

# Pourquoi Reverdy ?

## Notre obsession : La Qualité !

Tout ce que nous vendons, nous le fabriquons.

### MATIÈRES PREMIÈRES

#### 100% de matières premières nobles

Pas de sous produits, déchets de l'industrie agro-alimentaire.  
Pas de drêches, téguments, remoulages, cosses etc.

#### 0% de mélasse

Sous produit du sucre, responsable de troubles pathologiques tels que bouchons oesophagiens, ulcères gastriques et troubles du comportement.

#### Céréales françaises

Céréales récoltées dans les bassins de production proches de notre usine, en Normandie.  
Nous soutenons l'agriculture régionale.

#### 100% des matières premières sans OGM\*

Maïs et tourteau de soja Français sans OGM\*  
\* < 0,1%

#### Aliments labellisés Bleu Blanc Cœur

Apport de graines de lin extrudées naturellement riches en Oméga 3.

#### Luzerne 17 Cheval

Luzerne spéciale cheval certifiée non dopante.

#### Matières premières acheminées par nos propres camions

Pour plus de sécurité !

#### Vitamines à doses optimales

Respect des recommandations internationales.  
Nous nous fournissons auprès du leader européen de la fabrication des vitamines = Stabilité et sécurité sanitaire garanties.

#### Oligo-éléments très assimilables

Zinc et Cuivre sous forme « hydroxy »,  
sélénium apporté à 100% sous forme organique.

### LISEZ BIEN LES ÉTIQUETTES...

### FABRICATION

#### Usine certifiée

ISO 9001 et GMP+

#### Usine 100% dédiée au cheval

Pas de risque de contamination croisée.

#### Usine unique

Un seul lieu de fabrication, en Normandie.  
Garantie d'homogénéité des produits.  
Le même produit, toute l'année, partout en France.

#### Pas « d'optimisation de formule »

La composition de nos aliments ne varie pas en fonction du cours des céréales !  
Le même produit, toute l'année.

#### Chaîne de fabrication maîtrisée de A à Z

De la réception des matières premières à la livraison du produit fini chez le client.  
Contrôle total et absolu sur la qualité de nos produits.

#### Granulation vapeur

Formation des granulés grâce à la vapeur et l'énergie mécanique. Rien de plus !  
Pas de mélasse utilisée pour la granulation.

### SERVICES

#### Livraison sur mesure

Une flotte de dix camions pour un service personnalisé.

#### Assistance client

Notre équipe au bureau et sur le terrain est à votre disposition en permanence.

#### Brochure technique

Nous éditons une brochure technique\* de vulgarisation scientifique. Ouvrage de référence, il vous permettra de choisir en connaissance de cause.

\*Celle-ci est disponible gratuitement sur simple demande.



Reverdy - ZA des Mesnils - 50520 JUVIGNY-LE-TERTRE  
02 33 91 35 60 - contact@reverdy.fr

[www.reverdy.fr](http://www.reverdy.fr)

2020-2021

REVERDY NUTRITION ÉQUINE



# L'ALIMENTATION DU CHEVAL

2020  
2021



# REVERDY



# **Aliments**

# **Correcteurs et CMV**

# **Compléments nutritionnels**

---

# Sommaire

---

## PHYSIOLOGIE DU CHEVAL

Physiologie digestive .....	10
Physiologie ostéo-articulaire .....	12
Physiologie musculaire.....	16

## ÉVALUATION ET COUVERTURE DES BESOINS

### NUTRITIONNELS

Fibres.....	22
Amidon .....	28
Matières grasses .....	36
Protéines.....	40
Minéraux.....	44
Vitamines .....	52
Nutriments spécifiques .....	58

## RATIONNEMENT PRATIQUE : COMMENT NOURRIR SON

### CHEVAL ?

Matières premières utilisées dans les aliments REVERDY.....	62
Matières premières non utilisées dans les aliments REVERDY .....	66
Lire une étiquette .....	68

# DOSSIERS SCIENTIFIQUES

*Rédigés par le département Recherche et Développement de Reverdy Nutrition Équine*

Les ulcères gastriques .....	80
Les coliques digestives.....	92
Les coups de sang.....	100
La locomotion du cheval : pourquoi et comment compléter .....	106
L'intérêt des purificateurs de foin dans la prévention des troubles respiratoires .....	112
Immunité, Bêta-glucanes et performance.....	120
Allergies alimentaires : fiabilité des tests sanguins.....	126
Une nouvelle cause de troubles hépatiques d'origine toxique .....	136
La fertilité de la jument .....	138
L'ostéochondrose .....	144
Le sevrage .....	154



# LES ALIMENTS

## GAMME ADULTE

Adult.....	160
Adult Energy .....	162
Adult Energy Floconné .....	164
Adult Mix Energy .....	166
Adult Science Energy .....	168
Adult Fibre Energy .....	170
Adult Specific Energy.....	172
Post op .....	174
Mash.....	176

## GAMME COURSE

Training.....	178
Racing .....	180

## GAMME ÉLEVAGE

Breeding.....	182
Foal.....	184
Yearling Plus.....	186
Prépa Vente .....	188

# LES CORRECTEURS

## CORRECTEURS DE CÉRÉALES

Cereal Balancer .....190

Racing Balancer ..... 192

## CORRECTEUR DE FOIN

Cereal Free .....194

# LES CMV

## COMPLÉMENTS MINÉRAUX ET VITAMINIQUES (CMV)

Minéral Oligovit.....196

Minéral Racing.....198

Minéral Élevage .....200

# LES FRIANDISES

Carotte..... 242

Pomme..... 243

# LES COMPLÉMENTS NUTRITIONNELS

## ÉLEVAGE

Carotène .....	208
Lait Poulain.....	230
Starter .....	238

## SANTÉ ET PERFORMANCE

Booster.....	204
Immune.....	228
Electrolytes gel.....	214
Electrolytes liquide .....	216
Electrolytes poudre.....	218

## SYSTÈME MUSCULAIRE

E Naturelle .....	210
E Selenium .....	212
Myostimul .....	232

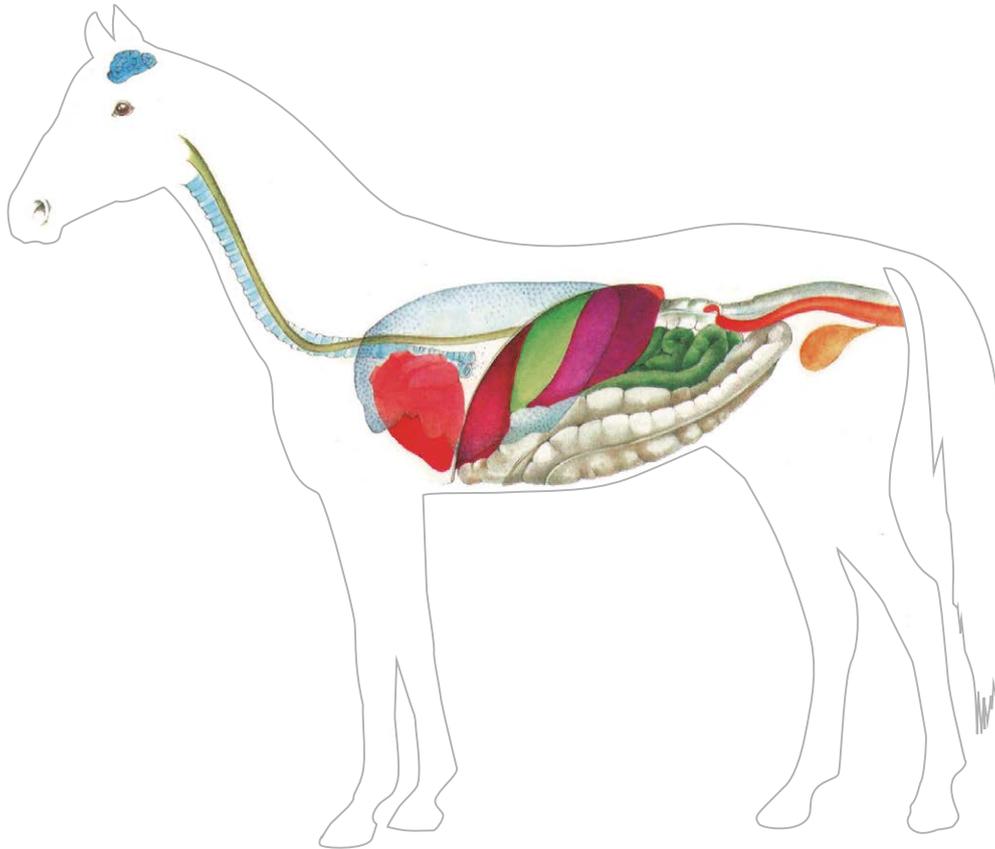
## SYSTÈME DIGESTIF

Care.....	206
Flore .....	224
Gastric Gel .....	226
Omega Oil.....	234

## SYSTÈME LOCOMOTEUR

Biotine .....	202
Flexy liquide.....	220
Flexy poudre .....	222
Osteoflexy.....	236
Super Flexy .....	240

# PHYSIOLOGIE DIGESTIVE



## LA BOUCHE

### TABLES DENTAIRES

- **Mastication des aliments** : Broyage fin.

- 1 kg de Foin : 40 minutes, 3000 coups de mâchoires.
- 1 kg de Granulés : 10 minutes, 1000 coups de mâchoires.

### SALIVE

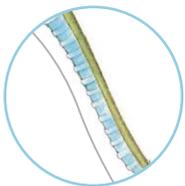
- **Humidification des aliments** : Facilite le passage des aliments à travers l'œsophage puis tamponne les sécrétions acides de l'estomac.
  - **Apport d'enzymes (amylase)** : Début de la digestion de l'amidon.
    - 1 kg de Foin = 4 litres de salive.
    - 1 kg de Granulés = 2 litres de salive.
- Production journalière = 40 litres environ.

### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Faire contrôler l'usure et l'occlusion des tables dentaires tous les ans par un dentiste.

Apporter du fourrage en quantité suffisante, ce qui permet :

- D'augmenter la production de salive donc la neutralisation de l'acidité gastrique.
- D'occuper votre cheval notamment s'il vit au box (temps d'ingestion de 8 kg de foin > 5h).



## L'ŒSOPHAGE

- Longueur : 130 cm environ.
- Transport des aliments jusqu'à l'estomac.

### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Mettre de l'eau propre à la disposition de votre cheval afin qu'il s'hydrate correctement et que cela facilite le passage du bol alimentaire à travers l'œsophage.

Éviter les granulés mélassés dont la capacité d'agglomération augmente l'incidence des engouements (bouchons) œsophagiens.



## L'ESTOMAC

- Volume : 15 à 18 litres, mais ne se remplit qu'aux 2/3 (10 à 12 litres). Sa petite contenance

fonctionnelle est adaptée à l'ingestion de petits repas.

- **Durée moyenne du transit** : La moitié du repas y séjourne 2 heures environ, l'autre moitié y reste pendant 5-6 heures.
- **Régule le transit** : Laisse passer les aliments vers l'intestin grêle de façon séquentielle sachant qu'un gros repas riche en amidon sera retenu plus longtemps qu'un petit repas riche en fibres.
- Digestion mécanique sommaire.
- **Suc gastrique** (pepsine, acide chlorhydrique) sécrété en continu, soit 10 à 30 litres par jour : Débute la digestion des protéines.

- **Flore bactérienne productrice d'acide lactique abondante** : Fermente les glucides les plus digestes en acides organiques (dont l'acide lactique) agressifs pour la muqueuse gastrique.

### CONSÉQUENCES PRATIQUES

- Distribuer du foin à volonté,
- Fractionner la ration journalière en de multiples petits repas,
- Limiter l'apport de glucides très digestes (= fermentescibles) : Blé, avoine, céréales floconnées, sucres simples (mélasse), etc.



## L'INTESTIN GRÊLE = DIGESTION ENZYMATIQUE

- Longueur : 22 mètres environ.
- Volume : 70 litres environ.
- Durée moyenne du transit : 4 heures.

- **Puissantes sécrétions enzymatiques** adaptées au contenu alimentaire : digestion des protéines, des lipides et des glucides.
- **Absorption des minéraux** (calcium, phosphore, magnésium, oligo-éléments, etc.) **et des vitamines.**

### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Fractionner la ration journalière en de multiples petits repas afin d'optimiser la digestion enzymatique et de limiter le risque d'un passage trop important d'aliments non digérés dans le gros intestin.

Faire des transitions progressives (sur 1 semaine environ) en cas de changement d'aliment.

Cela permet à l'organisme d'adapter ses sécrétions digestives au nouvel aliment.

Ainsi, les risques d'apparition de troubles digestifs liés aux aliments non digérés, qui viendraient à passer dans le gros intestin, sont limités.



## LE GROS INTESTIN : CÆCUM + COLON = DIGESTION MICROBIENNE

### COLON

- Longueur : 6 à 8 mètres environ.
- Volume : 96 litres environ.

### CÆCUM

- Longueur : 1,20 mètres environ.
- Volume : 30 litres environ.
- **Durée moyenne du transit** : 24 heures.
- **Flore microbienne très active** qui fermente le contenu digestif y arrivant (fibres alimentaires surtout, éventuellement amidon résiduel, etc.).
  - **Production d'Acides Gras Volatils** (AGV) représentant une source importante d'énergie.
  - **Production de protéines microbiennes** non assimilables en nature qui sont dégradées sous forme d'ammoniac, déchet toxique.
  - **Production de Vitamine K et de Vitamines B.**
- Absorption d'eau (colon) permettant la formation des crottins qui sont ensuite expulsés par le rectum.

### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Apporter des fibres en quantité importante :
 

- Participe à la bonne santé de la flore cellulolytique,
- Leste le contenu digestif, donc stimule la motricité digestive.

Soutenir la flore en apportant des probiotiques, prébiotiques et/ou postbiotiques tels les facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée contenus dans la plupart des aliments REVERDY.

Privilégier la qualité à la quantité des protéines de la ration, pour :

- Couvrir les besoins en acides aminés indispensables,
- Limiter l'arrivée de déchets protéiques dans le gros intestin dont le produit terminal sera l'ammoniac (déchet toxique).

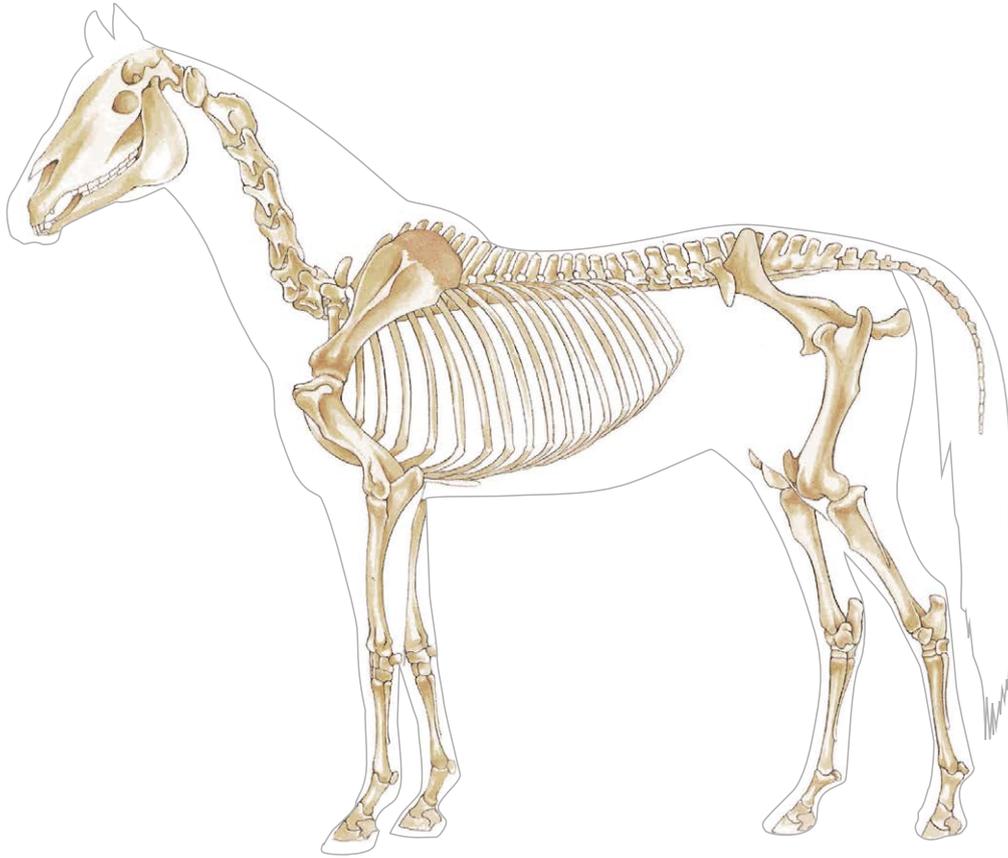
## EN RÉSUMÉ

Le cheval est un herbivore monogastrique présentant les caractéristiques suivantes :

- **La Bouche** : Mastication très efficace
- **L'Estomac** : Taille réduite, transit rapide, flore productrice d'acide lactique abondante

- **L'Intestin Grêle** : Digestion enzymatique brève mais intense
- **Le Gros Intestin** : Très développé, action prolongée de la flore cellulolytique
- **Durée moyenne du transit** : 30 heures

# PHYSIOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE



## LA CROISSANCE

### DÉFINITION

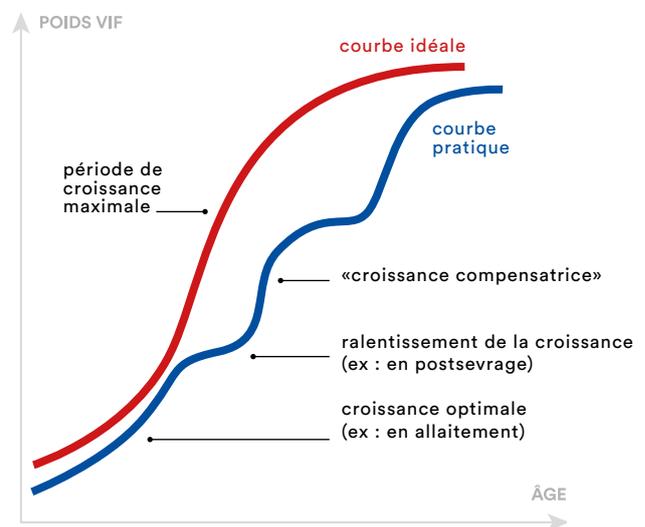
Évolution **quantitative** : Augmentation du poids vif avec l'âge caractérisée par un Gain Moyen Quotidien ou **GMQ** (exprimé en grammes par jour).

### PARTICULARITÉS DU CHEVAL

- Poids élevé à la naissance.
- Potentiel de croissance très important au cours des 2-3 premiers mois (vitesse maximale : Vers 3 mois).
- Croissance rapide jusqu'à 1 an.

### COURBE DE CROISSANCE

- Évolution du poids sensible au **niveau énergétique de la ration**.
- Intérêt des **pesées régulières** : Mettre en évidence les erreurs grossières du rationnement.



(D'après WOLTER, 1999)

# LE DÉVELOPPEMENT

## DÉFINITION

- Évolution **qualitative** : Réalisation progressive de l'état adulte par des modifications de la conformation, de la composition chimique et des fonctions des différents tissus et régions corporelles.
- Vitesse de développement : Définit la **précocité**.
- Caractérisé par des **mesurations** exprimées en unités de longueur (hauteur au garrot, longueur du tronc, largeur de poitrine, etc.).

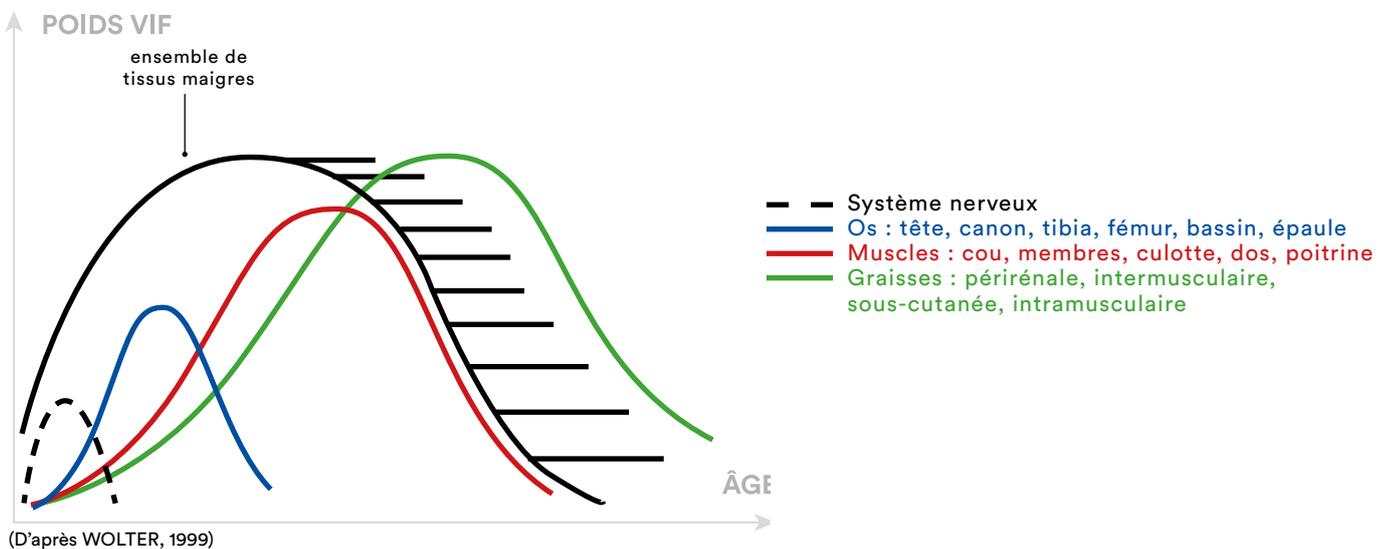
## PRÉCOCITÉ RELATIVE DES DIFFÉRENTES RÉGIONS CORPORELLES

- « Un cheval adulte n'est pas simplement l'agrandissement d'un poulain de 18 mois ou d'un an, pas plus qu'un poulain d'un an n'est l'image agrandie d'un poulain au sevrage (Capitain et al., 1976) ».

- Chaque région corporelle passe par un développement maximal à un âge donné.
- Développement en Hauteur > Longueur > Largeur.

## PRÉCOCITÉ RELATIVE DES DIFFÉRENTS TISSUS

- Développement décalé dans le temps,
- Développement du **Système nerveux > Os > Muscles > Graisses**,
- Les graisses se déposent dès que le niveau énergétique alimentaire surpasse les possibilités de développement des tissus maigres,
- Facteurs de variations :
  - **Déterminisme génétique** : Race, Souche, Sexe, etc.,
  - Alimentation : Disponibilité et équilibre des **nutriments indispensables** : **Protéines (Lysine), Minéraux et Vitamines notamment**.



# MOMENTS CLÉS DE LA CROISSANCE ET

## POULAIN SOUS LA MÈRE

(0 À 6 MOIS)

### PRODUCTION LACTÉE

● Maximum vers 2-3 mois, puis diminution à partir de 3 mois : Les besoins énergétiques du poulain ne vont donc plus être totalement couverts par le lait, d'où un risque de retard de croissance.

#### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Nécessité d'apporter un aliment complémentaire tel que l'aliment FOAL.

### TRANSITION ALIMENTAIRE

● Le système digestif du poulain va devoir s'habituer progressivement aux sources alimentaires d'origine végétale apportées par le complément alimentaire.

#### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Nécessité d'apporter un aliment complémentaire tel que l'aliment FOAL.

## POULAIN SEVRÉ

(6 À 12 MOIS)

### SEVRAGE : ÉVÈNEMENT CRUCIAL

● Un sevrage mal préparé peut entraîner une « crise de croissance » qui sera rattrapée ou non par une « croissance compensatrice »,

● La date du sevrage dépend des facultés individuelles du poulain et des circonstances,

Sevrage possible si par exemple :

- Le poids est suffisant : 225 kg minimum pour un pur-sang ,
- La quantité journalière d'aliment ingérée est suffisante : environ 2L d'aliment FOAL en 2 repas minimum.

#### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Retarder le sevrage si le poulain est chétif et consomme trop peu d'aliment.

Avancer le sevrage lors d'allaitement artificiel, ou si la jument manque de lait.

### APRÈS LE SEVRAGE

● Si le fourrage distribué est bien pourvu en protéines, il est possible de changer d'aliment vers 7-8 mois et de passer à l'aliment BREEDING,

● Si le fourrage distribué est pauvre en protéines ou si l'on souhaite maximiser les capacités de croissance et de développement du poulain, il est conseillé de continuer à distribuer l'aliment FOAL durant tout le premier hiver.

NAISSANCE

3 MOIS



Baisse de production  
du lait maternel

6 MOIS



Sevrage

12 MOIS



Première mise à l'herbe  
(Printemps)

## OSTÉOCHONDROSE

(Caure et Lebreton, 2004 / Pagan et al. 2001 / Robles et al., 2017, 2018)

Trouble ostéo-articulaire d'origine multi-factorielle : génétique + environnement (alimentation, milieu de vie, etc.).

D'un point de vue nutritionnel, le respect de quelques règles contribue à en limiter la survenue :

● Chez la poulinière en fin de gestation (derniers tiers) :

- Assurer une couverture satisfaisante des besoins en protéines, en calcium, phosphore, magnésium, en oligo-éléments (cuivre notamment), et en vitamines,

- Éviter toute suralimentation énergétique notamment sous forme de glucides très digestes (blé, avoine, flocons de céréales, etc.) favorisant l'obésité et susceptibles d'entraîner des déséquilibres hormonaux (augmentation de la sécrétion d'insuline, etc.) qui perturbent le métabolisme et le développement ostéo-articulaire du fœtus in utero\* et à plus long terme.

# DU DÉVELOPPEMENT CHEZ LE POULAIN

## YEARLING

(12 À 24 MOIS)

### PREMIÈRE MISE À L'HERBE

● La jeune herbe de printemps est une menace potentielle pour le système digestif du yearling. Ainsi, elle peut perturber la courbe de croissance.

### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Continuer à mettre du foin à disposition et réduire la quantité d'aliment BREEDING tant que l'herbe est abondante.

### PRÉPARATION AUX VENTES DE YEARLINGS

- Objectif : maximiser le développement musculo-squelettique du poulain,
- Aliment spécifique = PRÉPA VENTE,
- Attention aux excès alimentaires !

## 2 - 3 ANS

(24 À 36 MOIS)

### DÉBOURRAGE / PRÉ-ENTRAÎNEMENT

- Augmentation des besoins énergétiques proportionnelle au travail musculaire fourni,
- Poursuite de la croissance et du développement.

### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Adapter la quantité d'aliment à l'intensité du travail.

Maintenir un apport élevé en protéines jusqu'à 24 mois voire 30-36 mois pour les sujets tardifs au modèle plus imposant, chez qui la croissance et le développement se poursuivent plus longtemps après la naissance : aliment BREEDING.

Changer d'aliment dès que les besoins protéiques liés à la croissance diminuent (vers 24 mois) : aliment de la gamme ADULTES à choisir en fonction de l'activité et de la discipline pratiquée (ADULT ENERGY, ADULT SCIENCE ENERGY, TRAINING ou RACING).

18 MOIS



Ventes aux enchères

24 MOIS



Débourrage  
Pré-entraînement

36 MOIS

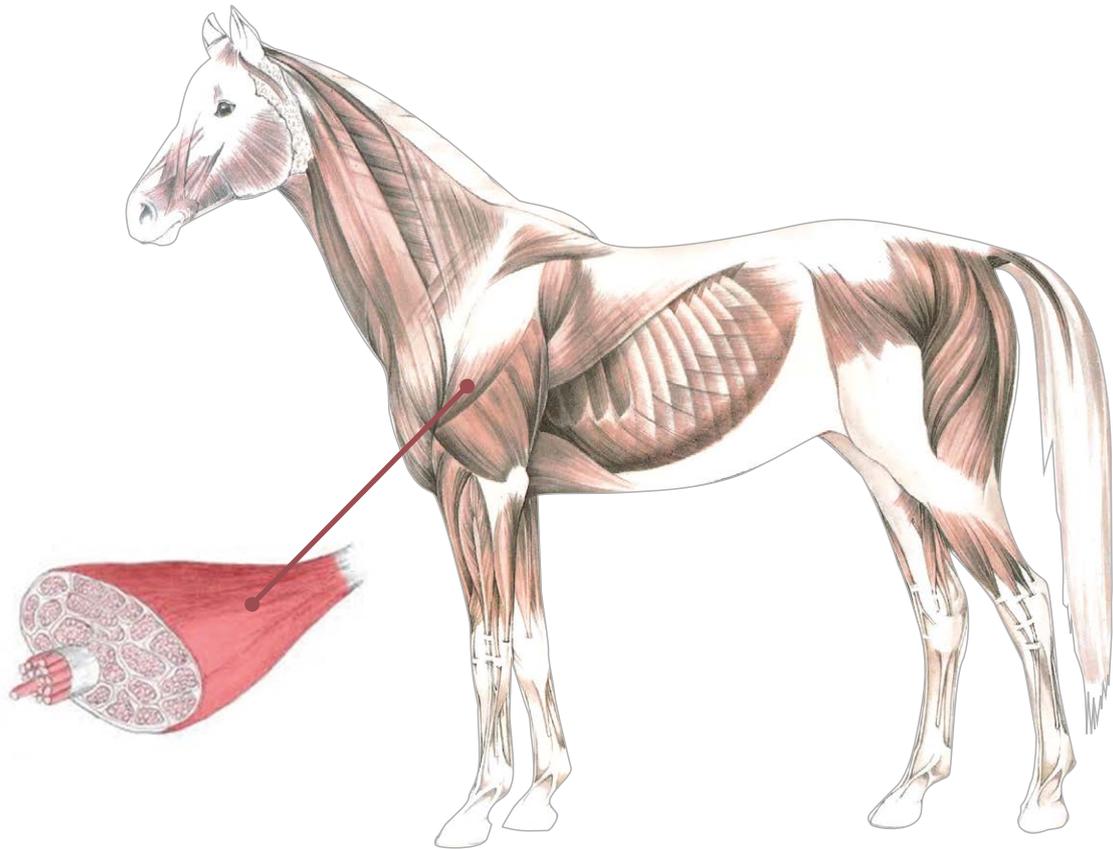


Cheval de selle  
au débouillage

- Chez le poulain (principalement de la naissance jusqu'à 12 mois) :
  - S'assurer que la prise de colostrum à la naissance soit suffisante et de bonne qualité. Il contient des facteurs de croissance favorables au bon développement ostéo-articulaire,
  - Assurer une couverture optimale des besoins en protéines, calcium, phosphore, magnésium, oligo-éléments (cuivre notamment) et vitamines,
  - Prévenir toute suralimentation énergétique notamment sous forme de glucides très digestes : évaluer l'évolution de l'état corporel (présence de tissu graisseux, etc.).

\* in utero = dans le ventre de la mère

# PHYSIOLOGIE MUSCULAIRE



Fibre musculaire



Faisceaux de fibres musculaires



Muscle



Fibre IIb

Fibre IIa

Fibre I

Coupe transversale d'un faisceau de muscle de cheval préparé par une technique de coloration.

Les fibres les plus claires sont du type lente **aérobie (I)**.  
Les fibres plus foncées sont du type rapide **aéro-anaérobie (IIa)**.  
Les fibres de teinte intermédiaire sont du type rapide **anaérobie (IIb)**.

# ORGANISATION MUSCULAIRE DÉTAILLÉE

RACE	FIBRES I	FIBRES IIa	FIBRES IIb	IIa + IIb
Quarter horse	9	51	40	91
Pur-sang anglais	11	57	32	89
Pur-sang arabe	14	48	38	86
Trotteur	21	52	27	79
Homme	62	34	4	38

Types de fibres musculaires en fonction de la race (en % du total) (D'après Snow et Valberg, 1994)

## FIBRES DE TYPE I

Grande faculté à utiliser l'oxygène (**aérobie**). **Leur rendement énergétique est bon** : la combustion des substrats (lipides) est complète, sans déchet.

L'utilisation préférentielle des lipides entraîne une épargne des glucides, ce qui leur confère une forte aptitude à prolonger l'effort.

Ces fibres sont **peu fatigables** mais leur vitesse de contraction est lente, ce qui limite l'intensité du travail fourni. Ainsi, elles sont utilisées en priorité au pas et sont propices à l'effort d'**endurance**.

## FIBRES DE TYPE IIa

Elles sont **intermédiaires** car elles se contractent rapidement mais sont assez économes en glycogène (bon métabolisme aérobie). La combustion des glucides est quasi complète, sans accumulation d'acide lactique.

Leur rendement énergétique est **excellent** (pertes thermiques modérées).

Elles sont favorables aux efforts intenses prolongés, tel le **sprint long**.

Ces fibres sont responsables de la **tenue de la vitesse** (ou **résistance**) et sont d'une importance primordiale chez le **pur-sang anglais** et le **trotteur français** qui parcourent des distances classiques de 2 500 mètres environ.

## FIBRES DE TYPE IIb

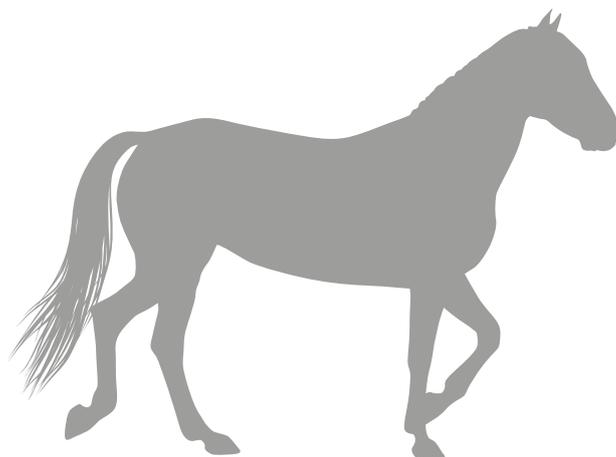
La combustion des glucides se fait en quantité importante mais en l'absence quasi totale d'oxygène (**anaérobie**). Du coup, elle est incomplète et entraîne la production d'**acide lactique** qui s'accumule dans les cellules musculaires.

Leur **rendement énergétique** est donc **médiocre** (pertes thermiques importantes).

Cependant, étant donné que ces fibres sont les plus grosses et qu'elles possèdent une vitesse de contraction **très rapide**, elles sont favorables à l'effort de **puissance** et au sprint court.

Ces fibres sont en grande partie responsables de la vitesse innée et sont déterminantes chez le **quarter horse** effectuant des courses de 400 mètres.

# TRAVAIL MUSCULAIRE EN FONCTION DE L'ALLURE

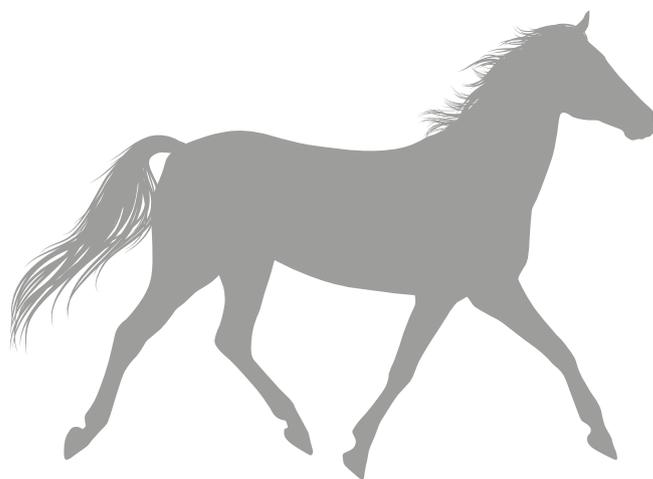


## AU PAS

- Les muscles se contractent très lentement. Les **fibres I** sont recrutées en priorité et génèrent de l'énergie uniquement par la **voie aérobie**.
- À cette vitesse, les muscles brûlent principalement des **graisses**. Leurs réserves étant abondantes et leur mobilisation et leur métabolisation étant assez rapides, elles suffisent à régénérer l'énergie consommée pendant la marche.

### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Apporter des lipides aux chevaux entraînés au pas rapide (chevaux d'endurance).  
Le pas rapide est intéressant pour faire reprendre l'entraînement à un cheval en surcharge pondérale.  
Il est également bénéfique du point de vue du système ostéo-articulaire, surtout si celui-ci n'a pas été sollicité depuis un moment.

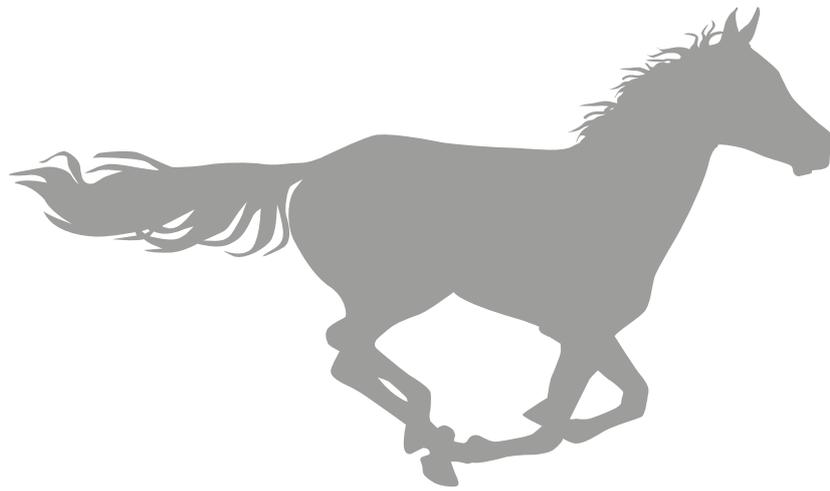


## AU TROT ET AU GALOP

- Les fibres I seules ne peuvent se contracter assez rapidement pour propulser le cheval. Les **fibres IIa** sont alors recrutées. Ces dernières utilisent majoritairement la voie **aérobie** mais utilisent un **mélange de glycogène** et de **graisses** pour générer de l'énergie.
- Glycogène (ou glucose) : produit de l'énergie de façon aérobie deux fois plus rapidement que les lipides. Il est préférentiellement utilisé quand la vitesse augmente.

### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Apporter des glucides dans la ration particulièrement sous forme d'amidon. En effet, « il s'agit d'une source énergétique de choix pour la synthèse de glycogène car sa digestion entraîne une augmentation de la glycémie et de l'insulinémie, deux des paramètres les plus importants impliqués dans la synthèse de glycogène » (Pagan et al., 1998).  
Apporter une part de lipides dans la ration qui seront principalement utilisés les jours de « promenade » (vitesse lente à modérée). Ils permettent d'épargner en partie la réserve de glycogène musculaire pour les jours de travail intense.



## AU TROT OU GALOP TRÈS RAPIDE (SPRINT)

- Les **fibres IIb** sont également recrutées. À cette vitesse, l'énergie n'est plus uniquement produite par la voie aérobie. Seule la combustion importante des glucides en l'absence d'oxygène (**glycolyse aérobie**) permet de générer suffisamment d'énergie pour maintenir cette vitesse.
- Inconvénient : la **production** et l'**accumulation d'acide** lactique font chuter le pH intramusculaire, qui sera responsable de l'apparition de la **fatigue musculaire**.

### CONSÉQUENCES PRATIQUES

Importance de l'amidon présent dans la ration qui représente une source de choix pour la synthèse de glycogène.



# TRAVAIL MUSCULAIRE EN FONCTION DE LA DISCIPLINE

## NOTION DE SEUIL ANAÉROBIE

### EFFORT D'ENDURANCE (12-19 KM / H)

Faible utilisation du glycogène musculaire par minute = le restant d'énergie nécessaire est produit par l'oxydation des graisses.

### EFFORT PLUS RAPIDE

Quand la vitesse augmente, l'utilisation du glycogène musculaire augmente également.

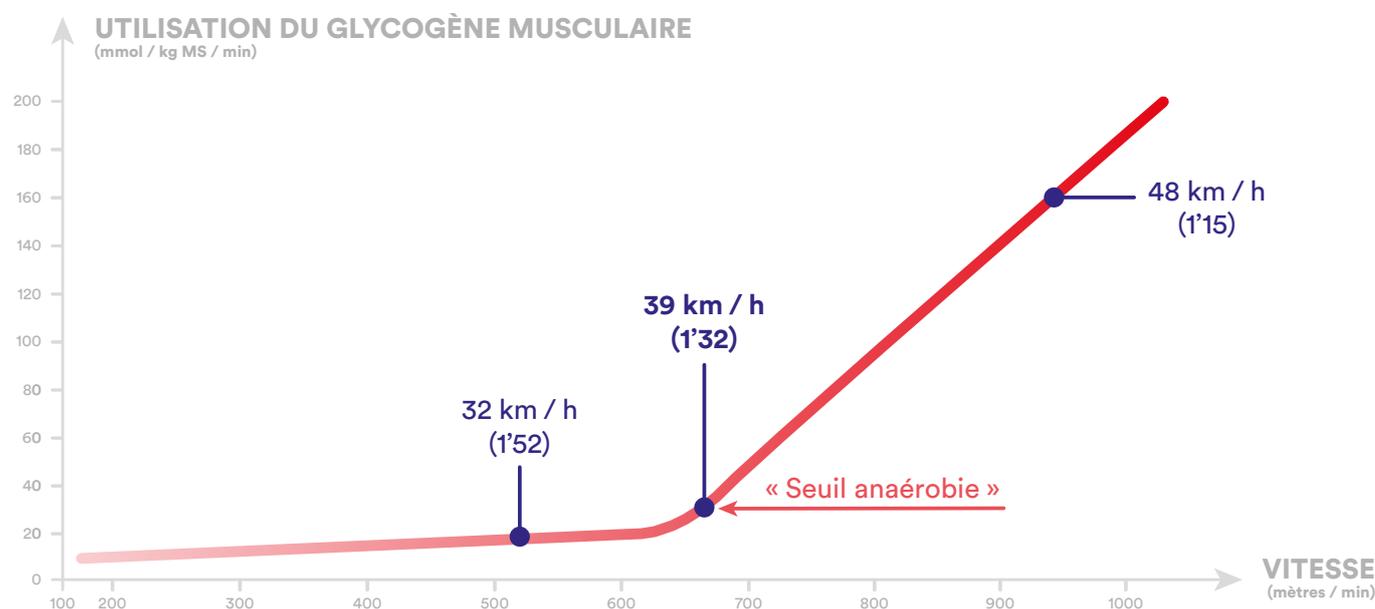
À partir d'une certaine vitesse (cf. courbe), la production d'énergie ne peut plus être majoritairement assurée par la voie aérobie : le cheval atteint alors son « **seuil anaérobie** » ou « seuil de fatigue ».

À partir de ce point, la voie anaérobie prend une part importante dans la production d'énergie, d'où l'**augmentation exponentielle de l'utilisation du glycogène** et de l'accumulation d'**acide lactique** : le cheval entre alors dans la « **zone rouge** ».

Au delà, la fatigue musculaire se fait sentir rapidement : l'effort ne peut alors se poursuivre longtemps.

**L'augmentation brutale de la consommation du glycogène** est causée par le recrutement de la **voie anaérobie** qui l'utilise avec un **rendement énergétique 12 fois inférieur** à celui de la voie aérobie.

Il en résulte la production d'un déchet responsable de l'apparition de la fatigue musculaire : l'**acide lactique**.



### INTERPRÉTATION DE LA COURBE (D'APRÈS PAGAN, 1998)

Elle donne la quantité de glycogène musculaire utilisée par minute en fonction de la vitesse du cheval.

Ces données ont été recueillies auprès de différentes races (moyenne).

Notez que tant que le cheval reste en dessous de 39 km / h (1'32" au kilomètre), très peu de glycogène est utilisé.

Cependant, plus la vitesse augmente, plus le cheval s'approche de son « **seuil anaérobie** ».

À partir de ce point, **la consommation de glycogène augmente de façon exponentielle**.

# CHEVAL DE COURSE

- Seuil anaérobie :
  - Propre à chaque cheval : c'est le point à partir duquel il se met « dans le rouge »,
  - **Plus le seuil anaérobie apparaît tardivement au cours de l'effort, meilleur est le cheval.**
- L'apparition de la fatigue est causée par l'accumulation d'acide lactique.
- L'objectif de l'entraînement est de faire reculer ce seuil au maximum. Pour cela, il faut **entraîner une conversion des fibres IIb en IIa comme l'ont montré Essen et Lindholm (cf. tableau ci-dessous).**
- Les grands principes de l'entraînement sont les suivants :
  - Travailler l'endurance : exercices longs et lents qui améliorent l'efficacité cardio-respiratoire et biomécanique,
  - Accroître la capacité aérobie : travailler à des vitesses inférieures mais approchant le seuil anaérobie,
  - Renforcer la puissance aérobie (tenue, résistance) : travailler autour du seuil anaérobie,
  - Stimuler la puissance anaérobie ou tolérance à l'acide lactique : exercices courts et répétés (intervalles) qui dépassent plus ou moins largement le seuil anaérobie.

NIVEAU DE PERFORMANCE / TYPE DE FIBRES II	FIBRES DE TYPE IIa	FIBRES DE TYPE IIb
Niveau excellent (n=12)	58	15
Niveau moyen (n=12)	49	26
Sédentaires (n=12)	41	35

## INTERPRÉTATION DU TABLEAU (D'APRÈS ESSEN ET LINDHOLM, 1985)

Les auteurs ont démontré que la performance de trotteurs américains courant le plus souvent sur 1 600 mètres était corrélée à la répartition des fibres musculaires de type II.

En effet, **les meilleurs chevaux de l'étude avaient une proportion plus importante de type IIa.**

# CHEVAL D'ENDURANCE

- Les déplacements sont presque toujours maintenus par la **voie aérobie**. Parfois, la demande en énergie dépasse la capacité de production aérobie.  
*Exemple* : montées et/ou accélérations sur des portions plus ou moins longues.
- **Le seuil anaérobie n'a donc pas la même importance** que chez le cheval de course.
- L'apparition de la fatigue est le plus souvent la conséquence d'un **épuisement des réserves glycolytiques**, d'où l'importance d'apporter suffisamment d'amidon dans la ration et d'utiliser des lipides qui permettront de préserver les réserves en glycogène.
- Objectifs principaux de l'entraînement :
  - **Augmenter l'efficacité de la voie aérobie**, notamment en augmentant la part relative de fibres de type I par des séances de travail longues et lentes (pas rapide, trotting),
  - **Améliorer l'efficacité cardio-respiratoire et biomécanique, renforcer la solidité osseuse** par des séances de travail à vitesse plus élevée (séances de galop) et/ou en dénivelé.



# FIBRES

## CELLULOSE BRUTE

FR - Aliment granulé pour chevaux adultes au travail.		ADULT ENERGY	
<b>Composition :</b> Orge, Avoine, Luzerne 17 cheval, Graines de lin extrudées, Maïs sans OGM*, Tourteau de soja sans OGM*, Sépiolite, Lithotamne, Phosphate bicalcique, Oligo-éléments, Vitamines.		<b>GB - Pell</b>	
* Garantit à 99,1 % - Céréales d'origine française		<b>Composi</b> without G Lithotam * Guaranteed	
<b>Constituants analytiques</b>	<b>Oligo-éléments (kg)</b>	<b>Nutrient analy</b>	
Humidité..... 11,5 %	Zinc (chlorure tri hydroxyde)..... 90 mg	Humidity.....	
Protéines brutes..... 12 %	Cuivre (chlorure tri hydroxyde)..... 35 mg	Crude protein.....	
Matières grasses brutes..... 4 %	Manganèse (oxyde)..... 50 mg	Crude oil and.....	
Cellulose brute..... 9,5 %	Fer (sulfate)..... 35 mg	Crude fibre.....	
Cendres brutes..... 8 %	Iode (iodate de calcium)..... 0,5 mg	Ash.....	
Calcium..... 1 %	Sélénium (sélénométhionine)..... 0,5 mg	Calcium.....	
Phosphore..... 0,5 %	<b>Vitamines (kg)</b>	Phosphorus.....	
Magnésium..... 0,4 %	Vitamine A..... 15000 UI	Magnesium.....	
<b>Glucides (kg)</b>	Vitamine D3..... 1500 UI	<b>Carbohydrate</b>	
Amidon..... 345 g	Vitamine E..... 400 mg	Starch.....	
Amidon + sucres..... 370 g	Vitamine K3..... 3,5 mg	Starch + suga.....	
<b>Acides gras essentiels (kg)</b>	Vitamine B1 (thiamine)..... 20 mg	<b>Essential fatty</b>	
Acide linoléique (Omega 3)..... 10,5 g	Vitamine B2 (riboflavine)..... 20 mg	Linoleic acid.....	
Acide linoléique (Omega 6)..... 10,5 g	Vitamine B3 (PP ou niacine)..... 40 mg	Linoleic acid.....	
<b>Acides aminés (kg)</b>	Vitamine B5 (acide pantothénique)..... 20 mg	<b>Amino acids</b>	
Lysine..... 5100 mg	Vitamine B6 (pyridoxine)..... 10 mg	Lysine.....	
Thréonine..... 4450 mg	Vitamine B9 (foline)..... 0,5 mg	Threonine.....	
Méthionine..... 2000 mg	Vitamine B9 (acide folique)..... 15 mg	Methionine.....	
<b>Valeurs de rationnement (d'après INRA 2012)</b>	Vitamine B12 (cyanocobalamine)..... 0,15 mg	<b>Rationing valu</b>	
UFC..... 0,96		DE (Digestibi.....	
MADC..... 84,5 g		MADC.....	

La majorité des aliments de la gamme REVERDY sont **complémentaires des fourrages**.

Il s'agit de mélanges de matières premières, de minéraux et de vitamines dont l'objectif premier est d'apporter les nutriments essentiels absents ou déficitaires dans les fourrages et ainsi de répondre aux exigences nutritionnelles propres à différentes productions (effort musculaire, croissance, lactation, etc.).

Par conséquent, sauf pour quelques cas particuliers, **le but de nos aliments n'est pas d'apporter des fibres car elles sont déjà présentes dans les fourrages. Ainsi, cette partie dédiée aux fibres va davantage porter sur les différents types de fourrages (herbe, foin, etc.) que sur la gamme REVERDY.**

## « CELLULOSE BRUTE »

Ce paramètre analytique, exprimé en %, caractérise la valeur « parois » d'un aliment ou d'un fourrage. Il est déterminé à partir d'une méthode d'analyse (technique de WEENDE) vieille de plus d'un siècle, qui est imparfaite car trop puissante. En effet, elle dissout une partie des fibres donc sous-estime la teneur en parois végétales qui est en réalité de 2 à 4 fois plus importante (INRA, 2004). De plus, elle ne fait aucune distinction entre les différents types de fibres.

**Bilan : elle traduit surtout la notion de fibres insolubles et néglige à peu près totalement les fibres solubles.**

Les chevaux ont évolué durant des millions d'années sur de **grandes étendues enherbées**.

L'évolution de leur système digestif s'est donc fait au contact de ce milieu. Ainsi, une **flore microbienne** s'est progressivement constituée et leur a permis de valoriser des repas contenant des taux élevés de fibres. Au fil du temps, les chevaux ont donc conservé cette **capacité à digérer des quantités importantes de fourrages** pour subvenir à leurs besoins nutritionnels. De nos jours, la distribution de rations contenant des quantités importantes de céréales et de compléments dans le but d'optimiser la croissance et la performance nous fait trop souvent oublier l'importance des fourrages dans l'alimentation du cheval.

## DÉFINITION

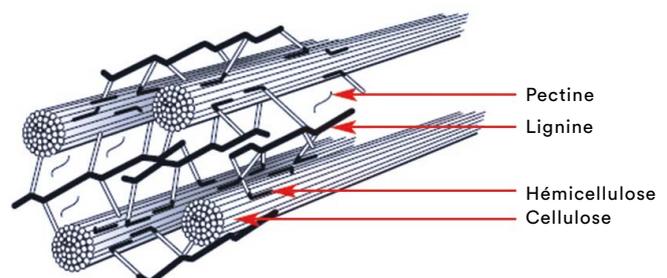
### DIFFÉRENTS TYPES DE FIBRES

Les parois végétales sont constituées de fibres résistantes aux enzymes digestives produites par le cheval.

On en distingue 2 types :

- Les **fibres insolubles = cellulose, hémicellulose et lignine**, présentes dans le foin, la paille et en quantité plus ou moins importante dans les aliments REVERDY, sous forme de luzerne, avoine, paille de blé, etc.
- Les **fibres solubles = pectines, mucilages, gommes**, etc. présentes dans les aliments REVERDY sous forme de graines de lin extrudées (mucilages), de carottes ou de pulpes sèches de chicorée (pectines), etc.

### STRUCTURE ET COMPOSITION D'UNE PAROI VÉGÉTALE



## DIFFÉRENTS FOURRAGES

La plupart des plantes représentées dans les fourrages pour chevaux sont réparties à l'intérieur de deux catégories différentes :

- **Graminées** (Ray-grass, Fléole des prés, Fétuque des prés, etc.) dont les feuilles et les gaines sont riches en fibres,
- **Légumineuses** (Luzerne, Trèfle, etc.) : arbres miniatures dont la tige est ligneuse et semblable à un tronc d'arbre.

### ATTENTION :

À stade de développement égal, les légumineuses ont des **teneurs supérieures en protéines, en énergie, et en calcium** par rapport aux graminées. **Leur distribution doit donc être rationnée.**

## INTÉRÊTS NUTRITIONNELS

### RÔLE D'HYGIÈNE MENTALE

Le cheval est un animal inquiet et hypernerveux qui a psychologiquement besoin de se sentir rassasié (« le repos au sein de l'abondance »). Aussi, la prise alimentaire est un **facteur d'occupation et de tranquillisation**. L'ennui occupe une grosse partie de la journée des chevaux vivant en box. C'est une cause majeure d'apparition de désordres psychologiques généraux ainsi que de troubles du comportement alimentaire. Les fourrages sont très intéressants pour combattre l'ennui surtout quand ils sont disposés dans des **filets**. Ces derniers obligent le cheval à consommer le foin petit à petit, brin après brin, ce qui prolonge encore le temps d'ingestion et donc d'occupation.

### EFFET DE LEST

Il est inversement proportionnel à la digestibilité (ou la fermentescibilité) des fibres. Les fibres non digestibles augmentent le volume du contenu digestif, donc stimulent le **péristaltisme (= motricité) intestinal** et limitent les risques de déplacements voire de torsions des multiples anses intestinales. Il s'agit donc d'un **facteur primordial d'hygiène digestive** assurant la prévention des troubles digestifs.

### POUVOIR TAMPON DES FOURRAGES : Un élément clé dans la prévention des ulcères gastriques

La sécrétion acide est continue dans l'estomac des chevaux, qu'ils aient été nourris ou pas. Le **pouvoir tampon** intrinsèque élevé des fourrages associé à la production importante de salive qu'ils engendrent, permettent de **neutraliser l'attaque acide**. Avec l'herbe ou le foin, la quantité de salive produite est deux fois plus importante qu'avec un repas de céréales. Si du foin n'est pas mis à disposition des chevaux entre les repas, des périodes de jeûne prolongées peuvent survenir, notamment la nuit. Or, le jeûne fait rapidement chuter le pH gastrique et entraîne une exposition prolongée de la muqueuse squameuse au contenu acide. En effet, les sécrétions acides étant continues, elles doivent être neutralisées en permanence par la salive riche en bicarbonates et par le pouvoir tampon intrinsèque des fourrages riches en fibres voire en calcium et en protéines pour les foins de légumineuses (luzerne). Aussi lors d'un manque de fourrages, l'acidité produite en continu dans l'estomac n'est pas tamponnée d'où la chute rapide du pH : ce qui peut entraîner la formation d'ulcères en quelques jours au niveau de la muqueuse squameuse. De plus la vacuité de l'estomac est susceptible de favoriser un reflux gastroduodéal contenant des acides biliaires qui, associés à l'acide chlorhydrique, sont très corrosifs pour la muqueuse non glandulaire.

