons de maïs (25 %), avoine (10 %), marc de pomme déshydraté (5,6 %), graines de lin (5 %), levure de bière (4 %), gruau d'extraction de lin (3 %), mélasse de betteraves (2,5 %), flocons de pois (2 %), flocons de carottes (1 %), herbe séchée à haute température (0,6 %), chlorure de sodium (0,6), farine d'algues marines (0,5 %), mélasse de betteraves déshydratée (0,5 %), carbonate de calcium (0,5 %), phosphate monocalcique (0,3 %), oxyde de magnésium (0,2 %).	Ce muesli "anti-âge" fournit à votre cheval âgé tout ce dont il a besoin pour préserver sa vitalité, sa résistance et sa joie de vivre. Facilite la digestion, riche en vitamines, minéraux et oligoéléments repas digeste, savoureux et copieux	Aucun	Equin	Complément nutritionnel
Senior	Dynavena	Flocons d'orge. Son de blé. Avoine cuite. Graines de soja floconnées. Téguments d'avoine. Flocons de maïs. Luzerne. Fibres brins longs de luzerne. Fibres de pomme. Flocons de pois. Orge. Son de riz. Mélasse de canne. Disaccharides. Graines de lin floconnées. Pulpes de betterave. Carottes déshydratées. Carbonate de calcium. Tourteau de soja. Lysine. Sel de mer. Tourteau de tournesol. Levure de bière. Fructo- oligosaccharides. Peptides marins (collagène hydrolysé de type II). Vitamines et minéraux (sels et chélates).	Sécurité digestive, Maintien du poids corporel, Système immunitaire renforcé, Soutien articulaire	Aucun	Equin	Aliment Floconné Fibreux Complémentaire de fourrage
Source Nature	Lambey	Son de blé, Luzerne déshydratée, Flocons de maïs, Flocons d'orge, Huile de colza, Flocons de maïs et flocons d'orge fractionné, Carbonate de calcium, Sel, Pulpe de chicorée, Argiles, Graines de lin cuites extrudées, Levures de bière, Fructo-oligosaccharides, Germes de blé	Protection des muqueuses gastriques, Fonctionnement musculaire optimal, Robe brillante, qualité de la corne, Assimilation optimale, Forme et vitalité	Aucun	Equin	Aliment complémentaire
Adult	Reverdy	Orge, Luzerne déshydratée Cheval, Paille, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Tourteau de soja sans OGM*, Phosphate bicalcique, Chlorure de sodium, Oligo-éléments et Vitamines.	Aliment granulé pour chevaux adultes de loisirs, d'instruction ou à l'entretien. Source de fibres > assurent une bonne hygiène digestive	Aucun	Equin	Aliment granulé

Annexe 2 : Deuxième tableau des aliments riches en macronutriments et leurs diverses informations analysées ci-dessus

Nom du composé	Entreprise	Réglementation n sur la composition	Réglementation on sur la teneur en eau	Information marketing analyse	Présence d'articles scientifiques	Réglementation ion sur le type d'aliment	Réglementat ion sur la quantité nette	Réglementatio n sur le nom et adresse de l'exploitant	Réglementat ion sur les additifs	Réglementati on sur la catégorie des animaux	Réglementation sur le mode d'emploi	Réglementatio n sur la date de durabilité minimale
Cereal Free Aliment SANS céréale	Reverdy	OUI	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
Adult Specific Energy - Coup de sang & Ulcère	Reverdy	OUI	OUI	NON	NON	NON	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
VITA FIBER	Lambey	OUI	NON	NON	NON	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	NON
Senior Crumbs	Havens	OUI	NON	NON	NON	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	NON
Nutri Fiber	Cavalor	OUI	NON	OUI	NON	NON	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON
Low Glycaemic prebiotic	Müldorfer	OUI	NON	OUI	NON	NON	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
Senior Plus	Marshall	OUI	NON	NON	NON	NON	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	NON
Senior	Dynavena	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI	OUI
Source Nature	Lambey	OUI	NON	Non étudié	NON	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	NON
Adult	Reverdy	OUI	OUI	Non étudié	NON	NON	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
TOTAL		10 OUI	4 OUI 6 NON	4 OUI 4 NON	10 NON	5 OUI 5 NON	10 OUI	6 OUI 4 NON	8 NON 2 OUI	10 OUI	10 OUI	5 OUI 5 NON

Annexe 3 : Bilan de l'analyse de la réglementation des aliments complémentaires avec une forte teneur en macronutriments