### « NOURRIR UN CHEVAL, C'EST NOURRIR SA FLORE »

Le cheval est un herbivore non-ruminant ou fermenteur du gros intestin.

Le gros intestin a une contenance d'environ 125 litres et abrite des milliards de bactéries et protozoaires produisant des enzymes qui contribuent à la digestion (fermentation) des fibres. Ces microbes sont absolument indispensables au cheval dans la mesure où ce dernier ne peut produire ces enzymes sans eux. En retour, l'ingestion de fibres par le cheval est indispensable à la flore cæco-colique.

En outre, l'apport de fibres permet le **maintien d'une population de bactéries bénéfiques** qui empêchera la prolifération d'autres bactéries potentiellement dangereuses pour le cheval.

## APPORT ÉNERGÉTIQUE

La valeur nutritive des fourrages est déterminée par :

- Leur **teneur en fibres**,
- La **digestibilité des fibres**, inversement proportionnelle au degré de lignification (induration des fibres par la lignine au cours du vieillissement de la plante) : le cheval peut pratiquement digérer la totalité des contenus cellulaires des fourrages. Ainsi, les fourrages représentent une **source énergétique souvent négligée dans l'alimentation du cheval**. Pourtant, **2kg d'un bon foin = 1kg d'orge environ** d'un point de vue énergétique. Ceci est possible, rappelons-le, car la flore microbienne du gros intestin est capable de fermenter de grandes quantités de fibres pour donner des acides gras volatils (AGV). Ces derniers pourront, de plus, être utilisés comme **source énergétique tout au long de la journée**, dans la mesure où les réactions fermentaires perdurent longtemps après l'ingestion d'une ration.

## APPORTS RECOMMANDÉS

Comme nous l'avons expliqué, les chevaux sont des fermenteurs du gros intestin. **Ainsi, n'importe quel programme alimentaire qui négligera les fibres entraînera des conséquences indésirables.**

De plus, ceux qui reçoivent des rations déficientes en fibres deviendront, à l'extrême, des mangeurs de bois, de vraies termites de 500kg susceptibles de détruire les cloisons ou les portes de leur box.

### RECOMMANDATIONS THÉORIQUES

Habituellement, les besoins en fibres sont exprimés en **cellulose brute (CB)**. Les besoins journaliers minimaux sont estimés à **15-18%** de la ration totale (aliment + fourrages).

### RECOMMANDATIONS PRATIQUES

Idéalement, pour les chevaux vivant au box, les fourrages devraient être distribués **à volonté sous forme de foin de graminées**. Si ce n'est pas possible, il est conseillé de procéder ainsi :

- Utiliser de la **paille comme litière**. Cette pratique permettra d'éviter tout déficit en fibres avec les conséquences qui en découlent.

NB : sauf pour quelques cas de chevaux souffrant de désordres digestifs chroniques (adhérences, perturbations de la flore microbienne avec aérophagie, ballonnements, etc.), la paille est très bien acceptée par les chevaux s'ils en ont constamment (« cheval de paille, cheval de bataille »). À l'inverse, s'ils n'en reçoivent que ponctuellement, ils pourront se jeter dessus et déclarer des coliques d'obstruction dites « de paille » (bouchon de paille qui vient obstruer une anse du colon).

- Ajouter du **foin plusieurs fois par jour**. Les recommandations vont de 1 à 2kg de foin pour 100kg de poids vif par jour sauf pour la poulinière en lactation et le jeune en croissance pour qui l'ingestion journalière peut aller jusqu'à 2,5kg pour 100kg de poids vif.

Cependant, la bonne santé du cheval étant directement liée à un apport suffisant de fibres, nous recommandons de distribuer **au moins 1,5kg de foin pour 100kg de poids vif par jour soit 7,5kg de foin minimum par jour** pour un cheval de 500kg.



## À PROPOS DU REVERDY FIBRES NATURELLES

Il s'agit d'un produit de grande qualité composé d'**herbe déshydratée, hâchée et compactée, sans additifs**. Cette présentation est avantageuse car, en plus d'être pratique, elle permet de **mélanger des fibres à la ration concentrée**.

Cette pratique est intéressante à plusieurs titres :

- Tout d'abord, la consommation de foin en même temps que la ration aurait un **effet positif notamment sur la digestibilité de l'amidon** tant que la quantité de foin consommée reste modérée (inférieure à 400g de matière sèche pour 100kg de poids vif par repas). En outre, cette valorisation de la ration concentrée est **meilleure quand le foin est présenté hâché** plutôt qu'en brins longs,
- Ensuite, l'ajout de fibres à la ration permet d'en **ralentir son ingestion** en allongeant le temps de mastication et en augmentant du même coup la **production de salive**, tampon naturel de l'acidité gastrique. Par conséquent, l'ajout d'1 ou 2 poignées de REVERDY FIBRES NATURELLES à la ration est judicieux chez les chevaux qui mangent vite et ou qui souffrent d'ulcères gastriques.



« Nourrir un cheval, c'est nourrir sa flore »

# L'HERBE N'EST PAS FORCÉMENT LA PANACÉE

(D'après Wolter, 1999)

## ASPECT QUANTITATIF :

La production d'herbe est très inégale et s'ajuste mal aux besoins des chevaux.

- Elle est **trop abondante au printemps**, même pour des juments suitées.
- Mais **insuffisante en été**, au risque d'accélérer le déclin de la production laitière des juments et d'exagérer la sous-alimentation des jeunes poulains.

## ASPECT QUALITATIF :

Elle est en constante évolution et passe par un optimum fugace.

La jeune herbe de printemps peut être problématique à plusieurs niveaux :

- Sa **richesse en eau** exagère « l'encombrement » de l'estomac et entraîne une **satiété précoce**. Elle limite donc la consommation totale de matières sèches, ce qui augmente les risques de voir apparaître une sous-alimentation.
- Son **excès d'azote peu élaboré (non protéique)** associé à des déséquilibres minéraux (excès de potassium, carences en magnésium et en sodium) et une absence de structure fibreuse (cellulose) réduisant la mastication, peuvent entraîner des **diarrhées de « mise à l'herbe »**. Ces dernières sont à l'origine de fortes fuites fécales de sodium et d'oligo-éléments (notamment de cuivre).
- Sa **richesse en fructanes**, sucres complexes composés d'unités de fructose, qui ne sont pas digérés dans l'intestin grêle (pas d'enzymes adaptées) mais sont fermentés dans le gros intestin. Ils entraînent la production d'acides gras volatils et d'acide lactique en quantités importantes. Les **conséquences** peuvent alors être **les mêmes qu'avec un excès d'amidon** qui arriverait dans le gros intestin (diarrhée, amaigrissement, fourbure, etc.).

## CONSÉQUENCES :

- Il n'est pas étonnant que dans les **régions où la jeune herbe est très riche en tous ces éléments** (ex : vallée du Pays d'auge), les chevaux perdent de l'état à la mise à l'herbe. Il est donc fortement conseillé de continuer de mettre à **disposition du foin à volonté (ou paille)** au début du printemps même si le tapis d'herbe semble fourni et luxuriant. Cette pratique permettra aux chevaux de couvrir leurs besoins en fibres sans se surcharger par ailleurs en azote, en fructanes ou en potassium par exemple.
- À l'inverse, **l'herbe trop âgée** est riche en fibres insolubles, donc **peu digestible**, tandis qu'elle s'est **grandement appauvrie** en protéines, phosphore, oligo-éléments, carotènes, etc.
- Même au **stade le plus souhaitable** (montaison des graminées, formation des boutons floraux pour les légumineuses), la composition de l'herbe reste tributaire de sa nature botanique, du climat et de la richesse du sol. Mais de façon systématique, elle apparaît déficitaire au moins **en sodium, zinc, cuivre, sinon en iode et en sélénium**. Dès lors, il ne faut pas s'étonner des fréquentes altérations de la fécondité des juments, du développement osseux des poulains, etc.



# AMIDON

AMIDON  
AMIDON + SUCRES

ADULT ENERG		GB - P
FR - Aliment granulé pour chevaux adultes au travail.		Compo withou Lithota * Guarant
Composition : Orge, Avoine, Luzerne 17 cheval, Graines de lin extrudées, Maïs sans OGM*, Tourteau de soja sans OGM*, Sépiolite, Lithotamne, Phosphate bicalcique, Oligo-éléments, Vitamines.		Nutrient ar Humidity Crude pro Crude oil Crude fibr Ash Calcium Phosphor Magnesi Carbohyd Starch Starch + s Essential Linolenic Linoleic ac Amino ac Lysine Threonine Methionin Rationing DE (Diges MADC
* Garanti à 99.1 % - Céréales d'origine française		
<b>Constituants analytiques</b>	<b>Oligo-éléments (kg)</b>	
Humidité..... 11.5 %	Zinc (chlorure tri hydroxyde)..... 90 mg	
Protéines brutes..... 12 %	Cuivre (chlorure tri hydroxyde)..... 35 mg	
Matières grasses brutes..... 4 %	Manganèse (oxyde)..... 50 mg	
Cellulose brute..... 9.5 %	Fer (sulfate)..... 35 mg	
Cendres brutes..... 8 %	Iode (iodate de calcium)..... 0.5 mg	
Calcium..... 1 %	Sélénium (séléénométhionine)..... 0.5 mg	
Phosphore..... 0.5 %	<b>Vitamines (kg)</b>	
Magnésium..... 0.4 %	Vitamine A..... 15000 UI	
<b>Glucides (kg)</b>	Vitamine D3..... 1500 UI	
Amidon..... 345 g	Vitamine E..... 400 mg	
Amidon + sucres..... 370 g	Vitamine K3..... 3.5 mg	
<b>Acides gras essentiels (kg)</b>	Vitamine B1 (thiamine)..... 20 mg	
Acide linoléique (Omega 3)..... 10.5 g	Vitamine B2 (riboflavine)..... 20 mg	
Acide linoléique (Omega 6)..... 10.5 g	Vitamine B3 (PP ou niacine)..... 40 mg	
<b>Acides aminés (kg)</b>	Vitamine D5 (acide pantothénique)..... 20 mg	
Lysine..... 5100 mg	Vitamine B6 (pyridoxine)..... 10 mg	
Méthionine..... 4450 mg	Vitamine B8 (biotine)..... 0.5 mg	
Valéurs de rationnement (d'après INRA 2012)	Vitamine B9 (acide folique)..... 15 mg	
UFC..... 0.95	Vitamine B12 (cyanocobalamine)..... 0.15 mg	
MADC..... 84.5 g		

L'amidon est la molécule de réserve énergétique chez les végétaux supérieurs, stockée dans les organes de réserves (graines, racines, tubercules, rhizomes et certains fruits) qui leur permet de survivre durant la mauvaise saison.

Il s'agit d'une des ressources caloriques principales pour l'espèce humaine (céréales, etc).

**C'est également la première source énergétique du cheval à l'effort.**

## DÉFINITION

Glucide complexe composé de plusieurs molécules de glucose. C'est le composant principal des céréales.

% MATIÈRE BRUTE	AMIDON	SUCRES SIMPLES
Aliments REVERDY	1 - 37,5	2,0 - 6,5
Avoine	36,2	1,1
Orge	52,2	2,1
Maïs	64,1	1,6

Tableau : Teneurs en Amidon et en Sucres simples des céréales adaptées au cheval. Les teneurs de la gamme REVERDY sont données à titre comparatif (d'après INRA, 2ème édition, 2004).

## UTILISATION

L'amidon est une **source énergétique polyvalente** pour le cheval athlète. Il est scindé en unités de glucose dans l'intestin grêle qui vont ensuite passer dans le sang. Elles peuvent être utilisées de différentes manières :

- Oxydées afin de produire directement de l'énergie,
- Stockées sous forme de glycogène musculaire et hépatique ou de lipides.

**« L'amidon est la source énergétique de choix pour la synthèse de glycogène dans la mesure où sa digestion entraîne une augmentation de la glycémie\* et de l'insulinémie\*, deux des paramètres les plus importants impliqués dans la synthèse de glycogène ».** (Pagan et al.1998)

\* Glycémie = Concentration de glucose dans le sang

\* Insulinémie = Concentration d'insuline dans le sang

Le **glycogène musculaire** est un carburant important :

- **Production d'énergie pendant l'effort**, ce qui favorise la performance,
- **Stockage dans le foie** : il sera ensuite utilisé pour produire du glucose qui sera libéré dans le sang durant le travail, ce qui est fondamental car le glucose est le seul carburant disponible pour le système nerveux central.

Cette régulation **prévient donc l'apparition d'une hypoglycémie durant l'effort** qui serait une cause potentielle de fatigue subite.

# FACTEURS INFLUENÇANT LA DIGESTIBILITÉ DE L'AMIDON

## SOURCES D'AMIDON

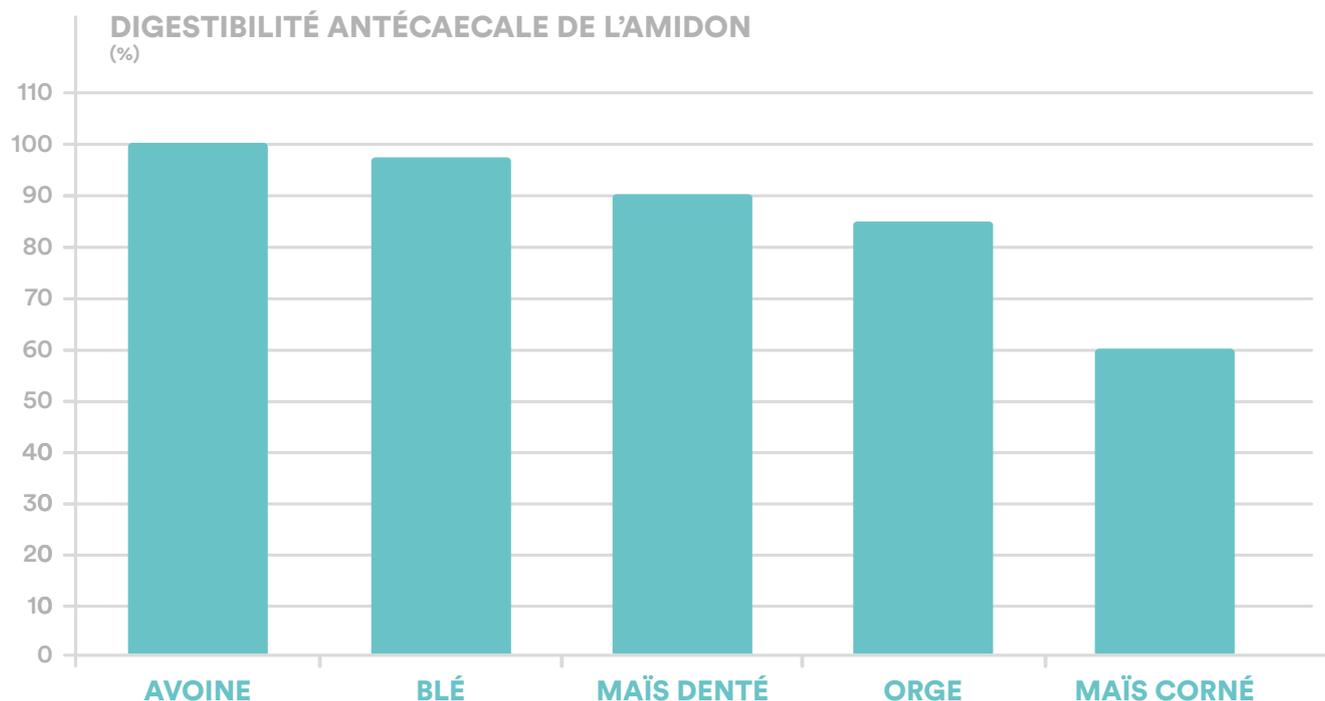
Bien que tous les amidons soient constitués de chaînes de glucose, **la façon dont la molécule d'amidon est construite est très différente d'une céréale à l'autre** (rapport amylose\*/ amylopectine\*, nature de l'endosperme\*, etc.).

Cette différence dans l'architecture des différents types d'amidon a un impact important sur la manière dont ce dernier sera digéré dans l'intestin grêle des chevaux.

Parmi les céréales les plus couramment utilisées, **l'avoine contient la forme d'amidon la plus digeste, suivie de près par le blé, puis viennent l'orge et le maïs**. Concernant ce dernier, la digestibilité de son amidon dépend de la variété de maïs utilisée (cf. schéma ci-dessous). Aussi, **les variétés tardives** (dentées), majoritaires désormais en alimentation animale et utilisées dans nos aliments, **possèdent un amidon plus digeste** que celui des variétés précoces (cornées). De plus, les variétés dont l'amidon est pauvre en amylose sont les plus digestes. Ainsi, l'amidon de maïs de la variété Waxy dont la teneur en amylose est proche de 0% **présente une digestibilité supérieure à celle d'un amidon de maïs denté** contenant 25% d'amylose en moyenne. Ainsi, associé à un floconnage, un maïs Waxy permet d'apporter un amidon très digeste.

## DIGESTIBILITÉ ANTÉCAECALE DE L'AMIDON EN FONCTION DE SA NATURE BOTANIQUE

(d'après Jevardat de Fombelle et al., 2003)



\***Amylopectine** : Chaîne ramifiée de molécules de glucose. Elle représente en général 70 à 85 % de l'amidon. C'est la forme d'amidon la plus digeste qui est responsable de la gélatinisation de l'amidon.

\***Amylose** : Chaîne linéaire de molécules de glucose prenant la forme d'une hélice. Elle représente en général 15 à 30 % de l'amidon sachant que plus il y a d'amylose, moins l'amidon est digeste.

\***Endosperme** : Tissu végétal de réserves nutritives contenant des glucides (amidon) et des protéines. Avec l'embryon (germe), il constitue l'amande des graines.

## TRAITEMENTS TECHNOLOGIQUES

On en distingue plusieurs types :

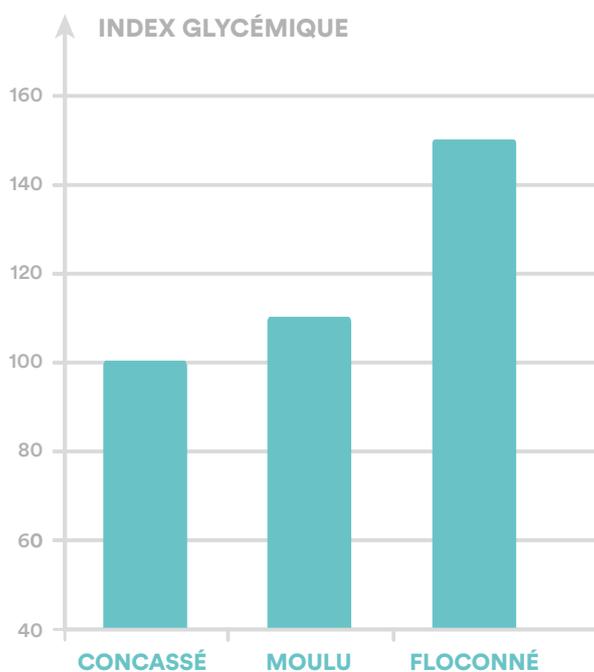
- **Mécaniques** : broyage, aplatissage, concassage,
- **Thermiques** dans des conditions de chaleur sèche : toastage, expansion, extrusion,
- **Thermo-mécaniques** dans des conditions de chaleur humide : floconnage et granulation (dans une moindre mesure).

**Leur objectif est d'augmenter la digestibilité de l'amidon des céréales traitées.** Ils sont surtout intéressants pour les céréales possédant les amidons les moins digestes (maïs et orge). En effet, les amidons d'avoine et de blé étant déjà très digestes, les traitements technologiques ont peu d'effet sur leur digestibilité antécaecale\*.

Le **floconnage**, très utilisé dans l'alimentation du cheval, correspond à un aplatissage et une cuisson à la vapeur des céréales entraînant une hydratation et une prédigestion partielle de l'amidon (= gélatinisation). Dans le cas de l'amidon de maïs, le floconnage **augmente significativement sa digestibilité et donc son index glycémique** (cf. schéma ci-contre), paramètre sur lequel nous allons maintenant nous attarder.

### INDEX GLYCÉMIQUE DU MAÏS EN FONCTION DU TRAITEMENT TECHNOLOGIQUE

(d'après Hoekstra et al., 1999)



\***Antécaecale** : Portions des voies digestives situées avant le caecum (gros intestin) = estomac et intestin grêle.

# INDEX GLYCÉMIQUE (IG)

## DÉFINITION

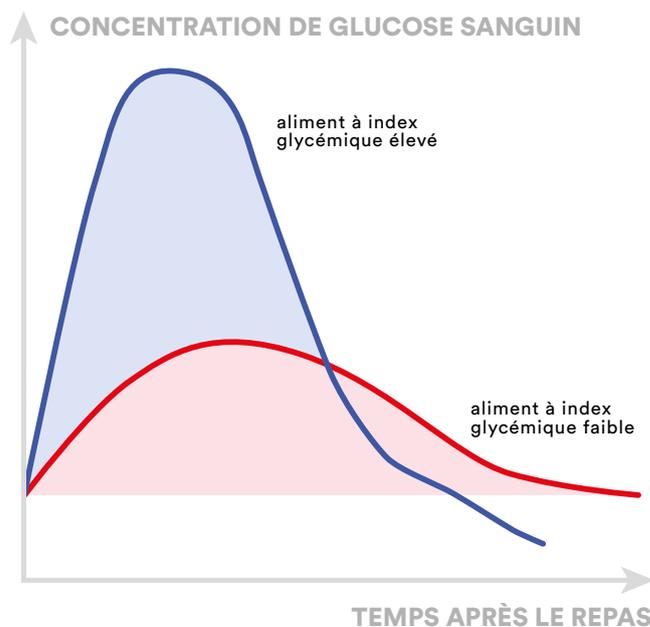
C'est un système utilisé pour **classer les aliments en fonction de leur effet sur la glycémie**.

Créé par des scientifiques canadiens au début des années 1980, il compare la quantité exacte de glucides disponibles dans chaque aliment, fournissant un index numérique basé sur la glycémie après le repas. D'abord développé pour les humains, il a ensuite été modifié et reconnu comme fiable pour les chevaux.

D'un point de vue pratique, il **caractérise le niveau de digestibilité enzymatique d'une source de glucides dans l'intestin grêle** :

- Les sources alimentaires qui contiennent le plus de glucides solubles et qui se scindent rapidement durant la digestion ont les index glycémiques les plus élevés,
- Les sources alimentaires qui contiennent le moins de glucides solubles et qui libèrent progressivement du glucose dans la circulation sanguine (digestion lente) ont les index glycémiques les plus faibles.

## ÉVOLUTION DE LA GLYCÉMIE APRÈS LES REPAS EN FONCTION DE L'INDEX GLYCÉMIQUE DES ALIMENTS



## RÉPONSE GLYCÉMIQUE ET SANTÉ DU CHEVAL

Le tube digestif du cheval est adapté à la **prise de plusieurs petits repas dans la journée**, tel le pâturage au pré. Ce mode d'alimentation entraîne des réponses glycémiques faibles, d'autant plus que les aliments ingérés ont un petit index glycémique (fourrages, etc.). De plus, une réponse glycémique plus faible est supposée entraîner une demande en insuline plus faible, d'où une **meilleure régulation de la glycémie à long terme**. Ainsi, les risques d'avoir des perturbations de la glycémie et de l'insulinémie sont amoindris.

## ÉTATS PATHOLOGIQUES LIÉS ET/OU AGGRAVÉS PAR DES RATIONS À INDEX GLYCÉMIQUE ÉLEVÉ

L'augmentation de la glycémie après un repas entraîne la sécrétion d'insuline dans le sang, hormone permettant de faire entrer le glucose dans les cellules afin qu'il soit utilisé ou stocké sous forme de glycogène dans les muscles et le foie. De façon simpliste, on pourrait penser que plus l'amidon est digeste, meilleur il est pour le cheval. Cependant, **l'adjectif « digeste » est synonyme de « fermentescible » dans le cas de l'amidon**. En effet, un amidon bien digéré dans l'intestin grêle est susceptible d'être plus facilement fermenté par les microorganismes (flore lactique) de l'estomac. Ensuite, **qui dit « digeste » dit index glycémique élevé**.

Ainsi, une ration présentant un IG élevé est susceptible d'entraîner des perturbations métaboliques et digestives avec des conséquences plus ou moins graves à court comme à long terme. Les plus fréquentes sont résumées ci-dessous :

### ● SURCHARGE GRAISSEUSE

Plus le pic de glycémie est grand, plus la quantité d'insuline produite est grande et donc plus la quantité de glucose entrant dans les cellules est importante. **Dans ce cas, une partie du glucose ne peut être stockée sous forme de glycogène. Elle est donc transformée en acides gras** qui sont ensuite stockés dans les cellules adipeuses constitutives du tissu grasseux réparti à divers endroits dans l'organisme (sous la peau, dans la cavité abdominale, etc.). Ainsi, plus un glucide présente un index glycémique élevé, plus il est susceptible de favoriser la surcharge grasseuse non souhaitable dans la majorité des cas.

### ● TROUBLES DU COMPORTEMENT, NERVOSITÉ

La production d'insuline entraîne une augmentation de la teneur sanguine d'un neurotransmetteur agissant sur le comportement : **la sérotonine**.

Ainsi, plus un glucide présente un index glycémique élevé, plus la quantité d'insuline produite et donc de sérotonine seront importantes. Or, il a été démontré qu'une hypersérotinergie\* se manifestait par une hyperactivité mentale et physique, une désorganisation du comportement et un changement d'humeur.

Par conséquent, les propriétés excitantes de l'avoine ne sont pas seulement dues à l'avénine, elles s'expliquent également par la grande digestibilité de son amidon (également valable pour le blé et les flocons de céréales).

### ● MYOPATHIES CHRONIQUES (= « COUPS DE SANG »)

Il en existe deux types :

- La **myopathie récurrente à l'exercice** (« MRE » ou « RER » en anglais), dont le mécanisme n'est pas parfaitement connu. Néanmoins, elle serait due à une **anomalie dans la régulation du calcium intra-cellulaire** responsable de la contraction musculaire (alors que le magnésium aide au relâchement musculaire). Ces cellules musculaires présentent un dysfonctionnement dans la réalisation des cycles de contraction-relâchement. Aussi, lors d'exercices (surtout quand ils sont longs et lents), il arrive qu'il se produise des **contractions musculaires excessives**, entraînant la destruction des cellules musculaires touchées. Ce phénomène se produisant **surtout chez des chevaux nerveux** (2/3 sont des femelles), il est logique que les glucides à index glycémique élevé soient un facteur prédisposant,
- La **myopathie à stockage de polysaccharides** (« PSSM » en anglais), rencontrée moins fréquemment (surtout présente chez les quarter horses peu nombreux en France). Elle se caractérise par une **accumulation excessive de glycogène et d'un polysaccharide anormal dans les cellules musculaires**. Elle touche des chevaux calmes et en bon état. Par conséquent, il est important de limiter l'entrée de glucose dans les cellules musculaires. L'utilisation de glucides très digestes est donc déconseillée.

\*Hypersérotinergie : Excès de sérotonine au niveau cérébral

## À PROPOS DU BLÉ...

L'incorporation de blé dans l'alimentation du cheval n'est **pas souhaitable** pour plusieurs raisons :

- D'abord, comme l'explique R.WOLTER (1999), « le blé risque plus que les autres céréales de former des pâtons (= boules de pâte) dans le tube digestif en raison de sa richesse en gluten », c'est à dire d'**obstruer les voies digestives** du cheval (bouchon oesophagien, etc.),
- De plus, le grain de blé contient une quantité importante d'**amidon** (Blé tendre : Amidon = 60,5% du Brut INRA, 2004) **très fermentescible**, sous entendu très dégradable donc également très digestible par les enzymes du cheval.

Par conséquent, son incorporation dans l'alimentation des équidés est susceptible de modifier la digestion et le métabolisme des glucides en plusieurs points :

- D'une part, il peut en résulter une **augmentation des fermentations gastriques (microbiennes)**. Ces dernières sont à l'origine d'une libération abusive de gaz responsable de la distension douloureuse de l'estomac. Simultanément, la flore va produire une quantité importante d'acide lactique, responsable de l'apparition ou de l'aggravation d'**ulcères de la muqueuse gastrique**,
- D'autre part, la grande digestibilité de l'amidon de blé entraîne une **production importante d'insuline** qui peut être à l'origine de perturbations néfastes pour le cheval : **troubles du comportement (nervosité), des métabolismes musculaire (« coups de sang ») et ostéo-articulaire (perturbations de la croissance), etc.**

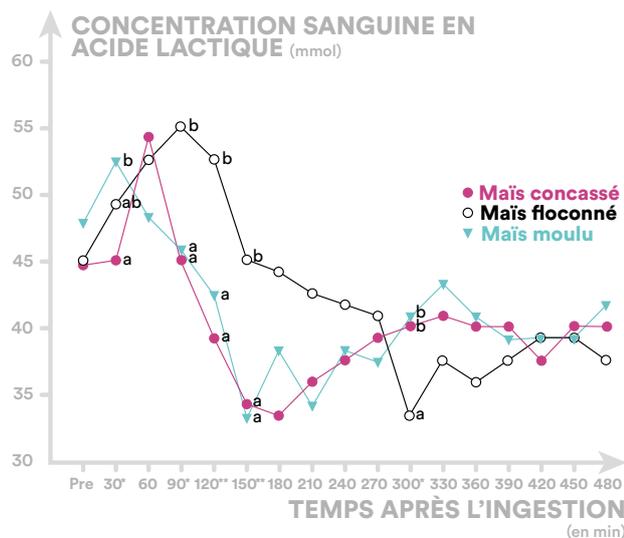
**Pour toutes ces raisons, nous avons choisi de ne pas utiliser cette céréale.**

### ● ULCÈRES GASTRIQUES

**Plus un glucide est digeste (index glycémique élevé), plus il est susceptible d'être fermenté en acides organiques (dont l'acide lactique) par les micro-organismes présents dans l'estomac** (cf. figure ci-dessous). Or, ces derniers étant agressifs pour la muqueuse gastrique, sa production favorise l'apparition d'ulcères.

### ÉVOLUTION DE LA CONCENTRATION SANGUINE EN ACIDE LACTIQUE APRÈS LES REPAS EN FONCTION DU PROCÉDÉ DE TRAITEMENT TECHNOLOGIQUE DU MAÏS

(d'après Hoekstra et al., 1999)



### ● OSTÉOCHONDROSE (OCD)

Il a été démontré que les juments produisant des poulains avec de l'OCD sont statistiquement celles qui ont présenté, en fin de gestation, des décharges d'insuline élevées après les repas. En fait, **l'hyperinsulinémie perturberait la croissance et le développement des cellules cartilagineuses avec comme conséquences :**

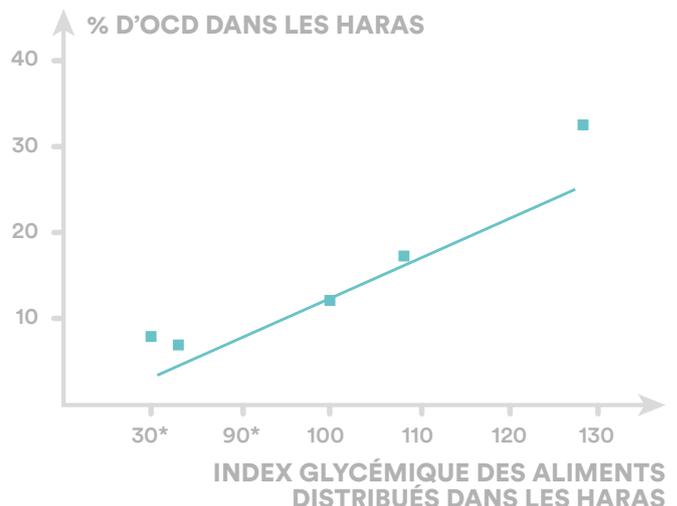
- Un défaut de vascularisation du cartilage de croissance au niveau de la jonction cartilage-os,
- Le non remplacement de la matrice cartilagineuse par la matrice osseuse.

Ainsi, la zone de jonction entre le cartilage et l'os deviendrait irrégulière et le cartilage persistant mou et fragile.

Par conséquent, la distribution de glucides à index glycémique élevé aux poulinières en fin de gestation ou aux foals est un facteur prédisposant cette maladie (cf. courbe ci-dessous).

### RELATION ENTRE L'INDEX GLYCÉMIQUE DES ALIMENTS ET L'OSTÉOCHONDROSE

(d'après Pagan et al., 2001)



## ... ET DES FLOCONS DE CÉRÉALES

Le floconnage est un procédé de traitement thermo-mécanique sous atmosphère humide qui augmente significativement la digestibilité et donc l'index glycémique des céréales. Par conséquent, **même si « c'est la dose qui fait le poison », nous déconseillons les flocons à l'élevage**, tout particulièrement chez la poulinière en fin de gestation et le poulain sous la mère. **Nous contre-indiquons également leur utilisation chez les chevaux souffrant des états pathologiques détaillés précédemment** : surcharge graisseuse, troubles du comportement, myopathies chroniques, ulcères gastriques, syndrome de Cushing, syndrome métabolique équin et fourbure.

Les flocons de céréales ont des **intérêts d'utilisation bien spécifiques**. En effet, il est conseillé de les utiliser (avec modération) si l'on souhaite :

- Faciliter la digestion de l'amidon, en raison :
  - D'une **secrétion enzymatique insuffisante** chez les **séniors**,
  - De **rations de céréales importantes** chez le **cheval travaillant de manière intensive**.
- Améliorer l'état corporel = **reprise d'état suite à un amaigrissement, préparation aux ventes**.

### ● ÉTATS PATHOLOGIQUES EN PRÉSENCE D'INSULINO-RÉSISTANCE

Les chevaux souffrant de **syndrome métabolique équin (SME)** ou de **syndrome de Cushing** présentent une **hyperinsulinémie** associée à une hyperglycémie prolongée après le repas.

Or, L'insuline est capable de stimuler à la fois la vasodilatation et la vasoconstriction des vaisseaux. Ainsi, **l'hyperinsulinémie entraînerait des perturbations de la circulation sanguine notamment au niveau du pied, favorisant ainsi la fourbure**. Il est donc logique d'éviter de distribuer des glucides à index glycémique élevé, qui aggraveraient l'hyperinsulinémie, et donc l'état de santé des chevaux présentant une insulino-résistance.



L'adjectif digeste est synonyme de fermentescible dans le cas de l'amidon.

# IMPORTANCE DE LA QUANTITÉ D'AMIDON DISTRIBUÉE PAR REPAS

L'ingestion d'amidon étant susceptible de perturber la santé des chevaux, il est important de raisonner la quantité distribuée au cours d'un repas. Les recommandations maximales formulées en fonction des différentes problématiques de santé sont présentées ci-dessous :

## Digestion & Santé Digestive

	Prévention des ulcères gastriques	< 100g /100kg de poids vif
	Accompagner le traitement des ulcères gastriques	< 50g /100kg de poids vif
	Prévention des coliques et de l'acidose	< 150g /100kg de poids vif

## Muscles & Santé Musculosquelettique

	Prévention des coups de sang chez le <b>cheval non prédisposé</b>	< 100g /100kg de poids vif
	Prévention des coup de sang chez le cheval <b>souffrant de MRE</b>	< 50g /100kg de poids vif
	Prévention des coups de sang chez le cheval <b>souffrant de PSSM</b>	< 15g /100kg de poids vif

## Métabolisme & Santé Métabolique

	Prévention des perturbations métaboliques et des fourbures chez le cheval <b>non prédisposé.</b>	< 100g /100kg de poids vif
	Prévention des perturbations métaboliques et des fourbures chez le cheval <b>souffrant d'une maladie métabolique (SME, Cushing)prédisposé.</b>	< 30g /100kg de poids vif
	Accompagner la crise de fourbure si le cheval n'est pas en surpoids	< 15g /100kg de poids vif

## Articulations & santé Ostéoarticulaire

	Prévention des maladies ostéoarticulaires du poulain dès la gestation	< 100g /100kg de poids vif
	Prévention des maladies Ostéoarticulaire du poulain durant la croissance	< 100g /100kg de poids vif

## EN RÉSUMÉ

La teneur en amidon d'un aliment par kg brut ne veut rien dire : il est impératif de prendre en compte la quantité distribuée par repas ainsi que la digestibilité de l'amidon utilisé.

Ensuite, il est préférable de **distribuer des rations essentiellement constituées de fourrages**, car leur faible index glycémique risque moins de perturber la régulation de la glycémie et donc la santé du cheval.

Néanmoins, **chez le cheval athlète**, les besoins énergétiques étant jusqu'à deux fois supérieurs à ceux du cheval au repos et sachant que la synthèse de glycogène est favorisée par l'apparition de réponses glycémique et insulinique suffisantes, **le recours aux céréales ayant un index glycémique supérieur semble incontournable.**

Pour ce faire, la distribution d'une alimentation concentrée associant, dans le respect des recommandations quantitatives, des formes d'amidon "lent" (orge, maïs) avec une part plus ou moins importante d'amidon digeste (avoine, flocons de maïs, etc.) semble être le meilleur compromis chez le cheval en bonne santé dont les besoins énergétiques ne peuvent être totalement couverts par l'apport de fourrages.

# MATIÈRES GRASSES

## MATIÈRES GRASSES BRUTES ACIDES GRAS ESSENTIELS

FR - Aliment granulé pour chevaux adultes au travail.		ADULT ENERGY	
<b>Composition :</b> Orge, Avoine, Luzerne 17 cheval, Graines de lin extrudées, Maïs sans OGM*, Tourteau de soja sans OGM*, Sépiolite, Lithotamne, Phosphate bicalcique, Oligo-éléments, Vitamines.		<b>GB - Pell</b>	
* Garantit à 99,1 % - Céréales d'origine française		Composi without G Lithotam * Guaranteed	
<b>Constituants analytiques</b>		<b>Nutrient analy</b>	
Humidité.....	11,5 %	Zinc (chlorure tri hydroxyde).....	90 mg
Protéines brutes.....	12 %	Cuivre (chlorure tri hydroxyde).....	35 mg
Matières grasses brutes.....	4 %	Manganèse (oxyde).....	50 mg
Cellulose brute.....	9,5 %	Fer (sulfate).....	35 mg
Cendres brutes.....	8 %	Iode (iodate de calcium).....	0,5 mg
Calcium.....	1 %	Sélénium (séléénométhionine).....	0,5 mg
Phosphore.....	0,5 %	<b>Vitamines (kg)</b>	
Magnésium.....	0,4 %	Vitamine A.....	15000 UI
<b>Glucides (kg)</b>		Vitamine D3.....	1500 UI
Amidon.....	345 g	Vitamine E.....	400 mg
Amidon + sucres.....	370 g	Vitamine K3.....	3,5 mg
<b>Acides gras essentiels (kg)</b>		Vitamine B1 (thiamine).....	20 mg
Acide linoléique (Omega 3).....	10,5 g	Vitamine B2 (riboflavine).....	20 mg
Acide linoléique (Omega 6).....	10,5 g	Vitamine B3 (PP ou niacine).....	40 mg
<b>Acides aminés (kg)</b>		Vitamine B5 (acide pantothénique).....	20 mg
Lysine.....	5100 mg	Vitamine B6 (pyridoxine).....	10 mg
Thréonine.....	4450 mg	Vitamine B8 (biotine).....	0,5 mg
Méthionine.....	2000 mg	Vitamine B9 (acide folique).....	15 mg
<b> Valeurs de rationnement (d'après NRA 2012)</b>		Vitamine B12 (cyanocobalamine).....	0,15 mg
UFC.....	0,95		
MADC.....	84,5 g		

## DÉFINITION

Les lipides sont **insolubles dans l'eau** mais solubles dans les solvants organiques. On en distingue deux groupes principaux :

### ACIDES GRAS SATURÉS (ex : acide palmitique)

Ils sont surtout présents dans les graisses solides (beurre, saindoux, etc.) et certaines huiles (huile de palme, de coco, etc.).

### ACIDES GRAS INSATURÉS

Ils sont généralement constitutifs des huiles. Parmi eux, il existe plusieurs familles :

- Acides gras **monoinsaturés**, tels les acides gras **oméga-9** (acide oléique), présents en grande quantité dans les huiles de noisette, d'olive et de colza.
- Acides gras **polyinsaturés** (AGPI) :
  - Acides gras **oméga-3** : ils sont présents en grande quantité dans **l'huile de lin** (acide linoléique) et dans les huiles de poissons ou de certaines algues sous forme de dérivés supérieurs (DHA et EPA),
  - Acides gras **oméga-6** (acide linoléique, etc.) : ils sont présents en grande quantité dans les huiles de pépins de raisin, de tournesol, de maïs et de soja.

## INTÉRÊTS NUTRITIONNELS

Les matières grasses représentent une source énergétique moins polyvalente que l'amidon. Elles peuvent seulement être oxydées par voie aérobie pour produire de l'énergie, ou stockées sous forme de graisses corporelles (surtout les acides gras saturés). En effet, les acides gras ne peuvent être convertis en glucose ou utilisés pour synthétiser du glycogène. Malgré tout, les matières grasses présentent de nombreux intérêts nutritionnels :

### APPORT ÉNERGÉTIQUE

Les lipides sont très riches en énergie. Ainsi, ils permettent d'augmenter la densité énergétique de la ration et donc de **fournir suffisamment d'énergie dans un volume alimentaire restreint**. En effet, **1L d'huile végétale** correspond à environ **3kg d'orge** d'un point de vue énergétique.

### MÉTABOLISME MUSCULAIRE

L'utilisation de lipides dans la ration permet :

- **D'épargner en partie le glycogène** musculaire notamment dans les fibres de type I. Or, l'épargne du glycogène musculaire est intéressante car elle retarde l'apparition de la fatigue,
- **De diminuer la production de chaleur** (pertes caloriques) dans les cellules musculaires car la conversion de l'huile en énergie mécanique est plus efficace que celle des glucides.

Les lipides représentent donc une source énergétique intéressante pour les chevaux effectuant **des efforts prolongés par temps chaud et humide** tels que les raids d'endurance. Malgré tout, il est **important d'apporter une quantité suffisante d'amidon dans la ration** des chevaux même pour ceux effectuant des efforts de longue distance. Autrement, on les expose à un épuisement précoce des réserves en glycogène musculaire.

## SOURCES D'OMÉGA-3 ET D'OMÉGA-6

Tout comme certains acides aminés, ils ne peuvent être synthétisés par l'organisme, d'où leur nom d'**acides gras « essentiels »**. Composants structuraux essentiels des membranes cellulaires, ils conditionnent la perméabilité et les qualités fonctionnelles des membranes biologiques. Leur transformation au sein de l'organisme aboutit à des produits terminaux, les prostaglandines.

Ces hormones locales ont des propriétés plus ou moins bénéfiques :

- Les deux séries aboutissent à des prostaglandines favorables, aux propriétés anti-inflammatoires, immunostimulantes et hypocholestérolémiantes,
- Néanmoins, la série oméga-6 engendre également des prostaglandines délétères, aux propriétés pro-coagulantes, pro-inflammatoires, pro-allergiques et immuno-dépressives.

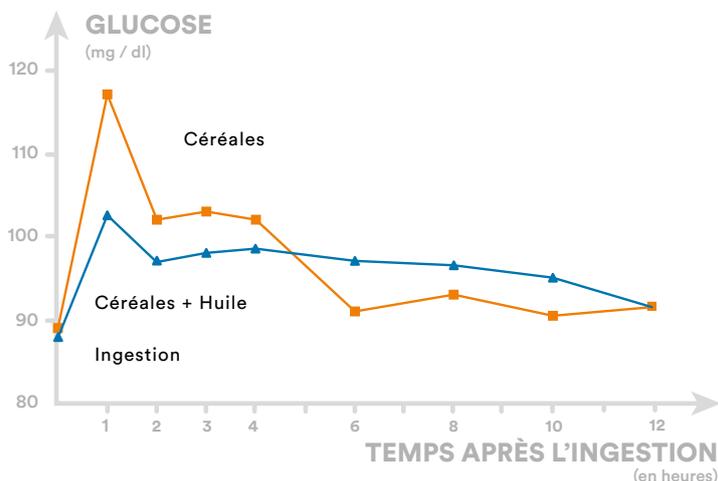
Par conséquent, afin d'obtenir un effet globalement positif sur la santé, **il est important d'apporter au moins autant d'oméga-3 que d'oméga-6 dans la ration totale.**

## INDEX GLYCÉMIQUE

L'apport de matières grasses **diminue l'index glycémique** de la ration (cf figure ci-dessous) de plusieurs manières :

- Pour une valeur énergétique donnée, l'incorporation de lipides **réduit la part de céréales de la ration,**
- L'augmentation de la densité énergétique grâce à l'huile **réduit la taille du repas.** Elle affecte donc le temps de transit et la réponse glycémique dans le sens d'une diminution de l'index glycémique.

### RÉPONSE GLYCÉMIQUE APRÈS L'INGESTION D'UNE MÊME RATION DE CÉRÉALES, AVEC OU SANS AJOUT D'HUILE VÉGÉTALE (Pagan et al. 1999)



Par conséquent, **l'apport de matières grasses est intéressant chez les chevaux souffrant des états pathologiques liés et/ou aggravés par des index glycémiques élevés : troubles du comportement, myopathies chroniques, ulcères gastriques, syndrome de Cushing, syndrome métabolique équin et fourbure.**

*Les matières grasses représentent une source énergétique moins polyvalente que l'amidon.*

## APPORTS RECOMMANDÉS

Il est recommandé de plafonner le taux lipidique d'une ration à des maxima de l'ordre de (par rapport à la quantité totale de matière sèche ingérée) :

- **5 - 6 %** pour les **chevaux de course**,
- **8 - 10 %** pour les **chevaux d'endurance** ou les sujets souffrant de **désordres métaboliques en lien direct avec les glucides** (« coups de sang »...).

Concernant l'ajout d'huile végétale (OMEGA OIL) en plus de la ration concentrée, nous conseillons d'apporter **10 à 20ml pour 100kg de poids vif par repas**. L'introduction doit s'effectuer **de manière progressive**, en moyenne sur 4 à 14 jours.

## QUELLES SOURCES DE MATIÈRES GRASSES CHOISIR ?

### ALIMENTS CONCENTRÉS :

À l'inverse des fourrages verts (herbe et luzerne) qui contiennent environ 2 fois plus d'oméga-3 que d'oméga-6, **les céréales sont excédentaires en oméga-6**. Au vu des bénéfices nutritionnels multiples que présentent les oméga-3, il est de notre point de vue primordial de **restaurer un rapport oméga-3/oméga-6 favorable à la santé des chevaux (supérieur ou égal à 1)** dans les aliments concentrés que nous fabriquons.



Pour ce faire, nous avons choisi de corriger le déséquilibre en acides gras essentiels des céréales par **l'ajout de graines de lin extrudées riches en oméga-3 naturels (acide linoléique)**. C'est une des raisons pour lesquelles nos aliments granulés sont labellisés **Bleu-Blanc-Coeur**. Ce label promeut une alimentation saine et équilibrée favorable au bien-être et à la santé des animaux, tout en préservant la nôtre et celle de notre planète !

### HUILE EN « TOP-DRESSING » :

Dans certains cas, il peut être nécessaire d'ajouter de l'huile en plus de la ration concentrée. Le choix de cette dernière doit se faire selon plusieurs critères.

Il faut d'abord prendre en considération les **teneurs en oméga-3 et oméga-6** (cf. ci-dessus).

Ensuite, plus que tout autre constituant, les huiles se doivent d'être d'une **qualité irréprochable** :

- **Extraction** : les huiles de lin et de germes de maïs entrant dans la composition de notre OMEGA OIL sont issues de **première pression (mécanique)** et sont de **qualité alimentation humaine** (« food »). Cette technique d'extraction ne met en œuvre ni solvants chimiques ni températures élevées, comme cela est le cas lors du raffinage. Elle préserve donc l'ensemble des propriétés nutritionnelles des huiles. Ainsi, le risque de dénaturation des acides gras et des autres constituants naturels (vitamine E naturelle, phytostérols, etc.) est minimisé,
- **Conservation, stockage** : il est recommandé de stocker les huiles à l'abri de l'air et de la lumière dans des récipients hermétiques. Il est également préférable d'ajouter des anti-oxydants préservant les acides gras insaturés de l'oxydation (dénaturation).

Si ces conditions ne sont pas respectées, les huiles sont susceptibles de rancir (dénaturation des acides gras insaturés) et de devenir **très toxiques pour l'organisme**.

Enfin, nous déconseillons la distribution de matières grasses riches en acides gras saturés telles les huiles de palme ou de coprah, dont l'intérêt nutritionnel est limité. En outre, elles contribuent à l'« encrassage » de l'organisme lorsqu'elles sont consommées en excès.

## NÉCESSITÉ D'UNE COUVERTURE ANTI-OXYDANTE (VITAMINE E)

L'apport de lipides dans la ration nécessite des **besoins supérieurs en anti-oxydants, notamment en vitamine E**, bien que cette vitamine liposoluble soit déjà en partie présente dans les huiles végétales. En effet, la vitamine E fonctionne comme un anti-oxydant membranaire. Elle piège les radicaux libres peroxydes produits par l'oxydation des acides gras insaturés à la suite d'un stress oxydatif.

Ainsi, les besoins alimentaires en anti-oxydants sont en rapport avec la **richesse en acides gras polyinsaturés (AGPI)** et avec la **teneur en vitamine E endogène des huiles**. Concernant la vitamine E, on recommande volontiers un apport de l'ordre de **0,6 à 0,8 mg (ou UI) par gramme d'AGPI totaux ou 3 mg par gramme d'acide linoléique (Wolter, 1999)**.



# PROTÉINES

PROTÉINES BRUTES  
ACIDES AMINÉS  
MADC

ADULT ENERGY	
FR - Aliment granulé pour chevaux adultes au travail.	
Composition : Orge, Avoine, Luzerne 17 cheval, Graines de lin extrudées, Maïs sans OGM*, Tourteau de soja sans OGM*, Sépiolite, Lithotamne, Phosphate bicalcique, Oligo-éléments, Vitamines.	
* Garantit à 99,1 % - Céréales d'origine française	
<b>Constituants analytiques</b>	<b>Oligo-éléments (kg)</b>
Humidité.....11,5 %	Zinc (chlorure tri hydroxyde).....90 mg
Protéines brutes.....12 %	Cuivre (chlorure tri hydroxyde).....35 mg
Matières grasses brutes.....4 %	Manganèse (oxyde).....50 mg
Cellulose brute.....9,5 %	Fer (sulfate).....35 mg
Cendres brutes.....8 %	Iode (iodate de calcium).....0,5 mg
Calcium.....1 %	Sélénium (sélénométhionine).....0,5 mg
Phosphore.....0,5 %	<b>Vitamines (kg)</b>
Magnésium.....0,4 %	Vitamine A.....15000 UI
<b>Glucides (kg)</b>	Vitamine D3.....1500 UI
Amidon.....345 g	Vitamine E.....400 mg
Amidon + sucres.....370 g	Vitamine K3.....3,5 mg
<b>Acides gras essentiels (kg)</b>	Vitamine B1 (thiamine).....20 mg
Acide linoléique (Omega 3).....10,5 g	Vitamine B2 (riboflavine).....20 mg
Acide linoléique (Omega 6).....10,5 g	Vitamine B3 (PP ou niacine).....40 mg
<b>Acides aminés (kg)</b>	Vitamine B5 (acide pantothénique).....20 mg
Lysine.....5100 mg	Vitamine B6 (pyridoxine).....10 mg
Thréonine.....4450 mg	Vitamine B8 (biotine).....0,5 mg
Méthionine.....2000 mg	Vitamine B9 (acide folique).....15 mg
<b>Valeurs de rationnement (d'après NRA 2012)</b>	Vitamine B12 (cyanocobalamine).....0,15 mg
UFC.....0,95	
MADC.....84,5 g	

## DÉFINITION

Les protéines sont des macromolécules riches en azote (N), composées d'une ou plusieurs chaînes d'acides aminés.

## INTÉRÊTS NUTRITIONNELS

Les protéines représentent **17 à 19 % du poids du cheval** sachant qu'un peu plus de la moitié serait répartie dans la masse musculaire.

Les protéines de l'organisme sont **en permanence dégradées et remplacées**, par conséquent, la distribution journalière d'une ration alimentaire correctement pourvue en protéines s'impose. Cela est d'autant plus vrai que :

- Contrairement aux lipides, les protéines excédentaires à un instant « t » ne peuvent être stockées dans des tissus spécialisés pour être remobilisées plus tard,
- À l'inverse des ruminants, le cheval ne peut pratiquement pas compter sur une éventuelle production d'acides aminés par sa flore microbienne digestive.

La **couverture des besoins est donc primordiale**, surtout aux stades de la vie du cheval où la synthèse protéique est accrue :

- **Poulain en croissance** augmentant sa masse corporelle,
- **Poulinière suitée** qui produit un lait riche en protéines,
- **Cheval athlète** pour qui les séances de travail répétées entraînent un développement de sa masse musculaire.

## APPORTS RECOMMANDÉS

### NOTION DE MAT/MADC

Les **Matières Azotées Totales (MAT)** ou protéines brutes d'un aliment doivent être **digestibles** et capables de **couvrir les besoins du cheval en acides aminés indispensables (AAI)**. C'est ce qui détermine leur **valeur azotée**. Cette dernière est exprimée en Matière Azotée Digestible pour le cheval, soit **MADC**. Ce paramètre essaie de tenir compte du fait que l'azote apporté sous forme non protéique (tels que ammoniac, sels ammoniacaux, amines, etc.) ne sera pas valorisé par le cheval sur le plan métabolique. Certes, il sera absorbé en nature au niveau du tube digestif, mais il devra être éliminé par les organes émonctoires (foie, reins, etc.), d'où un risque de surcharge de l'organisme.

## BESOINS EN MADC

Les besoins sont exprimés sous forme de MADC (en g/j) et doivent être considérés par rapport aux besoins énergétiques. Pour ajuster les apports protéiques d'une ration, on se réfère donc autant au **rapport protido-énergétique** (MADC/UFC\*) qu'à la quantité de MADC apportée par la ration.

Les recommandations sont détaillées ci-dessous en fonction du stade physiologique :

D'APRÈS WOLTER, 1999 ET INRA, 2012		RAPPORT MADC/UFC* (en g/UFC)
Adulte	À l'entretien	≥ 70
	Au travail	≥ 70
Jument	Gestation 0 - 5 mois	≥ 70
	Gestation 6 - 8 mois	≥ 80
	Gestation 9 - 11 mois	≥ 90
	Lactation 1 - 3 mois	≥ 100
	Lactation 4 mois	≥ 90
	Lactation 5 - 6 mois	≥ 80
Jeune	6 - 18 mois	≥ 100

\*UFC : Unité Fourragère Cheval. Cette unité permet de quantifier l'énergie nette apportée par un aliment ou de caractériser les besoins en énergie des chevaux.  
1 UFC = 1kg d'orge standard.

## BESOINS EN ACIDES AMINÉS INDISPENSABLES (AAI)

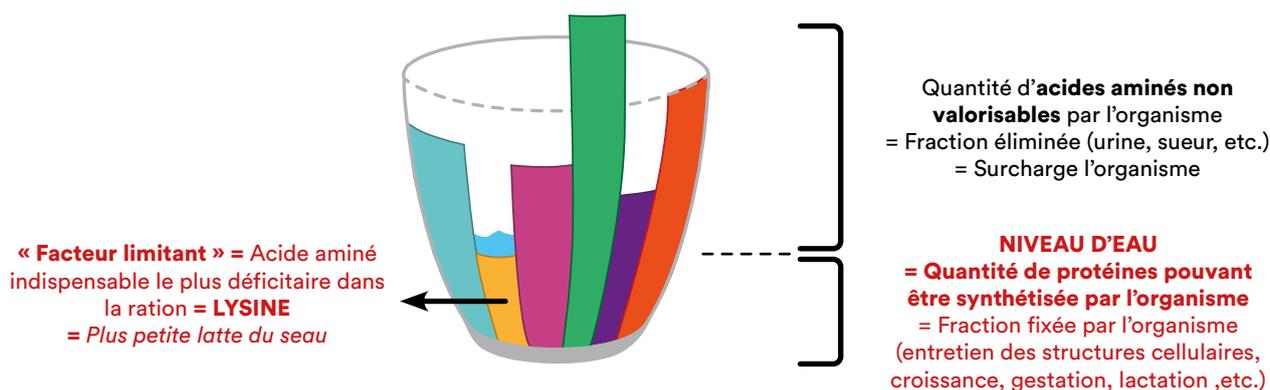
Le cheval n'est **pas capable de synthétiser**, ou alors à une vitesse insuffisante, les **9 acides aminés indispensables** : leucine, isoleucine, valine, méthionine, phénylalanine, thréonine, lysine, tryptophane et histidine. De plus, à l'inverse des ruminants, il ne peut pratiquement pas compter sur une éventuelle auto-supplémentation azotée d'origine microbienne.

Le cheval est donc **carencé en acides aminés indispensables**. Or, les protéines intervenant dans l'entretien des structures cellulaires (dont les cellules musculaires) dans la croissance, la gestation et la lactation ne seront synthétisées qu'à hauteur des apports en ces acides aminés indispensables et notamment du premier **acide aminé limitant, la lysine** (cf. schéma), puis des autres sachant que des recherches menées à l'Université de Floride suggèrent que le second acide aminé limitant soit la **thréonine**.

## ENSEMBLE DES ACIDES AMINÉS APPORTÉS PAR LA RATION DU CHEVAL

(D'après Wolter, 1999)

Seau = Ensemble des acides aminés / 1 acide aminé = 1 latte du seau



Les besoins en lysine ont d'abord été quantifiés chez le poulain. Il a d'ailleurs été démontré que des **jeunes en croissance** active qui recevaient des **rations carencées en lysine** avaient une **croissance plus lente** que ceux nourris avec des quantités suffisantes de cet acide aminé, même si le pourcentage de MAT des deux rations étaient identiques. **Il est donc important d'avoir recours à des sources protéiques de qualité qui permettront de couvrir les besoins en lysine du cheval.**

Les recommandations sont détaillées ci-dessous en fonction du stade physiologique (pour un cheval pesant 500kg à l'âge adulte) :

D'APRÈS INRA, 2012		BESOINS EN LYSINE (g/j)	RATIONS REVERDY = APPORTS EN LYSINE* (en g/UFC)
Adulte	À l'entretien	24	8kg de foin* = <b>26 g</b>
	Au travail	31 - 54	5,6kg (8 L) d' <b>ADULT ENERGY</b> + 8kg de foin* = <b>55 g</b>
Jument	Gestation 1 - 8 mois	27 - 35	1,4kg (2 L) de <b>BREEDING</b> + 7kg de foin* = <b>34 g</b>
	Gestation 9 - 11 mois	38 - 48	2,8kg (4 L) de <b>BREEDING</b> + 7kg de foin* = <b>45 g</b>
	Lactation 1 - 3 mois	77 - 82	5,6kg (8 L) de <b>BREEDING</b> + 10kg de foin* = <b>77 g</b>
	Lactation 4 - 6 mois	60 - 75	4,2kg (6 L) de <b>BREEDING</b> + 8,5kg de foin* = <b>61 g</b>
Jeune	6 - 18 mois	37 - 49	2,8kg (4 L) de <b>FOAL</b> + 5kg de foin* = <b>43 g</b>
			2,8kg (4 L) de <b>BREEDING</b> + 5kg de foin* = <b>38 g</b>

\*Foin de prairie naturelle normande :  
MAT (/brut) = 8%, Lysine = 4,1% de MAT (INRA, 2004)

## EXCÈS PROTÉIQUES

La tolérance est assez large, néanmoins les excès sont inutiles voire dangereux. En effet, **même si l'azote excédentaire est transformé en protéines microbiennes de bonne qualité par la flore du gros intestin, ces dernières seront principalement absorbées sous forme d'ammoniac** qui a surtout pour conséquence de surcharger les émonctoires (foie, reins, etc.), sinon de s'accompagner de risques d'auto-intoxication.

Par conséquent, l'apport de **protéines en excès** doit être **évit**é chez le cheval athlète car il peut être à l'origine de :

- **Déshydratation** : l'urée produite va notamment être excrétée dans la sueur et les urines où elle va créer un appel d'eau important. Elle est alors responsable d'une sudation abondante (écume blanche, cf. photo à droite) et d'une excrétion urinaire importante,
- **Perturbations intestinales** : Diarrhées, entérotoxémie, etc.,
- **Troubles du comportement** : Irritabilité nerveuse,
- **Perturbations du métabolisme glucidique,**
- **Augmentation de la fréquence respiratoire à l'effort,**
- **Irritation des voies respiratoires** en raison de la volatilisation de l'ammoniac, provenant de l'urine, dans l'atmosphère du box.

De la même façon, la distribution de sources d'azote non protéique (ANP) comme la **jeune herbe de printemps** doit également être limitée dans la mesure où, en plus de surcharger les émonctoires comme le foie ou les reins, elle peut être à l'origine de diarrhées de mise à l'herbe (cf. partie consacrée aux « FIBRES »).

## QUELLES SOURCES PROTÉIQUES CHOISIR ?

De nombreuses sources protéiques sont utilisées dans l'alimentation du cheval : luzerne, protéines lactées, tourteaux issus de l'extraction d'huiles (soja, colza, etc) ou encore sous-produits médiocres (son, remoulages, gluten de maïs, drèches, etc.).

Néanmoins, les céréales étant relativement dépourvues de lysine (cf. tableau ci-contre), les sources protéiques utilisées doivent être de haute qualité si l'on veut compenser la déficience des céréales et limiter la production de déchets azotés préjudiciables pour l'organisme. Concrètement, les protéines à haute valeur nutritionnelle pour le cheval présentent notamment des teneurs élevées en MADC et en lysine par rapport aux MAT.

Ainsi, nous avons fait le choix d'incorporer les **meilleures sources protéiques du marché : les protéines de lait et de tourteau de soja non OGM** (cf tableau ci-contre).

	MAT %	MADC		LYSINE % MAT
		g/kg	% MAT	
Blé tendre	10,5	74	70,3	<b>2,9</b>
Tourteau de tournesol partiellement décortiqué	33,5	245	73,2	<b>3,5</b>
Orge	10,1	71	70,7	<b>3,8</b>
Son de blé tendre	14,8	106	71,7	<b>3,9</b>
Graine de lin	22,6	170	75,2	<b>3,9</b>
Herbe, 1ère coupe, prairie normande	2,3	13	57	<b>4,1</b>
Avoine	9,8	69	70,2	<b>4,2</b>
Luzerne 17-18 % sur sec	15,9	94	59,4	<b>4,5</b>
Tourteau de colza	33,7	254	75,3	<b>5,3</b>
Tourteau de soja 48	45,3	383	84,5	<b>6,1</b>
Lait écrémé en poudre	34,3	NR	NR	<b>7,9</b>

NR = Non renseigné  
Teneurs en protéines totales (MAT), en protéines digestibles (MADC) et en lysine de différents ingrédients (d'après INRA, 2004 et INRA 2012)

### EN RÉSUMÉ

#### MAT = MADC + DÉCHETS MÉTABOLIQUES

La qualité d'une source protéique est donnée par le rapport MADC/MAT et la quantité d'acides aminés indispensables, notamment de lysine, pour une quantité de MAT donnée.

Ces deux paramètres sont donc des indicateurs objectifs, sur lesquels il faut notamment s'appuyer pour juger de la qualité d'une source protéique.



# MINÉRAUX

CENDRES BRUTES  
CALCIUM  
PHOSPHORE  
MAGNÉSIUM  
OLIGO-ÉLÉMENTS

ADULT ENERGY		GB - Pell
FR - Aliment granulé pour chevaux adultes au travail.		Composi without G Lithotam * Guaranteed
Composition : Orge, Avoine, Luzerne 17 cheval, Graines de lin extrudées, Maïs sans OGM*, Tourteau de soja sans OGM*, Sépiolite, Lithotamne, Phosphate bicalcique, Oligo-éléments, Vitamines.		
* Garantit à 99,1 % - Céréales d'origine française		
<b>Humidité</b> .....11,5 %	<b>Oligo-éléments (kg)</b>	<b>Nutrient analy</b>
<b>Protéines brutes</b> .....12 %	Zinc (chlorure tri hydroxyde).....90 mg	<b>Humidity</b> .....
<b>Matières grasses brutes</b> .....4 %	Cuivre (chlorure tri hydroxyde).....35 mg	<b>Crude protein</b>
<b>Cellulose brute</b> .....9,5 %	Manganèse (oxyde).....50 mg	<b>Crude oil and</b>
<b>Cendres brutes</b> .....8 %	Fer (sulfate).....35 mg	<b>Crude fibre</b> .....
<b>Calcium</b> .....1 %	Iode (iodate de calcium).....0,5 mg	<b>Ash</b> .....
<b>Phosphore</b> .....0,5 %	Sélénium (sélénométhionine).....0,5 mg	<b>Calcium</b> .....
<b>Magnésium</b> .....0,4 %	<b>Vitamines (kg)</b>	<b>Phosphorus</b> .....
<b>Glucides (kg)</b>	Vitamine A.....15000 UI	<b>Magnesium</b> .....
Amidon.....345 g	Vitamine D3.....1500 UI	<b>Carbohydrate</b>
Amidon + sucres.....370 g	Vitamine E.....400 mg	<b>Starch</b> .....
<b>Acides gras essentiels (kg)</b>	Vitamine K3.....3,5 mg	<b>Starch + suga</b>
Acide linoléique (Omega 3).....10,5 g	Vitamine B1 (thiamine).....20 mg	<b>Essential fat</b>
Acide linoléique (Omega 6).....10,5 g	Vitamine B2 (riboflavine).....20 mg	<b>Linoleic acid</b>
<b>Acides aminés (kg)</b>	Vitamine B3 (PP ou niacine).....40 mg	<b>Linoleic acid</b>
Lysine.....5100 mg	Vitamine B5 (acide pantothénique).....20 mg	<b>Amino acids</b>
Thréonine.....4450 mg	Vitamine B6 (pyridoxine).....10 mg	<b>Lysine</b> .....
Méthionine.....2000 mg	Vitamine B8 (biotine).....0,5 mg	<b>Threonine</b> .....
<b>Valeurs de rationnement (d'après NRA 2012)</b>	Vitamine B9 (acide folique).....15 mg	<b>Methionine</b> .....
UFC.....0,95	Vitamine B12 (cyanocobalamine).....0,15 mg	<b>Rationing val</b>
MADC.....84,5 g		<b>DE (Digestib</b>
		<b>MADC</b> .....

La gamme REVERDY propose des aliments offrant une **couverture optimale des besoins** en tous ces éléments quelque soit l'âge ou l'activité de votre cheval.

## CALCIUM ET PHOSPHORE

### PRINCIPALES FONCTIONS

Ces 2 éléments sont particulièrement impliqués dans le **développement** et la **robustesse du squelette**. De plus, le calcium a une fonction extra-osseuse fondamentale et variée dans l'organisme (perméabilité membranaire, contraction musculaire, excitabilité neuromusculaire, coagulation sanguine, activation de nombreuses enzymes, etc.), tandis que le phosphore est nécessaire au transfert d'énergie (ATP) et à la synthèse de phospholipides ou encore de nucléotides constitutifs de l'ADN.

### RECOMMANDATIONS

La bonne minéralisation de l'os impose de satisfaire les trois règles suivantes :

- Apports suffisants de calcium et de phosphore assimilables,
- Rapport phospho-calcique de la ration totale (foin + aliment) bien adapté : vers **1,5 à l'entretien et en reproduction**, vers **1,8 en croissance et au travail**,
- Fourniture satisfaisante de vitamine D, sans excès.

Le **rapport phospho-calcique de la ration totale (foin + aliment)** est un critère à vérifier systématiquement pour prévenir l'apparition d'affections osseuses. Dans tous les cas, il doit rester **supérieur à 1** afin d'éviter la sensibilité aux fractures, et **inférieur à 3** car, au-delà, il gêne nettement l'assimilation des oligo-éléments (fer, cuivre, etc.).

### DÉSÉQUILIBRE PHOSPHO-CALCIQUE

Un excès relatif de phosphore par rapport au calcium, dû au **large emploi des céréales seules** (tradition de l'avoine exclusive notamment) et/ou d'issues de meunerie (son de blé), avec l'effet aggravant de la forme organique du phosphore (acide phytique), est susceptible de générer de l'**ostéofibrose**, connue sous le nom de « maladie de la grosse tête » (épaississement des os de la face). Elle se manifeste par une déminéralisation osseuse rendant le squelette fragile, douloureux, sensible aux suros, aux déformations, aux fractures, etc.

**Malheureusement, même si ce problème est connu depuis des siècles, il n'en demeure pas moins fréquent et dangereux chez le cheval.**

# MAGNÉSIUM

## PRINCIPALES FONCTIONS

Il s'agit d'un élément majeur qui intervient dans la plupart des fonctions physiologiques : il participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protides, stimule les défenses immunitaires, atténue les réactions allergiques et inflammatoires, participe au bon fonctionnement du système neuro-musculaire et ostéo-articulaire, et agit comme sédatif du système nerveux.

## RECOMMANDATIONS

Les recommandations d'apports pour un cheval dont le poids adulte sera de 500kg sont en moyenne de **10g par jour** quelque soit le stade physiologique (entretien, croissance, reproduction ou travail) sachant qu'elles peuvent atteindre **20g par jour chez les chevaux en travail intensif**.

## RISQUES DE CARENCE

La carence en magnésium est rare car les fourrages (sauf herbe jeune) en sont bien pourvus. Cependant, les besoins sont augmentés dans les cas suivants :

- **Rations excédentaires en calcium** qui diminuent l'absorption du magnésium au niveau de l'intestin grêle,
- **Rations hyperazotées** puisque le magnésium contrecarre la toxicité de l'ammoniac sanguin,
- **Régimes enrichis en graisses**, notamment en lipides saturés car ces derniers favorisent la formation intra-digestive de savons de magnésium insolubles et indigestes.

# ZINC

## PRINCIPALES FONCTIONS

Le zinc (Zn) est présent dans l'organisme associé à plusieurs enzymes qui ont un rôle important concernant :

- L'**ossification** : protection contre les troubles ostéo-articulaires,
- La **reproduction**,
- Le **système immunitaire**,
- L'**intégrité des téguments** (peau,etc.),
- La **production d'une corne d'excellente qualité**, en synergie avec le cuivre, les vitamines A et B8 (biotine).

## RECOMMANDATIONS

Les recommandations vont de **40 à 80 mg/kg de matière sèche (ration totale) par jour** en fonction du stade physiologique sachant que les jeunes en croissance ont les besoins les plus importants. De plus, il est important de tenir compte du **rapport Zinc/Cuivre** qui serait **optimal vers 2,5 - 3**.

## RISQUES DE CARENCE

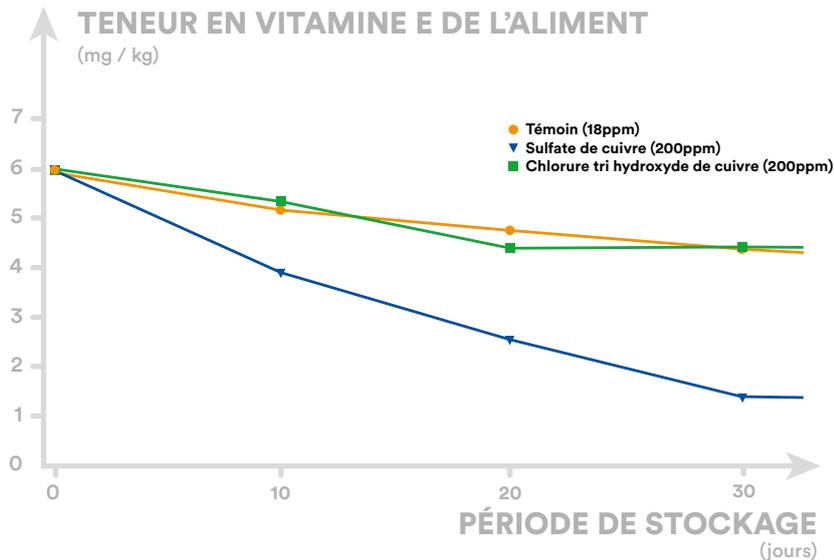
Les fourrages étant insuffisamment pourvus en zinc (foin de prairie permanente de première coupe = environ 20 mg/kg de matière sèche), le **risque de carence est important**. Par conséquent, l'aliment distribué doit être bien pourvu en cet élément, surtout pour les jeunes en croissance mais aussi pour les juments en fin de gestation. En effet, durant cette période, le fœtus stocke du zinc (tout comme du cuivre, du manganèse et du fer) dans son foie qu'il utilisera ensuite durant les premiers mois de sa vie. Cette stratégie de mise en réserve permet de compenser le déficit du lait maternel en cet élément. Ainsi, en couvrant correctement les besoins des poulinières en fin de gestation, on contribue à une meilleure prévention de l'ostéochondrose chez les futurs poulains.

## À PROPOS DES FORMES D'APPORTS DE CUIVRE ET DE ZINC

Les oligo-éléments Cuivre et Zinc sont désormais apportés sous **forme « Hydroxy »** dans les aliments REVERDY. Ces deux éléments sont transportés au sein d'une molécule de structure cristalline, ce qui lui confère une **bonne stabilité**. Ainsi, le cuivre et le zinc ne sont pas à l'état libre comme c'est le cas avec les formes sulfates (formes traditionnelles d'apports). Ils ne peuvent donc exercer leur effet pro-oxydant au sein de l'aliment. Aussi, ces formes « Hydroxy » permettent de préserver les vitamines de façon optimale.

### ÉVOLUTION DE LA TENEUR EN VITAMINE E DE L'ALIMENT EN FONCTION DE LA SOURCE DE CUIVRE UTILISÉE

(d'après Lu et al. 2010)

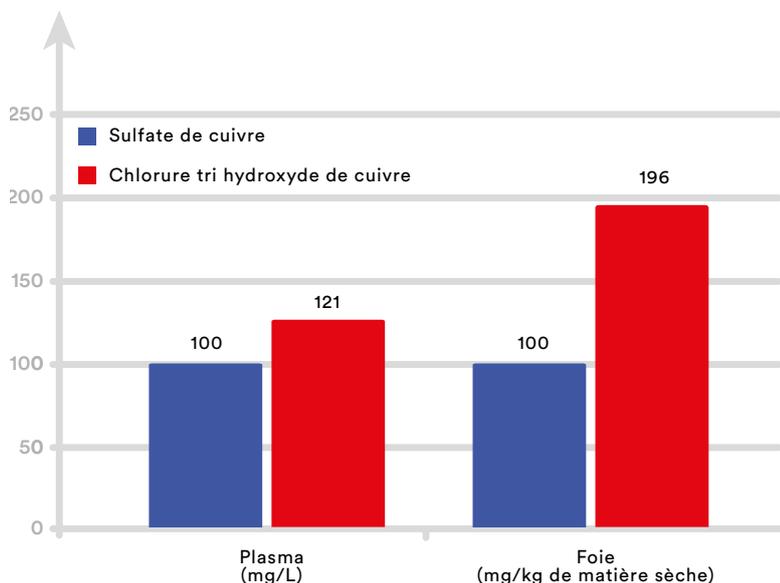


De plus, le cuivre et le zinc présentent une **meilleure biodisponibilité** sous la forme chlorure tri hydroxyde et sont donc mieux assimilés au niveau de l'intestin grêle. Spears et al., (2004) pour le cuivre et Shaeffer et al., (2006) pour le zinc ont montré que :

- Les **teneurs sanguines (plasmatiques)** de ces deux éléments sont **augmentées de 15 à 20%** en moyenne par rapport aux formes sulfates,
- Le cuivre et le zinc sont **mieux stockés dans les organes tel le foie** où les **concentrations** sont **multipliées par 2 environ**. Cette mise en réserve supérieure est notamment intéressante chez la jument en gestation et plus particulièrement chez le fœtus dont le stockage hépatique en oligo-éléments constitué in utero lui permettra de subvenir à ses besoins durant ses premières semaines de vie.

### TENEUR PLASMATIQUE ET HÉPATIQUE EN CUIVRE

(d'après Spears et al, 2004))



Source : ORFFA

# CUIVRE

## PRINCIPALES FONCTIONS

Le cuivre (Cu) détient un rôle important à plusieurs niveaux dans l'organisme :

- **Développement et résistance de l'os** = « colle d'os »,
- **Prévention de l'ostéochondrose,**
- **Facteur anti-anémique,**
- **Coloration des poils foncés,**
- **Élaboration des phanères** (poils, corne),
- **Synthèse des fibres d'élastine** (composition voisine du collagène) dont dépendent les propriétés mécaniques des gros vaisseaux, des tendons, etc.

## RECOMMANDATIONS

Les recommandations vont de **10 à 30mg/kg de matière sèche (ration totale) par jour** en fonction du stade physiologique sachant que les jeunes en croissance ont les besoins les plus importants.

De plus, il est important de tenir compte du rapport **Zinc/Cuivre** qui serait **optimal vers 2,5-3**.

## RISQUES DE CARENCE

Les fourrages étant insuffisamment pourvus en cuivre (foin de prairie permanente de première coupe = environ 5 mg/kg de matière sèche), le **risque de carence est important**. Par conséquent, l'aliment distribué doit être bien pourvu en cet élément, surtout pour les jeunes en croissance mais aussi pour les juments en fin de gestation. En effet, durant cette période, le fœtus stocke du cuivre (tout comme du zinc, du manganèse et du fer) dans son foie qu'il utilisera ensuite durant les premiers mois de sa vie. Cette stratégie de mise en réserve permet de compenser le déficit du lait maternel en cet élément. Ainsi, en couvrant correctement les besoins des poulinières en fin de gestation, on contribue à une meilleure prévention de l'ostéochondrose chez les futurs poulains.

# MANGANÈSE

## PRINCIPALES FONCTIONS

Le manganèse (Mn) a un rôle essentiel dans :

- Le **métabolisme des glucides et des lipides,**
- La synthèse de sulfate de chondroïtine nécessaire à la **formation du cartilage,**
- La **fertilité.**

## RECOMMANDATIONS

Les recommandations sont identiques à celles du zinc et vont de **40 à 80mg/kg de matière sèche (ration totale) par jour** en fonction du stade physiologique sachant que les jeunes en croissance ont les besoins les plus importants.

## RISQUES DE CARENCE

Le manganèse est généralement bien représenté dans les fourrages (foin de prairie permanente de première coupe = environ 150mg/kg de matière sèche). Toutefois, son absorption intestinale peut être entravée par les excès de calcium. Pourtant, **la carence n'a pas été identifiée** chez le cheval, alors qu'elle est bien caractérisée chez les autres mammifères.

# FER

## PRINCIPALES FONCTIONS

Le fer (Fe) est l'élément le plus fréquemment **associé à l'effort musculaire**. Etant donné qu'il entre dans la composition de l'hémoglobine, il contribue au **transport de l'oxygène** dans tout le corps via les globules rouges et joue un rôle majeur dans la **respiration cellulaire\***, ce qui est primordial à la réalisation d'un effort musculaire.

## RECOMMANDATIONS

Les recommandations vont de **40 à 50mg/kg de matière sèche (ration totale) par jour**.

## RISQUES DE CARENCE

Les fourrages étant généralement très riches en fer (1kg d'herbe déshydratée = 525mg de fer, INRA, 2004), l'**éventualité de la carence est exclue**. Une carence en fer entraîne une anémie (diminution de la concentration sanguine en hémoglobine). Cependant, **la réciproque n'est pas vraie, c'est à dire qu'une anémie n'est que rarement synonyme de carence en fer !** En effet, l'anémie est plus souvent secondaire à un syndrome inflammatoire chronique ou à une infection évoluant à bas bruit qu'à une carence en fer. Les anémies vraies sont donc rares chez le cheval athlète à l'exception des chevaux :

- Fortement parasités,
- Qui souffrent d'ulcères gastriques entraînant des pertes sanguines,
- Qui souffrent de saignements pulmonaires induits à l'effort sévères.

## EXCÈS D'APPORTS

Chez les chevaux de compétition, **il faut davantage redouter les excès résultant d'une supplémentation abusive en fer** dans le vain espoir de rehausser la quantité de globules rouges et, ainsi d'augmenter le niveau de performances sportives. Cette pratique n'est pas justifiée chez le cheval. En effet, Lawrence et al. (1987) n'ont pas réussi à démontrer une augmentation du taux d'hémoglobine, de l'hématocrite ou du fer sanguin chez des chevaux supplémentés avec de fortes doses de fer. Enfin, de fortes supplémentations en fer peuvent avoir des **conséquences néfastes** :

- Affectent **la disponibilité d'autres minéraux** présents dans la ration, tel le zinc, le cuivre ou le manganèse,
- Accélèrent **l'usure métabolique de la vitamine E** et prédisposent ainsi aux lésions musculaires (action pro-oxydante du fer),
- Exposent à une **baisse d'immunité** (aggravée par les carences conditionnées en zinc et en vitamine E) et favorisent donc toutes les complications infectieuses.

\*Respiration cellulaire : Réaction chimique qui fournit l'énergie nécessaire aux cellules pour fonctionner.

# IODE

## PRINCIPALES FONCTIONS

L'iode (I), entre dans la composition de la thyroxine (T4) et de la triiodothyronine (T3), deux hormones ayant des effets puissants sur la santé du cheval. Elles contribuent entre autres à :

- La **régulation thermique** (importance de l'iode à la naissance),
- L'**utilisation des nutriments** par les différentes cellules de l'organisme,
- La **croissance** en participant à l'édification et à la minéralisation de la trame osseuse,
- La **reproduction**.

## RECOMMANDATIONS

Les recommandations vont de **0,1 à 0,3mg/kg de matière sèche (ration totale) par jour** sachant que les exigences en iode évoluent parallèlement à la sécrétion de thyroxine qui **augmente avec l'intensité du métabolisme** et à l'occasion de la **lutte contre le froid**.

## RISQUES DE CARENCE

Le risque de carence est assez rare (foin de prairie permanente de première coupe = 0,1 à 0,3mg/kg de matière sèche) sauf si la ration contient des facteurs antithyroïdiens notamment présents dans les choux ou le colza.

Dans tous les cas, **il est conseillé d'apporter de l'iode dans la ration**, surtout chez les juments en fin gestation, autrement on expose les nouveau-nés aux problèmes suivants :

- **Mort à la naissance** ou poulains **très faibles** qui ne parviennent pas à tenir debout,
- **Goitre** (augmentation de la taille de la thyroïde),
- **Poil piqué et terne**.

Enfin, il semblerait que la carence en iode se manifeste par des **troubles de la fertilité chez les juments**. En effet, une étude (Kruzikova, 1968) a montré que des poulinières qui souffraient de cycles anovulatoires (sans ovulation) avaient répondu positivement à une supplémentation en iode.

## EXCÈS D'APPORTS

Le cheval présente une **très grande sensibilité aux excès** alimentaires d'iode. La dose maximale acceptable d'après le NRC (1980) est **5ppm**, ce qui équivaut à **50mg d'iode par jour** pour un cheval standard consommant 10kg de matière sèche.

Ainsi une surconsommation d'iode par la jument gestante augmente le risque de dysfonctionnement thyroïdien chez le poulain nouveau-né : faiblesse, immaturité musculaire, contraction tendineuse et anomalies du squelette ont été décrites dans plusieurs études.



# SÉLÉNIUM

## PRINCIPALES FONCTIONS

Le sélénium (Se) est un **puissant anti-oxydant**. Il a un rôle important dans :

- Le maintien de l'**intégrité des membranes cellulaires**,
- La **croissance** en contribuant à l'**ossification**, soit directement soit en renforçant la synthèse de la thyroxine,
- La **reproduction**,
- La **réponse immunitaire**, notamment concernant la quantité d'anticorps (IgG) présents dans le lait maternel.

Le sélénium (avec la vitamine E) protège toutes les cellules et plus particulièrement :

- Les **globules rouges** : réduit les risques d'hémolyse (destruction cellulaire),
- Les **capillaires** : prévient les micro-hémorragies et les oedèmes,
- Le **parenchyme** des différents organes tels que le **foie**, le pancréas, etc,
- Le **muscle** : limite les risques de « coups de sang ».

## RECOMMANDATIONS

Les recommandations sont identiques à celles de l'iode et vont de **0,1 à 0,3 mg/kg de matière sèche (ration totale) par jour**. L'apport de sélénium doit être optimal en particulier lorsque la ration est riche en acides gras polyinsaturés (apportés par les huiles) car ces derniers sont très sensibles à l'oxydation.

## CARENCE EN SÉLÉNIUM

Les fourrages étant très faiblement pourvus en sélénium (<0,1 mg/kg de MS), **la carence est possible** et peut entraîner :

- Une **myopathie** (maladie musculaire = « Maladie du muscle blanc ») chez le **poulain sous la mère**, entraînant une faiblesse dans la locomotion, des difficultés à têter et à déglutir, une détresse respiratoire et une fonction cardiaque affaiblie,
- Des **lésions tissulaires** aussi bien au niveau du système **respiratoire** que **musculaire** chez le cheval athlète.

## EXCÈS D'APPORTS

L'intoxication apparaît à partir de **3ppm**, ce qui équivaut à **30mg de sélénium par jour** pour un cheval standard consommant 10kg de matière sèche. Il s'agit d'une dose très faible, néanmoins, le coefficient de sécurité (dose utile/dose toxique) est de 10 environ, soit du même ordre que pour les autres oligo-éléments.

## RÉCAPITULATIF DES APPORTS JOURNALIERS RECOMMANDÉS EN OLIGO-ÉLÉMENTS

(d'après le Kentucky Equine Research)

EN MG/KG DE MATIÈRE SÈCHE DE LA RATION TOTALE (ALIMENT + FOIN)	ENTRETIEN	POULINIÈRES		JEUNES EN CROISSANCE	CHEVAUX AU TRAVAIL
		GESTATION	LACTATION		
Zinc	40 - 50	50 - 60	40 - 50	60 - 80	40 - 60
Cuivre	10 - 15	15 - 25	10 - 15	20 - 30	10 - 15
Manganèse	40 - 50	40 - 60	40 - 50	60 - 80	40 - 60
Fer	40	40 - 50			
Iode	0,1 - 0,2	0,15 - 0,3	0,15 - 0,25		
Sélénium	0,1 - 0,3	0,2 - 0,3			

## À PROPOS DU SÉLÉNIUM ORGANIQUE

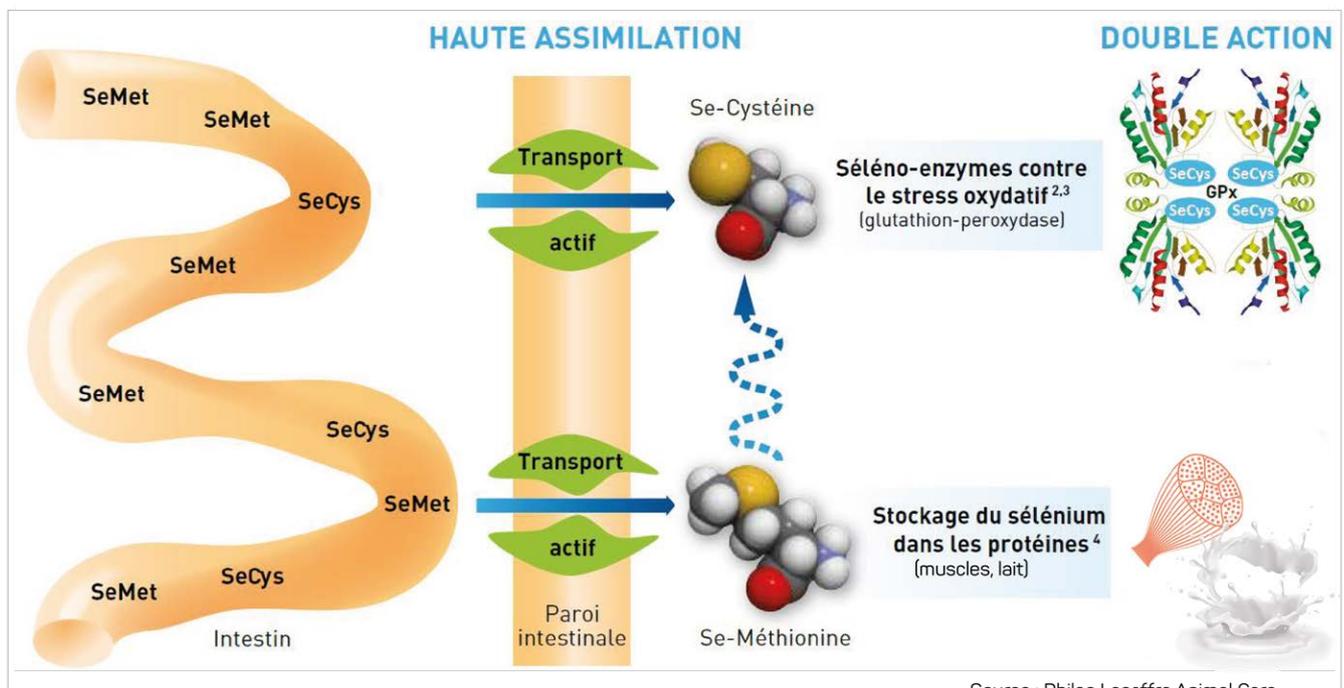
### ● FORMES D'APPORT

Comme nous l'avons expliqué précédemment, le sélénium est un puissant anti-oxydant, jouant un rôle majeur dans la protection de l'organisme. Il est donc impératif de couvrir les besoins du cheval de façon optimale.

Dans les aliments, le sélénium est généralement apporté sous deux formes :

- Soit à l'état libre sous forme inorganique via le sélénite de sodium. Néanmoins, le sélénium est très peu disponible sous cette forme,
- Soit via des levures enrichies en sélénium (« levures sélénées »). Dans ce cas de figure, le sélénite de sodium est au préalable incorporé dans des cultures de levures vivantes (*Saccharomyces cerevisiae*) qui vont capter le sélénium et l'intégrer dans des acides aminés : la méthionine principalement mais également la cystéine. Ces formes organiques sont mieux assimilées, utilisées et stockées que la forme sélénite (inorganique).

### ASSIMILATION ET MODE D'ACTION DES FORMES ORGANIQUES DE SÉLÉNIUM PROVENANT DE LEVURES SÉLÉNIÉES



### ● BÉNÉFICES D'UNE SUPPLÉMENTATION EN SÉLÉNIUM ORGANIQUE

La L-sélénométhionine représente une forme de stockage durable de sélénium une fois intégrée dans les protéines de l'organisme. Si l'animal doit faire face à des conditions de stress oxydatif important (effort musculaire intense, infection, etc.), le sélénium stocké sous forme de L-sélénométhionine pourra alors être mobilisé et intégré dans des sélénoenzymes, telle la Glutathion-peroxydase (GPx), sous forme de L-sélénocystéine. La GPx est une enzyme fondamentale de la chaîne antioxydante permettant de neutraliser les radicaux libres. Son action est complémentaire de la SOD et des vitamines E et C.

En tant que composant principal de la GPx, la L-cystéine apportée par les levures sélénées est susceptible d'entrer directement dans le pool anti-oxydant de l'organisme après son assimilation.

Enfin, l'apport de sélénium organique présente un intérêt chez les poulinières dans la mesure où cette forme est transférée de façon plus efficace dans le colostrum et le lait. Ainsi, en tant qu'antioxydant, il contribue à une meilleure santé du poulain sous la mère (lutte anti-infectieuse, prévention des myopathies acquises telle « la maladie du muscle blanc », etc.).

# VITAMINES

## VITAMINES

FR - Aliment granulé pour chevaux adultes au travail.		ADULT ENERGY	
<b>Composition :</b> Orge, Avoine, Luzerne 17 cheval, Graines de lin extrudées, Maïs sans OGM*, Tourteau de soja sans OGM*, Sépiolite, Lithotamne, Phosphate bicalcique, Oligo-éléments, Vitamines.		<b>GB - Pell</b>	
* Garantit à 99.1 % - Céréales d'origine française		Composi without G Lithotam * Guaranteed	
<b>Constituants analytiques</b>		<b>Nutrient analy</b>	
Humidité	11.5 %	Zinc (chlorure tri hydroxyde)	90 mg
Protéines brutes	12 %	Cuivre (chlorure tri hydroxyde)	35 mg
Matières grasses brutes	4 %	Manganèse (oxyde)	50 mg
Cellulose brute	9.5 %	Fer (sulfate)	35 mg
Cendres brutes	8 %	Iode (iodate de calcium)	0.5 mg
Calcium	1 %	Sélénium (sélénométhionine)	0.5 mg
Magnésium	0.4 %	<b>Vitamines (kg)</b>	
<b>Glucides (kg)</b>		Vitamine A	15000 UI
Amidon	345 g	Vitamine D3	1500 UI
Amidon + sucres	370 g	Vitamine E	400 mg
<b>Acides gras essentiels (kg)</b>		Vitamine K3	3.5 mg
Acide linoléique (Omega 3)	10.5 g	Vitamine B1 (thiamine)	20 mg
Acide linoléique (Omega 6)	10.5 g	Vitamine B2 (riboflavine)	20 mg
<b>Acides aminés (kg)</b>		Vitamine B3 (PP ou niacine)	40 mg
Lysine	5100 mg	Vitamine B5 (acide pantothénique)	20 mg
Thréonine	4450 mg	Vitamine B6 (pyridoxine)	10 mg
Méthionine	2000 mg	Vitamine B8 (biotine)	0.5 mg
<b>Valeurs de rationnement (d'après NRA 2012)</b>		Vitamine B9 (acide folique)	15 mg
UFC	0.95	Vitamine B12 (cyanocobalamine)	0.15 mg
MAAC	84.5 g		

La gamme REVERDY propose des aliments offrant une couverture optimale des besoins en vitamines quels que soient l'âge et l'activité de votre cheval.

## VITAMINE A

### PRINCIPALES FONCTIONS

Elle participe à la **synthèse des protéines** (avec le zinc) et intervient ainsi dans :

- La production des **enzymes, des hormones, des immunoglobulines,**
- Le développement de tous les tissus en particulier le **squelette**, d'où son action sur la croissance du jeune,
- La fonction de **reproduction**, tant chez le mâle que la femelle,
- La **lutte anti-infectieuse** en contribuant à l'**intégrité des épithéliums,**
- La **vision.**

### SOURCES

Les **fourrages verts** sont une excellente source de  $\beta$ -carotènes, précurseurs de la vitamine A. Cependant, la **carence** en  $\beta$ -carotènes **est fréquente en fin d'hiver** car il se produit :

- Une destruction dans les foin pendant le stockage,
- Un épuisement des réserves hépatiques. Les **carottes** sont également riches en  $\beta$ -carotènes et peuvent être distribuées en fin d'hiver sans craindre l'hypervitaminose.

### RECOMMANDATIONS

Une supplémentation renforcée est indiquée si l'on souhaite :

- Améliorer la **fertilité** des **étalons** et des **poulinières,**
- Obtenir une croissance optimale chez les **poulains.**

Il est également conseillé de supplémenter en fin d'hiver les chevaux ne recevant pas de concentrés correctement pourvus en vitamine A. Cependant, les excès de vitamine A (au-delà de cent fois les besoins) sont **inutiles** et **dangereux.**

### BON À SAVOIR

Les vitamines incorporées dans les aliments REVERDY sont, en très grande majorité, produites en Europe (voire même en France). Elles offrent des garanties sanitaires et de stabilité supérieures.

# VITAMINE D

## PRINCIPALES FONCTIONS

Elle participe principalement à la **minéralisation** osseuse en raison de son rôle dans la régulation de l'équilibre phosphocalcique.

## SOURCES

La vitamine D est présente dans les **foins séchés au soleil**. De plus, elle peut être **synthétisée à la surface de la peau** grâce aux rayons ultraviolets solaires. En l'absence d'un excellent foin, et à défaut de l'ensoleillement direct de l'animal, l'incorporation de vitamine D dans la ration est indispensable.

## RECOMMANDATIONS

L'apport de vitamine D doit se faire de façon modérée et conjointement avec des apports suffisants et équilibrés de calcium et de phosphore.

Il doit être **renforcé chez les chevaux à l'entraînement** car ces derniers sont :

- **Confinés** dans des écuries la plus grande partie de la journée,
- Quotidiennement confrontés à des **situations stressantes pour leur ossature**.

Les **hypervitaminoses D** (doses chroniques de dix à cent fois les besoins) sont particulièrement **néfastes**.

# VITAMINE E

## PRINCIPALES FONCTIONS

C'est l'**anti-oxydant biologique majeur**. À ce titre, la vitamine E :

- Assure la **protection des membranes cellulaires** riches en acides gras polyinsaturés. Ainsi, avec le sélénium, qui pourrait jouer le premier rôle, la vitamine E contribue au maintien de l'**intégrité musculaire**,
- Empêche l'oxydation des lipides de réserves,
- Intervient dans la **reproduction** :
  - En protégeant la vitamine A et les acides gras essentiels.
  - Hoffman et al. (1999) ont rapporté une augmentation de la concentration sanguine en anticorps (IgG) chez des poulinières supplémentées avec des taux élevés de vitamine E. Après la naissance, les poulains issus de ces mères avaient également des concentrations sanguines en anticorps (IgG) supérieures.

## SOURCES

La vitamine E est naturellement présente dans l'**herbe jeune** et les **huiles végétales fraîches**.

## RECOMMANDATIONS

Les besoins en vitamine E augmentent surtout quand la ration est enrichie en acides gras insaturés (huiles) et quand le travail s'intensifie. Les besoins en vitamine E sont **atténués par la présence de sélénium**.

# VITAMINE K

## PRINCIPALES FONCTIONS

La vitamine K participe à :

- La coagulation du sang,
- La calcification osseuse.

## SOURCES

Les **synthèses digestives** par la **microflore** sont très abondantes et permettent une récupération suffisante, d'autant plus que les **fourrages** en sont relativement bien pourvus.

## RECOMMANDATIONS

Dans des conditions normales, il n'y a **pas à craindre de carence**. Toutefois, le travail intensif peut fragiliser la flore digestive et perturber la synthèse digestive de vitamine K.

Une complémentation à hauteur de **1 - 2 mg/100kg PV par jour** est recommandée chez le cheval en travail intensif. Les **supplémentations abusives** en vitamine K dans l'espoir de prévenir les hémorragies pulmonaires induites à l'effort, se révèlent **inefficaces** et **très dangereuses** car elles exposent à de graves lésions rénales (néphrite aiguë).

# VITAMINES B

## PRINCIPALES FONCTIONS

### ● Vitamine B1 (thiamine)

Elle est essentielle au métabolisme des glucides. Elle est importante pour :

- Les courses de vitesse : elle intervient dans la combustion des glucides au niveau musculaire,
- Le bon fonctionnement du système nerveux et de la transmission de l'information nerveuse.

### ● Vitamine B2 (riboflavine)

Elle active le catabolisme (transformation) de l'acide lactique (comme le zinc) et intervient dans le métabolisme des glucides et des lipides.

### ● Vitamine B3 (PP ou niacine)

Elle intervient dans les métabolismes énergétiques.

### ● Vitamine B5 (acide pantothénique)

Elle participe à la régénération des épithéliums et des phanères. Elle favorise la cicatrisation des plaies et la pousse des crins.

### ● Vitamine B6 (pyridoxine)

Elle intervient dans le métabolisme des acides aminés et des protéines. Elle a notamment un rôle anti-anémique.

### ● Vitamine B8 (H ou biotine)

- À la dose de 10 à 30 mg/j pendant une période de 6 à 10 mois, elle améliore la vitesse de croissance et la dureté de la corne des sabots,
- À plus faible dose, elle intervient dans le métabolisme des glucides.

### ● Vitamine B9 (Bc ou acide folique)

La principale propriété est d'être anti-anémique : elle favorise la régénération et la maturation des globules rouges.

### ● Vitamine B12 (cyanocobalamine)

Elle participe à la formation des globules rouges. Tout comme les vitamines B6 et B9, elle a un rôle anti-anémique sachant que les surdosages sont inutiles.

## SOURCES

Les vitamines du groupe B sont présentes dans les **fourrages verts**, les **céréales**, les **probiotiques** et sont synthétisées par la **flore bactérienne**.

## RECOMMANDATIONS

Généralement elles **sont fournies en quantité suffisante par la flore du cæcum et du colon**, chez le cheval adulte consommant suffisamment de fourrages. Cependant, au vu des multiples rôles des vitamines B dans l'effort musculaire, les **besoins pourraient être accrus chez le cheval en entraînement intensif**, d'autant plus que sa flore est fragilisée par l'intensité du travail. Il n'y a **pas à craindre d'hypervitaminose**, la limite étant plus d'ordre économique.

## VITAMINE C

### PRINCIPALES FONCTIONS

La vitamine C est une vitamine hydrosoluble qui participe à des centaines de processus dans l'organisme. Parmi ses principales fonctions, elle intervient notamment dans :

- La synthèse du **collagène**,
- La formation des **globules rouges**,
- Le maintien de la **fonction immunitaire**,
- La cicatrisation des **plaies**.

Elle **augmente également l'absorption du fer** contenu dans l'alimentation. Enfin, en tant qu'**antioxydant majeur**, elle joue un rôle très important dans la lutte contre les radicaux libres puisqu'elle **participe au recyclage de la vitamine E**.

### SOURCES

La vitamine C est **naturellement synthétisée par le foie du cheval**.

### RECOMMANDATIONS

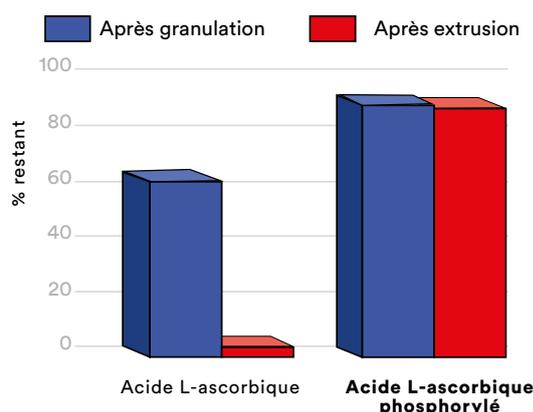
Contrairement à l'homme, le cheval est capable de synthétiser sa propre vitamine C et de subvenir à ses besoins d'entretien. Cependant, au vu des multiples implications de la vitamine C dans le métabolisme, **une supplémentation chez les chevaux en entraînement intensif est conseillée**, d'autant plus que les besoins liés à l'effort pourraient être accrus et que la flore est fragilisée par l'intensité du travail.

### VITAMINE C PROTÉGÉE

La forme de vitamine C la plus simple et la plus couramment utilisée est l'acide L-ascorbique. Malheureusement, cette molécule est très fragile et fortement dégradée lors du processus de fabrication et de stockage des aliments. Pour cette raison, **nous avons sélectionné une forme de vitamine C protégée donc très stable : l'Acide L-ascorbique phosphorylé**. La fonction active de la molécule est stabilisée (estérifiée avec un groupement phosphate) et ne sera réactivée qu'après absorption et métabolisation de la vitamine C dans l'organisme.

Ainsi, l'utilisation de cette forme de vitamine C protégée associée à des taux d'incorporation optimaux dans nos aliments (1000mg/kg) assure une couverture optimale des besoins quotidiens des chevaux en travail intensif.

### STABILITÉ DE LA VITAMINE C STANDARD (acide L-ascorbique) ET PROTÉGÉE (acide L-ascorbique phosphorylé) EN FONCTION DU PROCÉDÉ DE FABRICATION DES ALIMENTS (d'après DSM Nutritional products)



## RÉCAPITULATIF DES APPORTS JOURNALIERS RECOMMANDÉS EN VITAMINES (D'après DSM recommandations 2016)

/100KG DE POIDS VIF PAR JOUR	JEUNES EN CROISSANCE	CHEVAUX DE LOISIRS	CHEVAUX DE COURSES	REPRODUCTEURS
Vitamine A UI	10 000 – 12 000	6 364 – 8 182	11 818 – 14 545	11 818 – 14 545
Vitamine D3 UI	2 000 – 2 200	636 – 818	1 182 – 1 455	1 182 – 1 455
Vitamine E UI	100 – 220	100 – 200	200 – 600	200 – 600
Vitamine K3 mg	2,4 – 4,8	1,1 – 2,2	1,1 – 2,2	1,1 – 2,2
Vitamine B1 (Thiamine) mg	10 – 12	7,3 – 12	12,7 – 20	12,7 – 20
Vitamine B2 (Riboflavine) mg	6 – 8	5,5 – 8	9,1 – 13,6	9,1 – 13,6
Vitamine B3 (Niacine) mg	10 – 20	10 – 15,5	20 – 40	20 – 40
Vitamine B5 (Acide pantothénique) mg	10 – 16	8,2 – 11,8	9,1 – 16	9,1 – 16
Vitamine B6 (Pyridoxine) mg	6 – 8	4,5 – 6,4	7,3 – 10	7,3 – 10
Vitamine B8 (Biotine) mg	0,8 – 1,2	2,7 – 3,6*	2,7 – 3,6*	2,7 – 5,5*
Vitamine B9 (Acide folique) mg	2,4 – 9,6	1,1 – 4,4	1,1 – 4,4	1,1 – 4,4
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) mg	0,06 – 0,12	0,03 – 0,06	0,03 – 0,1	0,03 – 0,1
Vitamine C (Acide L-ascorbique) mg	110 – 220	-	200 – 400	200 – 400

\*Dose conseillée sur 6 mois minimum afin d'améliorer la qualité de la corne des sabots



# NUTRIMENTS SPÉCIFIQUES

ADULT SCIENCE ENERGY	
FR - Aliment floconné pour chevaux adultes effectuant des efforts intenses	GB - Flaked feed
<p>Composition: Orge, Avoine, Flocons de maïs sans OGM*, Luzerne 17 cheval, Graines de lin extrudées, Graine de soja extrudées sans OGM*, Sésipote, Protéine de pomme de terre, Lithotamne, Phosphate bicalcique, Prébiotiques, Chondroprotecteurs, Carottes déshydratées, Smectite, Oligo-éléments et Vitamines, Anti-oxydant naturel.</p> <p>*Orge et à 99,1 % - céréales d'origine française</p> <p>Constituants analysés</p> <p>Humidité ..... 11.5 %            Protéines brutes ..... 12.5 %            Matières grasses brutes ..... 5.5 %            Cellulose brute ..... 8 %            Cendres brutes ..... 8.5 %            Calcium ..... 1 %            Phosphore ..... 0.5 %            Magnésium ..... 0.4 %            Glucides par kg ..... 345 g            Amidon ..... 370 g            Amidon + sucres ..... 370 g            Acides gras essentiels (kg) ..... 16 g            Acide linoléique (omega 3) ..... 16 g            Acide linoléique (omega 6) ..... 16 g            Acides aminés (kg) ..... 5550 mg            Lysine ..... 4850 mg            Thréonine ..... 2150 mg            Méthionine ..... 0.98            Valeurs de rattrapement (d'après INRA N10)            UFC ..... 90 g            MDC ..... 0.98            MNC ..... 90 g            Oligo-éléments (kg)            Zinc (chlorure trihydroxyde) ..... 35 mg            Cuivre (chlorure trihydroxyde) ..... 35 mg            Manganèse (oxyde) ..... 35 mg            Fer (sulfate) ..... 35 mg</p>	<p>Composition: Barley, Oats, Linseed, Soyabean meal, Sésipote, Protein from potato, Lithotamne, Chondroprotective agents, Dried carrots, Smectite, Vitamins and natural antioxidants.</p> <p>*Guaranteed to 99.1% - french cereals</p> <p>Nutrient analysis</p> <p>Humidity ..... 11.5 %            Crude protein ..... 12.5 %            Crude oils and fats ..... 5.5 %            Crude fibre ..... 8 %            Ash ..... 8.5 %            Calcium ..... 1 %            Phosphorus ..... 0.5 %            Magnesium ..... 0.4 %            Carbohydrates (kg) ..... 345            Starch ..... 370            Starch + sucres ..... 370            Essential fatty acids (kg) ..... 16            Linoleic acid (omega 3) ..... 16            Linoleic acid (omega 6) ..... 16            Amino acids (kg) ..... 5550            Lysine ..... 4850            Methionine ..... 2150            Balancing values (according to INRA N10)            Digestible Energy ..... 90            Digestible protein ..... 0.98            Trace elements (kg)            Zinc (chloride trihydroxide) ..... 35            Copper (chloride trihydroxide) ..... 35            Manganese (oxide) ..... 35            Iron (sulfate) ..... 35</p>
<p>Conseils d'utilisation - Pour plus de détails voir fiche technique</p> <p>Densité: 1 l = 850 g</p> <p>Recommandations pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie. À volonté, une pierre de</p>	<p>Usage guide - For</p> <p>Density: 1 L = 850 g</p> <p>These recommendations are</p>

## FACTEURS D'ASSIMILATION

### DÉFINITION

Les facteurs d'assimilation sont issus de la transformation de grains d'orge par germination et fermentation lactique à partir de 8 souches de micro-organismes (lactobacilles et streptocoques lactiques).

### PROPRIÉTÉS

En tant qu'animal herbivore, **le cheval héberge une flore fibrolytique** (= cellulolytique) dans son gros intestin qui dégrade les fibres en nutriments énergétiques. Le respect de l'équilibre entre la flore fibrolytique et les autres flores est indispensable pour une digestion efficace des fibres mais aussi pour le maintien de la santé digestive du cheval.

Or, **les facteurs d'assimilation agissent comme des prébiotiques**, c'est-à-dire qu'ils favorisent le développement et l'activité des bactéries intestinales bénéfiques à la santé du cheval.

Ainsi, lorsqu'ils sont distribués quotidiennement et à dose efficace dans la ration du cheval, l'activité de dégradation microbienne des constituants fibreux est significativement augmentée dans le gros intestin. Cette stimulation de l'activité fibrolytique contribue ainsi, chez le cheval, **à une meilleure valorisation des fibres et au maintien de l'équilibre entre les différentes flores.**

Les bénéfices d'une telle supplémentation ont été étudiés à l'élevage. Il a été démontré que les facteurs d'assimilation permettent :

- **D'optimiser l'implantation et l'activité de la flore digestive du poulain.** En effet, lorsque les facteurs d'assimilation bactériens sont distribués à la jument autour de la mise-bas, **la microflore digestive du gros intestin du poulain se met en place et devient active plus rapidement** au cours des 5 premiers jours de vie. La précocité et la qualité de la colonisation microbienne du tractus digestif de l'animal nouveau-né par sa microflore autochtone, conditionne la qualité de l'effet barrière de cette flore envers les micro-organismes pathogènes,
- **Une récupération nutritionnelle de la jument et une croissance du poulain optimales.** Les études cliniques menées sur le terrain et en conditions contrôlées confirment les effets bénéfiques des facteurs d'assimilation sur la **reprise de poids en post-partum de la jument et la croissance pondérale du poulain sous la mère.** Ce dernier point pourrait s'expliquer par une meilleure production laitière de la jument (quantité et/ou qualité).