Nom du composé	Quantité conseillée/jour pour un cheval de 500kg	Matière grasse brute	Cellulose/Fib re brute	Amidon (glucides)	Sucres (glucides)	Protéines brute	Humidité	Sodium	Cendres brutes	Phosphore	Calcium	Magnésium	Omega 3	Omega 6
Cereal Free Aliment SANS céréale	1 à 1,4 kg = 1,5-2L	7 % = 70- 98g	16 % = 160- 224g	1,5 % = 15- 21g	6 % = 60-84g	21 % = 210g-294g	11,5%	0,2 % = 2g- 2,8g	11 % = 110g- 154g	0,7 % = 7g- 9,8g	1,6 % = 16g- 22,4g	0,8 % = 8g- 11,2g	20,5 g/kg = 20 ,5-28,7g	19g/kg = 19- 26,6g
Adult Specific Energy - Coup de sang & Ulcère	1,4 à 2,1 kg = 2-3L	8% = 112- 168g	14,5 % = 203- 305g	15,5 % = 217- 325,5g	3 % = 42-63g	13,5 % = 189- 284g	10,5%	0,4 % = 5,6- 8,4g	11 % = 154- 231g	0,5 % = 7- 10,5g	1 % = 14g- 21g	0,35 % = 4,9-7,35g	35g/kg = 49- 73,5g	15g/kg = 21- 31,5g
VITA FIBER	2,6kg = 5,5L	7,2 % = 187g	23 % = 598g	<0,5 % = <13 g	3,4 % = 88,4g	13,5 % = 351 g	NR = 12% (arbitraire nt pour les calculs)	0,42 % = 10,9 2g	14 % = 364g	11g/kg = 28,6 g	22g/kg = 57,2 g	1,9g/kg = 4,94 g	13g/kg = 33,8 g	14g/kg = 36,4 g
Senior Crumbs	2,5kg	6,6 % = 165g	19,3 % = 482, 5g	10 % = 250g	4,4 % = 110g	12,9 % = 322, 5g	NR = 12% (arbitraire nt pour les calculs)	2g	8,3 % = 207,5 g	4,5g/kg = 11,2 5g	12,5g/kg = 31, 25g	3g/kg = 7,5g	4,4g/kg = 11g	33g/kg = 82,5
Nutri Fiber	0,5kg	3,5 % = 17,5g	23 % = 115g	2,2 % = 11g	4,6 % = 23g	10 % = 50,5g	NR = 12% (arbitraire nt pour les calculs)	0,4 % = 2g	11,3 % = 56,5 g	0,55 % = 2,75g	1,4 % = 7g	0,46 % = 2,3g		
Low Glycaemic prebiotic	200g pour 100kg = 1kg pour 500kg	5,7 % = 57g	18,40 % = 184 g	6,2 % = 62g	4,1 % = 41g	10,8 % = 108g	NR = 12% (arbitraire nt pour les calculs)	0,5 % = 5g	11 % = 110g	0,6 % = 6g	1,8 % = 18g	0,3 % = 3g		
Senior Plus	1,5kg - 2,7kg	4,5 % = 67,5- 121,5g	6,3 % = 94,5- 170,1g			12 % = 183- 329,4g	NR = 12% (arbitraire nt pour les calculs)	0,3 % = 5,25- 9,45g	5 % = 85,5- 153,9g	0,4 % = 6- 10,8g	0,6 % = 9g- 16,2g	0,3 % = 5,25- 9,45g		
Senior	Chevaux : 2 à 4 kg. Poney : 1 à 3kg	5,5 % = 110- 220g	12 % = 240- 480g	24 % = 480- 960g	5,9 % = 118- 236g	13,5 % = 270- 540g	12%	0,3 % = 6-12g	6,5 % = 130- 260g	0,4 % = 8-16g	0,9 % = 18- 36g	0,3 % = 6-12g	5,6g/kg = 11,2-22,4g	
Source Nature	1,5 kg à 3 kg = 2,5L à 5L	6 % = 90- 180g	10 % = 150- 300g	20 % = 300- 600g	4,7 % = 70,5- 141g	12 % = 180- 360g	NR = 12% (arbitraire nt pour les calculs)	0,44 % = 6,6- 13,2g	7,5 % = 112,5 -225g	6g/kg = 9-18g	12g/kg = 18- 36g	2,6g/kg = 3,9- 7,8g	5g/kg = 7,5- 15g	19g/kg = 28,5 -57g
Adult	1,4 kg à 2,1 kg = 2L à 3L	3,5 % = 49- 73,5g	14 % = 196- 294g	28,5 % = 399- 598,5g	2,5 % = 35- 52,5g	11,5 % = 161- 242g	11,5%	0,2 % = 2,8- 4,2g	7 % = 98g- 147g	0,5 % = 7- 10,5g	1 % = 14-21g	0,1 % = 1,4- 2,1g	11g/kg = 15,4-23,1g	7g/kg = 9,8- 18,9g