Plus généralement, les facteurs d'assimilation sont recommandés pour :

- Augmenter la digestibilité de la ration **en période de demande énergétique accrue** : croissance, lactation, saison de monte, entraînement, etc,
- Favoriser une **reprise d'état corporel** en période de convalescence,
- Sécuriser ou restaurer l'équilibre entre les différentes flores en **période de stress** : sevrage, mise à l'herbe, préparation aux ventes, transition alimentaire, compétition, transport, etc,
- Favoriser l'implantation de la microflore digestive chez le **poulain en période néonatale.**

## RECOMMANDATIONS

Pour un cheval de 500kg, il est recommandé de distribuer **entre 10 000 et 30 000 mg par jour** de facteurs d'assimilation.

# SUPEROXYDE DISMUTASE

Lors d'un effort musculaire modéré à intense, la consommation d'oxygène augmente significativement et entraîne une production d'énergie par la voie aérobie assurant la poursuite de l'effort. **Cette utilisation accrue d'oxygène entraîne également une augmentation importante de la production de radicaux libres pro-oxydants**, représentant une menace directe d'abord pour les cellules musculaires puis pour l'organisme tout entier. Par conséquent, on comprend aisément que **chez les chevaux effectuant des efforts intenses, une supplémentation renforcée en antioxydants visant à neutraliser les radicaux libres produits est pertinente**.

## DÉFINITION

La Superoxyde dismutase (SOD) est une enzyme naturellement produite par l'organisme qui est fondamentale dans la lutte contre le stress oxydatif. Elle est très intéressante car **son action est complémentaire des autres antioxydants utilisés couramment (sélénium, vitamines E et C)**.

La SOD que nous incorporons dans nos aliments est **100% naturelle** : elle est extraite du jus et de la chair d'une variété particulière de melon naturellement riche en antioxydants (contenant également de la catalase). Elle est apportée **sous forme enrobée** ce qui lui confère une bonne stabilité lors de la fabrication des aliments et la protège de l'acidité gastrique.

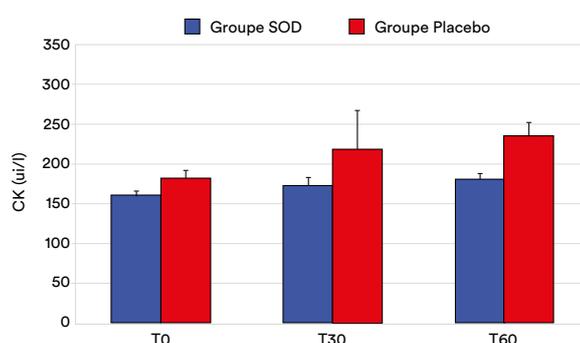
## PROPRIÉTÉS

L'intérêt d'une supplémentation en SOD chez les chevaux de course a notamment été démontré par C. NOTIN et al. dans une étude scientifique publiée en 2010 et intitulée « Oral supplementation with SOD in Standardbred trotters in training: a double-blind placebo-controlled study ». Les résultats suggèrent que **l'apport de SOD par voie orale permettrait de protéger les globules rouges de l'hémolyse (destruction) et limiterait l'augmentation des enzymes musculaires (créatine kinase, CK) dans le sang** (cf figure ci-dessous).

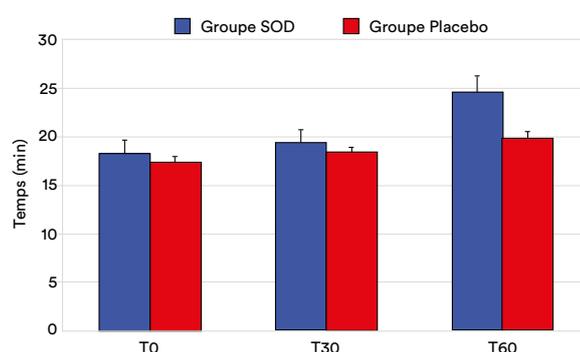
## RECOMMANDATIONS

Pour un cheval de 500kg, il est recommandé de distribuer **entre 260 et 520 UI par jour** de SOD.

**Évolution de l'activité de la créatine kinase (CK) plasmatique au repos chez les chevaux supplémentés (« SOD group ») et le groupe témoin non supplémenté (« Placebo group ») avant le début de l'étude (T0) puis après 30 (T30) et 60 (T60) jours de supplémentation** (d'après C. NOTIN et al., 2010)



**Évolution de la résistance du plasma à l'hémolyse chez les chevaux supplémentés (« SOD group ») et le groupe témoin non supplémenté (« Placebo group ») avant le début de l'étude (T0) puis après 30 (T30) et 60 (T60) jours de supplémentation** (d'après C. NOTIN et al., 2010)



# CHONDROPROTECTEURS

Les trois chondroprotecteurs que nous incorporons dans nos aliments comptent parmi les plus utilisés en santé humaine. Leur efficacité a été validée scientifiquement par de nombreuses études cliniques.

## DÉFINITION

Les chondroprotecteurs sont des substances utilisées dans le but de **protéger les cartilages des articulations** et sont principalement indiqués dans la **prévention et le traitement de l'arthrose**.

## PROPRIÉTÉS

La **chondroïtine** est un constituant des protéoglycanes dont le rôle est de maintenir une bonne **hydratation du cartilage et des os**. De plus, elle protégerait directement les cellules cartilagineuses contre les réactions enzymatiques et les radicaux libres.

La **glucosamine** est le précurseur de plusieurs constituants des protéoglycanes et de l'acide hyaluronique. Dans le cartilage, l'acide hyaluronique est lié aux protéoglycanes et forme des agrégats qui assurent la bonne hydratation de ce tissu. Dans le liquide synovial des articulations, l'acide hyaluronique a un **rôle de lubrifiant et de chondroprotecteur**.

Le **MSM** possède également des propriétés chondroprotectrices. C'est en plus une **source de soufre organique indispensable à la synthèse du collagène**, protéine abondante du cartilage qui lui confère des propriétés d'hydratation, de résistance, d'élasticité et de souplesse.

## RECOMMANDATIONS

EN MG/100KG PV/J	RECOMMANDATIONS JOURNALIÈRES
Sulfate de chondroïtine	200 - 1200
Sulfate de glucosamine 2KCl	1000 - 2000
MSM	800 - 4000

NB : il est conseillé d'utiliser du sulfate de chondroïtine d'origine marine (et non bovine, aviaire ou porcine).

# GLUTAMINE

## DÉFINITION

La glutamine est l'un des 20 acides aminés naturels.

## PROPRIÉTÉS

La glutamine représente une **source d'énergie importante pour les cellules à renouvellement rapide**. Elle intervient à plusieurs niveaux :

- **Protection et régénération des parois digestives**. Par exemple, elle participe au maintien de l'intégrité de la muqueuse gastrique et aide à la cicatrisation des lésions ulcéreuses,
- Soutien des **défenses immunitaires**,
- Installation d'une **flore digestive favorable**,
- **Protection et régénération hépatique** : amélioration des détoxications et prévention de la stéatose (surcharge graisseuse).

## RECOMMANDATIONS

Pour un cheval de 500kg, il est recommandé de distribuer **entre 10 000 et 15 000 mg par jour** de glutamine.



# MATIÈRES PREMIÈRES UTILISÉES

PAR REVERDY NUTRITION ÉQUINE

ADULT ENERGY		GB - Pel
FR - Aliment granulé pour chevaux adultes au travail.		Compos without Lithotam * Garantie
Composition : Orge, Avoine, Luzerne 17 cheval, Graines de lin extrudées, Maïs sans OGM*, Tourteau de soja sans OGM*, Sépiolite, Lithotamne, Phosphate bicalcique, Oligo-éléments, Vitamines.		Nutrient analy
* Garant à 99.1 % - Céréales d'origine française		Humidity
<b>Constituants analytiques</b>	<b>Oligo-éléments (kg)</b>	Crude protei
Humidité..... 11.5 %	Zinc (chlorure tri hydroxyde)..... 90 mg	Crude oil and
Protéines brutes..... 12 %	Cuivre (chlorure tri hydroxyde)..... 35 mg	Crude fibre...
Matières grasses brutes..... 4 %	Manganèse (oxyde)..... 50 mg	Ash.....
Cellulose brute..... 9.5 %	Fer (sulfate)..... 35 mg	Calcium.....
Cendres brutes..... 8 %	Iode (iodate de calcium)..... 0.5 mg	Phosphorus.....
Calcium..... 1 %	Sélénium (séléénométhionine)..... 0.5 mg	Magnesium.....
Phosphore..... 0.5 %	<b>Vitamines (kg)</b>	<b>Carbohydrat</b>
Magnésium..... 0.4 %	Vitamine A..... 15000 UI	Starch.....
<b>Glucides (kg)</b>	Vitamine D3..... 1500 UI	Starch + sug
Amidon..... 345 g	Vitamine E..... 400 mg	<b>Essential fat</b>
Amidon + sucres..... 370 g	Vitamine K3..... 3.5 mg	Linoleic acid
<b>Acides gras essentiels (kg)</b>	Vitamine B1 (thiamine)..... 20 mg	Linoleic acid
Acide linoléique (Omega 3)..... 10.5 g	Vitamine B2 (riboflavine)..... 20 mg	Lysine.....
Acide linoléique (Omega 6)..... 10.5 g	Vitamine B3 (PP ou niacine)..... 40 mg	Threonine.....
<b>Acides aminés (kg)</b>	Vitamine B5 (acide pantothénique)..... 20 mg	Methionine.....
Lysine..... 5100 mg	Vitamine B6 (pyridoxine)..... 10 mg	<b>Rationing val</b>
Thréonine..... 4450 mg	Vitamine B8 (biotine)..... 0.5 mg	DE (Digestib
Méthionine..... 2000 mg	Vitamine B9 (acide folique)..... 15 mg	MADC.....
<b>Valeurs de rationnement (d'après INRA 2012)</b>	Vitamine B12 (cyanocobalamine)..... 0.15 mg	
UFC..... 0.96		
MADC..... 84.5 g		

Le choix des matières premières entrant dans la composition de nos aliments est avant tout basé sur leur **QUALITE** et leur **SECURITE SANITAIRE** (ainsi que sur l'absence de substances dopantes).

Cette démarche est cohérente avec notre volonté de produire des aliments sains pour votre cheval. Leur objectif premier est de fournir les nutriments nécessaires au cheval tout au long de sa vie, tout en préservant sa microflore digestive et en limitant la production de déchets métaboliques (acide lactique, urée, etc.) qui viendraient surcharger l'organisme (foie, reins, etc.)

## ORGE ET AVOINE

### POURQUOI ?

En France, l'orge et l'avoine, en association avec des fourrages, sont reconnues comme étant la **base de l'alimentation du cheval**. En effet, ces céréales sont **riches en amidon**, nutriment essentiel au métabolisme énergétique du cheval (cf. chapitre « Amidon »). De plus, leurs amidons présentent des caractéristiques (teneur dans un grain et digestibilité) qui sont complémentaires.

### AVOINE

**Grain tendre relativement bien pourvu en lipides** (5% sur le brut) et plus précisément en oméga-6, acide gras essentiel favorable à l'intégrité de la peau et au luisant du poil. De plus, elle est assez **riche en cellulose** (12% sur le brut) et **contient relativement peu d'amidon** (36% sur le brut), néanmoins très digeste.

En résumé, l'avoine expose moins à la suralimentation et à l'indigestion céréalière que les autres céréales, pouvant entraîner des complications au niveau du gros intestin (acidose digestive, etc.). Cependant, la très grande digestibilité de son amidon lui confère un **index glycémique élevé**. Par conséquent, l'avoine doit être distribuée avec modération, autrement on expose son cheval aux **états pathologiques liés et/ou aggravés par des Index glycémiques élevés** : ulcères gastriques, fourbure, coups de sang, surcharge graisseuse, troubles du comportement (nervosité, etc.), troubles hormonaux (syndrome métabolique équin, syndrome de Cushing, etc.), troubles ostéoarticulaires durant la croissance (OCD, etc.), etc.

### ORGE

Elle a été de tout temps la base de l'alimentation des chevaux dans les pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord, la vigueur du cheval arabe n'a pas été démentie pour autant.

Il s'agit d'un grain dur, relativement pauvre en cellulose (4,5% sur le brut). En parallèle, il est donc primordial de fournir des fourrages (foin, paille, etc.) en quantité importante. Elle est riche en amidon lent (52% sur le brut) ayant un index glycémique inférieur à celui de l'amidon d'avoine. Ainsi, si la quantité distribuée par repas est adaptée (pas plus de 1kg d'orge par repas pour un cheval de 500kg), l'orge permet de fournir suffisamment de glucides au métabolisme énergétique sans perturber les fonctions digestives et le métabolisme du cheval dans son ensemble.

## CARACTÉRISTIQUES DE L'ORGE ET DE L'AVOINE UTILISÉES

Toutes les céréales que nous utilisons sont **françaises** sachant que les productions régionales sont privilégiées, Cette démarche a plusieurs avantages :

- Elle offre de **meilleures garanties sanitaires** et de qualité comparée à l'utilisation de céréales importées d'Europe de l'Est par exemple,
- Elle contribue au **développement durable** en limitant le transport par camions,
- Elle **soutient l'agriculture française** (valable pour toutes les autres matières premières françaises).

Ensuite, elles sont sélectionnées selon un cahier des charges strict. Elles doivent notamment atteindre un poids spécifique\* minimum et le taux d'humidité doit rester en dessous d'une valeur seuil.

\* Poids spécifique (PS) = densité de la céréale = poids (kg) d'un hectolitre (1hl = 100 litres).  
Par exemple, si PS = 70, 1 hectolitre = 70kg soit 1 litre = 700 grammes.

# MAÏS

## POURQUOI ?

Il est utilisé depuis longtemps en Amérique où il fournit d'excellents résultats. Il s'agit d'un **grain dur, pauvre en cellulose** (2% sur le brut), mais **très riche en amidon** (64% sur le brut). Aussi, il est **très énergétique** et est intéressant chez le cheval à l'effort. Néanmoins, il doit être utilisé avec modération, autrement, on expose son cheval à des complications digestives et métaboliques.

## CARACTÉRISTIQUES DU MAÏS UTILISÉ

Le maïs que nous utilisons est d'**origine française et ne contient pas d'OGM** (garanti à 99,1%). De plus, nous sélectionnons des **variétés tardives** qui possèdent un amidon plus digeste.

# FLOCONS DE MAÏS WAXY

## POURQUOI ?

Le floconnage correspond à l'aplatissage et à la cuisson à la vapeur des grains de maïs entraînant une hydratation et une prédigestion partielle de l'amidon (= gélatinisation). Il **augmente donc la digestibilité de l'amidon**, ce qui est **intéressant dans des cas bien spécifiques** (cf. chapitre « Amidon »).

## CARACTÉRISTIQUES DES FLOCONS DE MAÏS UTILISÉS

Le maïs que nous utilisons est d'**origine française et ne contient pas d'OGM** (garanti à 99,1%). De plus, nous avons sélectionné la variété Waxy dont l'amidon est naturellement très digeste car dépourvu d'amylose.

# LUZERNE 17 CHEVAL

## POURQUOI ?

La luzerne est un fourrage intéressant car elle est **complémentaire des céréales**. En effet, de par sa **richesse en fibres, en protéines et en calcium**, la luzerne permet de combler les carences des céréales.

En raison de son **pouvoir tampon intrinsèque élevé** (= capacité à neutraliser l'acidité), elle permet également de limiter de façon importante les risques d'acidification du contenu digestif (notamment au niveau gastrique) pouvant être occasionnés par les céréales.

Remarque : l'utilisation de foin de luzerne en plus de nos aliments, qui en sont déjà bien pourvus, est déconseillée.

## CARACTÉRISTIQUES DES LA LUZERNE UTILISÉE

La luzerne que nous utilisons est d'**origine française**. Sa **teneur en protéines est garantie à hauteur de 17 % sur le sec**. Il s'agit d'une luzerne déshydratée spéciale cheval garantissant un contrôle anti-dopage négatif vis à vis des SNAP (Substances Naturelles Alimentaires Prohibées) courantes dont les dérivés morphiniques font partie.

# GRAINES DE LIN EXTRUDÉES

## POURQUOI ?

La graine de lin est une **source importante de matières grasses** (32% sur le brut) dont plus de la moitié appartient à la famille des **oméga-3**. Son utilisation dans l'alimentation du cheval garantit donc un apport équilibré d'acides gras essentiels (rapport oméga-3/oméga-6), gage d'une alimentation saine.

La thermo-extrusion est une succession de compressions et de décompressions importantes de la graine de lin qui font subir à celle-ci une montée en température élevée et brutale pendant un temps très court. Ce procédé a plusieurs avantages :

- Il entraîne une **libération des huiles** contenues dans les cellules des graines d'où une meilleure assimilation par l'organisme,
- La **cuisson des protéines améliore leur digestibilité** tout en les préservant, d'où une meilleure valorisation par l'animal,
- Il **neutralise les facteurs anti-nutritionnels** (composés cyanogènes) et oxydants (lipases et lipoxydases) naturellement présents dans les graines, ce qui permet aux animaux de les consommer en toute sécurité.



## CARACTÉRISTIQUES DES GRAINES DE LIN UTILISÉES

Les graines de lin que nous utilisons **proviennent de France et du Royaume-Uni**. Elles sont transformées dans une usine du Grand Ouest **labellisée « Bleu Blanc Cœur »** : ce label met en avant l'utilisation de sources d'oméga 3 dans la ration des animaux. Elles sont traitées thermiquement selon un **procédé breveté**, graine par graine.

## TOURTEAU DE SOJA

### POURQUOI ?

Le tourteau de soja est un **concentré protéique** issu de la graine de soja déshuilée. En raison de sa **grande richesse en acides aminés essentiels**, notamment en lysine et en thréonine, il représente une des meilleures sources protéiques végétales sur le marché.

Par conséquent, il permet de **combler la carence des céréales en acides aminés indispensables**, ce qui est primordial chez le cheval athlète, mais également chez les poulains en croissance et les poulinières en lactation dont les besoins en protéines digestibles sont nettement augmentés.

### CARACTÉRISTIQUES DU TOURTEAU DE SOJA UTILISÉ

Le tourteau de soja que nous utilisons est **produit en FRANCE** dans une usine du Grand Ouest. Il est **sans OGM** (garanti à 99,1%) et présente une teneur garantie en protéines + matières grasses de 48% sur le brut.

## GRAINES DE SOJA EXTRUDÉES

### POURQUOI ?

Tout comme le tourteau de soja, la graine entière est une **source importante de protéines (35 % sur le brut) riche en acides aminés indispensables** (notamment en lysine et en thréonine). Par contre, les graines étant soumises à une extrusion, les protéines seront plus digestes et donc mieux assimilées par l'organisme. De plus, les graines de soja **conservent toutes leurs matières grasses** (20 % sur le brut). Par rapport à l'huile de soja raffinée (cf. chapitre « Sous-produits »), l'extrusion est un procédé qui préserve les qualités nutritionnelles des matières grasses tout en les libérant des cellules des graines, d'où une meilleure valorisation par l'organisme. En outre, les graines de soja sont **riches en oméga-6**. Elles sont donc intéressantes car elles sont **complémentaires des graines de lin**. Enfin, l'extrusion neutralise les facteurs anti-nutritionnels (facteurs anti-trypsiques) et oxydants (lipases et lipoxydases) naturellement présents dans les graines, ce qui permet aux animaux de les consommer en toute sécurité.

### CARACTÉRISTIQUES DES GRAINES DE SOJA UTILISÉES

Les graines de soja sont **produites en France** et sont garanties **sans OGM** (à 99,1%). Elles sont transformées dans une usine du Grand Ouest et sont traitées thermiquement selon un procédé breveté, graine par graine.

## LAIT ÉCRÉMÉ EN POUDRE

### POURQUOI ?

Le lait écrémé est la **meilleure source protéique** que nous utilisons dans nos aliments (très grande richesse en acides aminés indispensables). C'est également une **source importante de lactose**.

Ainsi, son utilisation est très intéressante chez le **jeune poulain en croissance** car elle permet de **couvrir ses besoins élevés en protéines** et de faire une transition entre le lait maternel et les sources alimentaires d'origine végétale.

Le lait écrémé est également intéressant pour **augmenter la masse musculaire** aussi bien chez le jeune en croissance que chez le cheval adulte.

### CARACTÉRISTIQUES DU LAIT ÉCRÉMÉ UTILISÉ

Le lait écrémé que nous utilisons est **produit dans le Grand Ouest de la France**. Il est de qualité « Food », c'est à dire qu'il peut être utilisé en alimentation humaine.

## PULPES SÈCHES DE CHICORÉE

### POURQUOI ?

Les pulpes de chicorée sont très riches en Fructo-Oligo-Saccharides (FOS), prébiotiques de choix favorables au développement de la flore digestive positive. Elles assurent donc une bonne hygiène digestive qui conditionne directement la santé et les performances des animaux.

Ensuite, elles sont également riches en fibres solubles de qualité. Ces dernières renforcent la sécurité digestive et fournissent une source énergétique alternative aux glucides et aux lipides.

### CARACTÉRISTIQUES DES PULPES SÈCHES DE CHICORÉE UTILISÉES

Les pulpes de chicorée que nous utilisons **proviennent de France et de Belgique**. Elles sont obtenues par **séchage à basse température**, limitant fortement leur dénaturation.

## CAROTTES DÉSHYDRATÉES

### POURQUOI ?

Les carottes sont **très appétentes**, elles favorisent donc grandement la consommation volontaire de l'aliment. Ce point est très important chez les chevaux en travail intensif avec un appétit capricieux ou encore chez les chevaux convalescents ayant subi une intervention chirurgicale.

Leur **richesse en fibres solubles** assurent également une bonne hygiène digestive.

Enfin elle représentent une source importante de  $\beta$ -carotènes, précurseurs de la vitamine A.

### CARACTÉRISTIQUES DES CAROTTES DÉSHYDRATÉES UTILISÉES

Les carottes que nous avons sélectionnées sont **produites en France et en Pologne**. Elles sont lavées et coupées en cubes avant déshydratation. Tout comme l'ensemble de nos matières premières, elles sont reconnues par la certification GMP+.



### CERTIFICATION GMP +

**La certification GMP Plus, Good Manufacturing Practices, garantit la sécurité sanitaire des aliments pour animaux à toutes les étapes de la chaîne de production.** Notre usine de fabrication d'aliments pour chevaux ainsi que notre laboratoire produisant prémix, compléments minéraux et vitaminiques (CMV) et suppléments nutritionnels, sont **certifiés depuis 2015**.

Le référentiel de certification GMP+ définit les conditions de bonnes pratiques de fabrication pour toutes les étapes de la chaîne de production. **Les exigences de cette norme vont très souvent au-delà de la réglementation française** (ex : limite maximale autorisée de certaines substances).

**Chaque année, nous sommes audités par un organisme certificateur indépendant (CERTIS)** en charge du contrôle du respect des exigences de la norme GMP+. C'est alors l'ensemble de notre système qualité qui est passé en revue : conformité de nos fournisseurs, de nos formules, de l'étiquetage, des installations de production (vérification des plans de maintenance et de nettoyage), suivi des fabrications, contrôle de la prise et de l'archivage des échantillons de chaque ingrédient entrant et aliment sortant, vérification des analyses de laboratoire, de notre système de traçabilité (des matières entrantes jusqu'aux produits livrés chez nos clients) ainsi que des activités annexes (stockage, transport).

La certification GMP+ est donc un gage de sécurité et de qualité des aliments et suppléments commercialisés.

# MATIÈRES PREMIÈRES NON-UTILISÉES

PAR REVERDY NUTRITION ÉQUINE

## PROBLÉMATIQUE

Dans l'industrie agro-alimentaire, les graines de céréales sont soumises à de multiples traitements avant d'être utilisées en alimentation humaine sous forme de farine (blé, seigle...), d'amidon (maïs), de bière (orge), etc.

En parallèle des produits nobles, différents « **déchets** », **sous-produits et matières premières déclassées** (ex: blé médiocre) résultent de ces opérations. Leur valeur nutritive est très variable.

Ces « déchets » sont inutilisables en alimentation humaine. **L'alimentation animale est donc une voie de sortie** intéressante pour l'industrie céréalière qui les valorise et justifie leur emploi par des arguments parfois discutables.

Concernant la filière équine, contrairement aux animaux de rente dont la production est quantitative (litres de lait produits, poids de carcasse, etc.), **il n'est pas aussi facile de se rendre compte de l'impact réel de la nutrition chez le cheval.**

Le **principal indicateur utilisé par les propriétaires de chevaux est l'état corporel**. Or, **ce critère n'est pas du tout révélateur de la qualité de l'aliment**, bien au contraire. Pour le comprendre, il suffit d'observer les problèmes d'obésité croissants dans la population humaine, notamment au sein des classes sociales défavorisées mangeant de la nourriture bon marché.

**Le cheval n'est pas du bétail à engraisser mais un athlète, ou futur athlète. La problématique est différente.**

La QUALITÉ d'un aliment devrait être évaluée par l'intermédiaire d'**indicateurs objectifs de la santé** des chevaux :

- Enchaînement des courses au cours de l'année,
- Contenu du dossier médical (problèmes de santé connus, etc.),
- Analyses sanguines,
- Etc.

Cependant, étant donné que **la majorité des propriétaires considèrent encore qu'un aliment est de qualité dès lors qu'il garde leur cheval en état, beaucoup d'approximations sont permises.**

## BLÉ

L'utilisation de blé dans l'alimentation du cheval est possible à condition qu'il soit incorporé en faible quantité dans l'aliment et qu'il soit de qualité. Cependant, le blé disponible pour l'alimentation animale est très souvent de mauvaise qualité (rebut de l'alimentation humaine) et s'il est incorporé en trop grande quantité dans l'aliment (dans les premières positions sur la liste des ingrédients), on risque de voir apparaître des troubles de santé liés aux caractéristiques de cette céréale :

- La **teneur élevée en gluten** augmente les risques d'**obstruction des voies digestives** du cheval (bouchon œsophagien, etc.) voire d'intolérance digestive au gluten,
- La **quantité importante d'amidon très fermentescible** entraîne des fermentations gastriques (microbiennes) qui favorisent l'apparition ou l'aggravation d'**ulcères gastriques**,
- La grande digestibilité de l'amidon de blé déclenche une production importante d'insuline qui peut être à l'origine de perturbations néfastes pour le cheval : troubles du comportement (nervosité), des métabolismes musculaire (« coups de sang ») et ostéo-articulaire (perturbations de la croissance), etc.

**Pour toutes ces raisons, nous avons donc choisi de ne pas utiliser cette céréale.**

## SOUS-PRODUITS DES GRAINS

### SONS, TÉGUMENTS, REMOULAGES, COSSES, ETC

Les sons sont des coproduits de la transformation des grains de blé, constitués principalement de fragments d'enveloppes (téguments) et de particules de grains dont la plus grande partie de la farine (amidon) a été enlevée.

Les **remoulages** sont des coproduits de la transformation des grains de blé, de fractions d'amidon et d'enveloppes dont les proportions sont plus ou moins importantes suivant leurs origines (remoulages blancs, demi-blancs, etc.). Quant aux **cosSES** et aux **téguments**, ils correspondent aux enveloppes des céréales.

Tous ces coproduits sont **très riches en phosphore** et notamment en **phosphore phytique** (ex : Son de blé = 1% de phosphore dont 80% de phosphore phytique) qui **perturbe l'assimilation du calcium et des oligo-éléments**.

De plus, ces fragments d'enveloppes de céréales contiennent une quantité plus ou moins importante d'**amidon** (20% dans le son de blé !) **directement exposé à l'air libre**. Or, en raison du **fort pouvoir de rétention d'eau** des fibres qu'ils contiennent, il existe un risque important de **rancissement, de fermentation et de développement de moisissures**.

Enfin, les enveloppes des grains sont susceptibles de concentrer les métaux lourds et les pesticides quand elles y sont exposées au champ.

## DRÊCHES

Les drêches fraîches de brasserie ou de distillerie présentent un risque d'**altération rapide**. Il vaut donc mieux les écarter de l'alimentation du cheval. Elles se rapprochent du son par leur teneur en cellulose mais sont plus riches en protéines, néanmoins de **qualité médiocre**.

## CORN GLUTEN MEAL

Il s'agit d'un co-produit de l'amidonnerie, qui se définit comme un concentré protéique (60 % de protéines) de mauvaise qualité (**pauvre en lysine**). De plus, sa grande richesse en gluten augmente les risques d'**intolérance digestive**.

## LACTOSÉRUM

Le lactosérum est un coproduit déshydraté de la fabrication des fromages. Encore appelé « petit-lait », il est obtenu une fois que les caséines, représentant 80% des protéines du lait de vache, ont coagulé. Il est donc **principalement composé de lactose** (sucres = 60-70% sur le brut) et **est beaucoup moins riche en protéines que le lait écrémé** (3,5 fois moins).

Son **utilisation chez le poulain** contribue donc davantage à son **engraissement** (concentré de lactose) qu'au bon déroulement de son développement ostéo-articulaire (faible teneur en protéines).

# BETTERAVES

## MÉLASSE DE BETTERAVE

La mélasse est un coproduit de la cristallisation du sucre de betterave. Elle a des **propriétés liantes**, c'est-à-dire qu'elle aide à la granulation des aliments. Cependant, elle agglomère également les poussières présentes dans la chaîne de fabrication, ce qui est loin d'être l'idéal d'un point de vue sanitaire.

De plus, en augmentant l'appétence des aliments, la mélasse permet de masquer le goût de matières premières inappétentes.

« **La très forte appétence de la mélasse ne saurait être un prétexte pour faire consommer à son cheval des matières premières de mauvaise qualité** » (Wolter, 1999).

Enfin, elle est composée de sucres rapides et présente donc un index glycémique élevé, ce qui fait d'elle un ingrédient potentiellement **ulcérigène et perturbateur de la glycémie**, etc.

## PULPES DE BETTERAVE

Les pulpes sont des coproduits déshydratés de la fabrication du sucre, obtenus après extraction du jus des racines de betterave.

« Elles doivent être de parfaite qualité pour entrer dans l'alimentation du cheval, et encore conviennent-elles **uniquement aux chevaux rustiques** » (Wolter, 1999). Leur fort pouvoir de rétention d'eau augmente les risques de **rancissement, de fermentations et de développement de moisissures** si elles sont mal conservées.

# HUILES VÉGÉTALES

## HUILES SATURÉES (PALME, COPRAH, ETC.)

Elles sont riches en acides gras saturés. Par exemple, l'huile de palme est plus riche en acides gras saturés que le gras de porc ! Or, les acides gras saturés contribuent à « **l'encrassement de l'organisme** » car ils sont préférentiellement stockés. Chez l'humain, ils sont responsables d'hypercholestérolémie et sont impliqués dans les maladies cardio-vasculaires.

## HUILE DE SOJA

L'huile de soja est **l'huile la plus produite au monde**. Même si elle présente un intérêt nutritionnel certain, son mode d'extraction nous a dissuadé de l'utiliser : son extraction est maximisée en réalisant plusieurs pressions sous de **fortes températures** et avec **différents solvants**. L'huile ainsi obtenue est ensuite raffinée.

Au final, on obtient une huile très souvent de mauvaise qualité : les acides gras insaturés risquent fortement d'être dénaturés, et deviennent **néfastes pour l'organisme**.

# LIRE UNE ÉTIQUETTE

## Comment savoir si un aliment répond correctement aux exigences nutritionnelles de votre cheval?

### INFORMATIONS DONNÉES PAR LES ÉTIQUETTES

#### COMPOSITION

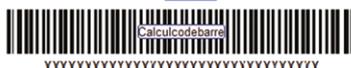
Les ingrédients sont cités par **taux d'incorporation décroissant** (du plus au moins important). Par conséquent, il est conseillé d'éviter une alimentation comportant les matières premières et/ou les sous-produits que nous venons de citer précédemment, surtout s'ils sont présents dans les premiers rangs.

#### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Seuls certains constituants font l'objet d'un affichage obligatoire : **protéines brutes, matières grasses brutes, cellulose brute, cendres brutes**. Pour les autres valeurs, leur mention est facultative (sauf cas particuliers) et engage la responsabilité du fabricant quant à la valeur indiquée.

Or, **les constituants analytiques dont l'affichage est obligatoire nous renseignent peu sur la qualité des ingrédients**. En effet, une même valeur pour un constituant donné peut être obtenue en utilisant un sous-produit ou une matière première noble. Par exemple, des drèches de distillerie de blé, co-produit déshydraté issu de la fabrication de l'éthanol, contiennent le même taux de protéines brutes que de la poudre de lait écrémé, c'est à dire 34% sur le brut. Pourtant, la qualité des protéines est loin d'être identique.

Aussi, **pour connaître la vraie valeur nutritionnelle d'un aliment, il faut s'appuyer sur les teneurs en nutriments essentiels : amidon, oméga-3 et oméga-6, lysine, etc.** Pour le démontrer, nous avons créé un aliment (fictif et non commercialisé) à base de sous-produits et matières premières déclassées (FORMULE « SOUS-PRODUITS ») dont les valeurs analytiques obligatoires sont identiques à celles de l'ADULT ENERGY (cf. étiquettes Page 76).

ADULT ENERGY																																																																																																																																																																									
<p>FR - Aliment granulé pour chevaux adultes au travail.</p> <p><b>Composition :</b> Orge, Avoine, Luzerne 17 cheval, Graines de lin extrudées, Maïs sans OGM*, Tourteau de soja sans OGM*, Sépiolite, Lithotamne, Phosphate bicalcique, Oligo-éléments, Vitamines.</p> <p>* Garantit à 99.1 % - Céréales d'origine française</p> <p><b>Constituants analytiques</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Humidité.....</td> <td>11.5 %</td> <td><b>Oligo-éléments (kg)</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Protéines brutes.....</td> <td>12 %</td> <td>Zinc (chlorure tri hydroxyde).....</td> <td>90 mg</td> </tr> <tr> <td>Matières grasses brutes.....</td> <td>4 %</td> <td>Cuivre (chlorure tri hydroxyde).....</td> <td>35 mg</td> </tr> <tr> <td>Cellulose brute.....</td> <td>9.5 %</td> <td>Manganèse (oxyde).....</td> <td>50 mg</td> </tr> <tr> <td>Cendres brutes.....</td> <td>8 %</td> <td>Fer (sulfate).....</td> <td>35 mg</td> </tr> <tr> <td>Calcium.....</td> <td>1 %</td> <td>Iode (iodate de calcium).....</td> <td>0.5 mg</td> </tr> <tr> <td>Phosphore.....</td> <td>0.5 %</td> <td>Sélénium (sélénométhionine).....</td> <td>0.5 mg</td> </tr> <tr> <td>Magnésium.....</td> <td>0.4 %</td> <td><b>Vitamines (kg)</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Glucides (kg)</b></td> <td></td> <td>Vitamine A.....</td> <td>15000 UI</td> </tr> <tr> <td>Amidon.....</td> <td>345 g</td> <td>Vitamine D3.....</td> <td>1500 UI</td> </tr> <tr> <td>Amidon + sucres.....</td> <td>370 g</td> <td>Vitamine E.....</td> <td>400 mg</td> </tr> <tr> <td><b>Acides gras essentiels (kg)</b></td> <td></td> <td>Vitamine K3.....</td> <td>3.5 mg</td> </tr> <tr> <td>Acide linoléique (Omega 3).....</td> <td>10.5 g</td> <td>Vitamine B1 (thiamine).....</td> <td>20 mg</td> </tr> <tr> <td>Acide linoléique (Omega 6).....</td> <td>10.5 g</td> <td>Vitamine B2 (riboflavine).....</td> <td>20 mg</td> </tr> <tr> <td><b>Acides aminés (kg)</b></td> <td></td> <td>Vitamine B3 (PP ou niacine).....</td> <td>40 mg</td> </tr> <tr> <td>Lysine.....</td> <td>5100 mg</td> <td>Vitamine B5 (acide pantothénique).....</td> <td>20 mg</td> </tr> <tr> <td>Thréonine.....</td> <td>4450 mg</td> <td>Vitamine B6 (pyridoxine).....</td> <td>10 mg</td> </tr> <tr> <td>Méthionine.....</td> <td>2000 mg</td> <td>Vitamine B8 (biotine).....</td> <td>0.5 mg</td> </tr> <tr> <td><b>Valeurs de rationnement (d'après INRA 2012)</b></td> <td></td> <td>Vitamine B9 (acide folique).....</td> <td>15 mg</td> </tr> <tr> <td>UFC.....</td> <td>0.96</td> <td>Vitamine B12 (cyanocobalamine).....</td> <td>0.15 mg</td> </tr> <tr> <td>MADC.....</td> <td>84.5 g</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Humidité.....	11.5 %	<b>Oligo-éléments (kg)</b>		Protéines brutes.....	12 %	Zinc (chlorure tri hydroxyde).....	90 mg	Matières grasses brutes.....	4 %	Cuivre (chlorure tri hydroxyde).....	35 mg	Cellulose brute.....	9.5 %	Manganèse (oxyde).....	50 mg	Cendres brutes.....	8 %	Fer (sulfate).....	35 mg	Calcium.....	1 %	Iode (iodate de calcium).....	0.5 mg	Phosphore.....	0.5 %	Sélénium (sélénométhionine).....	0.5 mg	Magnésium.....	0.4 %	<b>Vitamines (kg)</b>		<b>Glucides (kg)</b>		Vitamine A.....	15000 UI	Amidon.....	345 g	Vitamine D3.....	1500 UI	Amidon + sucres.....	370 g	Vitamine E.....	400 mg	<b>Acides gras essentiels (kg)</b>		Vitamine K3.....	3.5 mg	Acide linoléique (Omega 3).....	10.5 g	Vitamine B1 (thiamine).....	20 mg	Acide linoléique (Omega 6).....	10.5 g	Vitamine B2 (riboflavine).....	20 mg	<b>Acides aminés (kg)</b>		Vitamine B3 (PP ou niacine).....	40 mg	Lysine.....	5100 mg	Vitamine B5 (acide pantothénique).....	20 mg	Thréonine.....	4450 mg	Vitamine B6 (pyridoxine).....	10 mg	Méthionine.....	2000 mg	Vitamine B8 (biotine).....	0.5 mg	<b>Valeurs de rationnement (d'après INRA 2012)</b>		Vitamine B9 (acide folique).....	15 mg	UFC.....	0.96	Vitamine B12 (cyanocobalamine).....	0.15 mg	MADC.....	84.5 g			<p>GB - Pelleted feed for adult horses at work.</p> <p><b>Composition :</b> Barley, Oats, Alfalfa 17, Extruded linseed, Maize without GMO*, Soya bean meal without GMO*, Sepiolite, Lithotamnion, Dicalcium phosphate, Trace elements, Vitamins.</p> <p>* Guaranteed 99.1 % - Cereals of french origin</p> <p><b>Nutrient analysis (kg)</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Humidity.....</td> <td>11.5 %</td> <td><b>Trace elements (kg)</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Crude protein.....</td> <td>12 %</td> <td>Zinc (chloride tri hydroxide).....</td> <td>90 mg</td> </tr> <tr> <td>Crude oil and fats.....</td> <td>4 %</td> <td>Copper (chloride tri hydroxide).....</td> <td>35 mg</td> </tr> <tr> <td>Crude fibre.....</td> <td>9.5 %</td> <td>Manganese (oxide).....</td> <td>50 mg</td> </tr> <tr> <td>Ash.....</td> <td>8 %</td> <td>Iron (sulphate).....</td> <td>35 mg</td> </tr> <tr> <td>Calcium.....</td> <td>1 %</td> <td>Iodine (calcium iodate).....</td> <td>0.5 mg</td> </tr> <tr> <td>Phosphorus.....</td> <td>0.5 %</td> <td>Selenium (selenomethionin).....</td> <td>0.5 mg</td> </tr> <tr> <td>Magnesium.....</td> <td>0.4 %</td> <td><b>Vitamins (kg)</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Carbohydrates (kg)</b></td> <td></td> <td>Vitamin A.....</td> <td>15000 UI</td> </tr> <tr> <td>Starch.....</td> <td>345 g</td> <td>Vitamin D3.....</td> <td>1500 UI</td> </tr> <tr> <td>Starch + sugar.....</td> <td>370 g</td> <td>Vitamin E.....</td> <td>400 mg</td> </tr> <tr> <td><b>Essential fatty acids (kg)</b></td> <td></td> <td>Vitamin K3.....</td> <td>3.5 mg</td> </tr> <tr> <td>Linolenic acid (omega 3).....</td> <td>10.5 g</td> <td>Vitamin B1 (thiamine).....</td> <td>20 mg</td> </tr> <tr> <td>Linoleic acid (omega 6).....</td> <td>10.5 g</td> <td>Vitamin B2 (riboflavin).....</td> <td>20 mg</td> </tr> <tr> <td><b>Amino acids (kg)</b></td> <td></td> <td>Vitamin B3 (niacin ou PP).....</td> <td>40 mg</td> </tr> <tr> <td>Lysine.....</td> <td>5100 mg</td> <td>Vitamin B5 (pantothenic acid).....</td> <td>20 mg</td> </tr> <tr> <td>Threonine.....</td> <td>4450 mg</td> <td>Vitamin B6 (pyridoxine).....</td> <td>10 mg</td> </tr> <tr> <td>Methionine.....</td> <td>2000 mg</td> <td>Vitamin B8 (biotin).....</td> <td>0.5 mg</td> </tr> <tr> <td><b>Rationing values (kg)</b></td> <td></td> <td>Vitamin B9 (folic acid).....</td> <td>15 mg</td> </tr> <tr> <td>DE (Digestible Energy).....</td> <td>12.9 MJ</td> <td>Vitamin B12 (cyanocobalamin).....</td> <td>0.15 mg</td> </tr> <tr> <td>MADC.....</td> <td>84.5 g</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Humidity.....	11.5 %	<b>Trace elements (kg)</b>		Crude protein.....	12 %	Zinc (chloride tri hydroxide).....	90 mg	Crude oil and fats.....	4 %	Copper (chloride tri hydroxide).....	35 mg	Crude fibre.....	9.5 %	Manganese (oxide).....	50 mg	Ash.....	8 %	Iron (sulphate).....	35 mg	Calcium.....	1 %	Iodine (calcium iodate).....	0.5 mg	Phosphorus.....	0.5 %	Selenium (selenomethionin).....	0.5 mg	Magnesium.....	0.4 %	<b>Vitamins (kg)</b>		<b>Carbohydrates (kg)</b>		Vitamin A.....	15000 UI	Starch.....	345 g	Vitamin D3.....	1500 UI	Starch + sugar.....	370 g	Vitamin E.....	400 mg	<b>Essential fatty acids (kg)</b>		Vitamin K3.....	3.5 mg	Linolenic acid (omega 3).....	10.5 g	Vitamin B1 (thiamine).....	20 mg	Linoleic acid (omega 6).....	10.5 g	Vitamin B2 (riboflavin).....	20 mg	<b>Amino acids (kg)</b>		Vitamin B3 (niacin ou PP).....	40 mg	Lysine.....	5100 mg	Vitamin B5 (pantothenic acid).....	20 mg	Threonine.....	4450 mg	Vitamin B6 (pyridoxine).....	10 mg	Methionine.....	2000 mg	Vitamin B8 (biotin).....	0.5 mg	<b>Rationing values (kg)</b>		Vitamin B9 (folic acid).....	15 mg	DE (Digestible Energy).....	12.9 MJ	Vitamin B12 (cyanocobalamin).....	0.15 mg	MADC.....	84.5 g		
Humidité.....	11.5 %	<b>Oligo-éléments (kg)</b>																																																																																																																																																																							
Protéines brutes.....	12 %	Zinc (chlorure tri hydroxyde).....	90 mg																																																																																																																																																																						
Matières grasses brutes.....	4 %	Cuivre (chlorure tri hydroxyde).....	35 mg																																																																																																																																																																						
Cellulose brute.....	9.5 %	Manganèse (oxyde).....	50 mg																																																																																																																																																																						
Cendres brutes.....	8 %	Fer (sulfate).....	35 mg																																																																																																																																																																						
Calcium.....	1 %	Iode (iodate de calcium).....	0.5 mg																																																																																																																																																																						
Phosphore.....	0.5 %	Sélénium (sélénométhionine).....	0.5 mg																																																																																																																																																																						
Magnésium.....	0.4 %	<b>Vitamines (kg)</b>																																																																																																																																																																							
<b>Glucides (kg)</b>		Vitamine A.....	15000 UI																																																																																																																																																																						
Amidon.....	345 g	Vitamine D3.....	1500 UI																																																																																																																																																																						
Amidon + sucres.....	370 g	Vitamine E.....	400 mg																																																																																																																																																																						
<b>Acides gras essentiels (kg)</b>		Vitamine K3.....	3.5 mg																																																																																																																																																																						
Acide linoléique (Omega 3).....	10.5 g	Vitamine B1 (thiamine).....	20 mg																																																																																																																																																																						
Acide linoléique (Omega 6).....	10.5 g	Vitamine B2 (riboflavine).....	20 mg																																																																																																																																																																						
<b>Acides aminés (kg)</b>		Vitamine B3 (PP ou niacine).....	40 mg																																																																																																																																																																						
Lysine.....	5100 mg	Vitamine B5 (acide pantothénique).....	20 mg																																																																																																																																																																						
Thréonine.....	4450 mg	Vitamine B6 (pyridoxine).....	10 mg																																																																																																																																																																						
Méthionine.....	2000 mg	Vitamine B8 (biotine).....	0.5 mg																																																																																																																																																																						
<b>Valeurs de rationnement (d'après INRA 2012)</b>		Vitamine B9 (acide folique).....	15 mg																																																																																																																																																																						
UFC.....	0.96	Vitamine B12 (cyanocobalamine).....	0.15 mg																																																																																																																																																																						
MADC.....	84.5 g																																																																																																																																																																								
Humidity.....	11.5 %	<b>Trace elements (kg)</b>																																																																																																																																																																							
Crude protein.....	12 %	Zinc (chloride tri hydroxide).....	90 mg																																																																																																																																																																						
Crude oil and fats.....	4 %	Copper (chloride tri hydroxide).....	35 mg																																																																																																																																																																						
Crude fibre.....	9.5 %	Manganese (oxide).....	50 mg																																																																																																																																																																						
Ash.....	8 %	Iron (sulphate).....	35 mg																																																																																																																																																																						
Calcium.....	1 %	Iodine (calcium iodate).....	0.5 mg																																																																																																																																																																						
Phosphorus.....	0.5 %	Selenium (selenomethionin).....	0.5 mg																																																																																																																																																																						
Magnesium.....	0.4 %	<b>Vitamins (kg)</b>																																																																																																																																																																							
<b>Carbohydrates (kg)</b>		Vitamin A.....	15000 UI																																																																																																																																																																						
Starch.....	345 g	Vitamin D3.....	1500 UI																																																																																																																																																																						
Starch + sugar.....	370 g	Vitamin E.....	400 mg																																																																																																																																																																						
<b>Essential fatty acids (kg)</b>		Vitamin K3.....	3.5 mg																																																																																																																																																																						
Linolenic acid (omega 3).....	10.5 g	Vitamin B1 (thiamine).....	20 mg																																																																																																																																																																						
Linoleic acid (omega 6).....	10.5 g	Vitamin B2 (riboflavin).....	20 mg																																																																																																																																																																						
<b>Amino acids (kg)</b>		Vitamin B3 (niacin ou PP).....	40 mg																																																																																																																																																																						
Lysine.....	5100 mg	Vitamin B5 (pantothenic acid).....	20 mg																																																																																																																																																																						
Threonine.....	4450 mg	Vitamin B6 (pyridoxine).....	10 mg																																																																																																																																																																						
Methionine.....	2000 mg	Vitamin B8 (biotin).....	0.5 mg																																																																																																																																																																						
<b>Rationing values (kg)</b>		Vitamin B9 (folic acid).....	15 mg																																																																																																																																																																						
DE (Digestible Energy).....	12.9 MJ	Vitamin B12 (cyanocobalamin).....	0.15 mg																																																																																																																																																																						
MADC.....	84.5 g																																																																																																																																																																								
<p><b>Conseils d'utilisation - Pour plus de détails voir fiche technique</b></p> <p>Densité : 1 L = 700 g Quantités pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel et de l'eau propre à disposition. 2.8 kg (4 L) à 5.6 kg (8 L) par jour, de préférence en 3 repas. Donner 4 L maximum par repas. Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à une température comprise entre 5 et 20° C.</p>	<p><b>Instructions - For more details, consult the technical datasheet</b></p> <p>Density : 1 L = 700 g Quantities for horses of 500 kg fed ad-lib quality hay with free access to a pure salt block and clean water. 2.8 kg (4 L) to 5.6 kg (8 L) per day, preferably in 3 feeds. Feed a maximum of 4L per feed. Keep in a dry place, protected from light, at a temperature between 5 and 20° C.</p>																																																																																																																																																																								
<p><b>4</b></p>  <p><b>SARTILLY INDUSTRIES SARL</b> ZA des Mesnils - 50520 - Juvigny Le Tertre Tel : +33 2 33 91 35 60 www.reverdy.fr FR50323001</p>	<p><b>5</b></p> <p>Poids : 25 kg Date fin de validité : <u>Dateperemp</u> Numéro du lot : <u>NUMLOT</u></p>  <p>ean13 XXXXXX XXXXXX</p>  <p>Calculcodebarre XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</p>																																																																																																																																																																								

- 1** **Très important**  
Les ingrédients sont cités par taux d'incorporation décroissant (du plus important au moins important).  
**PAS DE SOUS-PRODUITS** dans les aliments Reverdy.
- 2** **Notre engagement pour une qualité à tous les niveaux :**
  - Suivi de l'origine des matières premières,
  - Procédé de fabrication certifié.
- 3**
  - La qualité de nos nutriments est régulièrement vérifiée par des laboratoires indépendants.
  - Des valeurs garanties, issues de fournisseurs certifiés.
- 4** **Le QR Code à flasher à l'aide de votre téléphone portable pour accéder directement à la fiche technique de l'aliment.**
- 5** **Une traçabilité irréprochable, de l'arrivée des matières premières à la livraison chez nos clients.**

# ÉTUDE COMPARATIVE DES DEUX ALIMENTS

## HUMIDITÉ

L'affichage de l'humidité n'est pas obligatoire tant que celle-ci ne dépasse pas 14% sur le brut. Pourtant, cette valeur importante traduit l'aptitude d'un aliment à se conserver. En effet, **plus un aliment est humide, moins la conservation est bonne.**

## GLUCIDES

La FORMULE « SOUS-PRODUITS » est composée d'amidon de blé (contenu dans les grains de blé et dans le son) très fermentescible et très digeste. De plus, à cause de l'ajout de mélasse, elle contient 2,5 fois plus de sucres simples que l'ADULT ENERGY. En résumé, cet aliment est **riche en sucres rapides** à moyennement rapides qui sont :

- **Très fermentescibles**, ce qui augmentent les risques d'apparition d'ulcères gastriques,
- **Très digestes**, donc à index glycémique élevé, d'où un risque non négligeable d'apparition des problèmes de santé suivants : **coups de sang, troubles du comportement (nervosité, etc.), troubles hormonaux (Syndrome métabolique équin, Syndrome de Cushing, etc.), fourbure, troubles ostéo-articulaires (OCD, etc.)**. De plus, cela va entraîner une mise en réserve des sucres arrivant massivement dans le sang après le repas. Ils vont être **stockés sous forme de graisses** et donneront facilement de l'embonpoint aux chevaux.

**Trompe-l'œil : les chevaux sont en état, néanmoins cela traduit plus l'engraissement de l'organisme que sa bonne santé.**

À l'inverse, l'ADULT ENERGY se compose principalement d'amidon d'orge, lent et donc peu fermentescible. Il est associé à des amidons de maïs et d'avoine plus digestes mais apportés en plus petites quantités. Concernant les sucres simples, il ne contient que ceux naturellement présents dans les matières premières. En résumé, l'ADULT ENERGY fournit principalement des sucres lents, préservant le métabolisme glucidique tout en favorisant la mise en réserve d'énergie au niveau musculaire. Il est donc plus favorable à la performance et limite la surcharge graisseuse, d'où une morphologie plus harmonieuse.

## PROTÉINES

Les principales sources protéiques de la FORMULE « SOUS-PRODUITS » sont par ordre décroissant : le son de blé, le corn gluten meal et les drêches de distillerie de blé. Malgré un taux de protéines totales identique à l'ADULT ENERGY, cet aliment contient **30% de lysine et 25% de thréonine en moins**. Ainsi, malgré un taux de protéines brutes identique à celui de l'ADULT ENERGY, l'apport de 5,5kg de cet aliment + 8kg de foin ordinaire **ne permet pas de couvrir les besoins en lysine d'un cheval adulte de 500kg travaillant très intensément** : l'apport est de 46,5g de lysine pour un besoin journalier l'apport est de 54g (INRA, 2012). Étant donné que les synthèses protéiques s'effectuent à hauteur des apports en lysine car c'est l'acide aminé le plus limitant (cf. chapitre « Protéines », schéma du seau), les autres acides aminés ne pourront être utilisés de façon optimale. Ils devront donc **être éliminés par les organes émonctoires (foie, intestins, reins, peau, etc.)**, ce qui surcharge une fois de plus l'organisme.

Concernant l'ADULT ENERGY, les principales sources protéiques sont par ordre décroissant : la luzerne 17 cheval, le tourteau de soja 48 et les graines de lin extrudées. Leur association permet de fabriquer un aliment contenant des protéines de **bonne qualité**. En effet :

- **La teneur en lysine** par rapport au taux de protéines brutes est satisfaisante,
- L'apport de 5,5kg d'ADULT ENERGY + 8kg de foin ordinaire permet de **couvrir les besoins en lysine d'un cheval adulte de 500kg travaillant très intensément** : l'apport est de 54,5g de lysine pour un besoin journalier de 54g.

## MATIÈRES GRASSES

Les oméga-3 et oméga-6 ne représentent que 27,5% de la totalité des matières grasses de la FORMULE « SOUS-PRODUITS », le reste étant en grande partie composé d'acides gras saturés apportés par l'huile de palme. En outre, le rapport oméga-3/oméga-6 est égal à 0,1. En résumé, les matières grasses présentes dans cet aliment sont **défavorables à la bonne santé de l'organisme**.

En effet :

- La part d'oméga-3 + oméga-6 est insuffisante,
- Le rapport oméga-3 /oméga-6 est trop faible, l'objectif étant d'être supérieur à 1,
- L'aliment est **riche en acides gras saturés**, qui sont stockés en priorité et donnent facilement de l'embonpoint au cheval.

Concernant l'ADULT ENERGY, les oméga-3 et oméga-6 représentent 55% de la totalité des matières grasses, soit plus de la moitié. En outre, le rapport oméga-3/oméga-6 est égal à 1,1.

En résumé, les matières grasses présentes dans cet aliment sont **favorables à la bonne santé de l'organisme** (immunité, fertilité, régulation de l'inflammation, etc.). En effet :

- Les oméga-3 + oméga-6 représentent une part importante des matières grasses brutes,
- Le rapport oméga-3 /oméga-6 est supérieur à 1 grâce à la richesse de l'aliment en graines de lin extrudées,
- L'aliment est **pauvre en acides gras saturés**.