Annexe 4 : Premier tableau de la composition des aliments riches en macronutriments, avec les calculs réalisés pour un cheval de 500kg

Nom du composé	Lysine (A-A)	Thréonine (A-A)	Méthionine (A-A)	Zinc (oligo-éléments)	Cuivre (oligo-éléments)	Manganèse (oligo-éléments)	Fer (oligo-éléments)	Iode (oligo-éléments)	Sélénium (oligo-éléments)	Vitamine C	Vitamine E
Cereal Free Aliment SANS céréale	11150 mg/kg=11150-15610mg	8400mg/kg=8400-11760mg	3150 mg/kg=3150-4410mg	180mg/kg=180-252mg	70mg/kg=70-98mg	100mg/kg=100-140mg	70mg/kg=70-98mg	1mg/kg=1-1,4mg	1mg/kg=1-1,4mg		Vitamine E 800 mg/kg=800-1120mg
Adult Specific Energy - Coup de sang & Ulcère	6050 mg/kg=8470-12705mg	5050 mg/kg=7070-10605mg	2100 mg/kg=2940-4410mg	90mg/kg=126-189mg	35mg/kg=49-73,5mg	50mg/kg=70-105mg	35mg/kg=49-73,5mg	0,5mg/kg=0,7-1,05mg	0,5mg/kg=0,7-1,05mg	Vitamine C protégée 400mg/kg=56-840mg	Vitamine E600 mg/kg=840-1260mg
VITA FIBER	5,8g/kg=15,08g	5,7g/kg=14,82g	2g/kg=5,2g	103mg/kg=26-7,8mg	26mg/kg=67,6mg	103mg/kg=26-7,8mg	105mg/kg=27-3mg	1,5mg/kg=3,9mg	0,40mg/kg=1,04mg	Vitamine C 30 mg /kg=78mg	Vitamine E 800 mg/kg=2080mg
Senior Crumbs	7g/kg=17,5g	5,2g/kg=13g	5,3g/kg=13,25g	248mg/kg=62-0mg	26,5mg/kg=6-6,25mg	140mg/kg=35-0mg	448mg/kg=11-20mg	1,33mg/kg=3,325mg	0,42mg/kg=1,05mg	Vit. C 550 mg/kg=1375mg	Vit. E 400 mg/kg=1000mg
Nutri Fiber				505mg/kg=25-2,5mg	126mg/kg=63mg	475mg/kg=23-7,5mg	204mg/kg=10-2mg	3,9mg/kg=1,95mg	0,85mg/kg=0,425mg	Vitamine C (3a312) 10 mg/kg=5mg	Vitamine E (3a700) 600 mg/kg=300mg
Low Glycaemic prebiotic				290mg/kg=29-0mg	50mg/kg=50mg	175mg/kg=17-5mg	350mg/kg=35-0mg	3,4mg/kg=3,4mg	0,9mg/kg=0,9mg	Vitamine C 100 mg/kg=100mg	Vitamine E 500mg/kg=500mg
Senior Plus	0,5 %=4,5-8,1g		0,3 %=3,75g-6,75g	360mg/kg=54-0-972mg	55mg/kg=82,5-148,5mg	185mg/kg=27-7,5-499,5mg	280mg/kg=42-0-756mg	1,30mg/kg=1,95-3,51mg	1,10mg/kg=1,65-2,97mg	Vitamine C 85,00 mg/kg=127,5-229,5mg	Vitamine E 480,00 mg/kg=720-1296mg
Senior	9g/kg=18-36g	5mg/kg=10mg-20mg	2g/kg=4-8g	167mg/kg = 334-668g	52mg/kg=104-208mg	121mg/kg=24-1-482mg	206mg/kg=41-2-824mg	0,48mg/kg=0,96-1,92mg	0,52mg/kg=1,04-2,08mg	Vitamine C 100 mg/kg=200-400mg	Vitamine E 400 UI = 180 mg/kg=360-720mg
Source Nature	4,6g/kg=6,9-13,8g	4,2g/kg=6,3-12,6g	1,9g/kg=2,85-5,7g	102mg/kg=15-3-306mg	26mg/kg=39-78mg	102mg/kg=15-3-306mg	105mg/kg=15-7,5-315mg	1,55mg/kg=2,325-4,65mg	0,49g/kg=0,735-1,47g	Vitamine C 33 mg/kg=49,5-99mg	Vitamine E 450 mg/kg=675-1350
Adult	4550mg/kg=6370-9555mg	4150mg/kg=5810-8715mg	1750mg/kg=2450-3675mg	67,5mg/kg=9-4,5-141,75mg	26mg/kg=36,4-54,6mg	37,5mg/kg=5-2,5-78,75mg	26mg/kg=36,4-54,6mg	0,38mg/kg=0,532-0,798mg	0,38mg/kg=0,532-0,798mg	Vitamine E 300 mg/kg=420-630mg	

Annexe 5 : Deuxième tableau de la composition des aliments riches en macronutriments, avec les calculs réalisés pour un cheval de 500kg

Nom du composé	Entreprise	Composition	Informations marketing	Article associée sur le site	Type laboratoire (équín, humain, mixte)	Caractérisation
Cushil	Certivet	COMPOSITION : Huile de colza CONSTITUANTS ANALYTIQUES : Protéines brutes 0 % Cellulose brute 0 % Matières grasses brutes 97 % Cendres brutes 0,25 % Sodium 0 % Humidité 0 %. ADDITIFS AU LITRE : Substances aromatiques : 2b Extraits de Vitex Agnus Castus et de Copalifera officinalis Arôme pomme	CUSHIL est un complément alimentaire en format liquide destiné à soutenir les fonctions endocriniennes du cheval vieillissant. Il contient des actifs d'origine végétale permettant de soutenir le système endocrinien et particulièrement neuroendocrinien du cheval vieillissant. Efficacité prouvée: tous nos actifs ont fait l'objet d'études cliniques et ont démontré leur efficacité. Formulé par des vétérinaires. Nos produits sont tous formulés par notre équipe vétérinaire et sont validés par des cliniques indépendantes	Aucun	Equin, Chat, Chien	Aliment complémentaire et complément alimentaire
Cushinaze	NAF	Jiaoqulan, Baies de chastetree (Vitex agnus castus, 140 g), Graines de Chardon Marie, Méthyl Sulfonyle Méthane, Ginseng, Feuilles de Gingko, Echinacées, Oxyde de magnésium, Levure de bière, Feuilles séchées d'Olivier, Carotte, Menthe, Baies d'Omicha, Coquilles d'Eglantier, Feuilles de Pissenlits, Curcuma, Chlorella, Gingembre, Romarin, Régliasse, Huile de colza. Additifs: Vitamine E 3a700 995 U.I. Saccharomyces cerevisiae NCYCSc47 4b1702 1,0 x 1011 Composition: Protéines brutes 10,3% Huiles et matières grasses brutes 5,16%, Cendres brutes 9,9%, Fibres brutes 0,5%, Matières grasses 0,5%	CUSHINAZE a été pensé pour apporter de la vitalité, fournir un soutien nutritionnel à la glande pituitaire et optimiser la fonction intestinale. CUSHINAZE contient du MSM pour les sabots et des antioxydants pour éliminer les mauvaises toxines. Cushinaze apporte un soutien immunitaire essentiel à la santé générale et la vitalité. Cushinaze est recommandé pour tous les chevaux et poneys où les tests sanguins confirment, un ou plusieurs signes clés indiquant la présence de stress de la glande pituitaire.	Aucun	Équin	Complément (alimentaire - > mettent que complément)
Cush x gold	Hilton Herbs	Agnus castus (poivre des moines), Galéga officinal, Myrtille, Feuille d'artichaut, Graine de chardon-marie, Verge d'or et vinaigre de cidre. Constituants analytiques : humidité 97,3%, protéines <0,5%, fibres <0,1%, cendres <0,5%, matières grasses <0,5	Hilton Herbs Cush X Gold est un complément alimentaire liquide destiné à soulager le cheval atteint du syndrome de Cushing. Cette formule 100% naturelle maintient les fonctions métaboliques et soutient les fonctions rénales et hépatiques. Cush X Gold est destiné à tous les chevaux et poneys atteints du syndrome de Cushing.	Aucun	Equin, chiens, chats et oiseaux	Aliment Complémentaire
Ekycush Control	Audevard	Gattilier : 8100mg, Mucuna pruriens : 2700mg, Ginkgo Biloba L. : 900mg, Cannelle : 150mg, Vitamine A : 36000 UI Composition (par kg) : carbonate de calcium, gattilier (Vitex agnus-castus L.) 270 000 mg, luzerne, mucuna pruriens (Mucuna pruriens) 90 000 mg, ginkgo biloba (Ginkgo biloba L.) 900 mg, cannelle (Cinnamomum cassia blume) 150 mg.	Ekycush Control est un complément alimentaire formulé par nos vétérinaires pour redonner confort et vitalité aux chevaux Cushing. Soutien lors de périodes à risque : Ekycush Control peut être utilisé en soutien ponctuel lors de périodes à risque telles que les changements de saison. Soutien continu tout au long de l'année : Pour une efficacité optimale, Ekycush Control peut être utilisé en continu tout au long de l'année. En incluant ce complément alimentaire dans la routine quotidienne de votre cheval, vous lui offrez un soutien constant pour maintenir sa santé et son bien-être.	Aucun	Laboratoire pharmaceutique équin	Complément alimentaire