## MINÉRAUX

La FORMULE « SOUS-PRODUITS » est en grande partie composée d'enveloppes de céréales **riches en phosphore** phytique. Par exemple, le son de blé contient 3 fois plus de phosphore et 4,5 fois plus de phosphore phytique que l'orge ou l'avoine. Or, le phosphore phytique limite l'absorption du calcium et des oligo-éléments.

Par conséquent, les chevaux qui consommeraient la FORMULE « SOUS-PRODUITS » seraient susceptibles de souffrir de **carences d'assimilation** concernant certains minéraux alors que les quantités apportées par cet aliment sont satisfaisantes.

## EN RÉSUMÉ

Une alimentation saine et équilibrée permet de fournir tous les nutriments indispensables au bon fonctionnement de l'organisme, tout en limitant son encrassage (foie, reins intestins, etc.). Elle favorise donc la performance et permet à votre cheval de rester en bonne santé plus longtemps.

# EN RÉSUMÉ

Il peut y avoir un même pourcentage de protéines, de matières grasses ou une quantité de glucides équivalente mais une **qualité de matières premières bien différente !**

PROTÉINES	
FORMULE « SOUS PRODUITS »	FORMULE ADULT ENERGY
Son de blé	Luzerne 17 Cheval
Corn gluten meal	Tourteau de Soja Français sans OGM (garanti à 99,1 %)
Drêches de distillerie de blé	Graines de lin extrudées Bleu Blanc Cœur

Besoin journalier optimal en lysine (pour un cheval au travail de 500kg) = 54g

Pour 5,5kg d'aliment + 8kg de foin / jour :	
46,5g	54,5g

30 % de lysine et 25 % de thréonine en moins dans la formule sous produit

MATIÈRES GRASSES	
FORMULE « SOUS PRODUITS »	FORMULE ADULT ENERGY
Oméga 3 & 6 = 27,5% des matières grasses, le reste étant apportée par l'huile de palme	Oméga 3 & 6 = 55% des matières grasses

Objectif : Rapport oméga 3/oméga 6  $\geq$  1

0,1	1,1
-----	-----

✓ Riche en acides gras saturés

✓ Favorise l'embonpoint

✓ Cheval en état mais :

ENCRASSAGE DE L'ORGANISME

≠

✓ Pauvre en acides gras saturés

✓ Favorable à la bonne santé de l'organisme (immunité, fertilité, régulation de l'inflammation)

GLUCIDES	
FORMULE « SOUS PRODUITS »	FORMULE ADULT ENERGY
Amidon de blé, très digeste et donc très fermentescible dans l'estomac	Amidon d'orge lent
	Amidons de maïs et d'avoine, plus digestes mais apportés en petites quantités
<b>Ajout de MÉLASSE = SUCRES</b> 3 fois plus de sucres que dans l'Adult Energy	Pas de sucres simples

#### SUCRES SIMPLES (« RAPIDES ») :

- ✓ Augmentent les risques d'apparition d'ulcères gastriques
- ✓ Très digestes = index glycémique élevé => « coups de sang », troubles du comportement (nervosité), troubles hormonaux, etc.
- ✓ Stockés sous forme de graisses => embonpoint



#### SUCRES COMPLEXES (« LENTS ») :

- ✓ Favorables à la performance
- ✓ Limitent la surcharge graisseuse

## RAPPROCHEMENT AVEC L'ALIMENTATION HUMAINE :

Hamburger, pizza ou hotdog peuvent contenir la même quantité de protéines, de matières grasses et d'énergie qu'une assiette de poisson, huile d'olive, riz complet et haricots verts.

### Deux alimentations différentes, deux effets différents sur notre organisme et notre santé...

Une comparaison avec l'alimentation humaine est présentée page suivante.

## FLOCONS :

> Augmentent la digestibilité et donc l'index glycémique des céréales.

EXCÈS DE FLOCONS =

- Embonpoint
- Développement des ulcères gastriques
- Troubles du comportement
- Troubles musculaires
- Troubles métaboliques

**Nous déconseillons fortement les flocons à l'élevage** (aussi bien chez les poulinières gestantes que les jeunes en croissance). Ils favorisent le développement des troubles ostéo-articulaires chez les jeunes chevaux.

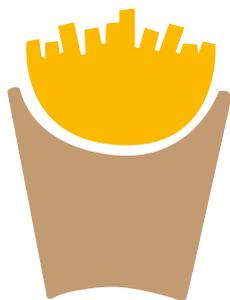
**Nous recommandons d'utiliser les flocons avec modération, uniquement dans des situations bien spécifiques.**  
Ex : chevaux travaillant de manière intensive dont les besoins énergétiques sont importants.

Nous avons choisi de comparer l'alimentation du cheval avec celle de l'Homme.

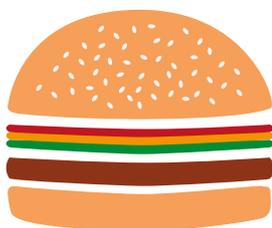
Formule « Sous-Produits » = Formule « Fast-Food »

Formule de l'Adult Energy = Formule « Sportif »

## FORMULE « FAST-FOOD »



100g de frites



Hamburger classique



Glace nappage caramel

=

Énergie : **880 Kcal**

Matières grasses : **33g**

Protéines : **24g**



## FORMULE « SOUS-PRODUITS »

### COMPOSITION

Blé, Son de blé, Cosses de sarrasin, Mélasse, Pulpes de betteraves déshydratées, Drêches de distillerie de blé, Lithothamne, Huile de palme, Sépiolite, Corn gluten meal, Phosphate bicalcique, Oligo-éléments, Vitamines.

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	12,5 %
Protéines brutes .....	<b>12 %</b>
Matières grasses brutes .....	<b>4 %</b>
Cellulose brute .....	<b>9,5 %</b>
Cendres brutes .....	<b>9 %</b>
Calcium .....	1 %
Phosphore .....	0,5 %
<b>GLUCIDES /KG</b>	
Amidon .....	290g
Amidon + sucres .....	350g
<b>ACIDES GRAS ESSENTIELS /KG</b>	
Acide linoléique (Oméga 3) .....	1g
Acide linoléique (Oméga 6) .....	10g
<b>ACIDES AMINÉS /KG</b>	
Lysine .....	3 650mg
Thréonine .....	3 350mg
Méthionine .....	1 950mg

Un repas « Fast-Food » contient exactement la même quantité De matières grasses (33 g) et de protéines (24 g) qu'un repas équilibré.  
**Pendant combien de sportifs choisissent la première formule ?**

## FORMULE « SPORTIF »



80g de maquereau



100g de riz complet



100g de haricots verts



1 cuillère à soupe  
d'huile de noix (10g)



2 cuillères à soupe  
de crème fraîche



1 pomme

=

Énergie : **605 Kcal**

Matières grasses : **33g**

Protéines : **24g**



## FORMULE ADULT ENERGY

### COMPOSITION

Orge, Avoine, Luzerne 17 cheval, Maïs sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Tourteau de soja français sans OGM\*, Sépiolite, Lithothamne, Phosphate bicalcique, Chlorure de sodium, Oligo-éléments et Vitamines.

\* Garanti à 99,1% - Céréales d'origine Française

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	<b>12%</b>
Matières grasses brutes .....	<b>4%</b>
Cellulose brute .....	<b>9,5%</b>
Cendres brutes .....	<b>9%</b>
Calcium .....	1%
Phosphore .....	0,5 %
<b>GLUCIDES /KG</b>	
Amidon .....	340g
Amidon + sucres .....	360g
<b>ACIDES GRAS ESSENTIELS /KG</b>	
Acide linoléique (Oméga 3) .....	10,5g
Acide linoléique (Oméga 6) .....	10,5g
<b>ACIDES AMINÉS /KG</b>	
Lysine .....	5 150mg
Thréonine .....	4 500mg
Méthionine .....	2 000mg

# Conclusion

En conclusion, la compréhension du cheval et de sa nutrition passe par la considération de ses origines : le cheval est avant tout un herbivore vivant en symbiose avec une flore microbienne qui lui permet de digérer la cellulose. Il a évolué durant des millions d'années sur de grandes étendues enherbées où il se nourrissait de multiples petits repas riches en fibres. A l'état sauvage, le cheval était une proie et trouvait son salut dans la fuite, d'où ses capacités athlétiques exceptionnelles.

Ensuite, l'Homme l'a apprivoisé, en a fait son compagnon et l'a utilisé de différentes manières. Quoi qu'il en soit, nous avons profondément modifié ses conditions de vie. Par exemple, il arrive que les chevaux soient confinés jusqu'à 23h sur 24 au box alors qu'à l'origine, la vie du cheval est synonyme de mouvement permanent. Or, ces « nouvelles » conditions de vie sont souvent la source de nombreux stress que le cheval ne peut fuir. Malheureusement, on sait qu'il n'est pas facile d'offrir aux chevaux une vie en extérieur toute l'année. Cependant, il est à la portée de tout le monde de respecter son statut d'herbivore et de « nourrir sa flore » en lui apportant des fourrages à volonté. De cette manière, on lui garantit une bonne hygiène digestive, mentale et donc un bon fonctionnement de son organisme tout entier. **Par conséquent, l'apport de fourrages à volonté doit être le premier point à considérer quand on parle de nutrition du cheval et ce, bien avant tout aliment !**

De nos jours, le cheval est considéré comme un athlète pouvant pratiquer de nombreuses disciplines : saut, course, etc. Il se doit donc d'être nourri comme tel afin de pouvoir exprimer pleinement son potentiel. Aussi, comme vous avez pu vous en rendre compte à travers ce guide, nous faisons tout notre possible pour apporter tous les nutriments essentiels à la couverture de ses besoins d'athlète, absents ou déficitaires dans les fourrages. Nous utilisons les meilleurs ingrédients du marché, les mieux adaptés aux chevaux. La conception de nos aliments s'appuie sur l'alimentation traditionnelle pratiquée depuis des siècles par l'Homme, sans sous-produits issus de l'industrie agro-alimentaire, et également sur les données scientifiques récentes. A ce titre, nous pouvons qualifier notre concept nutritionnel de « traditionnel nouvelle génération ».

Enfin, si vous ne deviez retenir qu'un message au sujet des aliments industriels, ce serait celui-ci : « lisez les étiquettes » !



# BIBLIOGRAPHIE

**AAEP**, Joint health supplements: information and how to read a product label, <http://www.aaep.org/>.

**Akay V., Jackson J. A.**, Effects of nutridense and waxy corn hybrids on the rumen fermentation, digestibility and lactational performance of dairy cows, *J. Dairy Sci.* 2001 ; 84 : 1698 – 1706.

**Allain P.**, « Les médicaments » 3ème édition, mise à jour Août 2008.

**Benamou-Smith A.**, Syndrome métabolique équin : état des lieux et éléments de comparaison avec l'homme, 2007 ; Vol. 39 : n° 154, 37-41.

**Capitain et al.**, Croissance et développement du poulain, CEREOPA, Paris, 1976.

**Caure S. et Lebreton P.**, Ostéochondrose chez le trotteur au sevrage et corrélation avec divers paramètres, *Pratique Vétérinaire Equine*, 2004 ; Vol. 36, n°142.

**Couroucé-Malblanc A., Deniau V.** et coll., L'entraînement, la prophylaxie et le traitement des myopathies d'exercice, *Pratique Vétérinaire Equine*, 2009 ; Vol. 41 : n°161, 41-49.

**Crandell K.M.**, Vitamin requirements in the horse, *World Equine Veterinary Review*, 2000 ; Vol. 5/8 : 15-20.

**Cuddeford D.**, Starch digestion in the horse. In: Proc. 9th Equine Nutr. Conf. Feed Manufacturers. Kentucky Equine Research Inc., Lexington KY, 1999 ; 129.

**Dill S.G., Rebhun W.C.**, White muscle disease in foals, *Comp. Cont.* 1985 ; Ed.7: 627.

**DSM**, Nutritional products, Stabilité de la vitamine C, Dossier technique.

**DSM**, Vitamin Supplementation Guidelines 2016 for animal nutrition.

**Essen B., Lindholm A.**, Muscle fibre characteristics of active and inactive Standardbred horses, *Equine Veterinary Journal*, 1985 ; Vol. 17, Issue 6 : 434-438.

**Faubladier et al.**, Bacterial carbohydrate degrading capacity in foal feces: changes from birth to preweaning and impact of a maternal supplementation with fermented feed products. *Br J Nutr.* Doi:10.1017/S0007114512006162, 2013.

**Faubladier et al.**, Effet d'une supplémentation prébiotique (technologie FAP) sur le poids et l'écosystème fécal de la jument et répercussions sur la croissance du poulain. Journées annuelles de l'Association Française des Vétérinaires Equins de France, Lyon, France (Poster), 2011.

**Geor R.J., Harris P.A., Coenen M.**, Equine applied and clinical nutrition : Health, Welfare and Performance, Saunders, Elsevier, 2013.

**Goachet A.G.**, L'alimentation du cheval d'endurance : présentation ACA Bretagne, AGRO SUP Dijon, 2010.

**Graham P.M., Ott. E.A., Brendemuhl J.H., TenBroek S.H.**, The effect of supplemental lysine and threonine on growth and development of yearling horses, *J. Anim. Sci.*, 1994 ; 72 : 380-386.

**Hoffman R.M., Morgan K.L., Lynch M.P., Zinn S.A., Faustman C., Harris P.A.**, Dietary vitamin E supplemented in the periparturient period influences immunoglobulins in equine colostrum and passive transfer in foals, *Proc. 16th Equine Nutr. Physiol. Soc. Symp.* 96.

**Hoekstra, K.E., K. Newman, M.A.P. Kennedy and J.D. Pagan.** Effect of corn processing on glycemic response in horses. In: Proc. 16th Equine Nutr. and Physiol. Soc. Symp., 1999 ; 144-148.

**Holden R. J.**, Schizophrenia, suicide and the serotonin story. *Med Hypotheses*, 1995 ; 44: 5, 379-91.

**Huntington P.J., Pagan J.D.**, Forages: The foundation for gastrointestinal health, Proc 14th Asian Assoc Animal Prod. Animal Science Congress, 359 -364.

**Janicki K.M., Lawrence L.M., Barnes T., O'Connor C.I.**, The effect of dietary selenium source and level on broodmares and their foals. Proceedings of the KER Nutrition Conference for Feed Manufacturers, Lexington, KY, 2000.

**Jansson, A., Sandin, A. & Lindberg, J.** Digestive and metabolic effects of altering feeding frequency in athletic horses. *Equine Comp. Exerc. Physiol.* 3, 83–91 (2006).

**Jevardat de Fombelle A.**, Etude de l'effet de l'origine botanique de l'amidon sur sa digestibilité antécaecale chez le cheval, Thèse, Institut National Agronomique de Paris – Grignon, 2003.

**Julliand V.**, Impact of nutrition on the microflora of the gastro-intestinal tract in horses. In: Applied Equine Nutrition, edited by A. Lindner, Wageningen Academic Pub., 2005.

**Laude et al.**, Evaluation de l'intérêt d'une supplémentation en EQUIPROCESS (FAP) sur la reprise de poids de la jument poulinière en postpartum, Journées annuelles de l'Association Française des Vétérinaires Equins de France. Bordeaux, France (Poster), 2010.

**Lallemand**, Animal Nutrition, Melofeed, natural properties of bone, Proc. 10th Equine Nutr. Physiol. Soc. Symp., 1987.

**Lawrence L. M.**, Feeding more and getting less: effects of high grain intakes on digestive capacity and gastrointestinal health of performance horses, University of Kentucky, Lexington, Kentucky, 2002.

**Lawrence L.M., Ott E.A., Asquith R.L., Miller G.J.**, Influence of dietary iron on growth, tissue mineral composition, apparent phosphorus absorption and chemical properties of bone, Proc. 10th Equine Nutr. Physiol. Soc. Symp., 1987.

- Lizardo R., Perez-Vendrell A., Ballet N., Auclair E., Brufau J.,** Influence de la source et du niveau de sélénium des régimes sur les performances zootechniques et sur la teneur en sélénium de la viande chez le porc, Journées Recherche Porcine, 2009 ; 41. **Lu et al.,** Effect of dietary supplementation with copper sulfate or tribasic copper chloride on the growth performance, liver copper concentrations of broilers fed in floor pens, and stabilities of vitamin E and phytase in feeds, Biol. Trace Elem. Res., 2010 ; 138 (1-3) : 181-189.
- McKenzie E.M., Valberg S.J., Pagan J. D.,** Nutritional management of exertional rhabdomyolysis. In: E. Robinson (Ed.) Current Therapy in Equine Medicine 5, 2003.
- Métayer N., Lhôte M., Bahr A., Cohen N. D., Kim I., Roussel A. J. and Julliard V.,** Meal size and starch content affect gastric emptying in horses, Equine Veterinary Journal, 2004 ; 36 (5) : 436-440.
- Meyer, H., Coenen M., Gurer C.,** Investigations of saliva production and chewing in horses fed various feeds, In: Proc. Equine Nutri. Physiol. Soc., 1985 ; 38-41.
- Nadeau J., Andrews F., Mathew A., Argenzio R., Blackford J., Sohtell M., Saxton A.,** Evaluation of diet as a cause of gastric ulcers in horses. American Journal of Veterinary Research, 2000 ; 61 : 784– 790.
- Notin C. and al.,** Oral supplementation with superoxide dismutase in Standardbred trotters in training: a double-blind placebo-controlled study, Equine vet. J., 2010, 42 (Suppl. 38), 375-381.
- ORFFA,** Excential Selenium 4000, nouvelle génération de sélénium organique, Dossier technique.
- Pagan J. D.,** Energetics : choosing the appropriate fuel for the performance horse, In: Proc. 17th Equine Nutr. and Physiol. Soc. Symp., 2010.
- Pagan J. D., Geor R.J., Caddel S.E, Pryor P.B., Hoekstra K.E.,** The relationship between glycemic index response and the incidence of OCD in Thoroughbred weanlings : a field study, In : Proc. Amer. Assn. Equine Practnr., 2001 ; 47: 322-325.
- Pagan J.D.,** Micromineral requirements in horses. In: J.D. Pagan and R.J. Geor (Ed.) Advances in Equine Nutrition II, 2001 ; 317-327. Nottingham University Press. Nottingham, United Kingdom.
- Pagan, J.D.,** Forages for horses: More than just filler, In: J.D. Pagan (Ed.) Advances in Equine Nutrition, 1998 ; 13-28. Nottingham University Press. Nottingham, United Kingdom.
- Pagan, J.D.,** Carbohydrates in equine nutrition. In: J.D. Pagan (Ed.) Advances in Equine Nutrition, 1998 ; 29-41. Nottingham University Press. Nottingham, United Kingdom.
- Pagan, J.D.,** Energy and the performance horse. In: J.D. Pagan (Ed.) Advances in Equine Nutrition, 1998 ; 141-148. Nottingham University Press. Nottingham, United Kingdom.
- Pavlata L., Illek J., Pechová A.,** Blood and tissue selenium concentrations in calves treated with inorganic or organic selenium compounds – a comparison, Acta Vet. Brno 2001 ; 70 : 19-26.
- Pratt-Phillips, S. et al.** The Effect of Feeding Two or Three Meals Per Day of Either Low or High Nonstructural Carbohydrate Concentrates on Postprandial Glucose and Insulin Concentrations in Horses. J. Equine Vet. Sci. 34, 1251–1256 (2014).
- Robles, M.** Influence du métabolisme maternel sur la fonction placentaire et la santé du poulain. (Thèse de doctorat, Université Paris-Saclay - AgroParisTech, 2017).
- Robles, M. et al.** Maternal obesity increases insulin resistance, low-grade inflammation and osteochondrosis lesions in foals and yearlings until 18 months of age. PLoS One 13, (2018).
- Sauvant D., Perez J.M., Tran G., coord.,** Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage, 2è édition revue et corrigée, Editions INRA, 2004.
- Shaeffer, G. L.,** Evaluation of basic zinc chloride as a zinc source for cattle, MS Thesis. North Carolina State University. Raleigh, NC, 2006.
- Snow D.H., Valberg S.J.,** Muscle anatomy : adaptations to exercise and training. In : The athletic horse : principles and practice of equine sports medicine, New York, 1994 ; 145-179.
- Spears et al.,** Bioavailability of copper from tribasic copper chloride and copper sulfate in growing cattle, Anim. Feed Sci. Technol., 2004 ; 116 : 1-13.
- Steelman, S.,** Michael-Eller, E., Gibbs, P. & Potter, G. Meal size and feeding frequency influence serum leptin concentration in yearling horses. J. Anim. Sci. 84, 2391 (2006).
- Vahabzadeh, A, Boutelle M.G., Fillenz M.,** Effects of changes in rat brain glucose on serotonergic and noradrenergic neurons. Eur J. Neurosci., 1995 ; 7: 2, 175-179
- Valberg S. J.,** The management of tying-up in sport horses : challenges and successes, In: Proc. 17th Equine Nutr. and Physiol. Soc. Symp., 2010.
- Vitasod,** la SOD superoxyde dismutase, disponible sur <http://www.vitasod.fr/sod-superoxyde-dismutase/>
- Wolter R.,** Alimentation du cheval, Editions France Agricole, 2è édition, 1999.

# LES ULCÈRES GASTRIQUES chez le cheval athlète

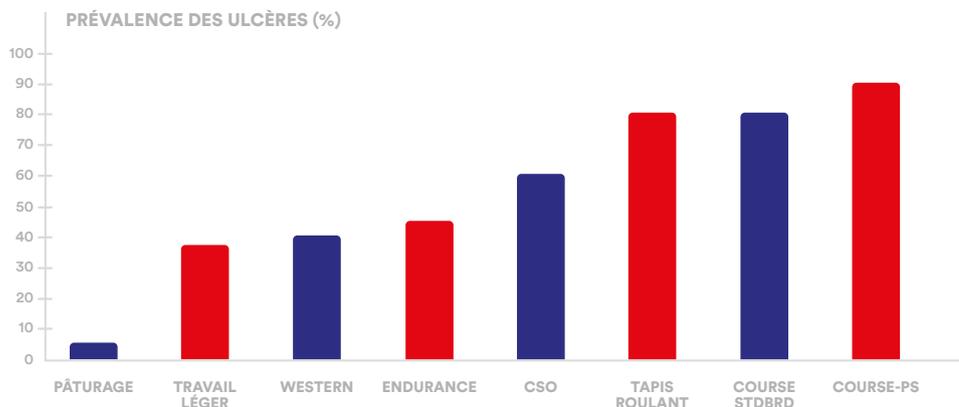
En utilisant le cheval pour les courses ou la pratique de sports équestres, l'Homme lui impose des conditions de vie pouvant avoir un impact négatif sur sa santé. La sphère digestive étant le talon d'Achille des équidés, c'est souvent à ce niveau que les premiers troubles apparaissent. Parmi les problèmes digestifs rencontrés, les ulcères gastriques arrivent en première position chez les chevaux à l'entraînement.

## I. PRÉVALENCE

Alors que les ulcères gastriques sont observés chez 5% des chevaux au pâturage ou au repos, jusqu'à 93% des chevaux de course souffrent de cette pathologie en période d'entraînement<sup>1</sup>.

Cette relation entre l'exercice et la fonction gastro-intestinale est de plus en plus étudiée dans la mesure où la contre-performance occasionnée par les ulcères et l'impact sur le bien-être ont une importance économique non négligeable.

### PRÉVALENCE DES ULCÈRES GASTRIQUES EN FONCTION DE L'ACTIVITÉ PRATIQUÉE<sup>1</sup>



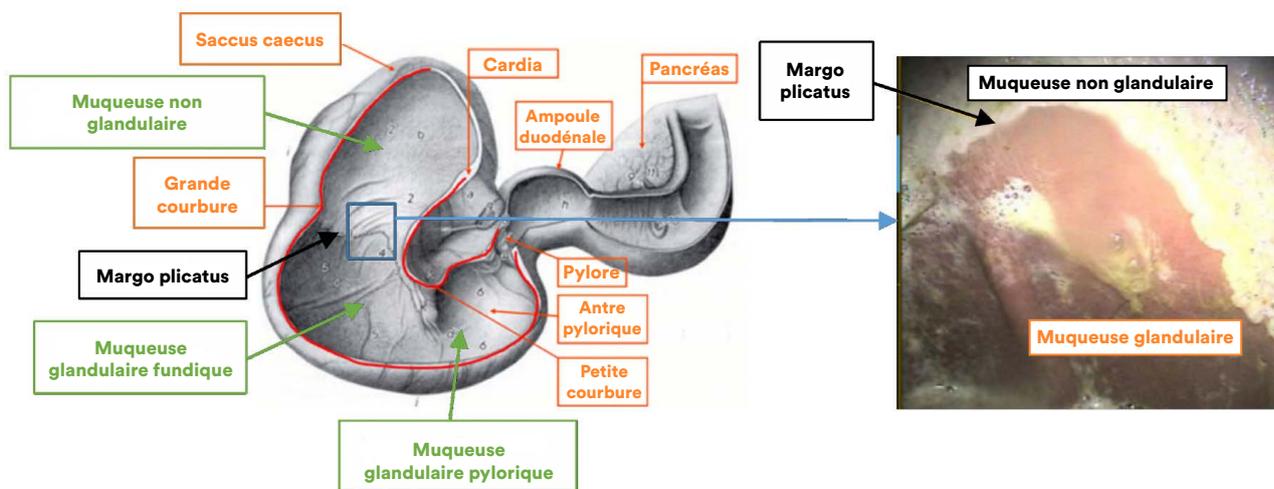
## II. ANATOMIE DE L'ESTOMAC

L'estomac du cheval se divise en deux parties bien distinctes :

- La région squameuse, non glandulaire, de couleur blanchâtre. Elle est localisée dans la partie haute (dorsale) de l'estomac et occupe environ un tiers de l'organe. La muqueuse squameuse comporte un épithélium stratifié composé de 4 couches de cellules, semblable sur le plan histologique à celui de l'oesophage. La couche la plus superficielle (cornée) présente une surface kératinisée,

- La région glandulaire de couleur rose et ayant un aspect luisant. Elle occupe les deux tiers restants de l'estomac. Comme son nom l'indique, cette partie présente quant à elle une muqueuse sécrétante. Elle se compose de cellules sécrétrices de mucus et de bicarbonates ainsi que de glandes gastriques abritant différents types cellulaires. Chaque catégorie de cellules produit un des composés suivants : pepsinogène, acide chlorhydrique, histamine ou gastrine.

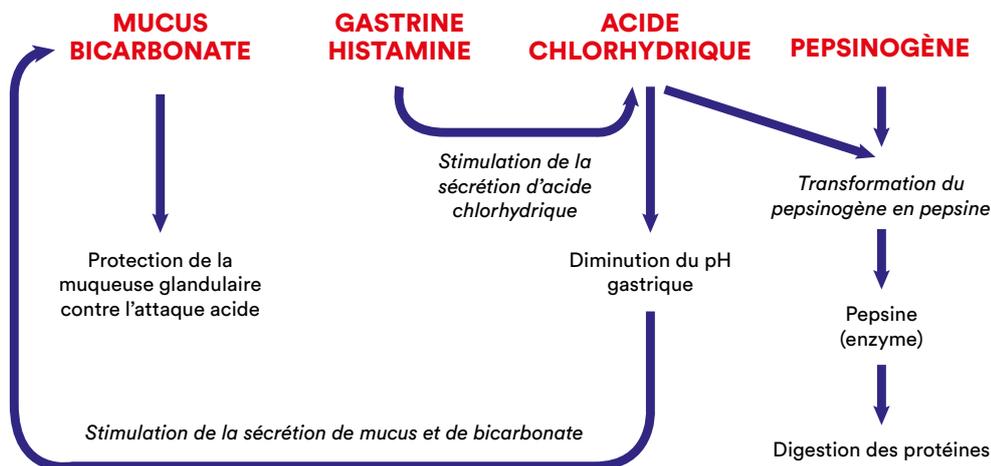
Ces deux parties sont séparées par une ligne de démarcation visible à l'oeil nu : la margo plicatus (schéma ci-dessous)<sup>1</sup>



## III. PHYSIOLOGIE DES SÉCRÉTIONS GASTRIQUES

Seule la muqueuse glandulaire est composée de cellules sécrétrices de substances dont le rôle est décrit ci-contre :

Chez le cheval, la sécrétion acide est continue, même en l'absence d'aliments dans l'estomac. Le pH du contenu gastrique, en permanence acide, présente cependant un gradient du haut vers le bas (dorso-ventral), le pH le plus bas se rencontrant dans la partie ventrale<sup>1</sup>.



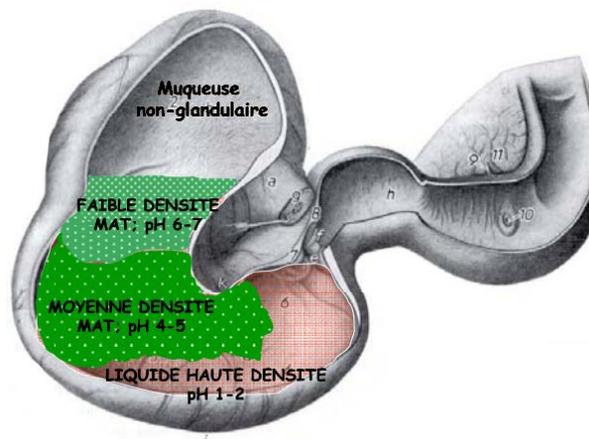
# IV. MÉCANISMES DE DÉFENSE DE LA MUQUEUSE GASTRIQUE

## 1. MUQUEUSE GLANDULAIRE

Comme on peut le voir sur le schéma ci-dessous, la muqueuse glandulaire est en permanence exposée au contenu acide. Cependant, elle possède plusieurs mécanismes de protection lui assurant son intégrité<sup>2</sup> :

- La sécrétion de mucus et des bicarbonates formant un film protecteur à la surface de la muqueuse. Cette barrière laisse passer les sécrétions acides et le pepsinogène dans un seul sens et permet ainsi d'obtenir un pH neutre sous cette couche protectrice. Cette production de mucus et de bicarbonates est principalement induite par la prostaglandine E2. Cette hormone locale exerce également un effet positif sur la vasodilatation et un effet inhibiteur direct sur la sécrétion acide,
- Un renouvellement cellulaire rapide,
- Une vascularisation importante de la muqueuse qui permet l'apport de substances nutritives, d'oxygène et de facteurs de réparation.

### CARACTÉRISTIQUES (DENSITÉ ET PH) DU CONTENU GASTRIQUE STRATIFIÉ, DANS DES CONDITIONS NORMALES<sup>1</sup>



## 2. MUQUEUSE SQUAMEUSE, NON GLANDULAIRE<sup>2</sup>

En revanche, jusqu'à preuve du contraire, la muqueuse squameuse n'est pas protégée par un film de mucus. Le maintien de son intégrité dépend principalement d'une exposition limitée au contenu acide. Les cellules présentes à la surface de la muqueuse se renouvellent rapidement et sont kératinisées.

Lors de l'agression de la partie squameuse par le contenu acide de l'estomac, la couche de kératine s'épaissit. Néanmoins, ces mécanismes de protection sont vite dépassés quand l'exposition au contenu acide devient excessive.

NB : Deux études récentes réalisées sur des chevaux morts ont montré l'existence d'une couche de mucus à la surface de la muqueuse squameuse. Néanmoins, cette découverte intéressante doit encore être confirmée sur des animaux vivants.

Lorsque la muqueuse est lésée, elle laisse apparaître des récepteurs EGF (Epidermal Growth Factor) qui, une fois stimulés, contribueraient à inhiber la sécrétion acide et stimuleraient la régénération et la protection de la muqueuse.

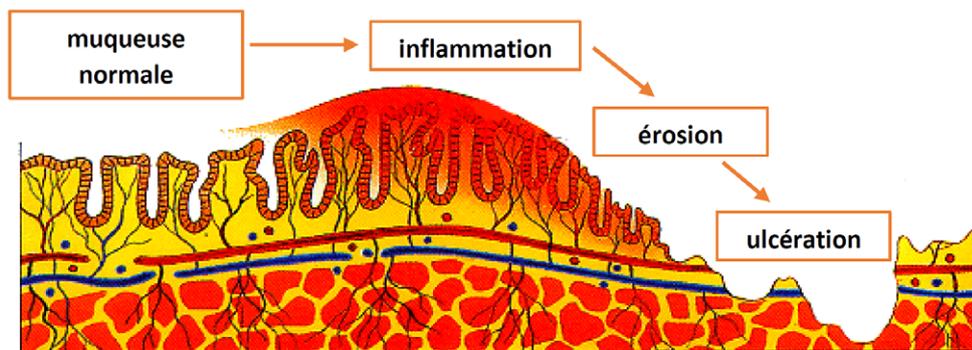
Enfin, à ces mécanismes de protection mis en oeuvre par les muqueuses squameuse et glandulaire, il faut ajouter la production de salive sécrétée dans la cavité buccale au moment de la mastication. Une fois dans l'estomac, les bicarbonates qu'elle contient en quantité importante, contribuent à neutraliser les sécrétions acides.

# V. SYNDROME DES ULCÈRES GASTRIQUES ÉQUINS

## 1. DÉFINITION

Le syndrome des ulcères gastriques équins appelé EGUS (Equine Gastric Ulcer Syndrome) regroupe plusieurs affections qui s'accompagnent d'érosions ou d'ulcères de la muqueuse de l'estomac, de l'oesophage ou de la première portion de l'intestin grêle (duodénum)<sup>2</sup>. Au départ, les lésions se caractérisent par une inflammation localisée (érythème) ou un épaissement de l'épithélium squameux (hyperkératose) sans rupture de l'intégrité de l'épithélium de surface. Néanmoins, elles peuvent aller jusqu'à l'érosion plus ou moins superficielle de l'épithélium de la muqueuse, et même pénétrer plus profond. Ainsi, quand toutes les couches cellulaires de l'épithélium sont touchées et que les lésions atteignent le tissu conjonctif lâche sous-jacent, appelé lamina propria, on parle d'ulcère<sup>3</sup>.

## LES DIFFÉRENTS STADES DU SYNDROME DES ULCÈRES GASTRIQUES ÉQUINS (EGUS)<sup>3</sup>



## 2. LES DIFFÉRENTS TYPES D'ULCÈRES

L'EGUS regroupe plusieurs types de lésions, classées en fonction de leur localisation<sup>2</sup> :

- Les lésions squameuses primaires, qui touchent surtout les chevaux adultes en entraînement intensif, sans prédisposition d'âge, de race, ni de sexe,
- Les lésions glandulaires et/ou de la muqueuse duodénale proximale primaires, consécutive à une altération ou à une insuffisance des mécanismes de protection de la muqueuse glandulaire. La toxicité des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) est mise en cause, en particulier en cas de sensibilité individuelle ou de surdosage. Les lésions sont préférentiellement localisées au niveau du pylore,
- Les lésions squameuses secondaires, surtout rencontrées chez le poulain (sous la mère ou juste après le sevrage) suite à une maladie ulcéreuse gastro-duodénale,
- Les lésions primaires de la muqueuse glandulaire cardiaque (sous la margo plicatus), rencontrées chez le nouveau-né soumis à un stress intense suite à une affection sévère ou un traumatisme.

Chez le cheval athlète, ce sont donc principalement les lésions squameuses primaires qui sont rencontrées.

# VI. LA MALADIE ULCÉREUSE SQUAMEUSE PRIMAIRE

## 1. SIGNES CLINIQUES

Un large éventail de signes cliniques est associé aux ulcères gastriques<sup>1,2</sup> :

- **Appétit capricieux** : prise alimentaire lente, appétit sélectif ou diminué,
- **Diminution de l'abreuvement**,
- **Diminution de l'état général** : amaigrissement, poil piqué,
- **Intolérance à l'effort, contre-performances**,
- **Changement de comportement** : manque d'enthousiasme à l'exercice, manipulations et entraînements difficiles,
- **Coliques de faible intensité**, notamment après les repas,

Des signes cliniques associés à la douleur peuvent également être observés dans le cas de lésions aiguës. Cette douleur est notamment provoquée par une stimulation mécanique exercée sur la muqueuse endommagée (comme l'arrivée d'aliment et d'eau, ou lors de l'augmentation de la pression intra-abdominale).

Si la présence de signes cliniques oriente le diagnostic, en revanche l'absence de symptômes ne permet pas d'écartier une hypothèse d'ulcération gastrique. En effet, certains animaux peuvent avoir des ulcères sans exprimer aucun signe clinique, c'est pourquoi l'EGUS est souvent sous-diagnostiqué<sup>4</sup>.

Un système de notation proposé en 1999 permet de classer les lésions sur une échelle de 0 à 4 (tableau ci-dessous).

La plupart des lésions squameuses primaires sont localisées au niveau de la margo plicatus, sur la petite courbure, là où la muqueuse squameuse se trouve exposée le plus facilement au contenu acide, même chez des animaux au repos.

## SYSTÈME DE NOTATION DES ULCÈRES GASTRO-INTESTINAUX CHEZ LE CHEVAL (2)

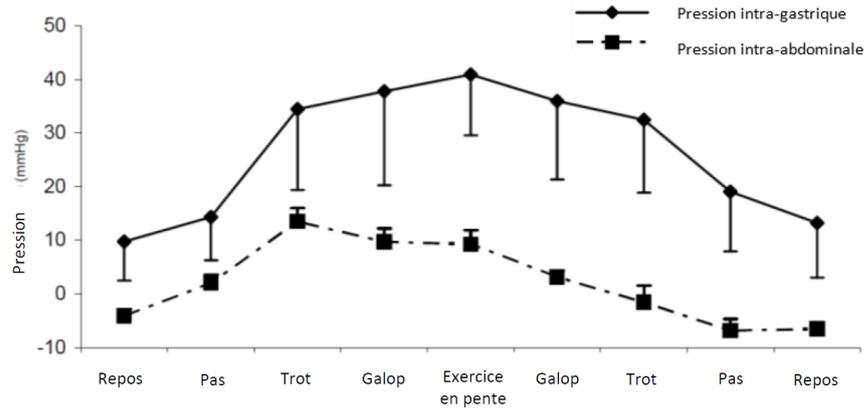
SCORE	DESCRIPTION
0	L'épithélium est intact et la muqueuse n'apparaît ni hyperhémique (rouge) ni hyperkératosique (jaune dans la zone squameuse)
1	La muqueuse est intacte, mais certaines zones sont rouges ou hyperkératosiques (squames)
2	Les lésions sont peu profondes et isolées ou multifocales
3	Les lésions sont sévères, isolées, multifocales ou étendues et superficielles
4	Les lésions sont étendues, avec des zones d'ulcération profonde

## 2. CAUSES D'APPARITION DES ULCÈRES DE LA MUQUEUSE SQUAMEUSE (NON GLANDULAIRE)

### a - Exercice

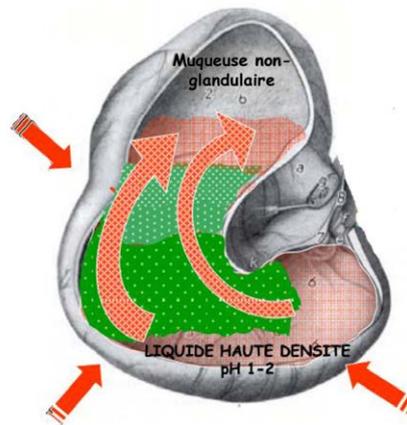
La maladie squameuse primaire est surtout rencontrée chez les chevaux adultes à l'entraînement. Durant l'effort, l'exposition excessive de la muqueuse squameuse au contenu est, par un phénomène purement mécanique, responsable de la formation des ulcères squameux. En effet, lorsque le cheval se déplace à une allure plus rapide que le pas, les muscles abdominaux se contractent et font augmenter la pression intra-abdominale, responsable d'une augmentation de la pression à l'intérieur de l'estomac (démonstré expérimentalement, cf. figure page suivante)<sup>2</sup>.

## EFFET DE L'EXERCICE SUR LES PRESSIONS INTRAGASTRIQUE ET INTRA-ABDOMINALE (2)



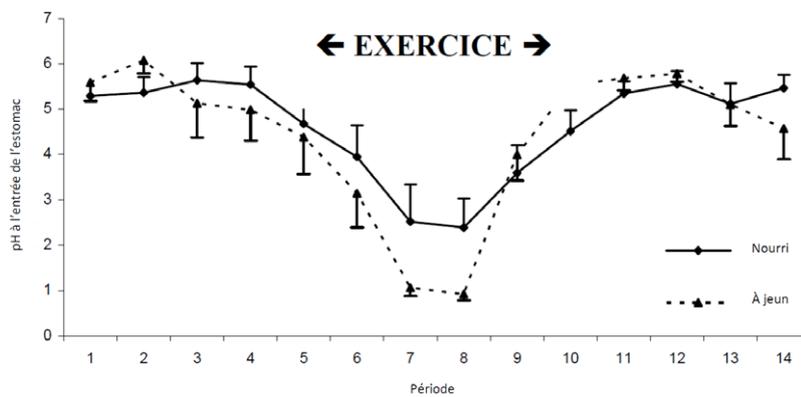
La pression exercée sur les parois de l'estomac est à l'origine d'une remontée du contenu gastrique vers la région proximale (haute) de l'estomac, modifiant ainsi la stratification normale du contenu gastrique (cf. figure ci-dessous). Les sécrétions acides et les enzymes viennent alors endommager la muqueuse non-glandulaire, dépourvue de barrière protectrice.

## STRATIFICATION ANORMALE DU CONTENU GASTRIQUE SUITE AUX CONTRACTIONS DE LA MUSCULATURE ABDOMINALE (1)



Cette hypothèse est supportée par le fait que lors d'un effort (trot, galop), le pH mesuré à l'entrée de l'estomac est significativement plus bas (peut atteindre 1,0) que lorsque le cheval est à l'arrêt ou au pas (où il est compris en 5,0 et 6,0). Il est à noter que cette chute du pH est plus importante quand le cheval est complètement à jeun (cf. figure page suivante).

## VARIATION DU PH À L'ENTRÉE DE L'ESTOMAC EN FONCTION DE L'EXERCICE, CHEZ DES CHEVAUX À JEUN OU NOURRIS AU PRÉALABLE (2)



La portion squameuse de l'estomac se trouve ainsi exposée de façon excessive au contenu gastrique. En particulier, la muqueuse squameuse proche de la margo plicatus située le long de la petite courbure, est exposée de façon quasi constante au contenu gastrique, parfois même au repos du fait de sa disposition anatomique.

En résumé, l'exercice est donc directement responsable, par un effet purement mécanique, d'une exposition excessive de la muqueuse squameuse au contenu acide. Certains avancent également que d'autres situations lors desquelles le cheval mettrait en tension sa musculature abdominale pendant des périodes prolongées (environnement « stressant », tic aérophagique) pourraient également entraîner une remontée du contenu acide sur la muqueuse squameuse<sup>5</sup>.

De plus, l'exercice favorise indirectement l'apparition d'ulcères squameux. En effet, il a été démontré que la production d'acide chlorhydrique est physiologiquement plus importante chez le cheval à l'entraînement que chez le cheval au repos.

D'autre part, lors d'un exercice ponctuel, on observe une diminution du flux sanguin dirigé vers la muqueuse de l'estomac. Le sang est préférentiellement dirigé vers les muscles au détriment des autres organes. Aussi, cette diminution de la perfusion sanguine de la muqueuse gastrique la rend plus vulnérable aux facteurs d'agression.



## b - Alimentation

Chez les chevaux de compétition, les glucides très digestibles et donc rapidement fermentescibles (flocons de céréales, blé, avoine) sont souvent distribués en grande quantité. Ces derniers sont aisément fermentés par la flore de l'estomac en acides gras volatils (AGV) et entraînent une baisse du pH gastrique. Or, en milieu acide, les AGV peuvent pénétrer facilement au sein des cellules de la muqueuse même si elles n'ont aucune lésion. Ils acidifient alors le contenu cellulaire et entraînent une nécrose (mort de la cellule), conduisant à l'ulcère<sup>6</sup>.

Le mode de distribution de l'aliment a également son importance. À l'état naturel, c'est-à-dire au pâturage, le cheval ne remplit pas complètement son estomac, de sorte que, la majeure portion de la muqueuse squameuse n'est jamais exposée au contenu acide et corrosif<sup>7</sup>. En revanche, les pratiques actuelles d'alimentation ne vont pas toujours dans ce sens :

- Les repas d'aliments concentrés sont souvent peu nombreux (2 à 3 par jour) et sont par conséquent plus volumineux : l'estomac est alors plus rempli, la muqueuse squameuse risque donc plus facilement d'être exposée au contenu acide et corrosif<sup>7</sup>. De plus, il a été démontré que plus les repas étaient volumineux et pauvres en fibres, plus ils séjournent longtemps dans l'estomac<sup>2</sup>. Ainsi, lors de gros repas d'aliments concentrés pauvres en fibres et riches en amidon, l'estomac est trop rempli, les fermentations bactériennes productrices d'AGV sont intenses et la vidange gastrique est retardée. Il en résulte un contact prolongé d'une grande partie de la muqueuse squameuse avec un contenu gastrique très acide. Tout est donc réuni pour la formation d'ulcères squameux,

- Si du foin n'est pas mis à disposition des chevaux entre les repas, des périodes de jeûne prolongées peuvent survenir, notamment la nuit. Or, le jeûne fait rapidement chuter le pH gastrique et entraîne une exposition prolongée de la muqueuse squameuse au contenu acide. En effet, les sécrétions acides étant continues, elles doivent être neutralisées en permanence par la salive riche en bicarbonates et par le pouvoir tampon intrinsèque des fourrages riches en fibres, voire en calcium et en protéines pour les foins de légumineuses (luzerne). Aussi, lors d'un manque de fourrages, l'acidité produite en continu dans l'estomac n'est pas tamponnée d'où la chute rapide du pH et la formation d'ulcères en quelques jours au niveau de la muqueuse squameuse<sup>1</sup>. De plus la vacuité de l'estomac est susceptible de favoriser un reflux gastroduodénal contenant des acides biliaires qui, associés à l'acide chlorhydrique, sont très corrosifs pour la muqueuse non glandulaire.

Ces problèmes liés au jeûne se rencontrent majoritairement chez les chevaux au box ou lors du transport de longue durée. Dans ce cas, la prise alimentaire espacée favorise l'acidité gastrique. Les chevaux mis dans des paddocks en sable ou en terre, sans aucune source de fourrage pendant plusieurs heures, sont également concernés par ce problème.

## 3. PRÉVENTION

### a - Éviter les périodes de jeûne

Pour ce faire, le meilleur moyen est de distribuer du foin à volonté, y compris pendant la nuit. En effet, si un cheval n'a pas de foin à disposition pendant la nuit (fréquent dans les écuries où le dernier repas de foin est distribué à 16-17h), il est susceptible de rester à jeun pendant douze heures, soit une demi-journée ! Pour s'assurer que ce genre de situation n'arrive pas, il est conseillé de mettre du foin à disposition dans un filet à foin (à l'extérieur du box) ou un Hayball ND. Il est également possible d'utiliser un Haybar ND qui sera fixé dans un coin du box.

**HAYBALL**



**HAYBAR**



## **b - Distribuer une ration concentrée limitant l'acidification du contenu gastrique**

Chez le cheval athlète, la distribution de céréales est incontournable. Cependant, en fonction de la nature de leur amidon, les céréales sont plus ou moins susceptibles d'acidifier le contenu gastrique.

Ainsi, si on veut minimiser ce phénomène, il est conseillé de distribuer :

- Soit une ration composée d'une quantité modérée d'amidon lent (orge) associée à une faible fraction d'amidon très digeste donc très fermentescible (flocons de céréales, avoine),
- Soit une ration constituée d'amidon très digeste (avoine) en petite quantité, mélangé à des matières premières ayant un très bon pouvoir tampon comme la luzerne<sup>8</sup>. Cette dernière possède un effet tampon important grâce à sa forte teneur en calcium, en protéines et en fibres. Cependant, il est déconseillé de distribuer du foin de luzerne à volonté, autrement on risque de perturber le rapport phosphocalcique de la ration globale et d'apporter un excès de protéines avec toutes les conséquences néfastes que cela comporte chez le cheval au travail (surcharge hépatique, transpiration excessive, déshydratation, etc.).

À l'inverse, les rations composées exclusivement d'avoine ou contenant des quantités importantes de blé, de flocons de céréales et de mélasse sont totalement déconseillées car très ulcérigènes.

Ensuite, l'apport de matières grasses est très intéressant car il participe à la prévention des ulcères de plusieurs manières :

- Les lipides sont avant tout très riches en énergie. Ils permettent d'augmenter la densité énergétique de la ration et donc de fournir suffisamment d'énergie dans un volume alimentaire restreint. Ainsi, pour une valeur énergétique donnée, l'incorporation de lipides permet de diminuer la part de céréales dans la ration,
- En tapissant la muqueuse, l'apport d'huile renforce la barrière protectrice contre l'attaque acide. De plus, si elle est riche en acides gras essentiels, c'est-à-dire en acide linoléique (oméga-3) et en acide linoléique (oméga-6), l'huile joue également un rôle de nutrition des membranes cellulaires de la paroi gastrique,
- L'acide linoléique (oméga-6) contenu dans l'huile de maïs (le REVERDY OMEGA OIL en contient 40%) ou les graines de soja extrudées, est un précurseur de l'acide arachidonique, composé à partir duquel la prostaglandine E2 est synthétisée.

Ainsi, comme l'a démontrée une étude de Cargile *et al.*<sup>9</sup>, l'apport de 20ml/100kg/jour d'huile de maïs riche en oméga-6 (ou de 50ml/100kg /jour de REVERDY OMEGA OIL) permet d'augmenter la concentration stomacale en prostaglandine PGE2, principal agent inducteur de la production de mucus et de bicarbonates au niveau glandulaire, qui contribue également à inhiber la sécrétion acide.

Enfin, associée à une ration concentrée bien équilibrée, l'utilisation de REVERDY CARE est intéressante pour limiter l'acidification du contenu gastrique :

- Les argiles qu'il contient participent à la neutralisation des sécrétions acides de l'estomac,
- Les prébiotiques contribuent à limiter les fermentations bactériennes indésirables produisant des AGV et de l'acide lactique.

De plus, les argiles ont un rôle de pansement digestif et protègent la muqueuse gastrique.



### c - Éviter un remplissage trop important de l'estomac et raccourcir le temps de séjour de l'aliment

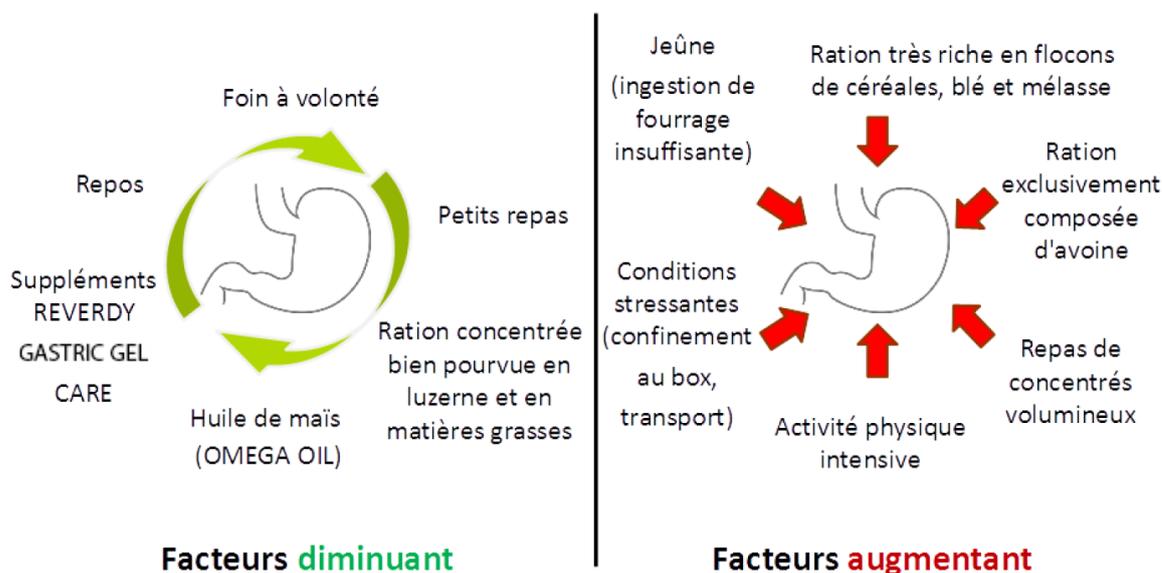
Il est conseillé de fractionner les repas au maximum afin de distribuer de petites rations à chaque fois. Une distribution en 3 repas par jour est le minimum chez le cheval athlète sachant que l'idéal serait une distribution via un distributeur automatique d'aliment pouvant fournir jusqu'à 10 à 12 petits repas par jour.

### d - Protéger la muqueuse squameuse contre les projections acides qui surviennent lors d'un effort physique

Pour cela, il est conseillé de ne pas faire travailler un cheval à jeun. Une consommation de fourrages avant le travail qui, en plus de son pouvoir intrinsèque entraîne une production de salive deux fois plus importante que l'aliment à quantité égale<sup>8</sup>, permettra de tamponner l'acidité du contenu gastrique de façon efficace. De même, juste avant d'aller en piste, l'administration d'une seringue de REVERDY GASTRIC GEL contribuera à protéger la muqueuse squameuse des projections acides. À leur arrivée dans l'estomac, le phosphate d'aluminium et l'aloé vera qui composent ce supplément nutritionnel vont pour une partie couvrir une portion de la muqueuse squameuse et pour une autre se déposer à la surface du contenu gastrique. Ainsi, lors de la survenue des projections au moment de l'effort, ces deux pansements digestifs vont être projetés avec le contenu gastrique sur la muqueuse squameuse. En raison de leur pouvoir couvrant et de leur action cytoprotectrice, ils contribueront à protéger la partie non glandulaire de l'estomac de l'attaque acide.

Associées à ces mesures alimentaires, les sorties dans des paddocks légèrement enherbés et pourvus d'un râtelier à foin contribueront à limiter le stress du confinement au box augmentant le risque de survenue d'ulcères gastriques. À l'inverse les paddocks en sable ou en terre complètement nus et dépourvus d'un système de distribution de fourrage, sont plus néfastes que bénéfiques pour les problèmes gastriques. Le temps passé dans ces paddocks sera autant de temps de jeûne pour le cheval.

## LE RISQUE DE LÉSIONS DE LA MUQUEUSE SQUAMEUSE



## 4. TRAITEMENT

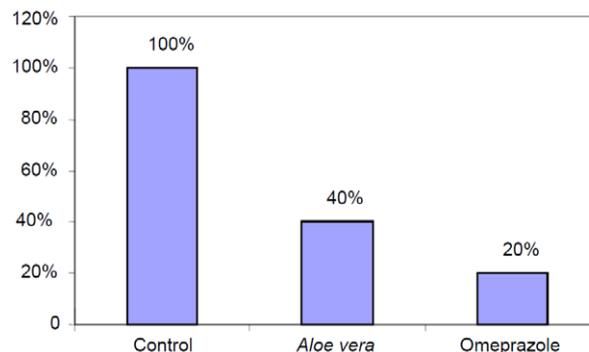
Le traitement contre les ulcères doit permettre d'éliminer les signes cliniques, de favoriser la cicatrisation, de prévenir les récurrences et les complications. Il repose essentiellement sur l'utilisation d'inhibiteurs de la pompe à protons (oméprazole, lansoprazole) stoppant spécifiquement la sécrétion d'acide chlorhydrique. Cette famille de molécules se lie de manière covalente à cette pompe et ce pour toute la vie de la cellule. Ainsi tant que la cellule ne synthétise pas de nouvelles pompes, la sécrétion d'acide ne peut reprendre. Ceci explique qu'une seule dose journalière d'inhibiteurs à protons suffit<sup>10</sup>.