Annexe 6 : Premier tableau des aliments à faible teneur en macronutriments et leurs diverses informations analysées ci-dessus

Nom du composé	Entreprise	Composition	Informations marketing	Article associées sur le site	Type laboratoire (équain, humain, mixte)	Caractéristiques
AJC Fourbure, Cushing, SME	Ajcnature	Composition: Pissenlit (Taraxacum officinalis), Menthe poivrée (Mentha piperita), Verveine (Verbena officinalis), Tilleul (Tilia cordata). Cendres brutes en : 9,71 g, Teneur en eau: 11,8 g, Calcium: 1390 g, Potassium: 2601 g, Sodium: 78 g Acides gras monoinsaturés Ω9 : 0,2 g, Acides gras polyinsaturés Ω3 et Ω6: 2,3 g, Glucides: 62 g, dont sucres: 4,4 g, Lipides: 3,5 g dont acide gras saturés: 1 g, protéines: 13 g, Sel: 0,19 g, Cellulose	Particulièrement adaptée aux problèmes de Fourbure, Cushing et SME chez le cheval , cette préparation est destinée à favoriser l'élimination en douceur des toxines, soulager les spasmes et les douleurs digestives et intestinales du cheval. Ces 4 plantes médicinales ont une action : Favorise l'élimination des toxines par les urines. Soulage en cas de crise douloureuse. Favorise l'élimination et la réduction du taux de fructanes. Favorise la reprise de la mobilité. Améliore et facilite la digestion. Les toxines accumulées par l'organisme sont éliminées.	Aucun	Cheval, chien, chat, humain	Aliment complémentaire, Sans additif, Sans mélasse.
CUSHMIX	ESC laboratoire	Composition : gattilier, chardon-marie, chrysanthellum americanum, cynorhodon, fucus, ginkgo biloba, pissenlit, verge d'or, menthe poivrée, échinacée. Sans additifs. Constituants analytiques : protéines brutes 9,7%, matières grasses brutes 5,1%, cendres brutes 9,0%, cellulose brute 23,9, sodium 0,23%, humidité 9,9%	Cushmix est un mélange de 10 plantes sélectionnées pour leurs propriétés sur le système hormonal et les défenses immunitaires. Cet aliment complémentaire participe à l'équilibre du système endocrinien chez le cheval senior grâce aux propriétés des plantes qu'il contient.	Aucun	Equain	Aliment complémentaire
Cushing g Nope	Lore science	Composants matières premières :- Sauge (parties aériennes)- Myrrhe (résines)- Menthe poivrée (parties aériennes)- Houbion (cônes femelles)- Verveine citronnée (parties aériennes)- Myrte verte (feuilles)- Mélisse (parties aériennes)- Pivoine (racines)- Ginkgo Biloba (feuilles)- Abricot (huile végétale)	Cushing Nope est un aliment complémentaire enrichi d'une synergie de plantes fraîches et huiles essentielles sélectionnées pour aider à soutenir l'état physiologique des chevaux vieillissants. Il s'utilise : en soutien du cheval vieillissant pour aider à soutenir l'état général et la qualité de vie du cheval Cushing pour aider à soutenir globalement son équilibre hormonal et son confort	Aucun	Equin, Chien, chat	Aliment complémentaire
SOS Fourbure s / Cushing	Ungula-Naturalis	COMPOSITION : Ali, Artichaut, Boswellia, Chardon Marie, Chrysanthellum, Cynorhodon, Ginkgo, Harpagophytum, Levure de bière, Menthe poivrée, Ortie piquante, Pissenlit, Radis noir, Reine des prés, Romarin, Vigne rouge, Fenugrec	SOS Fourbure et soutien Cushing Ungula Naturalis est un complément pour la prévention et le traitement des fourbures . Il élimine les toxines et favorise le bon fonctionnement du système circulatoire chez le cheval. Il améliore et soulage les articulations douloureuses et engorgées du cheval, favorise l'équilibre au sein de l'organisme et soutient les fonctions physiologiques importantes. Enfin, il apporte également du confort pour les chevaux atteints de cushing.	Aucun	Equin	complément alimentaire

Annexe 7 : Deuxième tableau des aliments à faible teneur en macronutriments et leurs diverses informations analysées ci-dessus

Nom du composé	Entreprise	Composition	Informations marketing	Article associée s sur le site	Type laboratoire (équain, humain, mixte)	Caractérisat ion
Kush'Less - Cushing cheval	Vital Herbs	COMPOSITION: Poivre du moine : Vitex agnus-castus, Artichaut: Cynara scolymus, Myrtille feuille: Vaccinium myrtillus, Verge d'or: Solidago virgaurea, Chardon-Marie graines: Silybum marianum, Sarrasin plante: Fagopyrum esculentum, Millefeuille: Achillea millefolium, Ginkgo biloba: Ginkgo biloba. Analyse: Cellulose: 17,3 %, Lipides: 14,5 %, Cendres : 6,01 %	Kushless de la marque Vital Herbs. Une formulation 100% naturelle largement approuvée à base de plantes séchées soigneusement sélectionnées. Affaiblissement du tonus musculaire de votre cheval. Perte ou pousse de poil excessive. Transpiration élevée. Dérèglement urinaire. Fourbure. Kush Less par Vital Herbs est la référence en phytothérapie pour le confort des chevaux aux systèmes endocriniens déréglés.	Aucun	Equin, Chien, Chat	Complément alimentaire
Phyto Kush-Cushing cheval	Phyto master	COMPOSITION: Artichaut, Verge d'or, Ortie, Gattilier, Ashwagandha, Cynorrhodon, Graines de chia, Myrtille, Fenugrec, Ail, Chardon marie, Thym Constituants analytiques: Cellulose brute 23 %, Protéines brutes 13,4 %, Humidité 8,8 % Cendres brutes 7,5 %, Matières grasses 6,3 %, Sodium < 1 %	Entièrement confectionné à partir de plantes sèches naturelles, Phyto Kush Phyto Master offre un excellent soutien au cheval sujet aux dérèglements hormonaux (syndrome de Cushing) . Ce complément alimentaire présente des plantes telles que l'Artichaut, la Verge d'Or ou encore le Gattilier, qui, associées aux graines de Chia et à la Myrtille, apportent un soutien naturel au cheval de tout âge.	Aucun	Equin	Aliment complémentaire
Gattilier Waldhausen en - Equilibre hormonal cheval	Waldhausen	COMPOSITION: Gattilier, Houblon, Mélisse, Feuilles de framboisier Constituants analytiques: protéine brute < 0,50%, cendres brutes 0,50%, teneur en matières grasses < 1,00%, cellulose brute < 0,30%, sodium < 0,50%, humidité 98,60% Additifs: propionate de sodium (E281), sorbate de potassium (E202), acide citrique (E330)	Utilisé en cas de troubles hormonaux, Gattilier Waldhausen peut présenter un effet positif sur l'équilibre hormonal du cheval afin de régénérer et de stabiliser son cycle. Par ailleurs, il peut également favoriser la fertilité de la jument. Ce complément liquide peut aussi être administré en cas de syndrome de Cushing.	Aucun	Equin	Pas d'infos
Cushins Pellets Equine America	Wellbeing	Composition: Baies d' <i>Agnus castus</i> , Coques ou pellicules de soja, Pulpe de betterave sans mélasse, Luzerne séchée, Poudre de cannelle, Oxyde de magnésium, Méthylsulfonylméthane, Poudre de cynorrhodon, Ginseng, Chlorure de sodium, Jus de melon, Pulpe de melon. Vitamine E 6.667 mg, Vitamine B6 1.000 mg, Acide folique 3.333 mg, Biotine 667 mg, Méthionine 10.000 mg	Cushins Pellets est formulé pour apporter un soutien nutritionnel au système endocrinien, à la régulation des niveaux d'insuline et de sucre dans le sang, au système immunitaire, à la santé des intestins et des sabots et à l'état de santé général. Il favorise le bon fonctionnement de l'hypophyse grâce à sa teneur en <i>Agnus castus</i> et soutient la régulation des niveaux d'insuline et de sucre dans le sang grâce à sa teneur en magnésium et en cannelle. La vitamine E et le cynorrhodon ont un puissant effet antioxydant, contribuant à lutter contre les dommages oxydatifs subis par l'organisme et à soutenir le système immunitaire.	Aucun	Pas d'infos	Complément naturel