Associé à ce traitement médical, l'application des mesures décrites dans la partie « 3. Prévention » contribueront à accélérer la cicatrisation des ulcères squameux non glandulaires puis éviteront les récurrences.

Plus particulièrement, l'utilisation quotidienne du GASTRIC GEL viendra renforcer l'action de l'oméprazole. Il se compose de quatre principes actifs aux propriétés complémentaires :

- Le **gel d'aloé vera**, ingrédient principal, contient des leptines qui inhiberaient les sécrétions acides de l'estomac en agissant directement sur les cellules pariétales. Les tanins, saponines et flavonoïdes qu'il contient pourraient être responsables de son action cytoprotectrice et de ses propriétés anti-inflammatoires vis-à-vis des muqueuses digestives. Une étude<sup>11</sup> menée sur des rats a montré que l'aloé vera possédait une activité anti-ulcère significative comparativement au traitement de référence à l'oméprazole (à dose thérapeutique). Sur la figure ci-dessous, le nombre de lésions induites par l'administration d'un anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS) dans le groupe témoin (contrôle) représente la référence et est noté 100 %. Même si l'oméprazole reste le traitement le plus efficace avec 80% d'ulcères en moins, l'administration préalable d'aloé vera par voie orale est très intéressante car elle permet d'obtenir une diminution de 60% des lésions par rapport au groupe contrôle.

### EFFET DE L'ALOÉ VERA ET DE L'OMÉPRAZOLE SUR LA PRÉVENTION DES ULCÈRES SUITE À L'ADMINISTRATION D'UN AINS, COMPARATIVEMENT À UN LOT TÉMOIN (CONTROL)<sup>11</sup>



- Le **phosphate d'aluminium** possède un fort pouvoir couvrant et tapisse la muqueuse gastrique. En outre, il a été prouvé scientifiquement que ce cytoprotecteur stimule la synthèse de prostaglandines endogènes qui, en plus de favoriser la sécrétion de mucus et de bicarbonate, diminuent la sécrétion acide et augmentent le flux sanguin muqueux, favorisant ainsi la cicatrisation. Il entraîne également la libération de radicaux sulfhydriles, assurant le maintien de l'intégrité de la muqueuse<sup>12</sup>.

- La **glutamine** représente une source d'énergie importante pour les cellules à renouvellement rapide, telles les cellules du tube digestif. Cet acide aminé participe donc au maintien de l'intégrité de la muqueuse gastrique et aide à la cicatrisation des lésions ulcéreuses.

- Les **fructo-oligosaccharides (FOS)** jouent un rôle de prébiotiques et contribuent au maintien de conditions saines dans l'estomac.

## CONCLUSION

L'utilisation du cheval pour les courses et les sports équestres associée au changement des habitudes alimentaires, expliquent en grande partie la prévalence élevée des ulcères gastriques chez le cheval athlète. Cette pathologie est très problématique car en plus de porter atteinte au bien-être des chevaux, elle est responsable de contre-performances ayant des répercussions économiques importantes.

Ainsi, la gestion des ulcères gastriques passe par la mise en place de mesures préventives environnementales, limitant les conditions stressantes tel le confinement au box, et surtout nutritionnelles. Parmi elles, on retiendra la mise à disposition de fourrage à volonté, la distribution de petits repas de concentrés bien pourvus en luzerne, en matières grasses riches en acides gras essentiels, et contenant de l'amidon lent en quantité modérée ou de faibles quantités d'amidon très digeste. Les apports de la ration quotidienne peuvent en plus être sécurisés par la distribution des suppléments nutritionnels REVERDY CARE et REVERDY GASTRIC GEL.

Enfin, il est intéressant de noter que la bactérie *Helicobacter pylori* reconnue responsable des ulcères gastriques chez l'Homme a, à ce jour, un rôle pathogénique indéterminé chez le cheval. Certains, tels que Scott *et al.*<sup>13</sup>, prônent en faveur de l'existence d'un *Helicobacter* chez le cheval mais d'autres recherches sont à effectuer.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) **Tamzali Y.**, les ulcères gastriques « EGUS », DMV, PhD, Dipl.ECEIM, Médecine Interne Équine Clinique Équine, École Nationale Vétérinaire de Toulouse.
- (2) **Marguet Caroline** (2009), Etude de prévalence des ulcères gastriques chez le cheval d'endurance Thesis.
- (3) **Dr RIELLE JC.**, Swissweb santé publique, Ulcère gastrique et duodéal, page web : <http://www.prevention.ch/ulcere.htm>
- (4) **MERIAL**, Groupe Européen d'Experts sur les Ulcères Gastriques, gestion des ulcères gastriques chez le cheval.
- (5) **Tamzali Y.**, La contre-performance d'origine digestive : les ulcères gastriques, Médecine interne équine, ENVT.
- (6) **Nadeau, J., Andrews, F., Mathew, A., Argenzio, R., Blackford, J., Sohtell, M., Saxton, A.**, 2000. Evaluation of diet as a cause of gastric ulcers in horses. *American Journal of Veterinary Research* 61, 784–790.
- (7) **Doucet M-Y et Vrins A.**, Les ulcères gastriques : physiopathologie, stratégies thérapeutiques et préventives, Département de biomédecine vétérinaire et Département de sciences cliniques, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, C.P. 5000, Saint-Hyacinthe, Québec, Canada, J2S 7C6.
- (8) **Smyth GB, Young DW, Hammond LS.** Effects of diet and feeding on postprandial serum gastrin and insulin concentration in adult horses. *Equine Vet J* 1989; 7 (suppl) : 56-59.
- (9) **Cargile J.L., Burrow, J.A., Kim, I., Cohen, N.D. and Merritt A.M.** 2004. Effect of Dietary Corn Oil Supplementation on Equine Gastric Fluid Acid, Sodium, and Prostaglandin E2 Content before and during Pentagastrin Infusion. *J. Vet. Intern. Med.* 18: 545-549.
- (10) **Tamzali Y.**, Comment prévenir et traiter les ulcères gastriques chez le cheval sportif, Médecine interne équine, ENVT.
- (11) **Sai Krishna Borra, Radha Krishna Lagisetty and Gowrinath Reddy Mallela**, Antiulcer effect of aloé Vera in non-steroidal antiinflammatory drug induced peptic ulcers in rats, Department of Pharmacology, Kamineni Institute of Medical Sciences, Narketpally, Nalgonda District, Andhra Pradesh, India, 1 September 2011.
- (12) **Duchateau A., Thieffin G., Varin-Bischoff S., Garbe E., Zeitoun P.**, Prevention by aluminium phosphate of gastric lesions induced by ethanol in the rat: role of endogenous prostaglandins and sulfhydryls, Laboratory of Cellular Digestive Morphology, University of Medicine, Reims, France, *Histology and histopathology* (Impact Factor: 2.24). 02/1990; 5(1):89-94.
- (13) **Scott Dr, Marcus Ea, Shirazi-Bee-Chey SP et coll.** Evidence of *Helicobacter* infection in the horse. Dans: *Proceedings of the 101 st Gen. Mtg. Am. Soc. Microbiol.* Abstr. 2001;101: D-30.

# LES COLIQUES DIGESTIVES :

## SYMPTÔMES, CAUSES ET FACTEURS DE RISQUES ET RÉALIMENTATION POST-OPÉRATOIRE

Un cheval qui se roule, gratte au sol et se regarde le flanc... ces symptômes bien connus des cavaliers sont surveillés avec attention. Il faut dire que les « coliques », terme qui regroupe tous les types de douleurs abdominales, sont la hantise de tout propriétaire d'équidé, et à raison : ces maladies sont la plus grande cause de mortalité chez le cheval!

Le cheval, de par son système digestif singulier, est particulièrement à risque de souffrir de coliques. Ces douleurs peuvent avoir une origine infectieuse, être liées directement au cheval (son âge, sa race...), mais également à son mode de vie. Ainsi, il est possible de minimiser le risque pour son cheval de faire une colique en maîtrisant son alimentation, son abreuvement ou encore son logement par exemple.

L'objectif de cet article est donc de vous présenter ce que sont les coliques digestives, ainsi que les facteurs de risques environnementaux que vous pouvez contrôler pour optimiser la santé de votre cheval. Enfin, une présentation non exhaustive de la stratégie de réalimentation post-colique sans ou avec chirurgie vous est également proposée.

### POINTS À RETENIR

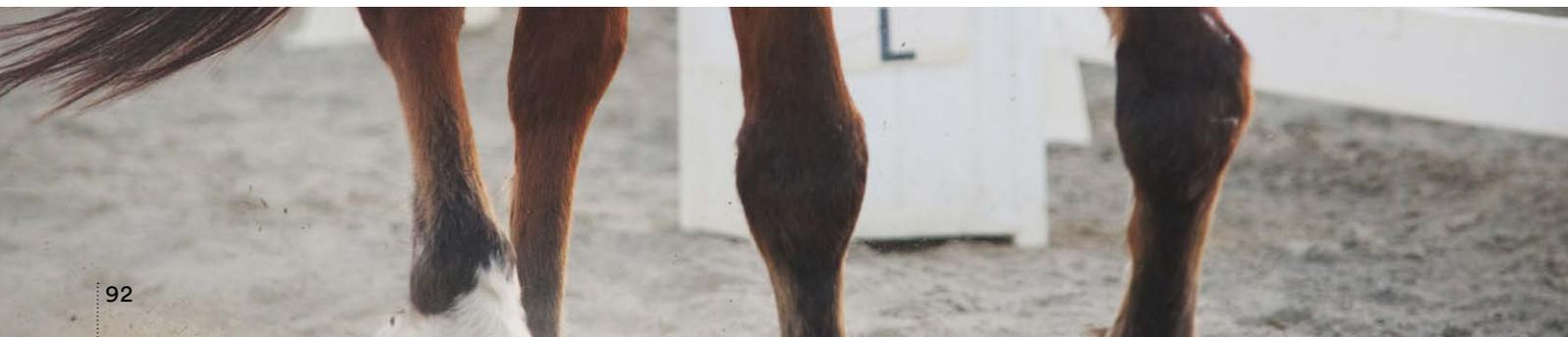
Le terme « colique » regroupe tous les types de douleurs abdominales auxquelles un cheval peut être confronté. Il existe des coliques dites vraies, c'est-à-dire touchant les organes digestifs, et des « fausses coliques », causées par des maladies rénales, urinaires, de l'appareil reproducteurs, vasculaires, musculaires (coup de sang), locomoteurs (fourbure) ou encore respiratoires.

Dans une grande majorité des cas, les symptômes de coliques sont liés à un blocage digestif. Ce blocage peut être dû à une obstruction par des aliments très fibreux comme de la paille, des copeaux de bois, du sable, des entérolithes, des lipomes, des parasites, ou par l'étranglement d'un morceau d'intestin par un autre ou par lui-même. Les symptômes de colique peuvent également être liés à une production massive de gaz dans le caecum/gros intestin, à la suite de l'ingestion d'une quantité trop importante de sucres fermentescibles (amidon et/ou fructanes). Les ulcères touchant l'estomac et/ou l'intestin grêle peuvent également être à l'origine de symptômes de coliques qui peuvent devenir chroniques. Les poneys sont plus susceptibles de souffrir de coliques liées à la présence de lipomes tandis que les chevaux ont un risque accru de souffrir de coliques liées au déplacement du colon.

Il est possible de limiter les risques de coliques en respectant des règles alimentaires et sanitaires simples :

- » Eau claire tempérée à volonté au box et au paddock, quelle que soit l'heure de la journée. De la même manière, lors d'un transport, faire des pauses régulières pour abreuver le cheval lui permettra de rester hydraté et pourra diminuer le risque de coliques liées au transport,
- » Distribuer un minimum de 1,5kg de foin de bonne qualité hygiénique (pas de moisissures...) pour 100kg de poids vif par jour,
- » Fractionner les repas de concentrés au maximum, il ne faut pas dépasser 150g d'amidon pour 100kg de poids vif et 400g d'aliment pour 100kg de poids vif par repas. Il est également recommandé de ne pas dépasser 5kg d'aliment concentré par jour pour un cheval de 500kg,
- » Lors d'un changement de foin et/ou de concentrés, il est conseillé de respecter une période de transition alimentaire progressive d'environ 10 jours,
- » Les chevaux qui sortent au moins 3 fois par semaine au paddock ont moins de risque de souffrir de coliques que ceux qui sont uniquement logés au box,
- » Enfin, suivre régulièrement l'état des dents, ainsi que la vermifugation des animaux, selon les protocoles donnés par votre vétérinaire.

La réalimentation du cheval après une opération digestive doit être étroitement surveillée afin de limiter les complications post-opératoires et d'optimiser la guérison de l'animal. Dans la mesure du possible, le cheval doit être réalimenté avec des petites quantités de fourrage le plus rapidement possible. Il pourra, une fois que l'état de santé est stabilisé, recevoir un aliment concentré pauvre en amidon.



# I. LES COLIQUES DIGESTIVES : SYMPTÔMES ET CAUSES

## 1. LES SYMPTÔMES

Une grille de symptômes a été développée, qui permet de caractériser également l'intensité de douleurs dont souffre le cheval sur une échelle de 1 à 5<sup>2</sup> :

A la vue de ces symptômes, il faut alors contacter un vétérinaire qui examinera également :

- » La fréquence cardiaque, qui augmente en fonction de la douleur. C'est un bon indicateur de la gravité de la colique,
- » La fréquence respiratoire, qui est également un bon indicateur de la douleur,
- » La couleur des muqueuses, qui sont naturellement rosées. Dans le cas d'une colique elles peuvent être rouge vif congestif, voire bleu cyanosé,
- » Le pli de peau, pour évaluer l'état d'hydratation,
- » Les bruits intestinaux, qui sont diminués voire absents dans la plupart des coliques, mais peuvent également être augmentés dans le cas de diarrhées,

» La température rectale, qui peut informer sur la cause inflammatoire/infectieuse ou sur l'état de choc de l'animal.

Le vétérinaire pratiquera également une palpation transrectale qui lui permettra d'évaluer plus précisément les causes à l'origine des douleurs. Cet examen complet (qui peut être associé avec d'autres examens, tels qu'un bilan sanguin ou encore un sondage nasogastrique) permettra ainsi d'établir un diagnostic afin de traiter le cheval. En fonction de la cause et de la sévérité des symptômes, le cheval pourra être traité sur place, ou devra être déplacé en clinique et/ou opéré.

Stade	Intensité de douleur	» Symptômes
1	Absente	» Aucun
2	Légère	» Ne mange pas » Gratte le sol occasionnellement » Se regarde le flanc » Se campe pour uriner » Se couche plus longtemps que la normale » S'accule contre une paroi » Retrousse la lèvre supérieure » Joue avec l'eau sans boire
3	Modérée	» Agité, ne reste pas en place » Se rassemble comme pour se coucher » Se frappe l'abdomen avec un postérieur » Reste allongé de tout son long sur le sol » Se roule » Adopte une position en « chien assis » » Emet des grognements
4	Sévère	» Transpire » Se roule violemment » Se laisse tomber sur le sol » Symptômes précédents exprimés violemment
5	Dépression	» Etat de dépression

## 2. LE SYSTÈME DIGESTIF DU CHEVAL

### Le cheval a un système digestif particulier :

» Un petit estomac (environ 18L, soit 9% du total de l'appareil digestif), qui ne se remplit en général qu'aux 2/3 et qui doit se vider environ 6 à 8 fois par jour. Ainsi, les aliments restent en général peu de temps dans l'estomac qui a donc une action digestive modérée.

L'intestin grêle est le site majeur de la digestion, mais sa capacité à digérer l'amidon est limitée et peut être dépassée si la quantité de céréales ingérées est trop importante (en général quand la quantité d'amidon dépasse 150g pour 100kg de poids vif par repas ou que la quantité d'aliment dépasse 400g pour 100kg de poids vif par repas). Le gros intestin, composé du colon et du cæcum, poche située à l'entrée du colon, est le siège de la digestion microbienne qui permet ainsi de dégrader les fibres des fourrages, non digestibles dans l'intestin grêle. Si l'amidon n'est pas totalement digéré par l'intestin grêle, il passera dans le gros intestin où il sera fermenté, ce qui peut perturber le microbiote intestinal (pour plus d'information, voir le dossier « AMIDON » et la fiche info « AMIDON ET COLIQUES »).

## 3. LES PRINCIPALES CAUSES DE COLIQUES

Les causes de coliques sont multiples. Elles peuvent être d'origine infectieuse, inflammatoire, parasitaire, alimentaire ou encore anatomique. Toutes les causes n'ont pas le même pronostic et ne se soignent pas aussi facilement. Certaines coliques passeront avec un simple antispasmodique, tandis que d'autres nécessiteront une opération d'urgence. Ici sont présentées les causes principales, mais il en existe également d'autres.

### Estomac :

Les douleurs à l'estomac peuvent être liées à une impaction, c'est-à-dire une accumulation d'aliments déshydratés dans l'estomac qui ne s'évacue pas. L'impaction est en général liée à la consommation d'**aliments qui gonflent ou se solidifient (pulpe de betterave, sable, mauvais fourrage, paille)** ou à l'**ingestion trop rapide et excessive de granulés**.

Les ulcères gastriques peuvent également entraîner des symptômes de colique, en général chroniques, mais parfois aigus lorsqu'il y a défaut de vidange de l'estomac.

### Intestin grêle

Les douleurs à l'intestin grêle peuvent être causées par des obstructions, qui empêchent ainsi les aliments de continuer leur chemin. Cela peut être lié à l'ingestion d'une **litière difficilement digestible (accumulation de fibres)**, au déplacement d'autres organes qui viennent bloquer le transit (le colon par exemple est mal fixé et est donc sujet aux déplacements), à des **parasites**, ou des tumeurs (telles que les lipomes, tumeurs graisseuses bénignes). Les ulcères de l'intestin grêle peuvent également ralentir le transit et causer une obstruction. L'intestin grêle peut également s'incarcérer dans une ouverture de l'abdomen (au niveau du nombril pour la hernie ombilicale, dans le scrotum pour la hernie inguinale, ou encore dans le foramen épiploïque) et ne plus pouvoir sortir, s'étrangler sur lui-même (volvulus) ou être étranglé par le colon.

### Cæcum

Les douleurs au cæcum peuvent être liées à une obstruction causée par une **alimentation trop sèche** ou encore à une distension par des gaz si l'**aliment est trop fermentescible** et non digéré par l'intestin grêle. Par exemple, lorsque la quantité d'amidon est trop importante (>150g d'amidon/100kg de poids vif par repas), il va y avoir dépassement des capacités de digestion de l'amidon par l'intestin grêle, l'amidon va donc passer dans le cæcum et le colon et sera fermenté. De la même manière, une quantité trop importante de fructanes (attention à l'herbe de printemps), non digestibles par l'intestin grêle, sera également fermentée dans le cæcum. Ces fermentations vont conduire à une production importante de gaz, douloureuse, ainsi qu'à la production d'acide lactique, ce qui va entraîner une baisse du pH, délétère pour le fonctionnement et la survie des cellules intestinales et du microbiote intestinal. Le cæcum peut également se retrouver étranglé par le colon.

### Colon

L'impaction du colon est la cause la plus fréquente de colique<sup>3</sup> : un bouchon se forme et ne peut plus avancer. Cela peut être lié à une **déshydratation** (boisson insuffisante, exercice trop intensif) ou encore un **aliment trop riche en fibres non digérées** (coliques de paille). Le colon, mal attaché, peut également se déplacer et mal se positionner (on parle alors d'entrapement nephrosplénique lorsque le colon ascendant se déplace vers la gauche, entre la rate et la paroi abdominale). Le colon peut également s'étrangler sur lui-même, de 180 à 720° (volvulus). La formation d'entérolithes, des pierres composées de cristaux de struvite, dans le colon, peut également conduire à des symptômes de coliques. Les entérolithes sont observés principalement chez les chevaux vivant dans des zones arides, ainsi que chez les chevaux qui ingèrent de grandes quantités de luzerne<sup>4</sup>.

Il existe également des « fausses coliques » liées à des maladies rénales, urinaires, de l'appareil reproducteur, vasculaire, musculaire (coup de sang, fourbure) ou encore respiratoire. Ces maladies peuvent provoquer les mêmes symptômes que les coliques d'origine digestive.

#### Intestin grêle

- » Litière non digestible
- » Déplacement du colon
- » Parasites
- » Lipomes
- » Ulcères intestinaux
- » Hernie abdominale
- » Torsion

#### Cæcum

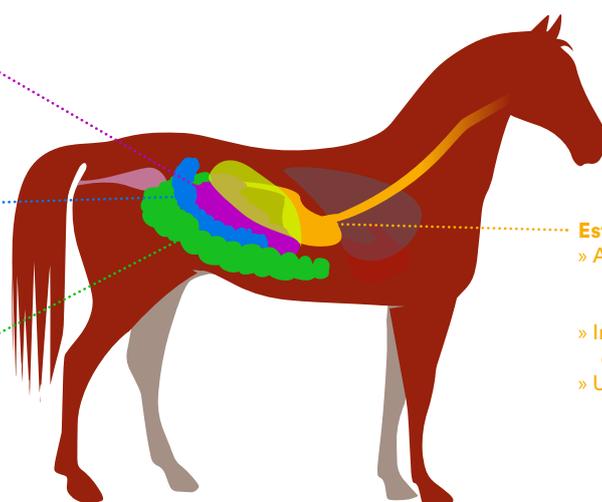
- » Alimentation trop sèche
- » Alimentation trop fermentescible qui entraîne une production importante de gaz (trop d'amidon ou de fructanes)
- » Étranglement par le colon

#### Colon

- » Déshydratation (boisson insuffisante, transpiration excessive)
- » Alimentation trop riche en fibres non digestibles (paille)
- » Déplacement du colon
- » Torsion

#### Estomac

- » Aliment qui gonfle en se solidifiant : pulpe de betterave, sable, mauvais fourrage, paille
- » Ingestion trop rapide ou excessive de granulés
- » Ulcères gastriques



Les différentes causes de coliques chez le cheval

## CAS PARTICULIER DU POULAIN :

Il arrive que le poulain présente des symptômes de coliques très rapidement après la naissance. Les causes les plus communes de ces symptômes sont :

- » La rétention du méconium. Le méconium est ce qui correspond au « premier crottin », il est de couleur marron foncé et de consistance ferme. Le méconium doit normalement être expulsé dans les quelques heures qui suivent la naissance. L'expulsion est généralement complète en 24h mais peut prendre jusqu'à 48h.
- » Les entérocrites, qui se caractérisent par des diarrhées d'origine infectieuse. La diarrhée du poulain est classiquement observée chez 70 à 80% des poulains dans les premières semaines qui suivent sa naissance (en général durant les chaleurs de lait). Dans ce cas c'est une diarrhée qui ne dure pas longtemps et qui se résorbe seule. Cependant, la diarrhée peut être également d'origine infectieuse : la douleur peut alors être importante et la mortalité peut être élevée.
- » Les hernies, qui correspondent à l'incarcération d'une partie de l'intestin grêle dans une ouverture de l'abdomen (hernie ombilicale par exemple). La hernie digestive peut être externe (hernie ombilicale) ou interne (foramen épiploïque). Dans le second cas elle n'est donc pas visible. Cela peut conduire à des douleurs liées à une obstruction.
- » La présence d'urine dans l'abdomen, pouvant être liée à une rupture de la vessie. Le poulain aura alors des douleurs abdominales ainsi qu'un gonflement du ventre.
- » La rotation de l'intestin grêle sur lui-même (volvulus). Le volvulus de l'intestin grêle est la cause principale de chirurgie abdominale chez le poulain. La douleur est en générale progressive et forte et n'est pas soulagée par la prise d'anti-douleurs.

D'autres problèmes, moins fréquents, tels que l'absence de motilité intestinale, l'obstruction de l'estomac, l'intussusception de l'intestin grêle (c'est-à-dire l'invagination de l'intestin dans lui-même, causant une obstruction), le volvulus du colon, le déplacement du colon ou les ulcères gastriques peuvent également être à l'origine des symptômes de colique chez le poulain.

## II. QUELS SONT LES FACTEURS DE RISQUE ?

Les coliques digestives sont des maladies multifactorielles. Cela signifie qu'un grand nombre de facteurs de risque peuvent influencer leur développement. Il est ainsi difficile d'estimer les facteurs de risque liés directement au cheval (race, âge, sexe par exemple) car ces facteurs se confondent souvent avec d'autres facteurs environnementaux : la race est souvent associée à une discipline et un mode de vie particulier par exemple. De nombreuses études se sont penchées sur le sujet. Les résultats majeurs sont ici présentés, tout en considérant les limites principales associées à chaque facteur, car les relations de cause à effet ne sont pas toujours élucidées.

### 1. LES FACTEURS DE RISQUE LIÉS AU CHEVAL

#### La race du cheval

Les résultats des études réalisées sont contradictoires. Une race ne serait pas plus à risque qu'une autre, mais ce serait le mode de vie qui lui est imposé qui serait à l'origine de ce risque plus élevé.

Cependant, la race aurait un effet sur le type de colique dont souffre le cheval. En effet, les poneys seraient plus à risque de développer des problèmes à l'intestin grêle (liés ou non au développement de lipomes) ainsi que des colites<sup>5</sup> (inflammation du colon), tandis que les chevaux de selle seraient plus à risque de présenter des déplacements du colon à gauche ou à droite<sup>3,5</sup> et les chevaux de trait, de présenter des déplacements du colon et des problèmes au niveau du cæcum<sup>3</sup>. Ainsi le métabolisme, mais également la taille du cheval, influenceraient les causes des coliques.

#### L'âge du cheval

Même si ces observations ne sont pas systématiques, de nombreuses études observent une augmentation du risque de coliques chez les chevaux âgés<sup>3,6-11</sup> : à partir de 10<sup>6,10</sup> ou 20<sup>8,11</sup> ans, selon les études. De plus, le risque de devoir être opéré en cas de colique est plus important chez les chevaux âgés de plus de 15 ans<sup>12</sup>. **En conclusion, la population des chevaux âgés semble plus à risque que les autres et doit donc être plus étroitement surveillée.**

#### Le sexe du cheval

Le sexe du cheval n'a pas d'effet sur le risque de souffrir de coliques<sup>3,6-9,11,13,14</sup>.

Cependant, les juments qui poulinent sont plus à risque de souffrir de coliques<sup>13,15</sup>.

Il a d'ailleurs été montré que chez les poulinières qui font des coliques juste après le poulinage, le microbiote intestinal (= flore) est déjà modifié 10 jours avant l'épisode de colique. En effet, la proportion de bactéries commensales (c'est-à-dire bénéfiques) est diminuée, tandis que celle des bactéries qui peuvent devenir pathologiques sous certaines conditions, est augmentée<sup>16</sup>.

**Le microbiote intestinal semble donc également jouer un rôle important dans le développement de coliques : qu'il soit à l'origine des symptômes de colique ou marqueur précoce d'une future crise, il n'est pas à négliger.**

#### Les tics (également appelés stéréotypies)

Les chevaux qui tiquent à l'appui, à l'air et/ou à l'ours sont plus à risque de souffrir de coliques<sup>8,17-21</sup>. Les liens de cause à effet entre stéréotypies et coliques chez les chevaux n'ont pas encore été bien élucidés. Cependant, les chevaux qui tiquent à l'appui auraient un transit intestinal plus lent<sup>22</sup>, ce qui expliquerait cette augmentation de cas de coliques chez ces animaux. Chez les chevaux qui tiquent à l'air, le fait d'avaler de l'air n'a pas été associé aux coliques<sup>23</sup>. Le développement de stéréotypies serait également un indicateur du mode de vie des animaux. Ainsi, le fait qu'un cheval tique pourrait également être associé à des pratiques alimentaires, de logement... également montrées comme favorisant les coliques, comme expliqué ci-après.

## 2. LES FACTEURS DE RISQUE LIÉS AU MODE DE VIE DU CHEVAL

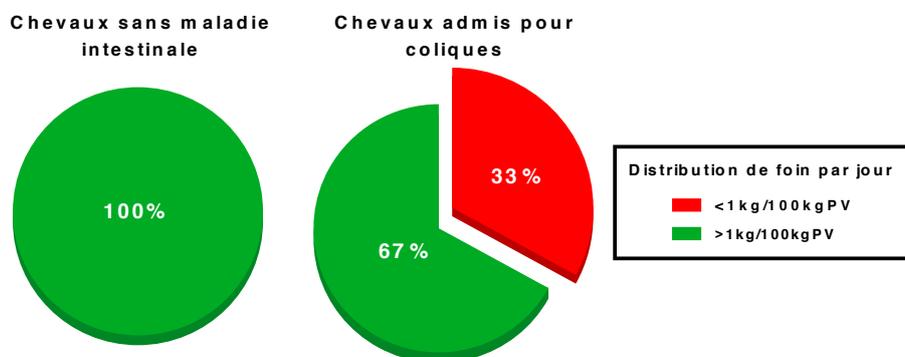
### Abreuvement

Les chevaux qui n'ont pas accès à l'eau à volonté dans leur box, au pré ou au paddock sont plus à risque de souffrir de coliques<sup>7,10,24</sup>. Cet effet est d'autant plus important que les chevaux sont âgés<sup>7</sup>. De plus, la prévalence de coliques augmente durant ou suite aux transports<sup>25</sup>, en particulier si le transport dure plus de 24h<sup>17</sup>. Cela serait en partie lié au fait que les longs transports entraînent une déshydratation des chevaux de par l'absence/insuffisance d'abreuvement, le stress et parfois également la chaleur. **Il est donc primordial d'offrir à son cheval, quelle que soit la saison, de l'eau propre, tempérée, facilement accessible et à volonté.**

### Alimentation

**Foin :** La quantité de foin distribuée est essentielle pour limiter le risque de coliques. Une étude réalisée entre 2013 et 2017 au Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire de Ghent (Belgique) a montré que les chevaux qui étaient admis pour des cas de colique étaient 33% à recevoir moins de 1kg de foin pour 100 kg de poids vif par jour contre 0% pour les chevaux qui n'avaient pas de problèmes digestifs<sup>26</sup>. Une étude épidémiologique, réalisée en Suède en 2017, a également montré que pour chaque kg de foin supplémentaire distribué par 100kg de poids vif, le risque de coliques diminuait de 3 fois<sup>27</sup>.

La qualité du foin et en particulier l'hygiène du fourrage, l'absence de contamination par des bactéries ou des levures par exemple, est également primordiale. En effet, les chevaux qui ingèrent des foin de faible qualité hygiénique ont plus de risque de faire des coliques<sup>24</sup>. De la même manière, les chevaux qui mangent du foin directement à la balle ont plus de risque de faire des coliques. Cela serait lié à la présence plus importante de « corps étrangers » (filets laissés sur la balle par exemple), ainsi qu'à la qualité hygiénique moindre des balles exposées à des conditions favorables au développement de moisissures<sup>28</sup>. **La qualité du foin est très importante, son stockage et sa distribution doivent être étroitement surveillés.**

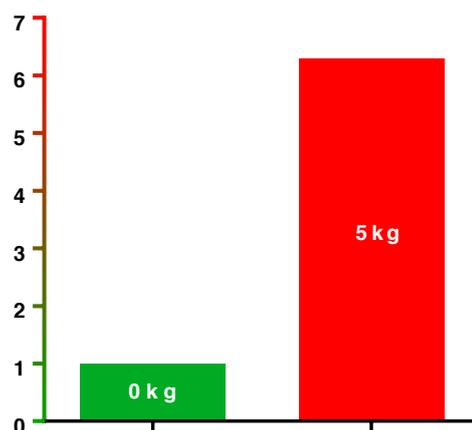


Les chevaux admis à l'hôpital vétérinaire de Ghent pour des cas de coliques reçoivent moins de foin que les chevaux admis pour des causes non intestinales.

**Concentrés :** Les aliments concentrés entraînent une augmentation des risques de coliques lorsqu'ils sont distribués en trop grande quantité et ingérés trop rapidement<sup>9,17,24,28,29</sup> : les chevaux qui ingèrent plus de 2,5kg de concentrés par jour présentent 5 fois plus de risque de souffrir de coliques<sup>29</sup>, et ce risque est d'autant plus élevé que la quantité de concentrés est importante. En effet, les chevaux qui ingèrent plus de 5 kg de concentrés par jour ont 6 fois plus de risques de faire une colique<sup>29</sup>. Augmenter la fréquence de repas de 2 à 3 repas dans le cas où les chevaux ingèrent plus de 5kg de concentrés par jour ne diminue pas le risque de coliques car la quantité de concentrés ingérés par repas reste importante<sup>29</sup>. L'ingestion de trop gros repas de concentrés peut entraîner des compactations, mais également un gonflement du cæcum en réponse à une fermentation trop importante. En effet, l'amidon qui ne sera pas digéré dans l'intestin grêle entrera dans le gros intestin, où il fermentera, ce qui pourra perturber le microbiote intestinal et donc également conduire à une production de gaz et des gonflements. **Pour rappel, il ne faut donc pas dépasser 150g d'amidon, et 400g d'aliment /100kg de poids vif par repas. Pour les chevaux sujets aux ulcères gastriques, nous rappelons qu'il est conseillé de ne pas dépasser 100g d'amidon /100kg de poids vif par repas pour plus d'information, voir la fiche info « AMIDON ET ULCERES ».** De plus, une distribution importante de concentrés est souvent associée à un manque de fourrages<sup>27</sup>. Aucune étude scientifique ne s'est penchée sur l'effet de la qualité des matières premières utilisées dans les concentrés.

**En conclusion, pour diminuer le risque de coliques, le mieux est de distribuer des petits repas de concentrés, afin de permettre une digestion optimale. La forme même du concentré n'aurait pas véritablement d'incidence sur le risque de coliques et l'accès à l'eau, l'exercice et l'environnement de vie du cheval jouent également un rôle dans la digestion des concentrés.**

Risque de colique en fonction de la quantité de concentrés distribuée par jour



Distribuer plus de 5kg d'aliments concentrés par jour augmente le risque de coliques de plus de 6 fois.

**Fruits et légumes :** Le fait de distribuer des fruits et légumes à son cheval diminue le risque pour le cheval de faire des coliques<sup>21</sup>. Dans ce cas, la carotte est plus appropriée que la pomme, qui peut fermenter dans le gros intestin et causer des désordres digestifs en cas d'ingestion en trop grande quantité. Les carottes sont intéressantes car elles sont très riches en eau (environ 80-90%), ce sont également une source importante de carotènes (transformés en vitamine A par l'organisme). Les carottes sont également composées de fibres insolubles (majoritairement) et solubles (entre 2 et 8%) et de sucres solubles (entre 2 et 8%).

**Transition alimentaire :** Le changement brusque d'aliment sans période de transition est également un facteur de risque de développement de coliques : changer de type de concentrés mais également le type de fourrage entraîne une augmentation du risque de faire des coliques dans les 14 jours suivant le changement d'aliment, et en particulier dans les 7 premiers jours<sup>17,28</sup>. Les changements abrupts d'aliments peuvent perturber le microbiote intestinal et donc perturber également la digestion. **Dans le cas où il faut changer d'aliment, il faut veiller à programmer une transition progressive (environ 10 jours), que ce soit pour les concentrés ou les fourrages.**

### Logement

Les chevaux qui sont logés en box plus de 13h par jour ont plus de risque de faire des coliques que les chevaux qui ont accès à l'extérieur (pré ou paddock avec eau à volonté) au moins 11h par jour<sup>6,17,21,28</sup>. Les chevaux qui vivent au pré ou ont accès au pré au moins 3 fois par semaine ont moins de risque de faire des coliques que les chevaux qui n'ont jamais accès à des sorties hebdomadaires, d'autant plus qu'ils n'ont pas eu accès à une pâture dans les 6 mois précédant la colique<sup>17</sup>.

**En conclusion, le cheval a besoin d'un abreuvement suffisant, propre et régulier, de foin en quantité suffisante (min 1,5kg pour 100kg de poids vif) de bonne qualité hygiénique, de petits repas de concentrés fractionnés (max 150g d'amidon et 400g d'aliment/100kg de poids vif par repas), ainsi qu'un accès à l'extérieur afin de limiter l'ennui et de permettre une ingestion régulière et lente de fibres. Il faut également veiller à proposer le plus possible les mêmes aliments, à horaires fixes et s'il y a besoin de changer, à prévoir une transition progressive entre l'ancien et le nouvel aliment.**

## 3. LES FACTEURS DE RISQUE LIÉS À L'ENTRETIEN DU CHEVAL

### La santé des dents

Il est important de faire un suivi régulier de la santé bucco-dentaire de son cheval. En effet, les chevaux qui présentent des problèmes dentaires ont plus de risque de souffrir de coliques<sup>20,21,30</sup>. De la même manière, le nombre de cas de coliques diminue lorsque le suivi dentaire augmente<sup>17</sup>. Les chevaux qui font du « quidding », c'est-à-dire qui recrachent les aliments partiellement mâchés, ont donc des difficultés à mâcher les aliments, ils ont également plus de risque de faire des coliques<sup>15</sup>. Les problèmes dentaires sont plus fréquents chez les vieux chevaux et pourraient expliquer en partie pourquoi cette population a plus de risque que les autres. Les problèmes dentaires entraînent des difficultés à bien mâcher les aliments qui seront donc avalés tels quels, moins bien broyés mais également moins humidifiés par la salive et pourront donc causer des compactions, voire des fermentations excessives. **Un suivi régulier de l'état de santé bucco-dentaire du cheval est primordial pour réduire l'occurrence de coliques mais également pour permettre au cheval une digestion et une assimilation optimale des aliments.**

### Le parasitisme

La vermifugation régulière des chevaux est associée à une diminution des cas de colique<sup>7,10,17,31</sup>. Cependant, une vermifugation récente, possiblement liée à la prise en compte de symptômes associés au parasitisme (perte de poids, gros ventre, démangeaisons, diarrhée...) est associée à une augmentation du risque de coliques<sup>10,17,24</sup>. Dans ce cas, les coliques peuvent être la résultante du relargage d'un grand nombre de parasites tués par la vermifugation dans les intestins qui peuvent causer des obstructions intestinales par exemple. **Il est donc important de vermifuger régulièrement son cheval selon les protocoles recommandés par les vétérinaires afin de limiter les coliques d'origine parasitaire.**

## III. COMMENT NOURRIR UN CHEVAL APRÈS UNE COLIQUE ?

### 1. RÉALIMENTATION DU CHEVAL APRÈS UNE COLIQUE N'AYANT PAS NÉCESSITÉ D'OPÉRATION

Il est conseillé de retirer l'eau et les aliments pendant la colique, jusqu'à la fin de la crise et un retour des paramètres cliniques normaux. Durant quelques jours suivant l'épisode de colique, il est recommandé de ne pas distribuer d'aliments concentrés afin de limiter la production de gaz dans le gros intestin, notamment si la colique est causée par l'ingestion d'une quantité trop importante de sucres fermentescibles. Afin de rééquilibrer le microbiote intestinal qui a pu être perturbé par l'épisode de colique<sup>16</sup>, il est recommandé de distribuer un supplément pré-pro-post-biotique après l'épisode de colique.

### 2 . RÉALIMENTATION DU CHEVAL APRÈS UNE OPÉRATION DIGESTIVE

Suite à une opération digestive, la réalimentation doit être particulièrement suivie. En effet, la méthode de réalimentation choisie va pouvoir avoir une influence sur la qualité de la guérison et les chances de survie post-opératoires chez le cheval. Rapidement après l'opération (6-12h), il est commun de ne distribuer au cheval que de l'eau et/ou lui injecter par voie intraveineuse une solution saline riche en électrolytes. Or un délai trop important entre l'opération et la réalimentation de

l'animal pourrait être lié à un risque accru de complications post-opératoires, telles que l'iléus post-opératoire paralytique par exemple (arrêt ou ralentissement du transit intestinal durant une durée de temps anormale). Il y a de fait une corrélation positive entre les paramètres biochimiques marqueurs de la balance énergétique négative et les complications post-opératoires chez le cheval, de la même manière que chez l'homme. Ainsi, une réalimentation rapide après l'opération, afin de limiter l'utilisation massive des stocks d'énergie tissulaires par l'animal, conduirait à une diminution des risques de complications post-opératoires.

### **Dans ce cas comment nourrir le cheval après l'opération ?**

**Rapidement après l'opération**, il est recommandé de nourrir le cheval avec une ration légèrement moins riche en énergie que ses besoins d'entretien (environ 75% des besoins à l'entretien)<sup>32</sup>. Cela correspond à environ 2,9UFC pour 100kg de poids vif à la puissance 0,75. Les besoins en protéine sont d'environ 0,92g de protéines brutes/kg de poids vif durant cette période<sup>33</sup>. Limiter les apports en énergie juste après l'opération permet de limiter les risques associés à la surnutrition tels que l'hyperglycémie et le choc septique. Si le cheval présente une absence de reflux gastrique, une bonne motilité intestinale et de l'appétit, il est alors conseillé de le réalimenter par voie orale, sans assistance. **Le cheval doit alors recevoir des petites quantités (entre 0,2 et 0,3% du poids vif) de fourrage de bonne qualité 4 à 6 fois par jour, qui augmenteront graduellement jour après jour<sup>32</sup>. En pratique, nous recommandons ainsi de distribuer 1,2% du poids vif du cheval en foin de bonne qualité, en 4 à 6 repas par jour.**

**Au bout de 2 à 4 jours** en fonction de l'état de santé du cheval, la qualité énergétique de la ration va être progressivement augmentée jusqu'à atteindre les véritables besoins en maintenance du cheval, soit environ 3,8UFC pour 100kg de poids vif à la puissance 0,75. Les besoins en protéine sont alors d'environ 1,25g de protéines brutes/kg de poids vif<sup>33</sup>. **Un aliment concentré spécifique, adapté à la reprise alimentaire post-opératoire, pauvre en sucres fermentescibles (en particulier amidon), de bonne qualité protéique et riche en acides gras oméga-3 peut être alors distribué en plus du fourrage, une fois que l'état de santé est stabilisé. En pratique, nous recommandons ainsi de distribuer 1,2% du poids vif du cheval en foin de bonne qualité en 4 à 6 repas par jour, ainsi que 0,4L (350g) de concentrés pour 100kg de poids vif d'aliment Reverdy POST OP par jour, sans dépasser 0,2L pour 100kg de poids vif par repas.**

La distribution de suppléments probiotiques (*Lactobacillus plantarum*, *L. casei*, *L. acidophilus*, *Streptococcus faecium* ou *L. acidophilus*, *S. faecium*, *Bifidobacterium thermophilum* et *B. longum*) pendant 7 jours après une opération digestive n'a pas montré d'effet sur la prévalence de diarrhée, la quantité de salmonelles présentes dans les crottins, la durée de l'antibiothérapie et de l'hospitalisation<sup>34</sup>. Cependant aucune étude n'a été réalisée sur l'utilisation de pré ou post-biotiques, et les données concernant l'évolution du microbiote intestinal après une opération et suivant la qualité de la récupération post-opératoires sont manquantes.

## EN CONCLUSION,

### quelles sont les pratiques à mettre en place pour diminuer le risque de coliques ?

1. Connaître votre cheval : Votre cheval est-il à risque ou non de faire des coliques, certains types de coliques, ou de moins bien tolérer une chirurgie (cheval de grande taille, qui tique, cheval âgé, poulain nouveau-né, poulinière, cheval coliquard...) ? Le savoir permet de prendre des précautions pour lui proposer un mode de vie diminuant les risques mais également de pouvoir réagir plus rapidement dans le cas où les premiers symptômes commencent à apparaître.
2. Dans tous les cas, proposer au cheval un abreuvement disponible à tout moment de la journée, suffisant, propre et tempéré, du foin de bonne qualité hygiénique, des petits repas de concentrés fractionnés, ainsi qu'un accès à l'extérieur afin de limiter l'ennui et de permettre une ingestion régulière et lente de fibres. L'objectif est également d'éviter une ingestion trop importante d'aliments peu ou pas digestibles tels que la paille, les copeaux ou le sable.
3. Réaliser des vermifugations régulières en accord avec les recommandations de votre vétérinaire, ainsi qu'un suivi de la santé dentaire régulier (d'autant plus si le cheval est âgé).



# BIBLIOGRAPHIE

1. Leblond, A., Leblond, L., Sabatier, P. & Sasco, A. Epidémiologie descriptive des causes de la mort chez le cheval: résultats d'une enquête effectuée auprès de vétérinaires praticiens francophones. *Annales de Médecine Vétérinaire* 145, (2001).
2. Gluntz, X. Examen clinique du cheval en coliques. *Prat. vétérinaire équine* 145, (2005).
3. Dunkel, B., Buonpane, A. & Chang, Y. Differences in gastrointestinal lesions in different horse types. *Vet. Rec.* 181, 291 (2017).
4. Quéré, E. Etude des facteurs de risque des entérolithes chez les chevaux au sénégal. (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 2017).
5. Lindegaard, C., Ekstrøm, C., Wulf, S., Vendelbo, J. & Andersen, P. Nephrosplenic entrapment of the large colon in 142 horses (2000-2009): Analysis of factors associated with decision of treatment and short-term survival. *Equine Vet. J.* 43, 63–68 (2011).
6. Egenvall, A., Penell, J., Bonnett, B., Blix, J. & Pringle, J. Demographics and costs of colic in Swedish horses. *J. Vet. Intern. Med.* 22, 1029–1037 (2008).
7. Reeves, M., Salman, M. & Smith, G. Risk factors for equine acute abdominal disease (colic): Results from a multi-center case-control study. *Prev. Vet. Med.* 26, 285–301 (1996).
8. Malamed, R., Berger, J., Bain, M., Kass, P. & Spier, S. Retrospective evaluation of crib-biting and windsucking behaviours and owner-perceived behavioural traits as risk factors for colic in horses. *Equine Vet. J.* 42, 686–692 (2010).
9. Reeves, M., Gay, J., Hilbert, B. & Morris, R. Association of age, sex and breed factors in acute equine colic: A retrospective study of 320 cases admitted to a veterinary teaching hospital in the U.S.A. *Prev. Vet. Med.* 7, 149–160 (1989).
10. Cohen, N., Gibbs, P. & Woods, A. Dietary and other management factors associated with colic in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 215, 53–60 (1999).
11. Silva, A. & Furr, M. Diagnoses, clinical pathology findings, and treatment outcome of geriatric horses: 345 cases (2006–2010). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 243, 1762–1768 (2013).
12. Proudman, C. A two year, prospective survey of equine colic in general practice. *Equine Vet. J.* 24, 90–93 (1992).
13. Kaneene, J. et al. Risk factors for colic in the Michigan (USA) equine population. *Prev. Vet. Med.* 30, 23–36 (1997).
14. Traub-Dargatz, J. et al. Estimate of the national incidence of and operation-level risk factors for colic among horses in the United States, spring 1998 to spring 1999. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 219, 67–71 (2001).
15. Suthers, J., Pinchbeck, G., Proudman, C. & Archer, D. Risk factors for large colon volvulus in the UK. *Equine Vet. J.* 45, 558–563 (2013).
16. Weese, J. et al. Changes in the faecal microbiota of mares precede the development of post partum colic. *Equine Vet. J.* 47, 641–649 (2015).
17. Hillyer, M. et al. Case control study to identify risk factors for simple colonic obstruction and distension colic in horses. *Equine Vet. J.* 34, 455–463 (2002).
18. Archer, D. C., Pinchbeck, G. L., French, N. P. & Proudman, C. J. Risk factors for epiploic foramen entrapment colic: An international study. *Equine Vet. J.* 40, 224–230 (2008).
19. Salem, S. E., Scantlebury, C. E., Ezzat, E., Abdelaal, A. M. & Archer, D. C. Colic in a working horse population in Egypt: Prevalence and risk factors. *Equine Vet. J.* 49, 201–206 (2017).
20. Scantlebury, C. E., Archer, D. C., Proudman, C. J. & Pinchbeck, G. L. Recurrent colic in the horse: Incidence and risk factors for recurrence in the general practice population. *Equine Vet. J.* 43, 81–88 (2011).
21. Scantlebury, C. E., Archer, D. C., Proudman, C. J. & Pinchbeck, G. L. Management and horse-level risk factors for recurrent colic in the UK general equine practice population. *Equine Vet. J.* 47, 202–206 (2015).
22. McGreevy, P. D., Webster, A. J. & Nicol, C. J. Study of the behaviour, digestive efficiency and gut transit times of crib-biting horses. *Vet. Rec.* 148, 592–596 (2001).
23. McGreevy, P., Richardson, J., Nicol, C. & Lane, J. Radiographic and endoscopic study of horses performing an oral based stereotypy. *Equine Vet. J.* 27, 92–95 (1995).
24. Kaya, G., Sommerfeld-Stur, I. & Iben, C. Risk factors of colic in horses in Austria. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)* 93, 339–349 (2009).
25. Padalino, B. et al. Health problems and risk factors associated with long haul transport of horses in Australia. *Animals* 5, 1296–1310 (2015).
26. Galinelli, N., Wambacq, W. & Hesta, M. Descriptive statistical analysis of cases referred to the Equine Nutrition Service at Ghent University. in 9th European Workshop on Equine Nutrition 38 (2018).
27. Lindroth, K. & Müller, C. Nutrition-related risk factors of colic in horses. in 8th European Equine Health & Nutrition Congress 109 (2017).
28. Hudson, J. M., Cohen, N. D., Gibbs, P. G. & Thompson, J. A. Feeding practices associated with colic in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 219, 1419–25 (2001).
29. Tinker, M. K. et al. Prospective study of equine colic risk factors. *Equine Vet. J.* 29, 454–458 (1997).
30. Sawesi, O. & Milad, A. Risk Factors Associated with Impaction Colic in Horses at North Western Area of Libya. *J. Vet. Adv.* 5, 1064 (2015).
31. Little, D. & Blikslager, A. T. Factors associated with development of ileal impaction in horses with surgical colic: 78 cases (1986-2000). *Equine Vet. J.* 34, 464–468 (2002).
32. Geor, R. J. How to feed horses recovering from colic. *Proc. 53rd Annu. Conv. Am. Assoc. Equine Pract. Orlando, Florida, USA, 1-5 December, 2007* 196–201 (2007).
33. NRC. Nutrient Requirements of Horses - Sixth revised edition. (National Academies Press, 2007). doi:10.17226/11653
34. Parraga, M. E., Spier, S. J., Thurmond, M. & Hirsh, D. A clinical trial of probiotic administration for prevention of Salmonella shedding in the postoperative period in horses with colic. *J. Vet. Intern. Med.* 11, 36–41 (1997).bv

# LES « COUPS DE SANG »

Encore appelé myopathie d'exercice, rhabdomyolyse à l'exercice (RE), myosite d'effort, maladie du lundi ou « tying-up » en anglais, le « coup de sang » est une pathologie du système musculaire qui survient durant un exercice. Il peut se produire de façon sporadique (ponctuelle) ou être récurrent.

## I. SYMPTÔMES

Un cheval qui déclare une myosite durant un exercice raccourcit soudainement sa foulée, se raidit puis montre des difficultés à se déplacer. S'il est contraint de poursuivre son effort, il se met à transpirer abondamment, ses fréquences respiratoires et cardiaques augmentent et il finit par se bloquer, incapable de faire un pas de plus tellement les contractures de ses muscles dorsaux et fessiers sont douloureuses. Il présente des signes d'inconfort pouvant être confondus avec des signes de coliques.

De plus, la destruction des cellules musculaires entraîne la libération de myoglobine (protéine permettant le transport et le stockage de l'oxygène dans les cellules musculaires) dans la circulation sanguine. Cette protéine est ensuite éliminée dans les urines qu'elle colore en marron foncé (tel du café).

Enfin, la réalisation d'une prise de sang mettant en évidence une augmentation de l'activité des enzymes musculaires (CK ou creatine kinase, LDH ou lactate deshydrogenase et ASAT ou aspartate amino transferase) viendra confirmer le diagnostic.

Même si les symptômes présentent des similitudes, il existe plusieurs types de myopathies à l'effort.

## II. DIFFÉRENTES FORMES DE MYOPATHIES D'EXERCICE

### 1. FORME SPORADIQUE (PONCTUELLE)

Les formes sporadiques surviennent sans que les chevaux ne présentent de prédisposition génétique particulière. Elles se déclarent généralement lors d'exercices inadaptés :

- Reprise du travail après un ou plusieurs jours de repos (d'où l'appellation « maladie du lundi ») sans diminution de la ration concentrée,
- Exercice trop intense (trop long ou trop rapide) par rapport à la condition physique du cheval,
- Effort prolongé (endurance) sous des conditions climatiques extrêmes (température et hygrométrie élevées) entraînant une déshydratation et un déséquilibre électrolytique sévères,
- Exercice intense alors que le cheval est malade : boiterie, fièvre, infection virale respiratoire (herpès virus ou grippe),
- Surentraînement.

De plus, certains déséquilibres alimentaires favorisent la survenue de coups de sang sporadiques :

- Excès énergétiques sous forme de céréales (même si l'amidon n'est pas la cause première de survenue de ces coups de sang), notamment les jours de repos,
- Carences en antioxydants (vitamine E, sélénium, etc.),
- Déficits en électrolytes (sodium, chlorure, potassium, magnésium),
- Rapport phospho-calcique déséquilibré.

De même, une déshydratation peut également être à l'origine de myosites ponctuelles. On peut rencontrer cette situation en hiver, lorsque les températures avoisinent ou sont inférieures à 0°C. Dans ce cas, l'eau est très froide ce qui freine l'abreuvement volontaire des chevaux qui se déshydratent. Elle peut même geler dans les canalisations des abreuvoirs automatiques si ces dernières ne sont ni isolées ni chauffées. Les chevaux peuvent alors être totalement privés d'eau pendant un ou plusieurs jours si personne ne s'en aperçoit. Dans ce cas, plusieurs chevaux de l'effectif pourront déclarer des crises de myosites.

## 2. FORMES CHRONIQUES

Quand des chevaux déclarent régulièrement des coups de sang, on parle de formes chroniques. Elles sont dues à des anomalies génétiques héréditaires. On les rencontre au sein de races particulières voire même de certaines lignées.

Même s'il existe plusieurs formes de myopathies chroniques, seule la forme la plus connue en France, à savoir la myopathie récurrente à l'exercice (MRE ou RER), va être abordée (les autres formes, telle la myopathie à stockage de polysaccharides (« PSSM » en anglais) étant plus rares sur notre territoire).

La myopathie récurrente à l'exercice (MRE ou « RER » en anglais) est principalement rencontrée chez les pur-sangs anglais, les trotteurs et les chevaux arabes. La cause exacte n'est pas connue. On a longtemps pensé que l'augmentation d'acide lactique lors d'un effort musculaire pouvait être à l'origine de ces coups de sang chroniques. Cependant, des études expérimentales récentes ont montré que les concentrations musculaires en lactate étaient faibles au moment de la survenue des MRE chez les chevaux prédisposés. En effet, les symptômes apparaissent très souvent 15 à 30 minutes après un effort modéré (aérobie). L'hypothèse la plus probable serait une anomalie dans la régulation du calcium intra-cellulaire responsable de la contraction musculaire. Il en résulterait un dysfonctionnement dans la réalisation des cycles de contraction-relâchement. Ainsi, au cours d'un exercice (surtout long et lent), cette anomalie pourrait expliquer la survenue de contractions musculaires excessives, entraînant la destruction des cellules touchées puis des cellules voisines si l'effort n'est pas stoppé immédiatement.