Annexe 8 : Troisième tableau des aliments à faible teneur en macronutriments et leurs diverses informations analysées ci-dessus

Nom du composé	Réglementation sur la composition : OUI/NON	Réglementation sur la teneur en eau OUI/NON	Information marketing analyse	Présence d'articles scientifiques OUI/NON	Réglementation type aliment rentre dans les def OUI/NON	Réglementation quantité nette OUI/NON	Réglementation sur le nom et l'adresse de l'exploitant OUI/NON	Réglementation avec la liste des additifs aux normes OUI/NON	Réglementation sur la catégorie des animaux auxquels l'aliment est destiné OUI/NON	Réglementation sur le mode d'emploi d'emploi OUI/NON	Réglementation sur la date de durabilité minimale OUI/NON
Cushil	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI : Arome de pomme	OUI	OUI	NON
Cushinaze	OUI	NON	NON	NON	NON	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	NON
Cush x gold	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON
Ekycush Control	NON	NON	NON	NON	NON	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	NON
AJC Fourbure, Cushing, SME	NON	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON	OUI; Sans additifs	OUI	OUI	NON
CUSHMIX	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI; Sans additifs	OUI	OUI	NON
Cushing Nope	NON	NON	NON	NON	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	NON
SOS Fourbures / Cushing	NON	NON	NON	NON	NON	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON
Kush'Less - Cushing cheval	NON	NON	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	NON
Phyto Kush- Cushing cheval	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON
Gattilier Waldhausen - Equilibre hormonal cheval	OUI	OUI	NON	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
Cushins Pellets Equine America	NON	NON	NON	NON	NON	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	NON
TOTAL	6 OUI 6 NON	6 OUI 6 NON	1 OUI 11 NON	12 NON	6 OUI 6 NON	12 OUI	5 OUI 7 NON	7 OUI 5 NON	12 OUI	12 OUI	12 NON

Annexe 9 : Bilan de l'analyse de la réglementation des aliments complémentaires avec une faible teneur en macronutriments

Nom du composé	Quantité d'aliment conseillé par jour pour un cheval de 500kg	Protéines brute	Glucides	Glucide/sucres solubles dans l'eau	Amidon	Cellulose/Fibre brute	Matière grasse brute	Cendres brutes	Sodium	Humidité
Cushil	15ml	0%				0%	97 % = 13,4 g	0,25 % = 0,035g	0%	0%
Cushinaze	50g	10,3 % = 5,15g				22,1 % = 11,05g	6,4 % = 3,2g	8,8 % = 4,4g	<0,05% = <0,025g	
Cush x gold	30ml	<0,5% = <0,15g				<0,1% = >0,03g	<0,5% = <0,15g	<0,5% = <0,15g	Pas infos	97,3 % = 29,19g
Ekycush Control	30g									
AJC Fourbure, Cushing, SME	3 doses mais on ne connaît pas la quantité d'une dose	13g/100g		4,4g/100g		18,9%	3,5g/100g	9,71g/100g	78mg/100g	11,8g/100g
CUSHMIX	50g	9,7 % = 4,85g				23,9 % = 11,95g	5,1 % = 2,55g	9 % = 4,5g	0,23% = 0,115g	9,9%
Cushing Nope	20ml	Pas infos				Pas infos	Pas infos	Pas infos	Pas infos	Pas infos
SOS Fourbures / Cushing	200ml	Pas infos				Pas infos	Pas infos	Pas infos	Pas infos	Pas infos
Kush'Less - Cushing cheval	50g	Pas infos				17,3 % = 8,65g	14,5 % = 7,25g	6,01 % = 3g	Pas infos	
Phyto Kush - Cushing cheval	50g	13,4 % = 6,7g				23 % = 11,5g	6,3 % = 3,15g	7,5 % = 3,75g	<1% = <0,5g	8,8%
Gattilier Waldhausen - Equilibre hormonal cheval	75ml	<0,5% = <0,375g				<0,3 % = <0,225g	<1% = <0,75g	0,5 % = 0,375g	<0,5% = <0,375g	98,60%
Cushins Pellets Equine America 1 kg	30g	10,3 % = 3,1g		1,8 % = 0,54g	2,4 % = 0,72g	17,8 % = 5,34g	2,5 % = 0,75g	13,9 % = 4,17g	0,2 % = 0,06g	