Dans la pratique, on observe que :

- Les femelles sont les plus touchées (67% de femelles contre 33% de mâles) et plus particulièrement celles de 2 ans à l'entraînement. Malgré le fait que cela n'ait pu être démontré scientifiquement, de nombreux entraîneurs ont constaté que les épisodes de myosite étaient plus fréquents lors des chaleurs,
- Les chevaux nerveux/stressés ont 5 fois plus de chances de souffrir de MRE,
- Les chevaux prédisposés aux MRE ont 4 fois plus de chances de déclarer une myosite quand ils souffrent d'une boiterie,
- Les chevaux souffrant de MRE ont plus de chances de faire un coup de sang quand ils sont très affûtés (« fit »).

De plus, une alimentation trop riche en amidon et en sucres est susceptible de déclencher une myosite chez un cheval prédisposé. En effet, un repas riche en glucides entraîne une absorption importante de glucose dans le sang (principalement issu de la digestion de l'amidon ou de sous-produits sucrés comme la mélasse), déclenchant une sécrétion plus ou moins marquée d'insuline en fonction des chevaux (notamment plus importante chez les chevaux affûtés). Cette hormone, dont le but est de faire rentrer le glucose dans les cellules, augmente également la production d'un neurotransmetteur, la sérotonine, au niveau du système nerveux central. Or, il a été démontré qu'une hypersérotoninergie (excès de sérotonine au niveau cérébral) se manifestait par une hyperactivité mentale et physique, soit une désorganisation du comportement et un changement d'humeur.

En résumé, chez les chevaux prédisposés aux MRE, l'ingestion de repas trop riches en amidon et en sucres serait à l'origine de troubles comportementaux (nervosité, excitation, stress, etc.) qui se répercuteraient ensuite au niveau périphérique, entraînant alors un dysfonctionnement des contractions musculaires responsable des crises de myosites.

### III. CONDUITE À TENIR FACE À UN COUP DE SANG

Quand un cheval déclenche tous les symptômes caractéristiques d'une myosite, la première chose à faire est de stopper l'exercice immédiatement et de le déplacer au minimum ! Si le cheval est loin de l'écurie, il doit être ramené en van ou en camion.

En attendant le vétérinaire, il est conseillé de lui proposer à boire et de le couvrir. Une fois sur place, le vétérinaire pourra mettre en place un traitement qui repose sur une réhydratation, une réduction de la douleur, de l'anxiété et des spasmes musculaires, une amélioration de la perfusion sanguine périphérique et un soutien des fonctions hépatiques et rénales.

Après un épisode de myosite, il est déconseillé de laisser le cheval au box trop longtemps. En effet, une mise au box prolongée pourrait favoriser la survenue d'une nouvelle crise lors de la reprise du travail. Aussi, une reprise d'activité légère 24h à quelques jours après la crise (en fonction de la forme et de la sévérité de la myosite) est conseillée.

Le cheval peut d'abord être marché en main dans un endroit calme pendant quelques minutes 1 à 2 fois par jour, puis être mis dans un paddock de petite taille quotidiennement durant plusieurs heures. Il est important que les périodes de box n'excèdent pas 12 heures. Concernant l'alimentation, il est conseillé de nourrir le cheval uniquement avec du foin pendant quelques jours.

Ensuite, la reprise du travail sera différente selon que le cheval a déclaré une myosite sporadique ou souffre de myopathie chronique :

- **Forme sporadique** : la reprise de l'entraînement ne pourra avoir lieu qu'après la disparition des signes cliniques et un retour dans les normes de l'activité sanguine des enzymes musculaires (surtout les CK). La remise au travail doit être progressive et contrôlée, notamment par un suivi régulier des enzymes musculaires.
- **Forme chronique** : les lésions musculaires étant modérées et récurrentes, il est préférable de remettre le cheval au travail rapidement, dès que les signes cliniques s'estompent. Le but est de retrouver une routine de travail quotidienne. Idéalement, les exercices pratiqués quotidiennement ne seront réalisés qu'à la longe durant les trois premières semaines. Durant cette période, l'objectif est de passer de séances de pas de quelques minutes à des exercices longés de 30 minutes effectués au pas et au trot sans qu'une nouvelle crise ne se produise. À moins qu'un coup de sang ne se produise durant cette phase, il n'est pas nécessaire de reconstruire les CK pendant le premier mois. Le travail attelé ou monté pourra ensuite reprendre de manière progressive.

### IV. LA PRÉVENTION DU COUP DE SANG

#### 1. L'ENVIRONNEMENT

Le stress, l'excitation et la nervosité étant impliqués dans la survenue des crises de myosites, tout doit être mis en oeuvre pour que les chevaux restent calmes et détendus.

Concernant les chevaux prédisposés aux myosites chroniques, il est conseillé de les placer dans une partie tranquille de l'écurie à côté de chevaux calmes. La mise en place d'une routine quotidienne où ils sont nourris et travaillés (toujours par le même cavalier) en premier et à heures fixes est souvent efficace et permet de gérer au mieux les sujets les plus nerveux.

#### 2. L'EXERCICE

Tout d'abord, afin de prévenir la survenue de coups de sang, il est conseillé **d'éviter les jours de repos au box, sans exercice**. En effet, il a été démontré que l'activité des CK est plus élevée après un travail effectué le lendemain d'un jour de repos.

Ensuite, durant les séances de travail, il est conseillé de :

- Réaliser un bon échauffement,
- Permettre au cheval de se relâcher durant une séance de travail,
- Effectuer une récupération active (au pas actif ou petit trot) après un effort intense,
- Couvrir le dos des chevaux prédisposés avec un couvre-rein (au moins au début du travail) par temps froid.

Plus spécifiquement, les jockeys montant des pur-sangs prédisposés aux myosites doivent éviter de « se battre » avec leur monture dans le but de les maintenir à une allure modérée, car c'est souvent à cette occasion qu'ils déclarent une myosite. Concernant les trotteurs sujets aux coups de sang, les crises se déclarent généralement après 15 à 30 minutes de trot à vitesse submaximale (« américaine »). Aussi, plutôt que d'effectuer ces longues phases de travail, il est préférable de travailler les sujets prédisposés en intervalles (« interval-training »).

### 3. L'ABREUVEMENT

Un cheval au repos consomme généralement 20 à 40L d'eau par jour sous un climat tempéré sachant qu'un cheval de 500kg travaillé par temps chaud et humide peut consommer jusqu'à 90L par jour ! Par conséquent, **il est impératif que les chevaux aient en permanence de l'eau tempérée et de bonne qualité à disposition.**

Concernant le mode de distribution, le seau est le meilleur moyen de contrôler la quantité et la qualité de l'eau consommée. Si pour des raisons pratiques l'écurie est équipée d'abreuvoirs automatiques, il convient alors de s'assurer que la distribution d'eau est satisfaisante, avec une pression suffisante, et se fait dans un abreuvoir propre (non souillé par des crottins, de la paille ou des fientes d'oiseaux). **Une attention particulière doit être portée en hiver, dès que les températures chutent.** Si l'eau est trop froide, le cheval réduira sa consommation d'eau et pourra souffrir de déshydratation. À l'extrême, si les canalisations gèlent les chevaux pourront être privés d'eau pendant une journée ou plus si personne ne s'en aperçoit. Dans ce cas, plusieurs chevaux de l'effectif pourront déclarer des crises de myosites.

### 4. L'ALIMENTATION

Une gestion alimentaire rigoureuse est indispensable si l'on souhaite éviter la survenue de coup de sang.

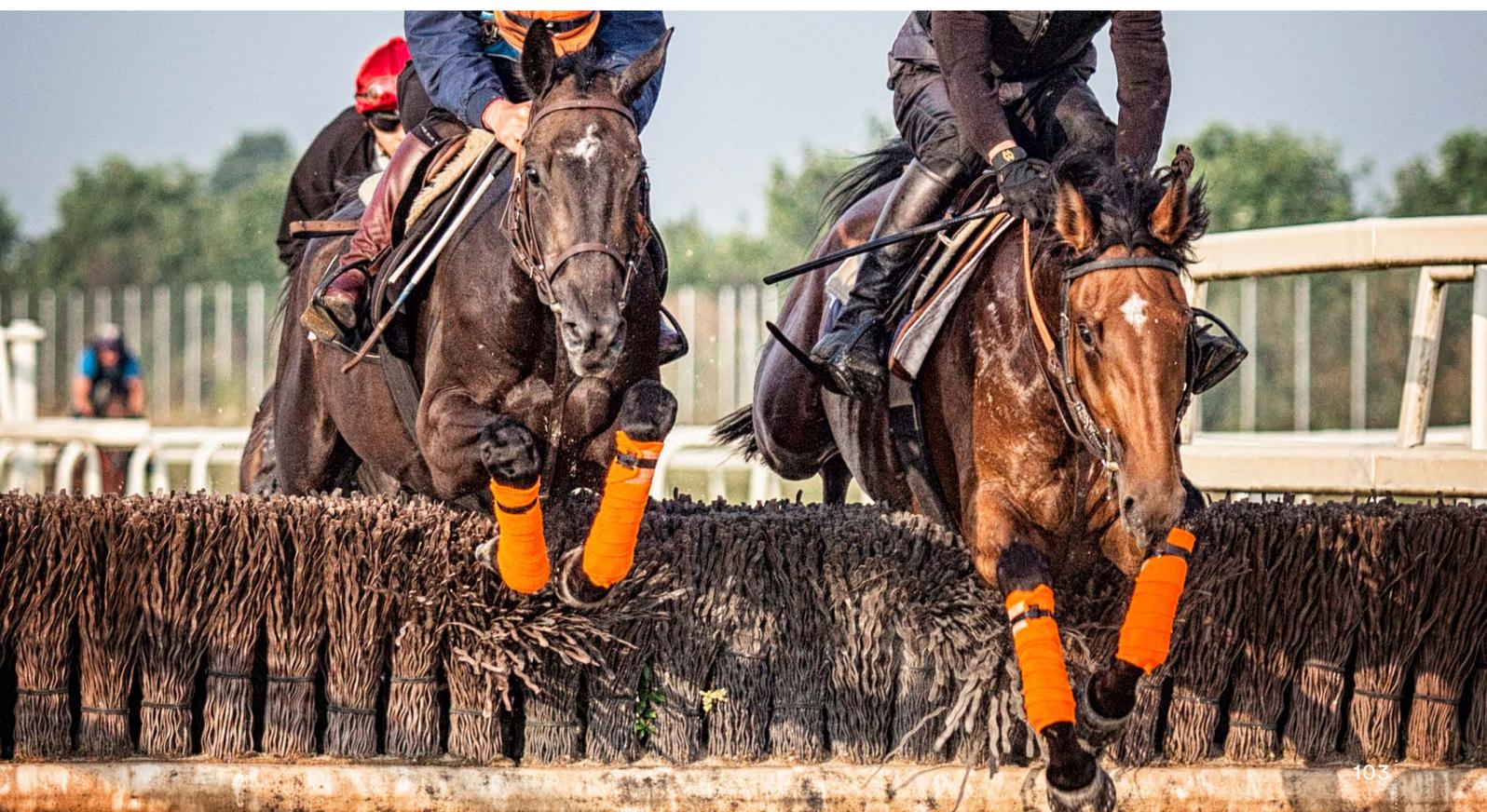
#### a - Le fourrage

Le fourrage a un rôle d'hygiène mentale primordial dans la gestion des chevaux nerveux et stressés. Il représente un **facteur d'occupation et de tranquillisation** (« le repos au sein de l'abondance ») surtout pour les chevaux vivant au box. Idéalement, un cheval doit donc pouvoir consommer un foin de graminées (mais pas de luzerne !) toute la journée. De plus, le foin représente une **source énergétique non négligeable**. En effet, 2kg d'un bon foin apportent la même quantité d'énergie nette qu'1kg d'orge. Aussi, l'apport de foin en quantité suffisante permet de réduire l'apport de céréales et donc d'amidon dans la ration concentrée.

#### b - Une ration concentrée

D'un point de vue général, les apports énergétiques de la ration journalière doivent être répartis entre une quantité modérée de céréales et des sources de matières grasses et de fibres. Ils ne doivent pas excéder les besoins énergétiques quotidiens des chevaux. Une attention particulière doit être portée sur les jours de repos sans exercice. Dans ce cas, il est conseillé de diminuer les rations concentrées de 30 à 50%.

**Pour les chevaux prédisposés aux formes chroniques, il est impératif de réduire la part d'amidon et de sucres dans la ration concentrée.**



De plus, les apports de mélasse et de sources d'amidon rapide (ex : blé, avoine, flocons, etc.) sont déconseillés. L'énergie doit principalement être apportée sous forme de matières grasses, de fibres et d'amidon lent (ex : orge) en petite quantité. L'ADULT SPECIFIC ENERGY est un aliment adapté à ce cas de figure. Il contient :

- Un amidon lent d'orge apporté en faible quantité. De cette manière, l'absorption de glucose dans le sang est faible, n'entraînant qu'une sécrétion modérée d'insuline. Le risque d'apparition de troubles du comportement et de perturbation de la régulation des contractions musculaires est donc grandement limité,
- De l'huile et des graines extrudées de lin riches en oméga-3 ainsi que des graines de soja extrudées riches en oméga-6. Les matières grasses sont en moyenne trois fois plus énergétiques que les céréales. **Elles représentent donc une alternative très intéressante aux glucides.** Les lipides permettent de diminuer le pic d'absorption de glucose dans le sang survenant 1 à 2h après l'ingestion d'un repas de céréales. **Les matières grasses ont donc un effet « calmant ».** Enfin, la teneur élevée en acides gras essentiels de l'ADULT SPECIFIC ENERGY est bénéfique au maintien de la fluidité et de l'intégrité des membranes des cellules musculaires,
- Des fibres solubles et insolubles apportées notamment par la luzerne, les graines de lin extrudées et les pulpes de chicorée. Elles sont fermentées lentement dans le gros intestin en acides gras volatils qui sont ensuite transformés en glucose dans le foie. L'apport de fibres permet donc de fournir progressivement du glucose tout au long de la journée sans perturber la glycémie (taux de glucose dans le sang).

### c - Les suppléments

Ils peuvent être apportés via l'aliment ou par des suppléments nutritionnels.

## LES ANTIOXYDANTS

Tout d'abord, les rations riches en matières grasses nécessitent un apport suffisant en antioxydants, notamment en vitamine E. Ensuite, afin d'assurer une **protection optimale des membranes cellulaires**, la ration journalière doit être bien pourvue en antioxydants dont les deux principaux représentants sont la vitamine E et le sélénium.

Il est également possible de fournir d'autres antioxydants qui viendront compléter l'action de la vitamine E et du sélénium. Par exemple, en plus des doses optimales de vitamine E et de sélénium organique, les aliments de notre gamme destinés aux chevaux effectuant des efforts intenses (ADULT MIX ENERGY, ADULT SCIENCE ENERGY et ADULT SPECIFIC ENERGY pour les chevaux prédisposés aux myosites) permettent d'apporter des formes stables de vitamine C et de superoxyde dismutase (SOD) naturelle (extraite d'une variété particulière de melon) à doses optimales.

Dans le cas d'une alimentation traditionnelle ou si l'aliment concentré est insuffisamment pourvu en vitamine E, il est possible d'en apporter séparément via le REVERDY E NATURELLE. Ce supplément contient de la vitamine E naturelle, mieux absorbée et plus efficace que la forme synthétique (mais plus fragile donc difficile à incorporer dans les aliments).

## LES ÉLECTROLYTES ET MINÉRAUX

Afin d'assurer un fonctionnement optimal du système neuro-musculaire, il est impératif de couvrir les besoins des chevaux en macro-éléments. Ainsi :

- La mise à disposition d'une **Pierre à sel** ainsi que la distribution d'un aliment enrichi en sel fin permettent d'assurer une couverture des besoins quotidiens en ions chlorure et sodium,
- La distribution d'un foin de graminées permet d'apporter suffisamment de potassium et est également source de magnésium, ce dernier étant de première importance dans la gestion des coups de sang. En effet, il agit comme sédatif (tranquillisant) du système nerveux central et périphérique. Il a donc des propriétés calmantes et participe au relâchement musculaire (à l'inverse du calcium). Il est donc intéressant de renforcer les apports du fourrage par l'apport d'un aliment enrichi en magnésium,
- Les besoins en calcium sont couverts par une alimentation concentrée enrichie en cet élément qu'elle fournit dans un rapport Ca/P de 2 environ.

Cependant, **lors d'efforts entraînant une sudation abondante** (efforts intenses, de longue durée, par de fortes chaleurs, etc.), **il est conseillé de renforcer ponctuellement les apports quotidiens de certains macro-éléments par la distribution de suppléments adaptés tel le REVERDY ELECTROLYTES.** Distribué après un effort, ce complément permet de combler les pertes des trois principaux électrolytes (chlorure, sodium et potassium) éliminés par sudation.

## CONCLUSION

La prévention des coups de sang passe par une gestion rigoureuse de l'environnement, de l'entraînement, de l'abreuvement et de l'alimentation. Concernant les myopathies récurrentes à l'exercice (MRE), la mise en place d'une routine, dont le but est d'éviter toute contrariété aux chevaux prédisposés, est fondamentale. Ensuite, en plus des précautions alimentaires habituelles (foin à volonté, eau propre tempérée à disposition, électrolytes, antioxydants, etc.), les chevaux sujets aux myosites doivent être nourris avec un aliment tel que l'ADULT SPECIFIC ENERGY, pauvre en amidon et bien pourvu en matières grasses et en fibres. Si toutes ces mesures sont respectées, il n'y a aucune raison de condamner un cheval prédisposé aux myopathies récurrentes à l'exercice (MRE).

## BIBLIOGRAPHIE

**Couroucé-Malblanc A., Deniau V et coll.**, L'entraînement, la prophylaxie et le traitement des myopathies d'exercice, Pratique Vétérinaire Equine, 2009 ; Vol.41 : n°161, 41-49.

**Finno C. J., McKenzie E., Valberg S. J. et Pagan J.**, Effect of fitness on glucose, insulin and cortisol responses to diets varying in starch and fat content in Thoroughbred horses with recurrent exertional rhabdomyolysis, Equine Vet. Journal, Novembre 2010 ; 38 : 323-328.

**Huntington P. and Valberg S.**, Fit to be tied : part one, EQUINEWS, 2 mars 2011.

**Huntington P. and Valberg S.**, Fit to be tied : part two, EQUINEWS, 7 mars 2011.

**Kentucky Equine Research staff**, Feeding and managing to reduce Recurrent Exertional Rhabdomyolysis in horses, EQUINEWS, 27 décembre 2013.

**Kentucky Equine Research staff**, Can high-fat or Low-starch diets minimize muscle cramping in horses, EQUINEWS, 5 juin 2014.

**Virevialle H.**, Myosite d'effort : adapter le traitement à chaque cas, La dépêche vétérinaire, Décembre 2007 ; Cahier pratique n°5.

**Valberg S. J.**, The management of tying-up in sport horses : challenges and successes, In : Proc. 17Th, Equine Nutr. and Physiol. Soc. Symp., 2010.



# LA LOCOMOTION DU CHEVAL : pourquoi et comment compléter ?

La pratique des sports équestres permet aux chevaux d'exprimer pleinement leurs capacités athlétiques exceptionnelles. Qu'ils doivent enchaîner les sauts d'obstacles, parcourir des dizaines de kilomètres à vive allure, utiliser toute leur souplesse durant une reprise de dressage ou encore tirer un attelage, leur système locomoteur est très sollicité.

Tout cavalier soucieux de ménager sa monture doit donc porter une attention particulière à la santé du système locomoteur de son cheval et plus particulièrement à ses articulations.

L'objectif de cet article est d'apporter des éléments de réponses concrets à la manière dont il faut compléter son cheval si l'on souhaite :

- Prévenir les troubles articulaires,
- Ou encore gérer des maladies locomotrices douloureuses susceptibles de devenir chroniques et donc de compromettre le bien-être et *in fine* la carrière sportive de votre compagnon.

## I. COMPOSITION D'UNE ARTICULATION

Une articulation désigne le lieu de réunion de deux ou plusieurs os. L'articulation se compose également :

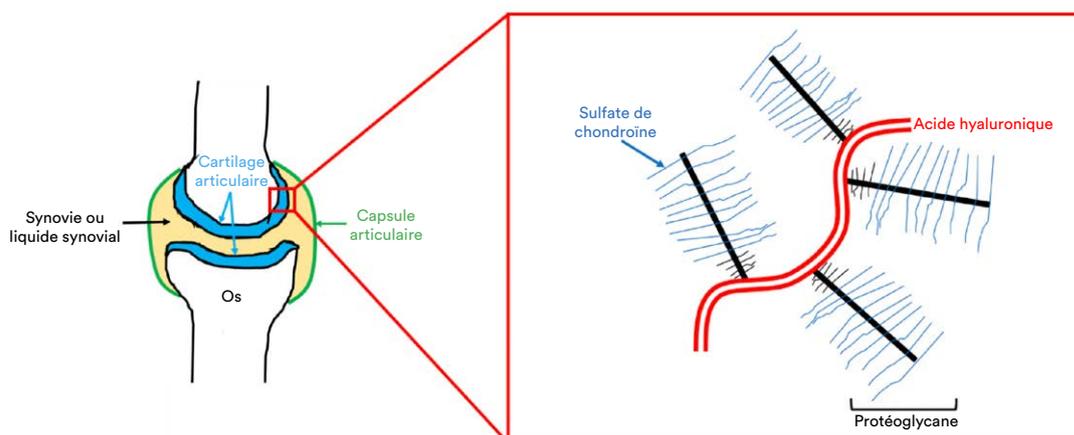
- De ligaments reliant les os,
- D'une capsule articulaire délimitant une cavité remplie de synovie, un liquide lubrifiant qui facilite les mouvements,
- De cartilage.

Le cartilage articulaire est situé à la surface des os à l'intérieur des articulations. Il a une double fonction : il permet aux extrémités osseuses de glisser l'une sur l'autre sans frottement et a également pour rôle d'amortir les chocs répétés entre les os lors des mouvements. Ses facultés de résistance et d'élasticité conditionnent donc directement la fluidité des mouvements. En outre, le cartilage baigne dans un liquide, la synovie, qui a pour rôle de le nourrir et de lubrifier l'articulation.

Le cartilage articulaire est composé de cellules cartilagineuses (appelées « chondrocytes ») synthétisant les composants du cartilage : les fibres de **collagène** (de type II), qui forment une matrice résistante emprisonnant des **protéoglycanes** fixés à l'**acide hyaluronique**. Leur rôle principal est de retenir l'eau, principal composant du cartilage articulaire qui lui confère ses propriétés élastiques.

Plus précisément, les protéoglycanes sont composés en partie de **sulfate de chondroïtine**. Quant à la glucosamine, elle est synthétisée à partir du glucose dans les cellules du cartilage. Elle est précurseur de plusieurs constituants des protéoglycanes (dont le sulfate de chondroïtine) et de l'acide hyaluronique. Enfin, le **soufre** joue un rôle central dans le fonctionnement du cartilage : il est indispensable à la synthèse de collagène, d'acide hyaluronique et de sulfate de chondroïtine. Le soufre est également nécessaire au fonctionnement normal des cellules.

### SCHÉMA D'UNE ARTICULATION – COMPOSANTS DE LA MATRICE CARTILAGINEUSE



## LES CHONDROPROTECTEURS : des compléments alimentaires pour la santé de l'articulation

De nombreux compléments sont utilisés chez l'homme, le cheval et les animaux de compagnie dans le but de maintenir une santé articulaire optimale, soulager la douleur dans le cas de maladies telles que l'arthrose ou encore améliorer la récupération post-opératoire articulaire. Ils sont appelés chondroprotecteurs car ils auraient un rôle dans la protection du cartilage (le terme « chondral » est l'adjectif utilisé en médecine pour désigner le cartilage).

Parmi les différents ingrédients disponibles sur le marché, il est important d'avoir recours à ceux dont l'efficacité est scientifiquement prouvée, et de les utiliser aux doses recommandées :

- Les composants naturels du cartilage tels que le **sulfate de chondroïtine**, la **glucosamine**, l'**acide hyaluronique** et le **collagène**,
- Le **méthyl-sulfonyl-méthane (MSM)**, source de soufre,
- Les fractions insaponifiables des **huiles d'avocat et de soja (ASU)**.

De plus, l'origine et la composition des chondroprotecteurs utilisés sont importantes. Il existe par exemple deux formes différentes de glucosamine : le sulfate de glucosamine et le chlorhydrate de glucosamine. Une étude a montré que chez le cheval, la forme sulfate est mieux absorbée que la forme chlorhydrate<sup>1</sup>.

Enfin, il faut savoir qu'à ce jour, aucun effet secondaire des chondroprotecteurs n'a été mis en évidence chez le cheval à moyen terme (jusqu'à 6 mois). Par contre, aucune étude n'a été réalisée chez la jument gestante. Par conséquent, dans ce cas précis, nous vous recommandons de consulter votre vétérinaire traitant qui pourra vous conseiller après avoir évalué le rapport bénéfice/risque d'une telle supplémentation pour la santé de la mère et du poulain.

## II. DANS QUELS CAS UNE COMPLÉMENTATION EST-ELLE UTILE ?

### 1. ARTHROSE

#### QU'EST-CE QUE L'ARTHROSE ?

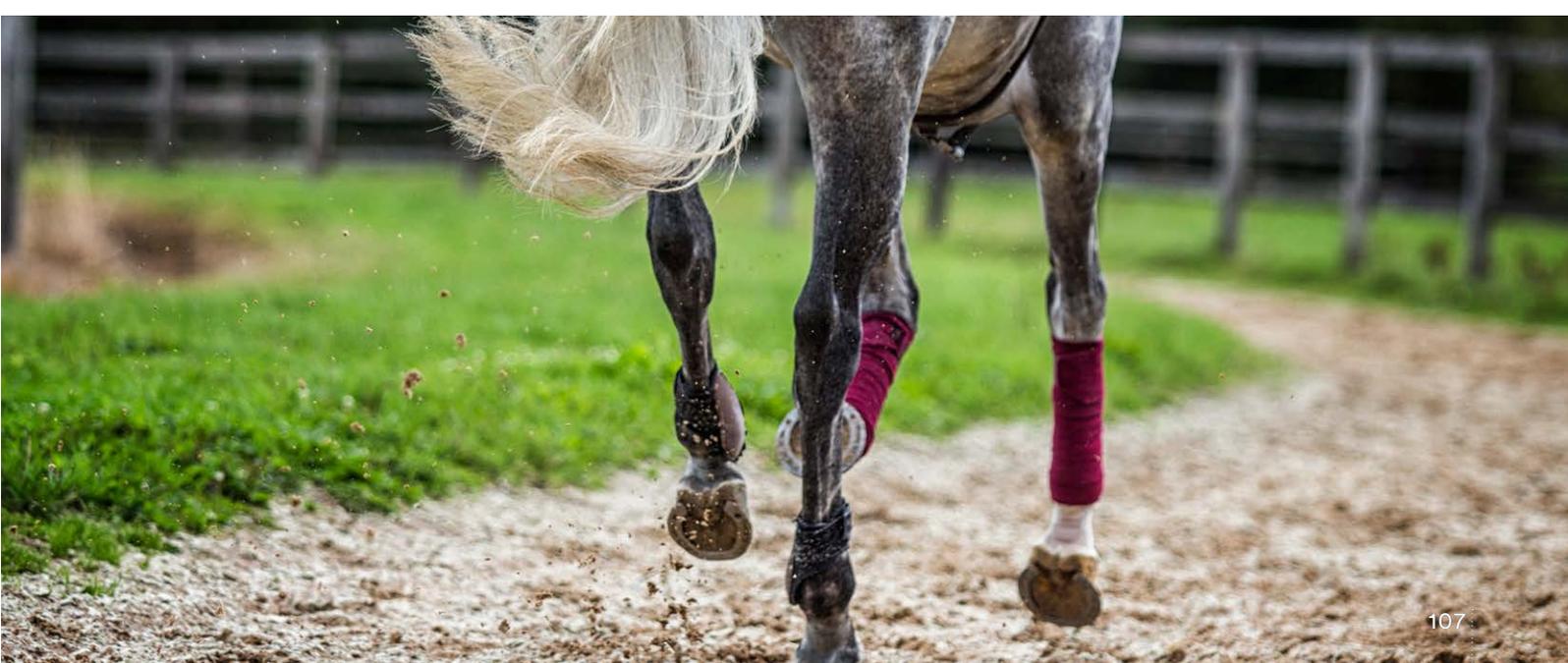
L'arthrose est la maladie articulaire la plus répandue. Elle peut survenir à tout âge même si le risque d'apparition augmente à mesure que le cheval vieillit.

C'est une maladie articulaire chronique et douloureuse qui entraîne des boiteries chez les chevaux. Elle est caractérisée par une dégradation du cartilage qui perd en élasticité et en épaisseur. La douleur est qualifiée de « mécanique » car elle est déclenchée par l'utilisation de l'articulation arthrosique, et calmée par le repos.

Lors des poussées évolutives d'arthrose, les articulations atteintes peuvent exprimer une inflammation avec gonflement articulaire et chaleur locale. La douleur prend alors un caractère « inflammatoire ».

Les causes d'apparition de l'arthrose sont multiples : traumatismes, anomalies morphologiques ou encore infections des articulations. Il faut souligner que le vieillissement est le principal facteur de risque de l'arthrose. Probablement à cause d'une baisse de la production par les cellules cartilagineuses des composants qui confèrent au cartilage ses propriétés élastiques.

Enfin, le plus souvent, l'arthrose s'aggrave à mesure que l'épaisseur du cartilage s'amenuise.

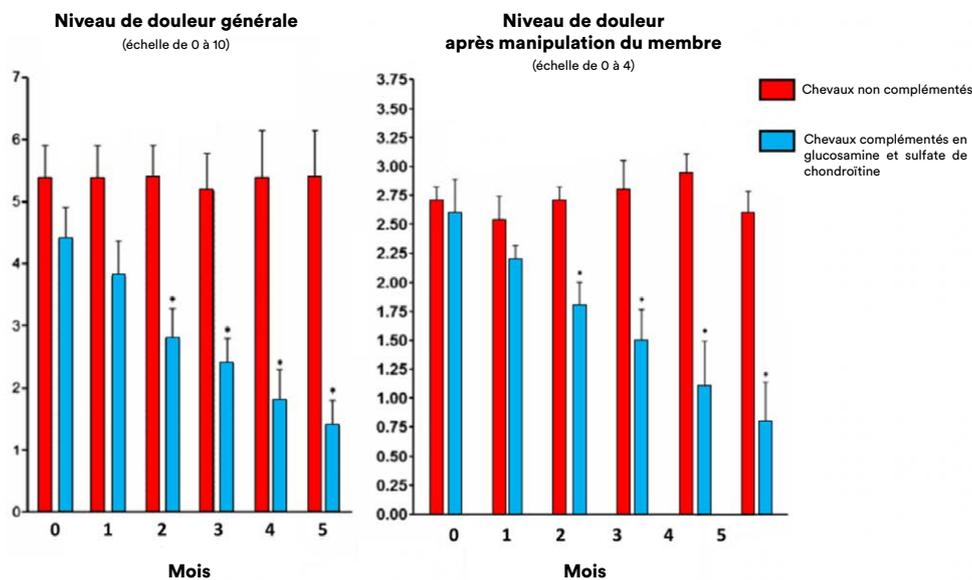


## COMMENT COMPLÉMENTER LE CHEVAL SOUFFRANT D'ARTHROSE ?

La gestion de cette maladie doit d'abord passer par la mise en place d'un traitement dont le but est de préserver le cartilage articulaire restant. À ce titre, la supplémentation en chondroprotecteurs est très intéressante car elle peut avoir un effet bénéfique sur le ralentissement du développement de la maladie. En effet, il a été démontré que la combinaison glucosamine/sulfate de chondroïtine ainsi que la complémentation en ASU diminue l'inflammation et la dégradation des composants du cartilage<sup>2,7</sup>.

L'amélioration de la santé du cartilage se traduit par une diminution progressive de la douleur « mécanique » et donc une amélioration de la locomotion. Par exemple, la complémentation en glucosamine et sulfate de chondroïtine améliore les signes de douleur (« mécanique ») chez des chevaux atteints d'arthrose<sup>8</sup>. Il faut cependant noter que la douleur s'améliore progressivement au fur et à mesure des mois durant lesquels les chevaux sont complémentés : dans l'étude présentée ci-dessous, elle commence réellement à s'observer à partir de 2 mois de complémentation.

### La douleur durant la marche et le trot diminue progressivement chez les chevaux atteints d'arthrose complémentés en glucosamine et sulfate de chondroïtine (d'après Gupta et al., 2009)<sup>8</sup>



En cas de crise inflammatoire (poussée évolutive d'arthrose) se caractérisant par un gonflement et une chaleur articulaire accompagnés d'une boiterie plus marquée qu'à l'habitude (causée par la douleur « inflammatoire »), la mise en place d'une supplémentation à base de chondroprotecteurs n'est pas suffisante pour enrayer rapidement le processus inflammatoire. Dans ce cas de figure, il est préférable d'avoir recours à un traitement médical à base d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS). En effet, ces derniers permettent de stopper l'inflammation, ce qui a pour effet de soulager rapidement la douleur et de préserver les surfaces articulaires susceptibles d'être dégradées lors d'état inflammatoire prolongé. Cependant, le recours aux AINS doit être ponctuel dans la mesure où une prise prolongée contribue à aggraver l'évolution de l'arthrose<sup>9</sup>.

**À retenir : la supplémentation quotidienne en chondroprotecteurs permet d'améliorer le confort articulaire des chevaux souffrant d'arthrose et contribue à ralentir la maladie.**

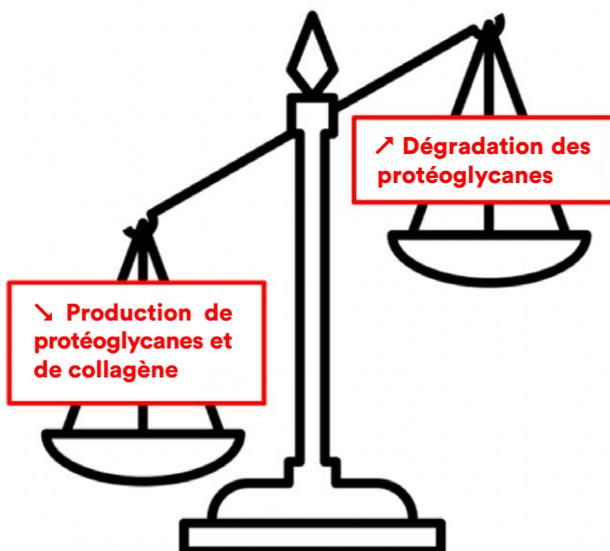
## LE CONSEIL REVERDY

Chez le cheval souffrant d'arthrose, nous vous conseillons de distribuer une dose de REVERDY FLEXY par jour pendant 1 mois puis de poursuivre à hauteur de ½ dose par jour.

## CAS PARTICULIER DU CHEVAL ÂGÉ

Avec l'âge, le rythme de dégradation du collagène et des protéoglycanes retenant l'eau au sein du cartilage finit par dépasser leur vitesse de production. Le cartilage devient donc moins élastique et plus rigide, d'où l'apparition de raideurs et douleurs articulaires. Au bout d'un moment, le cartilage est susceptible de s'amincir et de se fissurer, ce qui conduira alors au développement d'arthrose.

### DANS UN CARTILAGE VIEILLISSANT, L'ÉQUILIBRE ENTRE PRODUCTION ET DÉGRADATION DES COMPOSANTS DU CARTILAGE EST ROMPU



Il est cependant possible de retarder ce phénomène dégénératif en supplémentant le cheval âgé avec des chondroprotecteurs. Il a été montré que la complémentation en chondroïtine, glucosamine et N-acétyl-D-glucosamine (une autre forme de glucosamine) améliore le déplacement des chevaux âgés de plus de 15 ans, notamment sur l'amplitude de mouvement articulaire, la longueur de foulée, la durée du balancement et la durée de l'appui<sup>10</sup>.

**À retenir : la complémentation en chondroprotecteurs des séniors contribue à améliorer leur confort articulaire. Il faut noter que les chevaux qui ne sont plus montés car trop âgés, doivent quand même pouvoir marcher tous les jours afin de limiter les raideurs articulaires.**

## LE CONSEIL REVERDY

Dans le cas du cheval âgé, nous vous conseillons de distribuer une dose de REVERDY FLEXY par jour pendant 1 mois puis de poursuivre à hauteur de ½ dose par jour.

## 2. CHIRURGIE ARTICULAIRE : POURQUOI ET COMMENT COMPLÉMENTER APRÈS UNE OPÉRATION ?

Que ce soit pour retirer un fragment de cartilage dans l'articulation ou pour d'autres raisons, l'opération articulaire reste un acte chirurgical invasif, qui peut potentiellement entraîner des lésions de la capsule et des surfaces articulaires.

La complémentation à base de chondroprotecteurs après une chirurgie peut être utile pour améliorer la récupération post-opératoire. Par exemple, une étude a montré que la complémentation orale en acide hyaluronique chez des poulains (yearlings), après une opération ayant permis de retirer des fragments de cartilage dans l'articulation du jarret, diminuait l'épanchement (gonflement) articulaire post-opératoire<sup>11</sup>.

De plus, une seconde étude a montré que l'utilisation des extraits d'huiles d'avocat et de soja (ASU) améliore également la récupération post-opératoire de par :

- Un effet anti-inflammatoire et protecteur du cartilage,
- Une meilleure cicatrisation de la membrane synoviale (composant de la capsule articulaire) ayant été perforée durant l'opération (arthroscopie)<sup>3</sup>.

Il est important de noter que les bénéfices observés grâce à la supplémentation en extraits d'huiles d'avocat et de soja sont plus importants que ceux obtenus avec certaines préparations vétérinaires injectables (à base de glycosaminoglycanes polysulfatés ou d'acide hyaluronique) ayant été testées selon le même modèle d'étude.

**À retenir : la supplémentation orale en acide hyaluronique et surtout en extraits d'huiles d'avocat et de soja améliore la récupération post-opératoire des articulations.**

### LE CONSEIL REVERDY

Après une chirurgie articulaire, nous vous conseillons de distribuer une dose de REVERDY SUPER FLEXY par jour pendant 2 mois puis de poursuivre la complémentation en chondroprotecteurs avec ½ dose de REVERDY FLEXY par jour.

## 3. COMMENT GARDER LES ARTICULATIONS DE SON CHEVAL EN BONNE SANTÉ ?

Même jeune et en bonne santé, le cheval peut se retrouver confronté à des événements stressants pour ses articulations. Un entraînement intensif, une période de compétition, un travail sur sol dur ou encore un débouillage peuvent créer des microlésions qui pourraient entraîner le développement d'une inflammation articulaire.

Une étude a montré que la complémentation en glucosamine et sulfate de chondroïtine environ 3 mois avant l'induction expérimentale d'une inflammation articulaire diminue la production des facteurs impliqués dans la dégradation du cartilage chez des jeunes chevaux<sup>12</sup>. De la même manière, une seconde étude a montré que la complémentation en glucosamine, sulfate de chondroïtine, MSM et acide hyaluronique environ 1 mois avant le développement d'une inflammation diminue la réaction inflammatoire dans l'articulation<sup>13</sup>.

Enfin, il a également été démontré que la complémentation en glucosamine et en chondroïtine pendant 6 ans permettait de diminuer la fréquence d'injection articulaire (suite à la détection de douleur par le vétérinaire) chaque année chez des chevaux de CSO et de concours complet<sup>14</sup>.

**À retenir : la supplémentation en chondroprotecteurs à titre préventif contribue à protéger la santé des articulations.**

### LE CONSEIL REVERDY

Nous vous conseillons de distribuer ½ dose de REVERDY FLEXY 1 à 3 mois avant un événement stressant pour les articulations (débourrage, période de compétition...). Cette supplémentation pourra être maintenue à cette dose durant toute la période à risque.

## PRÉSENTATION DES PRODUITS REVERDY FLEXY ET SUPER FLEXY

CAS	PRODUIT	DOSE ET DURÉE
Arthrose	FLEXY	1 dose/jour pendant 1 mois puis ½ dose/jour
Vieillesse	FLEXY	1 dose/jour pendant 1 mois puis ½ dose/jour
Post-opération (articulaire)	SUPER FLEXY puis FLEXY	1 dose/jour pendant 2 mois puis ½ dose/jour
Prévention	FLEXY	½ dose/jour pendant 1 à 3 mois

### BIBLIOGRAPHIE

- (1) **M. Meulyzer, P. Vachon, F. Beaudry, T. Vinardell, H. Richardy, G. Beauchamp et S. Lavery** (2008). Comparison of pharmacokinetics of glucosamine and synovial fluid levels following administration of glucosamine sulphate or glucosamine hydrochloride. *Osteoarthritis and cartilage* 16:973-979.
- (2) **J. Dechant, G. Baxter, D. Frisbie, G. Trotter et C. McIlwraith** (2005). Effects of glucosamine hydrochloride and chondroitin sulphate, alone and in combination, on normal and interleukin-1 conditioned equine articular cartilage explant metabolism. *Equine Veterinary Journal* 37(3):227-231.
- (3) **C. Kawcak, D. Frisbie, C. McIlwraith, N. Werpy et R. Park** (2007). Evaluation of avocado and soybean unsaponifiable extracts for treatment of horses with experimentally induced osteoarthritis. *American Journal of Veterinary Research* 68(6):598-604.
- (4) **R. Murray, V. Walker, C. Tranquille, J. Spear et V. Adams** (2017). A randomized blinded crossover clinical trial to determine the effect of an oral joint supplement on equine limb kinematics, orthopedic, physiotherapy, and handler evaluation scores. *Journal of Equine Veterinary Science* 50:121-128.
- (5) **M.Orth, L.Peters et J.Hawkins** (2002). Inhibition of articular cartilage degradation by glucosamine-HCl and chondroitin sulphate. *Equine Veterinary Journal, Supplement* 34:224-229.
- (6) **J. Fenton, K. Chlebek-Brown, J. Caron, M. Orth** (2002). Effect of glucosamine on interleukin-1-conditioned articular cartilage. *Equine Veterinary Journal, Supplement* 34:219-223.
- (7) **E. Secor, M. Grzanna, A. Rashmir-Raven, C. Frondoza** (2018). Chondrocyte production of pro-inflammatory chemokine MCP-1 (CCL-2) and prostaglandin E-2 is inhibited by avocado/soybean unsaponifiables, glucosamine, chondroitin sulfate combination. *Pharmacology & Pharmacy* 9 :10-26.
- (8) **R. Gupta, T. Canerdy, P. Skaggs, R. Burke, K. Wegford, J. Goad, K. Rohde, D. Barnett, W. DeWees, M. Bagchi et D. Bagchi** (2009). Therapeutic efficacy of undenatured type-II collagen (UC-II) in comparison to glucosamine and chondroitin in arthritic horses. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 32:577-584.
- (9) **R A. Hauser** (2010). The acceleration of articular cartilage degeneration in osteoarthritis by nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Journal of Prolotherapy* 2(1):305-322.
- (10) **R. Forsyth, C. Brigden et A. Northrop** (2006). Double blind investigation of the effects of oral supplementation of combined glucosamine hydrochloride (GHCL) and chondroitin sulphate (CS) on stride characteristics of veteran horses. *Equine Veterinary Journal, Supplement* 36:622-625.
- (11) **B. Bergin, S. Pierce, L. Bramlage et A. Stromberg** (2006). Oral hyaluronan gel reduces post operative tarsocrural effusion in the yearling Thoroughbred. *Equine Veterinary Journal*, 38(4):375-378.
- (12) **J. Leatherwood, K. Gehl, J. Coverdale, C. Arnold, R. Rabareiner, K. Walter et E. Lamprecht** (2016). Influence of oral glucosamine supplementation in young horses challenged with intra-articular lipopolysaccharide. *Journal of Animal Science* 94(8):3294-3302.
- (13) **E. Van de Water, M. Oosterlinck, M. Dumoulin, N. Korthagen, P. Van Weeren, J. Van den Broek, H. Everts, F. Pille et D. Van Doorn** (2017). The preventive effects of two nutraceuticals on experimentally induced acute synovitis. *Equine Veterinary Journal*, 49(4):532-538.
- (14) **M. Rodgers** (2006). Effects of oral glucosamine and chondroitin sulfates supplementation on frequency of intra-articular therapy of the horse tarsus. *The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine* 4(2):155-162.

# L'intérêt des purificateurs de foin dans la prévention des troubles respiratoires

## I. LE CHEVAL,

**un animal sensible aux bactéries, moisissures et poussières présentes dans les fourrages conservés**

Un cheval adulte de 500kg en bonne santé consomme environ 10 à 13kg de matières sèches (MS) par jour, sachant que les 2/3 doivent être composés de fourrages (nécessaires à la couverture des besoins journaliers en fibres). Ainsi, un cheval au travail vivant au box doit consommer quotidiennement 8 à 10kg brut de foin.

En plus de ses bienfaits digestifs (pouvoir tampon dans l'estomac, effet de lest favorisant le transit, nutrition et maintien d'une flore digestive bénéfique) et de son importance concernant l'hygiène mentale, le foin représente une source énergétique non négligeable.

Cependant, **un foin de mauvaise qualité est susceptible d'entraîner divers problèmes de santé chez le cheval, notamment au niveau respiratoire**<sup>1</sup>. En effet, l'inhalation de poussières de foin contenant des endotoxines bactériennes, des spores de champignons, des acariens de stockage, des pollens et autres débris inorganiques, peut être à l'origine de réactions d'hypersensibilité, c'est-à-dire de réactions immunitaires exagérées vis-à-vis de ces substances étrangères, pouvant induire des lésions tissulaires et inflammatoires des voies respiratoires.

On en rencontre principalement deux types chez le cheval<sup>2</sup> :

- **La maladie inflammatoire des voies respiratoires appelée IAD** (Inflammatory Airway Disease) plutôt rencontrée chez de jeunes chevaux à l'entraînement. Elle se caractérise par une intolérance à l'effort avec diminution des performances couramment accompagnée de toux et de jetage,
- **L'obstruction récurrente des voies respiratoires appelée RAO** (Recurrent Airway Obstruction), « pousse » ou « emphysème » qui se déclare principalement chez des chevaux matures de 7 ans et plus, hébergés en box. Cette obstruction inflammatoire réversible des bronches se caractérise par une intolérance à l'exercice, des accès de toux voire d'une détresse respiratoire : tirage nasal, dyspnée expiratoire avec apparition d'une « ligne de pousse » reflétant les efforts abdominaux importants lors de l'expiration et parfois une fréquence respiratoire augmentée.

Chez le cheval athlète, la perturbation des échanges gazeux au niveau des poumons, et plus précisément des alvéoles pulmonaires, est une des causes majeures (avec les troubles locomoteurs) de contre-performance. **Il est donc primordial d'accorder une grande importance à la qualité sanitaire du fourrage distribué**, d'autant plus que la majorité des chevaux au travail vivent dans l'atmosphère confinée de leur box.

Le trempage du foin est souvent pratiqué pour diminuer le taux de poussières. Néanmoins, cette technique peut présenter des effets indésirables (altération de la valeur nutritive et de l'appétence) et n'améliore en rien la qualité sanitaire du foin. Aussi, il est préférable d'avoir recours à des purificateurs de fourrage tels ceux proposés par la société HAYGAIN.



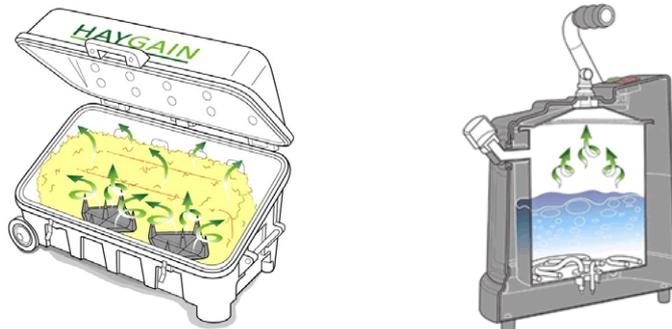
© Gillian Higgins, Horses Inside Out

## II. PURIFICATEURS HAYGAIN

### a - Principe de fonctionnement

Les purificateurs HAYGAIN sont composés de plusieurs éléments :

- **Une malle isolée par une double paroi** permettant de garder la vapeur et donc d'atteindre et de maintenir une température supérieure à 100°C,



- **Un générateur de vapeur** également isolé par une double paroi se composant d'une bouilloire à résistance en acier inoxydable de 8 L (pour les produits HG-1000 et HG-600) ayant la capacité d'assurer une production de vapeur pendant 2h environ. Il est équipé d'une protection thermique avec alarme en cas de manque d'eau,

- **Des rampes de distribution** présentes au fond de la malle. Elles sont composées de plateaux d'aluminium qui retiennent la chaleur sous la balle de foin et entraînent une montée de température à l'intérieur de celle-ci. De plus, ces rampes comportent des piques qui permettent d'injecter la vapeur au coeur du ballot puis vers les bords extérieurs, assurant ainsi une absorption totale de la vapeur.

**Un cycle de purification dure environ 50 minutes.** L'efficacité thermique obtenue par ce procédé se traduit par une condensation minimale qui fait de HAYGAIN un appareil facile à entretenir<sup>3</sup>.

Différents modèles de HAYGAIN, avec une capacité plus ou moins grande, sont disponibles. Ils sont tous garantis 1 an.



### b - Mode opératoire

Pour l'utilisateur, le fonctionnement est simple. Les étapes sont les suivantes :

- 1) Remplir le générateur (à l'aide d'un arrosoir par exemple) en dévissant le bouchon de sécurité qui se trouve sur le devant.
- 2) Poser la balle de foin dans la malle et fermer correctement le couvercle.
- 3) Déclencher la vaporisation en appuyant sur l'interrupteur du générateur.
- 4) Retirer le fourrage à la fin du traitement.



# III. UNE SOLUTION DANS LA PRÉVENTION ET LA GESTION DES MALADIES RESPIRATOIRES

## 1. UN FOURRAGE DÉPOUSSIÉRÉ

Un foin peut être poussiéreux, c'est-à-dire avoir un taux important de particules respirables, pour plusieurs raisons :

- Un pressage trop humide : le foin chauffe donc au stockage,
- Une coupe trop courte, ce qui entraîne un ramassage de particules du sol (terre) qui sont humides : le foin chauffe donc au stockage,
- Une fauche tardive qui entraîne une montée en graines de certaines plantes,
- Une présence de moisissures qui entraîne une production de spores,
- Etc.

L'effet du procédé de vaporisation HAYGAIN sur le nombre de particules respirables (diamètre inférieur à 5 µm) a été étudié<sup>4</sup>.

### MÉTHODE

8 échantillons de foin ont été prélevés dans 4 zones différentes de Grande-Bretagne (GB). Chacun des échantillons a été séparé en trois pour que chaque partie subisse un traitement différent :

- Passage 50 minutes dans le HAYGAIN 1000 puis agitation du foin,
- Passage 50 minutes dans le HAYGAIN 1000 puis laissé 24 heures avant d'être agité,
- Sans passage dans le HAYGAIN 1000 et donc uniquement agité (témoins).

Chacun des échantillons de 5 kg a été agité vigoureusement dans un agitateur rotatif pendant 3 minutes.

### RÉSULTATS

Les échantillons témoins (qui ne sont pas passés dans le purificateur) ont des taux de particules respirables différents : en plus des raisons citées plus haut, ces fluctuations peuvent notamment s'expliquer par une variabilité des taux d'humidité lors de la récolte et des conditions climatiques durant le stockage. Certains contiennent peu de poussières (10 000 particules d'un diamètre inférieur à 5 µm/kg de foin et par litre d'air) alors que d'autres en libèrent beaucoup (plus de 50 000 particules/kg de foin et par litre d'air). Par contre, les échantillons passés au HAYGAIN ont vu leur taux de particules respirables diminuer fortement :

- Baisse de 94% chez ceux analysés aussitôt après le traitement au HAYGAIN en comparaison aux échantillons témoins,
- Baisse de 79% pour les échantillons analysés 24 heures après avoir été traités.

## CONCLUSION

**Le traitement au HAYGAIN est une méthode efficace pour diminuer le nombre de particules respirables (diamètre inférieur à 5 µm) dans le foin pendant au moins 24 heures après la purification.**

## 2. UN FOURRAGE PURIFIÉ

L'effet des purificateurs HAYGAIN sur le nombre total de bactéries, de levures et de champignons a également été étudié<sup>5</sup>.

### Expérience n°1

#### MÉTHODE

Le comptage de colonies microbiennes a été effectué sur des échantillons issus de bottes de foin provenant de 5 régions différentes de GB. Chaque échantillon a alors été divisé en 2 : une partie a été traitée par le purificateur HAYGAIN 1000 durant 50 minutes tandis que l'autre ne l'a pas été et représente le lot témoin. Le nombre de colonies a été compté sur chaque échantillon, traité ou non par le purificateur.

## RÉSULTATS

Après purification au HAYGAIN 1000, la contamination bactérienne a diminué de 86% en moyenne et plus aucune colonie de champignons ou de levures n'est détectable.

MICRO-ORGANISMES (UFC*/g)	SANS PURIFICATION	AVEC PURIFICATION
Bactéries	381 573	4 453
Champignons	185 000 000	0
Levures	6 893 333	0

\*UFC = Unité formant une Colonie

Une seconde expérience menée en 2012 a confirmé ces résultats. Elle a démontré qu'une purification du foin avec le HAYGAIN 600 (modèle plus petit), entraînait une diminution de 99% du nombre de colonies bactériennes et de moisissures<sup>6</sup>.

## Expérience n°2

Une expérience similaire a été conduite sur du foin enrubanné<sup>7</sup>. En général, ce type de fourrage présente une meilleure valeur nutritionnelle et un taux de poussières plus faible que le foin. Cependant, en raison de son taux d'humidité supérieur, l'enrubanné doit être consommé rapidement après ouverture (dans les cinq jours en moyenne). En effet, une fois le film protecteur retiré, le contact avec l'air et plus particulièrement l'oxygène entraîne un développement rapide des bactéries et des moisissures.

## MÉTHODE

5 balles de foin enrubanné de Ray-grass anglais ont été choisies au hasard dans une ferme anglaise. Chaque balle a été divisée en 4 parts égales :

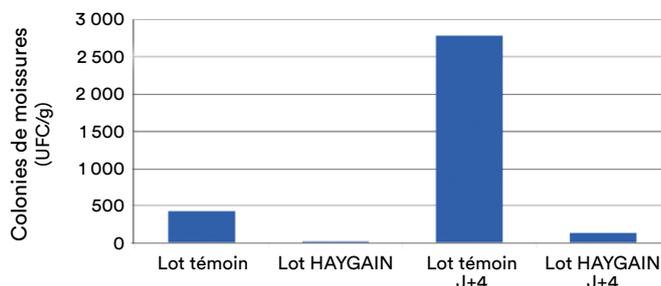
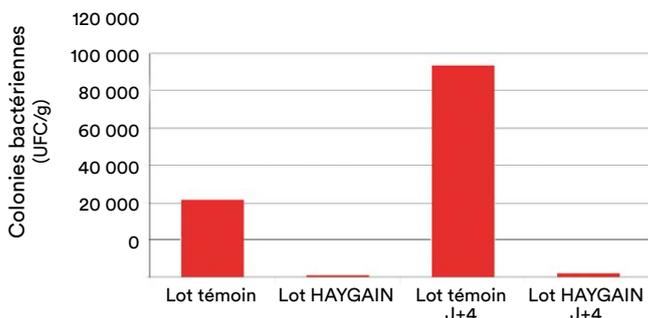
- La partie n°1 a été testée le jour même,
- La partie n°2 a été testée 4 jours après l'ouverture des balles,
- La partie n°3 a été purifiée par le HAYGAIN 600 le jour même puis testée immédiatement après,
- La partie n°4 a été purifiée par le HAYGAIN 600 le jour même puis testée 4 jours après.