Annexe 10 : Premier tableau de la composition des aliments à faible teneur en macronutriments, avec les calculs réalisés pour un cheval de 500kg

Nom du composé	Vitamine B6	Vitamine A	Vitamine E	Acide folique	Méthionine	Biotine	Calcium	Magnésium	Potassium	Probiotiques
Cushil										
Cushinaze			995 U.I./kg =49,75UI= 0,033g							Saccharomyces cerevisiae NCYCSd47 4b1702 1,0 x 10 ¹¹ 1/kg= 5x10 ⁹ cfu
Cush x gold										
Ekycush										
Control		36000UI pour 30g								
AJC Fourbure, Cushing, SME							1390mg/100g		2601mg/100g	
CUSHMIX										
Cushing Nope										
SOS										
Fourbures / Cushing										
Kush'Less - Cushing cheval										
Phyto Kush- Cushing cheval										
Gattilier										
Waldhausen - Equilibre hormonal cheval										
Cushins Pellets Equine America 1 kg	1mg/kg=0,3mg		6,667mg/kg= 2mg	3,333mg/kg= 1mg	10.000 mg/kg =3mg	667mg/kg=20 mg		3,1 %=0,93g		4b1710 Saccharomyce s cerevisiae MUCCL 39885 8,33 x 1011 UFC/kg. = 2,5x 10 ¹⁰ UFC

Annexe 11 : Deuxième tableau de la composition des aliments à faible teneur en macronutriments, avec les calculs réalisés pour un cheval de 500kg

LA PRISE EN CHARGE NUTRITIONNELLE DU CHEVAL ATTEINT DE DYSFONCTIONNEMENT DE LA PARS INTERMEDIA DE L'HYPOPHYSE ET ANALYSE CRITIQUE DES ALIMENTS COMPLÉMENTAIRES PRÉSENTS SUR LE MARCHÉ.

Auteur

VICHARD Camille

Résumé

Le dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse, aussi appelé syndrome de Cushing équin, est une maladie fréquente chez les chevaux âgés, touchant près d'un tiers des individus de plus de 15 ans. Ses conséquences sont nombreuses : hypertrichose, fourbure, fonte musculaire, polyurie-polydipsie, retard de cicatrisation, léthargie... Tous ces signes dégradent fortement la qualité de vie des chevaux atteints. Le traitement médicamenteux à base de pergolide constitue le centre de la prise en charge du DPIH. Mais il doit impérativement être associé à des mesures de gestion, et notamment à une alimentation adaptée. Celle-ci repose sur la limitation de l'apport en amidon et en glucides solubles, le contrôle des protéines, ainsi que le maintien d'un équilibre en vitamines, minéraux et antioxydants, afin d'accompagner au mieux ces chevaux au quotidien. Dans ce travail, une analyse critique des compléments alimentaires présents sur le marché a été menée. Les résultats mettent en évidence de fortes disparités entre les produits, un respect incomplet de la réglementation et surtout une absence de preuves scientifiques pour justifier les allégations commerciales. Certains aliments présentent des points positifs, notamment sur la gestion des glucides et de l'amidon, mais aucun ne répond à lui seul à l'ensemble des besoins. En pratique, les compléments doivent donc être intégrés dans une ration globale équilibrée, centrée sur le fourrage et ajustée à chaque individu. La nutrition, au même titre que le traitement médical, constitue un levier majeur pour améliorer le bien-être et prolonger la qualité de vie des chevaux atteints de DPIH.

Mots-clés

ÉQUIDÉS, CUSHING, NUTRITION, ALIMENTS

Jury

Président du jury	:	Pr	CADORÉ Jean-Luc
Directeur de thèse	:	Dr	LEFEBVRE Sébastien
2ème assesseur	:	Pr	SCHRAMME Michael