## RÉSULTATS

Après purification, l'analyse faite le jour même montre une diminution du nombre de colonies microbiennes (bactéries et moisissures) de 99% par rapport au lot témoin non purifié. Après 4 jours d'exposition à l'air, le foin ayant été traité par le HAYGAIN 600 présente toujours une diminution de 99% pour les colonies bactériennes et de 70% pour les moisissures, ce qui reste satisfaisant. À l'inverse, l'analyse réalisée 4 jours après ouverture sur le foin enrubanné non purifié montre une augmentation importante du nombre des colonies microbiennes (x2,75 pour les bactéries et x6,5 pour les champignons). L'ensemble des résultats est présenté dans les graphiques ci-dessous<sup>7</sup>.

Comptage des **colonies bactériennes** avec ou sans traitement au HAYGAIN à J0 et J+4 après ouverture d'une balle de foin enrubanné

Comptage des **colonies de moisissures** avec ou sans traitement au HAYGAIN à J0 et J+4 après ouverture d'une balle de foin enrubanné



## CONCLUSION DES EXPÉRIENCES N°1 ET N°2

Le traitement des fourrages au HAYGAIN permet une élimination presque totale des bactéries et moisissures.

Aussi, il est logique de penser que l'utilisation des appareils HAYGAIN devrait limiter la survenue des problèmes respiratoires liés aux allergènes du foin, notamment chez les individus souffrant de troubles chroniques telle la « pousse » ou « emphysème ».

### Expérience n°3

Pour valider cette hypothèse, une étude a été menée en 2012 sur 6 chevaux poussifs (souffrant de RAO)<sup>8</sup>.

#### MÉTHODE

6 chevaux poussifs en phase de rémission (symptômes atténués) ont été divisés en 2 lots : un lot témoin consommant un foin de luzerne standard à volonté et un lot test mangeant le même foin purifié avec un HAYGAIN 1000. Durant l'étude de 10 jours, les chevaux ont subi plusieurs examens :

- À J1, J5 et J10 : endoscopie des voies respiratoires, évaluation de la production de mucus et mesure de la pression intra-pleurale,
- À J1 et J10 : cytologie du liquide broncho-alvéolaire.

#### RÉSULTATS

Les chevaux consommant le foin non purifié ont présenté une aggravation des signes cliniques de la pousse entre le 1er et le 10ème jour de l'expérience, alors que les paramètres des chevaux mangeant le foin purifié sont restés inchangés durant l'étude.

## CONCLUSION

En plus d'être utile en prévention, les purificateurs HAYGAIN permettent de gérer de façon efficace les chevaux souffrant de maladies respiratoires, notamment des formes récurrentes telle la pousse.

# IV. UNE QUALITÉ NUTRITIONNELLE INCHANGÉE ET UNE APPÉTENCE AMÉLIORÉE

## 1. MAINTIEN DES VALEURS NUTRITIVES

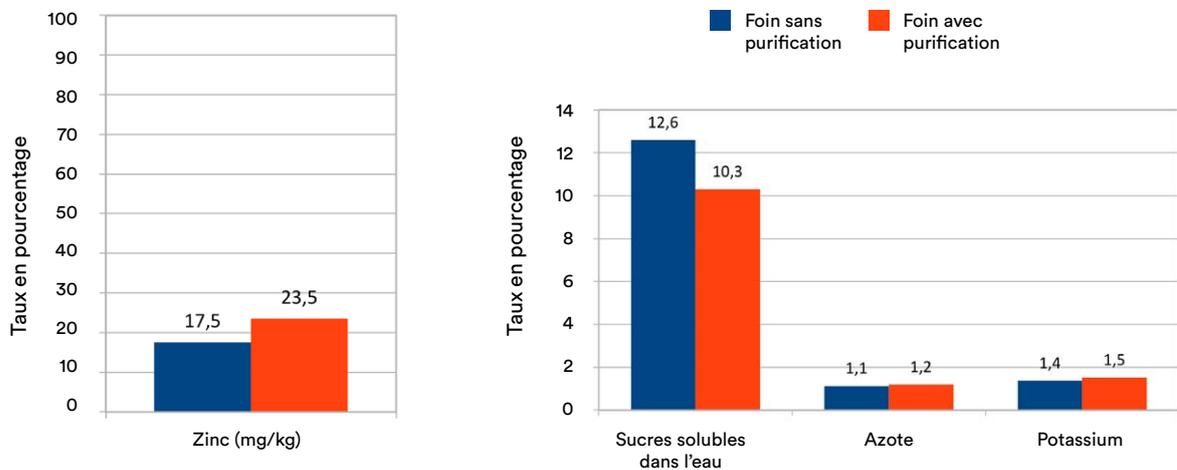
Le trempage du foin induirait une diminution de sa qualité nutritionnelle. Concernant le traitement au HAYGAIN, une étude a été menée sur 30 bottes de foin<sup>9</sup>.

### MÉTHODE

2 échantillons de chaque botte ont été récoltés, en prenant à chaque fois du foin à 5 endroits différents de la botte. Un échantillon de chacune des 30 bottes a subi le traitement de purification au HAYGAIN. Ensuite, tous les échantillons, passés ou non au HAYGAIN, ont été analysés afin de déterminer leurs teneurs en nutriments.

### RÉSULTATS

Aucune différence significative n'a été relevée pour le calcium, magnésium, sodium, phosphore, cuivre, manganèse et fer. Les taux d'azote, de potassium et de zinc ont été légèrement augmentés. Seul le taux de sucres solubles a diminué de 2,3%. Cette faible diminution est plutôt bénéfique car des taux de sucres très élevés dans les foin sont néfastes pour les chevaux (risque de fourbure, de surcharge graisseuse, etc.).



## CONCLUSION

Le traitement au HAYGAIN n'altère pas les valeurs nutritives des fourrages.

## 2. UNE DIGESTIBILITÉ NON MODIFIÉE

Les traitements par vaporisation permettraient d'augmenter la digestibilité des fourrages. L'évolution de la dégradabilité des fourrages après traitement au HAYGAIN a donc été étudiée *in vitro*.

### MÉTHODE

6 échantillons de foin ont été récoltés. Trois d'entre eux ont subi un traitement de purification au HAYGAIN durant 50 minutes<sup>10</sup>. Les 6 échantillons ont ensuite été fermentés *in vitro* en utilisant les fèces de chevaux comme inoculum microbologique. Après 65 heures d'incubation à 37°C, le volume de gaz et la pression ont été mesurés.

### RÉSULTATS

Aucune différence significative n'a été trouvée entre les échantillons traités ou non par le HAYGAIN.

## CONCLUSION

Le procédé de vaporisation HAYGAIN n'améliorerait pas la digestibilité des fourrages.

### 3. UNE APPÉTENCE AMÉLIORÉE

Afin d'étudier l'appétence du foin après traitement par vaporisation, une étude a été menée sur 6 poneys<sup>11</sup>.

#### MÉTHODE

Des échantillons de foin ont subi trois traitements différents :

- Foin trempé dans de l'eau,
- Foin vaporisé à l'aide de HAYGAIN,
- Foin sans traitement (témoin).

1 kg de chacun de ces échantillons a été donné aux poneys durant 1 heure : le foin a été placé sur le sol à trois endroits différents de l'écurie, les poneys ayant également de l'eau à disposition. Afin d'éliminer les préférences de position, l'expérience a été répétée trois fois pour chaque poney en changeant la position des foin à chaque fois. La quantité de matière sèche consommée durant une heure ainsi que le premier choix de fourrage consommé durant les cinq premières minutes ont été relevés.

#### RÉSULTATS

Le foin traité au HAYGAIN est significativement consommé en plus grande quantité que les deux autres et est mangé en premier par les poneys durant les cinq premières minutes.

## CONCLUSION

Le procédé de vaporisation HAYGAIN permettrait donc d'améliorer l'appétence du foin.



## CONCLUSION

Les différentes études scientifiques réalisées sur les purificateurs HAYGAIN ont démontré que ces appareils diminuent le nombre de particules respirables dans le foin et permettent de détruire les bactéries, spores de moisissures et acariens présents dans les fourrages déshydratés ou enrubannés. Ainsi, grâce à ce procédé de vaporisation simple et facile à mettre en œuvre, on obtient un foin propre, dépoussiéré, réhydraté et appétant, tout en préservant ses qualités nutritionnelles. Leur intérêt dans la prévention et la gestion des maladies respiratoires liées aux allergènes des fourrages est donc évident.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) **Oke S.** (2010). The equine respiratory system. In *The horse*, article #24958.
- (2) **Mesnil C, Bureau F, Lekeux P.** (2006), Tableau clinique et mécanismes physiopathologiques des principales maladies inflammatoires chroniques des voies respiratoires du cheval, *Ann. Méd. Vét.*, 150, 227- 240.
- (3) **HAYGAIN**, purificateur de foin, En ligne. <http://www.haygain.fr/the-solution.php>. Consulté le 1er décembre 2014.
- (4) **Stockdale, C and Moore-Colyer, M.J.S** (2010) Steaming hay for horses: The effect of three different treatments on the respirable particle numbers in hay treated in the Haygain steamer. European Workshop for Equine Nutrition, Cirencester, Sept 2010. The Impact of nutrition on the health and welfare of horses. EAAP publication No. 128. Ed Ellis, A., Longland, A.C., Coenen, M and Miraglia, N. p 136-138.
- (5) **James, R. and Moore-Colyer, M.J.S.** (2010) The effect of steam treatment on the total viable count, mould and yeast numbers in hay using the Haygain steamer European Workshop for Equine Nutrition, Cirencester, Sept 2010. The Impact of nutrition on the health and welfare of horses. EAAP publication No. 128. Ed Ellis, A., Longland, A.C., Coenen, M and Miraglia, N.p 128-132.
- (6) **Moore-Colyer, M.J.S and Fillery, B.G.** (2012) The Effect of three different treatments on the respirable particle content, total viable count and mould concentrations in hay for horses. 6 th European Workshop for Equine Nutrition, Lisbon, Portugal, June. 101-106.
- (7) **Leggatt, P.** (2012) A comparison of the total viable count, fungi and yeast concentrations in fresh haylage and haylage steamed for 50 minutes in the Haygain steamer - HG 600. BSc thesis, Royal Agricultural College Cirencester 2012.
- (8) **Blumerich, C.A., Buechner-Maxwell, V.A., Srratt, W.K., Wilson, K.E., Ricco, C., Becvarova, I., Hodgson, J. and Were, S.** (2012) Comparison of airway response of Recurrent Airway Obstruction affected horses fed steamed versus noon-steamed hay. Proceedings of the Annual ACVIM Conference, 2012.
- (9) **James, R.** Nutrient content of 30 different samples of dry hay and hay steamed for 50 minutes in the Haygain steamer (MSc thesis, Royal Agricultural College)
- (10) In vitro fermentation of dry hay and hay steamed for 50 minutes in the HG1000 Haygain steamer.
- (11) **Moore-Colyer, M.J.S. and Payne, V.** (2012) Palatability and ingestion behaviour of 6 polo ponies offered a choice of dry, soaked and steamed hay for 1 hour on three separate occasions. *Advances in Animal Biosciences. Healthy Food from Healthy Animals. Vol 3 part 1.* 127.

# IMMUNITÉ

## bêta-glucanes et performance

### I. IMMUNITÉ

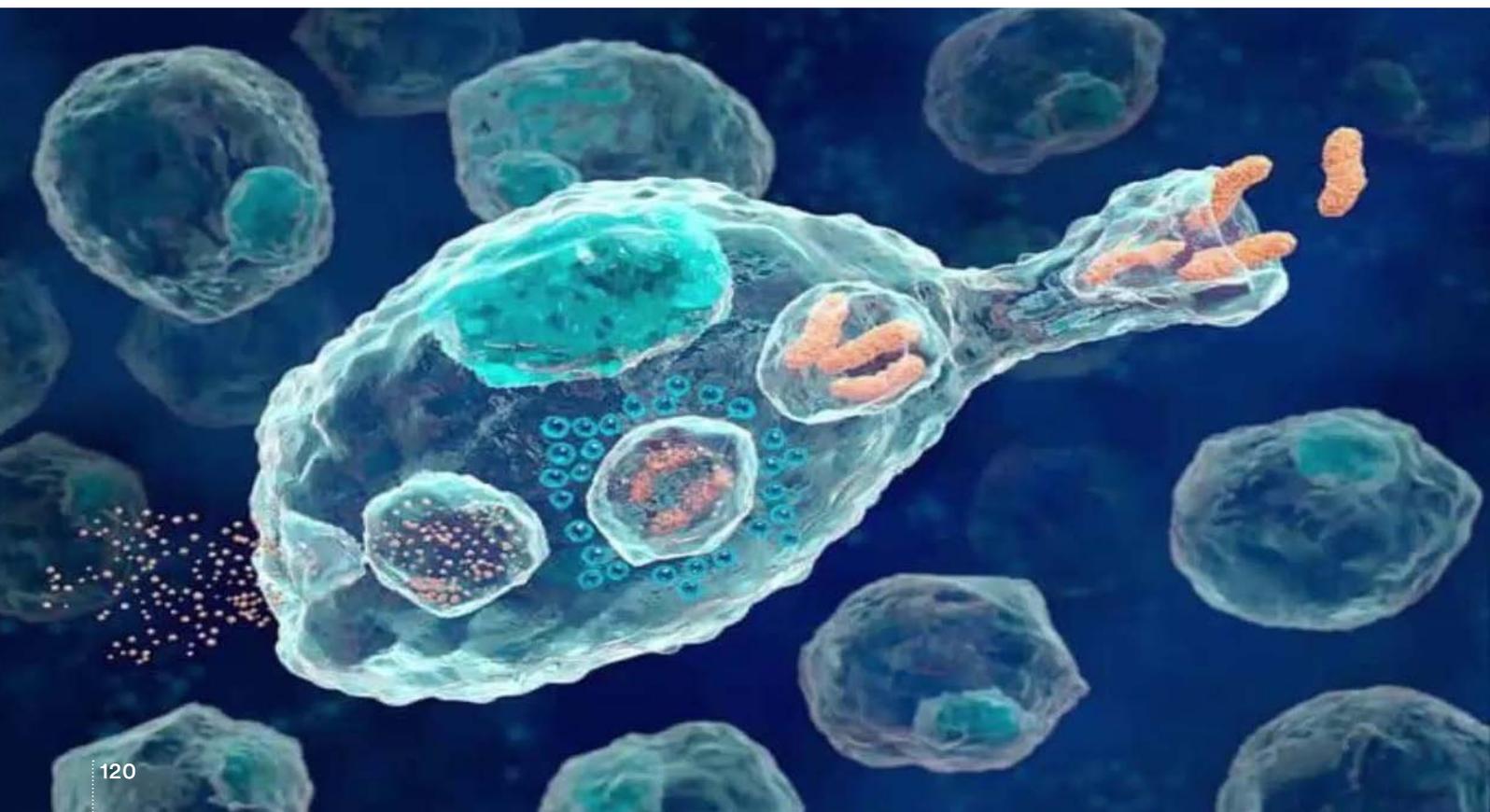
Le système immunitaire, représenté par les globules blancs, assure la défense de l'organisme en combattant des agents pathogènes tels les bactéries, les virus, les champignons et les parasites.

Deux types de réponses entrent en jeu :

- **La réponse immunitaire innée ou naturelle** qui est immédiate. Elle représente **la première ligne de défense** vis-à-vis des agents infectieux. En effet, quand ces derniers parviennent à franchir les barrières physiques peau-muqueuse, ils sont reconnus par **des cellules phagocytaires** tels les macrophages (issus des monocytes sanguins) et les polynucléaires neutrophiles qui vont alors les phagocyter (« manger ») et les détruire. Ces cellules immunitaires vont ensuite être à l'origine de **la formation du « signal danger »** responsable du déclenchement de la réponse inflammatoire à l'endroit de la reconnaissance de l'agent pathogène. En effet, suite à la reconnaissance des agents infectieux par les cellules phagocytaires, ces dernières vont sécréter des substances solubles appelées **cytokines**, notamment à l'origine d'une vasodilatation puis du recrutement d'autres cellules phagocytaires. Certaines d'entre elles vont ensuite activer les cellules de l'immunité adaptative, les lymphocytes, en leur présentant des antigènes issus des agents infectieux.
- **La réponse immunitaire adaptative ou spécifique** qui est tardive. Elle représente **la seconde ligne de défense** contre les agents infectieux. Elle est caractérisée par la participation des **lymphocytes T (LT) et B (LB)**. Une phase d'activation préalable à toute action des lymphocytes est indispensable. Cette activation débute soit directement au contact de l'agent pathogène soit via la présentation d'un antigène pathogène par des cellules présentatrices d'antigènes telles les cellules phagocytaires intervenant dans la réponse immunitaire innée.

Il est à noter qu'une catégorie de LT (auxiliaire ou helper) joue un rôle fondamental dans l'activation des LB, responsables de l'immunité humorale, c'est-à-dire de la production **d'anticorps spécifiques** de l'agent infectieux, et également des LT cytotoxiques responsables de **l'immunité cellulaire** aboutissant à la mort des cellules infectées grâce à la libération de granules contenant **des cytotoxines** qui attaquent la membrane et l'ADN des cellules infectées.

#### PHAGOCYTOSE DE BACTÉRIES PAR UN MACROPHAGE



## II. ENTRAÎNEMENT ET IMMUNITÉ

Un cheval n'est performant que s'il est en bonne santé. Or, la santé générale du cheval est le reflet du fonctionnement de son système immunitaire. Ce dernier est mis à rude épreuve chez les chevaux athlètes : **l'exercice physique intense est perçu comme un stress par l'organisme** qui va sécréter durant ce type d'effort des hormones du stress comme le cortisol ou des catécholamines (adrénaline, etc.).

Ces substances ont un **effet inhibiteur sur le système immunitaire** (effet dit immunosuppresseur). La quantité ainsi que la durée de sécrétion de ces hormones du stress ont un effet direct sur la période d'immunosuppression, période durant laquelle le système immunitaire est déficient et rend ainsi l'organisme plus fragile et sensible aux infections diverses (bactériennes, virales, etc.).

Le lien entre baisse d'immunité et effort musculaire a été démontré par l'étude d'Ingrid Waldschmidt (CIRALE-ENVA) intitulée « Impact de l'effort et de l'entraînement sur la réponse immunitaire du Trotteur français » (Décembre 2013). Ses travaux ont permis de montrer que **l'entraînement, même modéré, a un effet négatif durable sur l'immunité innée au niveau respiratoire**, principalement sur l'immunité anti-virale.

Ceci pourrait donc expliquer pourquoi, en plus du fait qu'ils présentent un risque d'exposition virale plus important (car en contact avec de nombreux chevaux), **les chevaux à l'entraînement sont plus sensibles aux affections virales respiratoires**. Sachant que les troubles respiratoires représentent la deuxième cause de non-performance après les troubles ostéo-articulaires chez les chevaux de course et qu'ils sont en lien avec une baisse d'immunité locale, le soutien du système immunitaire semble indispensable durant les phases d'entraînement et de compétitions des chevaux athlètes.

## III. INTÉRÊTS DES BÊTA-GLUCANES

### a - Définition

Les bêta - (1,3/1,6) - glucanes sont des extraits de parois de levure boulangère (*saccharomyces cerevisiae*) dont **les propriétés immunostimulantes sont reconnues depuis des dizaines d'années**. Elles ont fait l'objet de centaines de publications qui montrent que les bêta-glucanes induisent une réponse immunitaire intensifiée.

### b - Mode d'action

L'effet immunostimulant puissant des bêta-glucanes de levure boulangère leur est conféré par **leur structure moléculaire particulière capable d'activer des récepteurs spécifiques** présents à la surface de la membrane cellulaire des macrophages. Ainsi, l'activation des macrophages par les bêta-glucanes augmente leur capacité de phagocytose et entraîne une modulation de leur production de cytokines intervenant dans l'immunité innée (immédiate) et adaptative (spécifique) en participant à l'activation des lymphocytes.

### STRUCTURE MOLÉCULAIRE DES BÊTA-(1,3/1,6)-GLUCANES

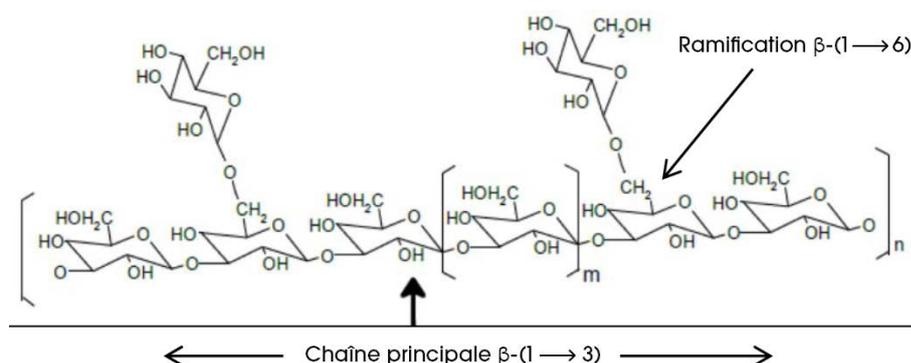


Illustration 1

### c - Des propriétés immunostimulantes démontrées

Toutes les études présentées ci-dessous ont été réalisées avec des préparations de bêta-glucanes identiques (provenant du même fabricant) à celle contenue dans le supplément **IMMUNE** (REVERDY). En outre, il est important de noter que le mode d'administration était toujours la voie orale.

#### ACTIVATION DE L'IMMUNITÉ INNÉE

Les études de Vaclav Vetvicka et coll. réalisées sur des chiens adultes sains (2014) ainsi que sur des porcelets sevrés sains (2014) ont notamment démontré qu'une supplémentation orale en bêta-glucanes (15 mg/kg de poids vif/jour) permettait d'obtenir après 14 à 16 jours de supplémentation :

- **Une amélioration de l'activité phagocytaire des monocytes** (forme circulante des macrophages) et des polynucléaires neutrophiles,

#### Effet de la supplémentation en Bêta-glucanes sur la capacité de phagocytose des monocytes et des neutrophiles sanguins chez des porcelets

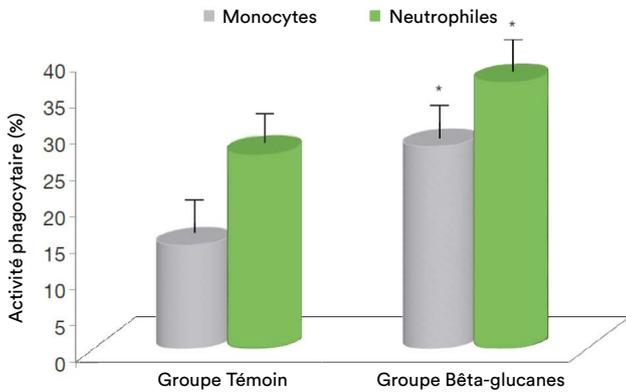


Illustration 2

\*représente les différences significatives entre les groupes Témoin et Test (p<0,05)

#### Effet de la supplémentation en Bêta-glucanes sur la capacité de phagocytose des monocytes et des neutrophiles sanguins chez des chiens adultes sains

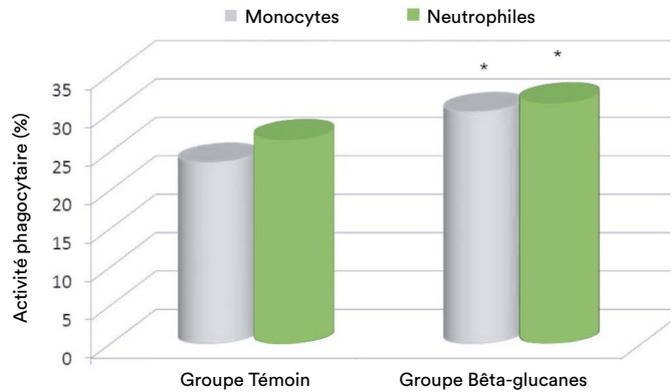


Illustration 3

- **Une production accrue d'interleukine 2** par les cellules phagocytaires, cytokine qui stimule la prolifération lymphocytaire (hormone leukocytotrophique) et participe notamment à l'activation des LT auxiliaires.

#### Effet de la supplémentation en Bêta-glucanes sur le taux sérique d'Interleukine 2 (IL-2) de porcelets

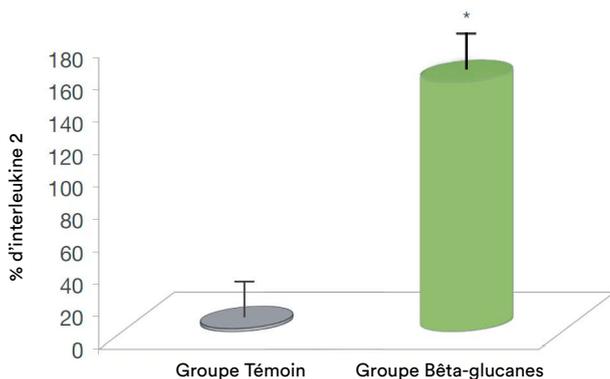


Illustration 4

\*représente les différences significatives entre les groupes Témoin et Test (p<0,05)

#### Effet de la supplémentation en Bêta-glucanes sur le taux sérique d'Interleukine 2 (IL-2) de chiens adultes sains

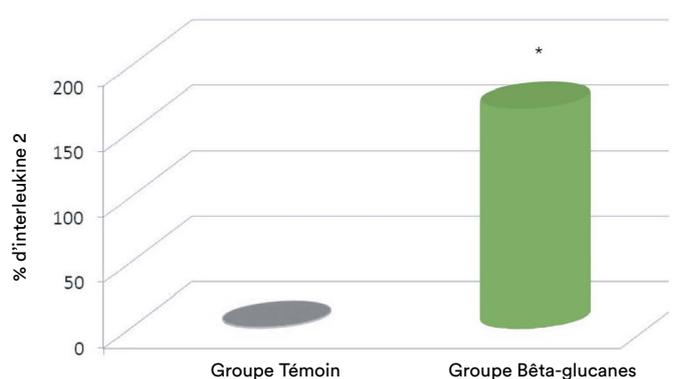


Illustration 5

## ACTIVATION DE L'IMMUNITÉ ADAPTATIVE (SPÉCIFIQUE)

L'étude du Docteur vétérinaire Claire Leleu (Equi-Test) et coll. (2014) réalisée sur des chevaux de course de race trotteur français à l'entraînement a montré qu'une supplémentation orale en bêta-glucanes de 5 g/jour (soit 10 mg/kg de poids vif/jour) pendant 90 jours améliorerait significativement la réponse vaccinale des chevaux supplémentés comparativement au groupe témoin. **Le protocole expérimental est présenté ci-dessous.**

### PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

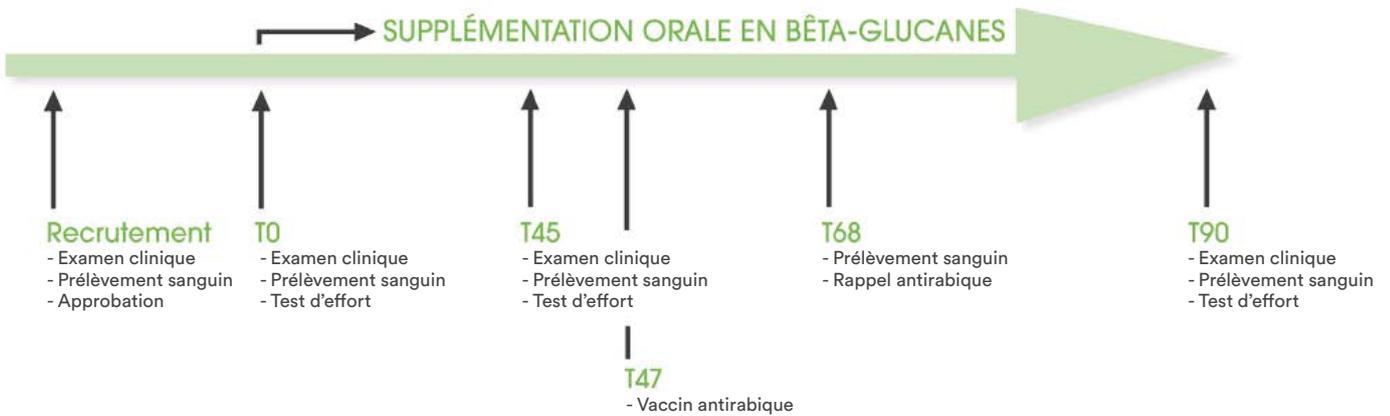


Illustration 6

### EFFET DE LA SUPPLÉMENTATION EN BÊTA-GLUCANES SUR LE NIVEAU SÉRIQUE D'ANTICORPS ANTIRABIQUE (UI/ml)

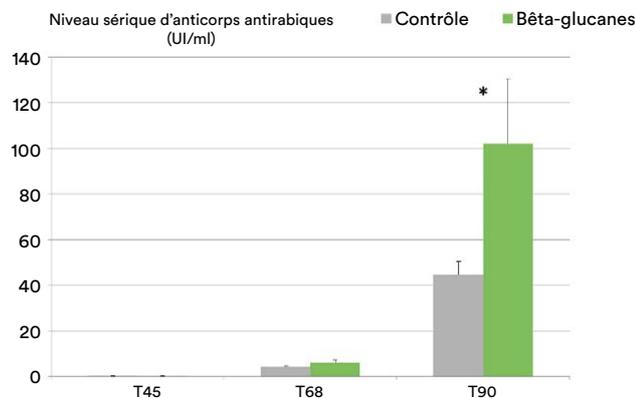


Illustration 7

\*représente les différences significatives entre les groupes Témoin et Test ( $p < 0,05$ )

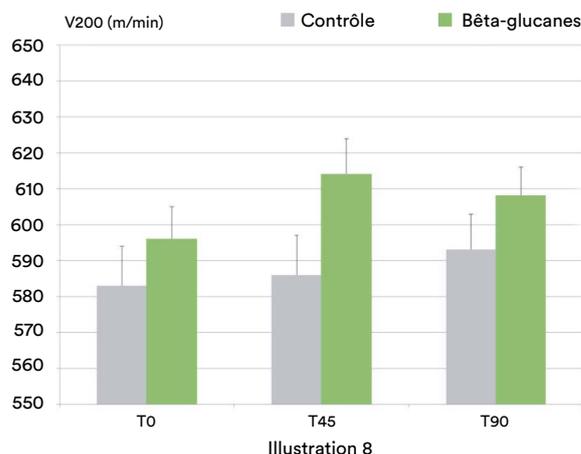
Cette étude confirme que les bêta-glucanes possèdent des propriétés immunostimulantes fortes vis-à-vis des lymphocytes B. Cette activation de l'immunité adaptative se traduit par une production accrue d'anticorps spécifiques (antirabiques dans l'étude) suite à l'intrusion d'agents infectieux dans l'organisme (ici les fragments de virus de la rage contenus dans le vaccin).

## d - Influence de la supplémentation en bêta-glucanes sur les performances athlétiques

L'étude de Claire Leleu et coll. (2014) présentait également un volet axé sur la performance s'appuyant sur la réalisation de trois tests d'effort répartis sur la période de supplémentation (à T0, T45 et T90). Ainsi, lors du test d'effort réalisé après 45 jours de supplémentation, les auteurs ont pu constater une tendance à l'**amélioration des performances des chevaux supplémentés**.

Plus précisément, les capacités cardiaques (vitesse pour une fréquence cardiaque de 200 pulsations/min (V200)) et aérobie (vitesse pour une teneur en lactate plasmatique de 4mmol/L (V4)) tendaient à être supérieures chez les chevaux supplémentés en bêta-glucanes.

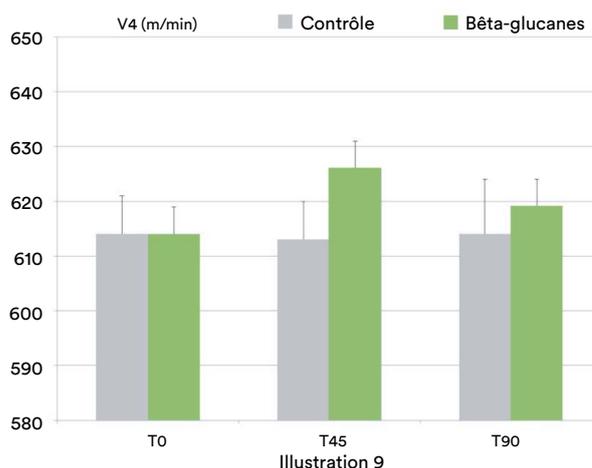
### EFFET DE LA SUPPLÉMENTATION EN BÊTA-GLUCANES SUR LA CAPACITÉ CARDIAQUE (V200) DES CHEVAUX



## e - Absence d'effets secondaires

Enfin, l'étude de Claire Leleu et coll. (2014) a démontré qu'une supplémentation en bêta-glucanes (identiques à ceux présents dans le supplément IMMUNE) de **5g/jour pendant 3 mois était sans danger pour les chevaux**, dans la mesure où elle n'a eu aucun impact négatif sur aucun des paramètres hémato-biochimiques ainsi que sur les données physiologiques recueillies durant les tests d'effort.

### EFFET DE LA SUPPLÉMENTATION EN BÊTA-GLUCANES SUR LA CAPACITÉ AÉROBIE (V4) DES CHEVAUX



## CONCLUSION

En conclusion, l'entraînement même modéré a des répercussions néfastes durables sur le système immunitaire, notamment au niveau respiratoire.

Or, les troubles respiratoires représentent la deuxième cause de non-performance chez les chevaux de course et sont en lien avec une baisse d'immunité locale. Par conséquent, la supplémentation en Bêta-glucanes, dont les propriétés immunostimulantes ont été démontrées chez les chevaux athlètes, est recommandée durant les phases d'entraînement et de compétitions.

L'utilisation de REVERDY IMMUNE contribue ainsi au soutien du système immunitaire du cheval athlète avec des répercussions positives sur les performances sportives.

## BIBLIOGRAPHIE

**Leleu C. and al.**, Immune effects and safety of an oral beta-1,3/1,6-glucans derived from yeast in racehorses.

**Nutra News**, Le bêta-(1,3/1,6)-glucane, un très puissant stimulant du système immunitaire, nutranews.org, 01/02/2008.

**Paap P.**, Race horses perform better with beta-glucans, Allaboutfeed Volume 22, No. 6, p 500-502, 2014.

**Simon M.**, les réponses immunitaires, Cours-pharmacie.com, 07/09/2009.

**Vetvicka V. and al.**, B(1,3/1,6)-D-glucans modulate immune status in pigs : potential importance for efficiency of commercial farming, Annals of Translational Medicine, Volume 2, No. 2: 16, February 2014.

**Vetvicka, V. and al.**, B(1,3/1,6)-D-glucans modulate immune status and blood glucose levels in dogs. British Journal of Pharmaceutical research, Issue 4(8), pp. 981-991, 2014.

**Waldschmidt I.**, Impact de l'effort et de l'entraînement sur la réponse immunitaire du Trotteur français, Equ'idée, Article 1, Décembre 2013.

## SOURCES

- **Illustration 1** : <http://www.lookfordiagnosis.com>
- **Illustration 2, 3, 4, 5** : Vetvicka et coll., 2014
- **Illustration 6, 7, 8, 9** : Leleu C. et coll., 2014



# LES ALLERGIES ALIMENTAIRES : fiabilité des tests sanguins ?

Avec l'arrivée du printemps, l'apparition de multiples allergènes tels les pollens, les insectes piqueurs, les acariens, etc. peut déclencher des réactions allergiques chez certains chevaux dont les symptômes se manifestent souvent au niveau cutané et respiratoire. Quand de tels signes apparaissent, les propriétaires de chevaux font en général appel à leur vétérinaire qui peut alors leur conseiller un test sanguin dans l'espoir de connaître précisément l'allergène mis en cause.

Or, il est très fréquent qu'à l'issue d'un test sanguin demandé suite à l'apparition de troubles respiratoires, le laboratoire ayant réalisé les analyses conclut à une allergie alimentaire. Il s'en suit alors une remise en cause complète de l'alimentation avec le retrait du, voire des, supposés allergènes.

Il arrive également qu'à l'issue de ces tests, des chevaux soient déclarés allergiques à tous les allergènes alimentaires testés ! Par conséquent, ce genre de situation peut nous amener à nous questionner sur la fiabilité de ces tests sanguins. Sachant que chez les humains, environ 50 à 60% des individus sont dits allergiques alors qu'en réalité ils ne le sont pas (on parle alors de « faux-positifs »)<sup>1</sup>, il est légitime de se demander si les tests développés chez les chevaux ne sont pas aussi approximatifs. Si tel était le cas, quels tests doit-on alors effectuer pour savoir si un cheval souffre réellement d'une allergie alimentaire ?

## I. DÉFINITION ET MÉCANISMES DE LA RÉACTION ALLERGIQUE

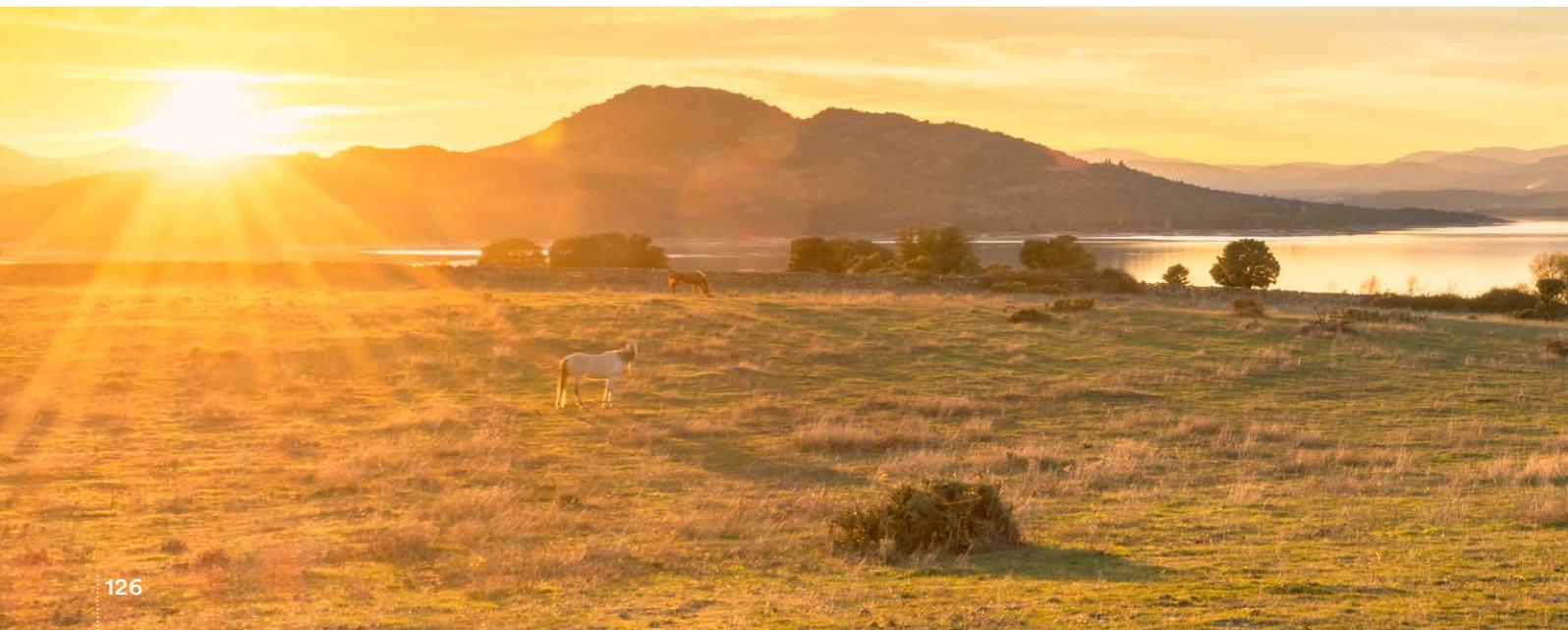
D'un point de vue général, une réaction allergique correspond à une hypersensibilité d'origine immunologique, provoquant des symptômes reproductibles, objectivables, initiés par l'exposition à un stimulus qui, à la même dose, ne provoque rien chez un individu sain (définition de l' « International Task Force on Canine Atopic Dermatitis »).

Plus spécifiquement, l'allergie alimentaire se caractérise par une réponse immunitaire anormale suite à l'ingestion d'un aliment contenant un ou des antigènes (molécules reconnues par des anticorps ou des cellules du système immunitaire) appelés allergènes. Ces derniers sont responsables de cette réponse immunitaire excessive. Les symptômes sont reproductibles systématiquement après chaque nouvelle exposition à l'allergène<sup>1</sup>.

Les allergènes sont des antigènes capables d'induire une réponse allergique chez des individus génétiquement prédisposés et se trouvant dans un environnement propice<sup>4</sup>.

Les allergènes peuvent pénétrer dans l'organisme de l'animal par quatre voies :

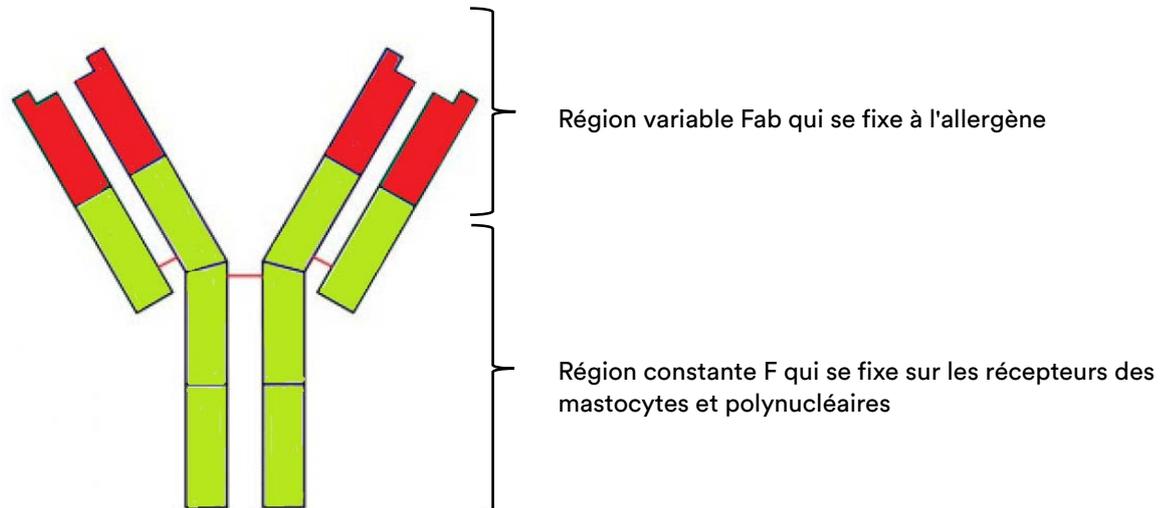
- **Inhalation** : via le système respiratoire,
- **Ingestion** : via la bouche et le système digestif,
- **Injection** : via la peau par une piqûre d'insecte ou une aiguille,
- **Contact** : via la peau<sup>2</sup>.



Dans le cas d'une allergie alimentaire, la voie d'entrée principale de l'allergène est évidemment l'ingestion<sup>2</sup>.

La réaction allergique met en jeu différents mécanismes d'hypersensibilité (classés en quatre types par Gell et Coombs), même si c'est principalement l'hypersensibilité de type I (HSI) qui est déclenchée. Cette hypersensibilité implique une reconnaissance spécifique de l'antigène par le système immunitaire, plus précisément par des anticorps : les immunoglobulines de type E (cf. figure cidessous), d'où le nom également d'allergies IgE-dépendantes. Les symptômes apparaissant rapidement après contact avec l'allergène, on l'appelle aussi hypersensibilité immédiate<sup>5</sup>.

### STRUCTURE SIMPLIFIÉE D'UNE IMMUNOGLOBULINE (ANTICORPS)



Les immunoglobulines présentent deux fragments (cf. figure au-dessus) : un fragment constant F avec lequel elles se fixent sur les récepteurs des mastocytes et des polynucléaires basophiles et une région Fab, qui se lie quant à elle à l'allergène. On parle d'IgE spécifique car cette région Fab est spécifique à un allergène. Cependant, si deux allergènes ont des conformations très voisines, ces derniers peuvent être reconnus par le même anticorps IgE.

L'hypersensibilité de type I se déroule en deux étapes :

- **Première étape, dite de sensibilisation, sans signes cliniques** : elle peut durer quelques semaines à quelques années. Les cellules présentatrices d'antigènes (appelées cellules dendritiques), présentes dans les tissus frontières entre le milieu extérieur et intérieur (peau, muqueuses respiratoires ou digestives), capturent en permanence les antigènes qui y pénètrent. Une fois les antigènes internalisés, les cellules dendritiques migrent vers les ganglions lymphatiques en finissant leur maturation. Elles interagissent alors avec les lymphocytes T et également avec les lymphocytes B via les lymphocytes T-helper. Les lymphocytes B se transforment en plasmocytes et vont produire une quantité importante d'IgE.



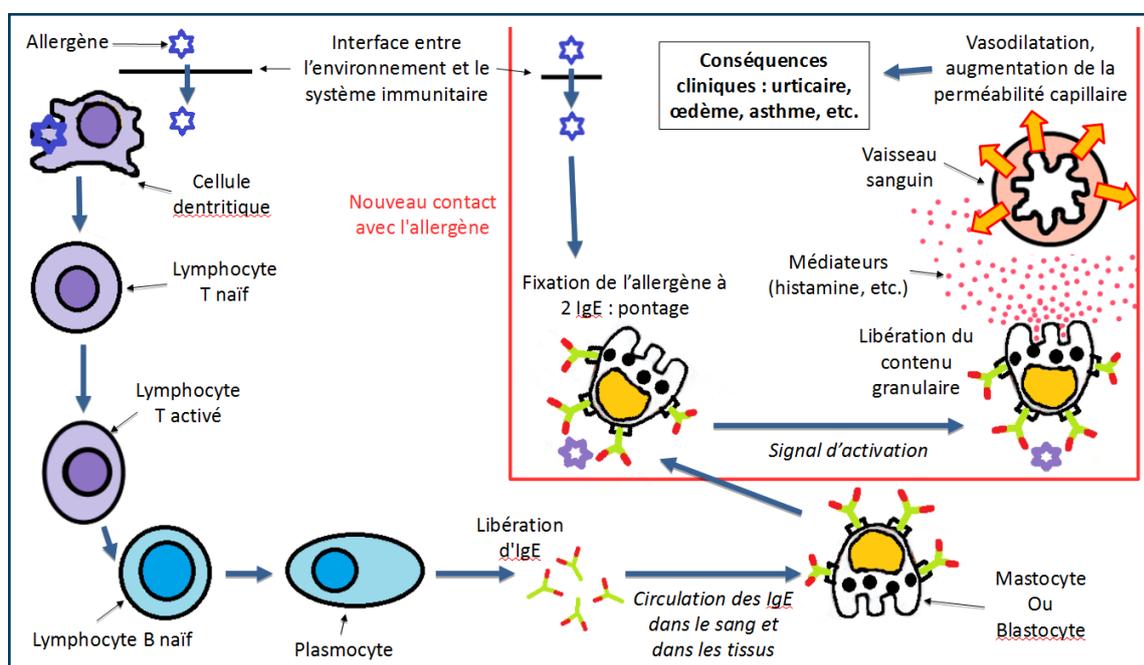
Ces immunoglobulines vont ensuite circuler dans le sang et les tissus, libres ou fixées à la surface des mastocytes et des polynucléaires basophiles. Les IgE peuvent persister plusieurs mois à la surface des cellules, mais seulement quelques jours à l'état libre dans le sang<sup>5</sup>. L'hypersensibilité de type I étant une réaction immunitaire normale de défense vis-à-vis des éléments étrangers, tout le monde synthétise des IgE. Cependant, les individus allergiques se différencient des individus sains sur le plan immunologique car ils en produisent de façon exagérée.

- **Deuxième étape, la phase lésionnelle ou effectrice** : en cas de nouveau contact avec l'allergène, la reconnaissance de ce dernier par les IgE situées à la surface des mastocytes ou dans une moindre mesure des basophiles conduit à l'activation en cascade de ces cellules. Cependant, cette activation nécessite que l'allergène soit au moins divalent, c'est-à-dire qu'il soit capable de se fixer à deux IgE voisines en même temps. On appelle ce phénomène le « pontage » ou l'agrégation des IgE par l'allergène. Il entraîne une modification de la structure et de la fonction de la membrane cellulaire, conduisant à un signal d'activation à l'origine d'un épisode de dégranulation, soit à l'excrétion de granulations sécrétoires (contenues dans les mastocytes et les basophiles) dans le milieu extracellulaire.

Ces vésicules limitées par une membrane cytoplasmique renferment les nombreux médiateurs préformés lors de la phase immédiate, notamment des protéases et de l'histamine (médiateur chimique, c'est-à-dire molécule capable d'activer des cellules possédant le récepteur spécifique à l'histamine).

L'histamine se diffuse à travers les tissus et se lie à ses récepteurs : elle engendre alors une vasodilatation et une augmentation de la perméabilité capillaire, conduisant à l'apparition de signes cliniques visibles (urticaire, etc.). Quant aux protéases, elles initient l'inflammation et la dégradation tissulaire locale. Les symptômes apparaissent généralement en 10 à 20 minutes<sup>5</sup>.

## LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE L'HYPERSENSIBILITÉ DE TYPE I (5)



## II. PRÉVALENCE ET SIGNES CLINIQUES DES ALLERGIES ALIMENTAIRES VRAIES

**Bien que la prévalence des allergies alimentaires ne soit pas exactement connue chez les chevaux, elle est estimée comme faible<sup>2, 3, 4</sup>.**

Quant aux signes cliniques, les chevaux peuvent réagir différemment face à un même allergène. Certains peuvent déclarer des symptômes au niveau des voies respiratoires supérieures (écoulement nasal, éternuement, larmolement - yeux qui coulent - ou encore head-shaking) quand d'autres vont souffrir de troubles cutanés :

- Prurit (démangeaisons) entraînant souvent une alopecie (chute du poil laissant apparaître la peau) voire des plaies quand le prurit est important et chronique,
- Urticaire (apparition soudaine de nombreuses plaques oedémateuses en relief plus ou moins étendues appelées « plaques ortiées »).

De plus, chez certains chevaux, les symptômes allergiques peuvent apparaître au niveau digestif : baisse d'appétit, diarrhée et même coliques. Étant donné que de nombreux agents pathogènes peuvent être responsables de ces symptômes, il convient, avant de se prononcer, de procéder à un diagnostic différentiel rigoureux. Enfin, pour compliquer encore un peu plus les choses, les chevaux peuvent assez souvent être allergiques à plus d'un allergène<sup>2</sup> !

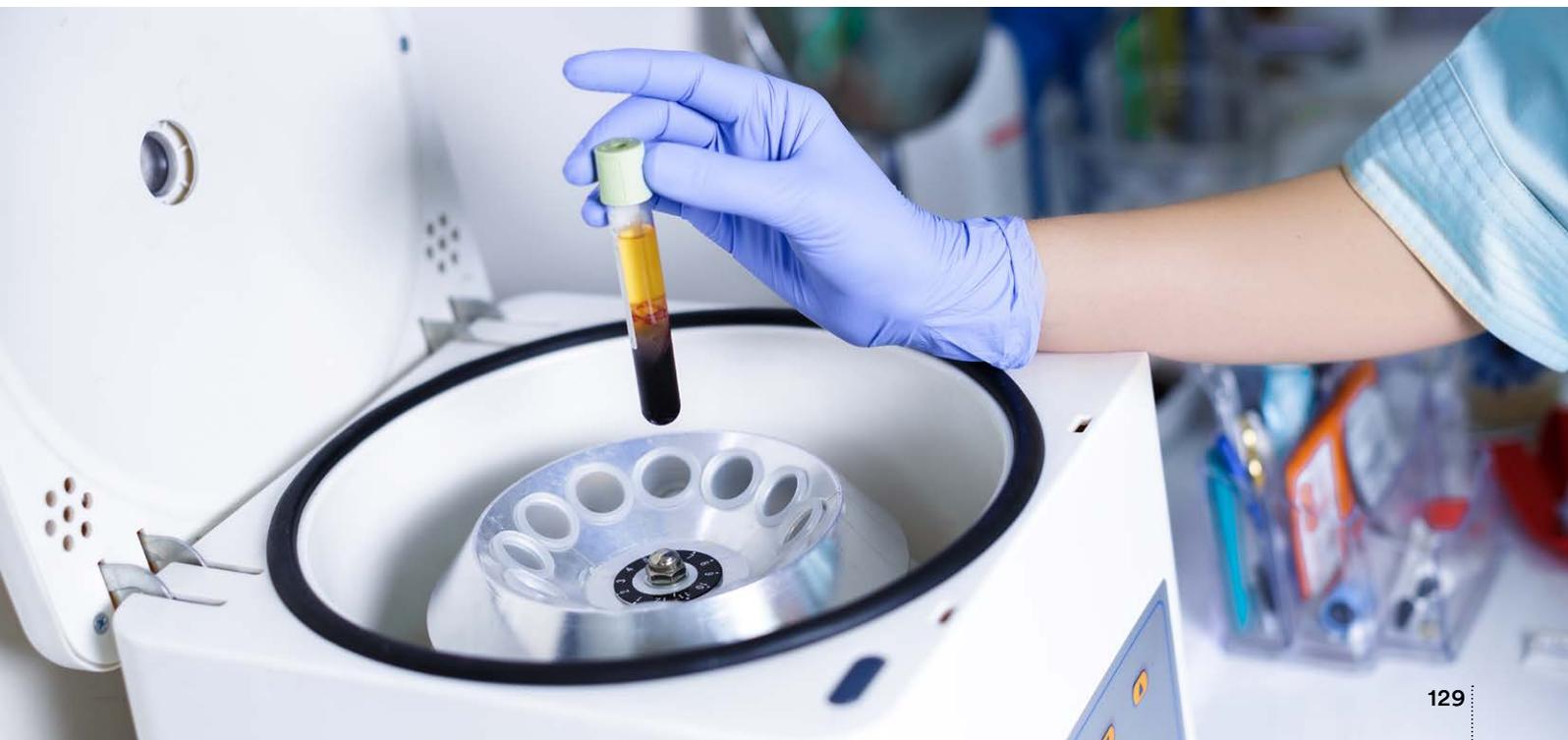
## III. FIABILITÉ DES TESTS SANGUINS DU COMMERCE

Les tests sérologiques ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) réalisés à partir d'un prélèvement sanguin sont présentés par les laboratoires qui les commercialisent comme une alternative reconnue aux tests intradermiques dans le diagnostic des allergies. Ces tests onéreux classent les composés allergiques en 2 groupes : les aéroallergènes (inhalés dans les voies respiratoires) et les trophallergènes (ingérés par la voie digestive).

Le principe de ces tests immuno-enzymatiques repose sur le dosage des immunoglobulines E (IgE) spécifiques d'allergènes présentes dans le sérum (fraction du sang) de l'animal.

En pratique, ces tests sont très facilement réalisables. Le vétérinaire prélève quelques millilitres de sang au cheval ayant déclaré des signes cliniques compatibles avec une réaction allergique. Ensuite, de retour à sa clinique, il centrifuge le prélèvement et en extrait le sérum qu'il injecte dans un nouveau tube. Ce dernier n'a plus qu'à être envoyé au laboratoire d'analyses.

Aussi, à la vue de la facilité de réalisation de ces analyses, il est tentant d'y avoir recours dès qu'on suspecte une allergie. Cependant, il a été démontré chez l'homme et chez d'autres espèces animales que dans le cas des allergies alimentaires, ces tests n'étaient pas fiables<sup>6, 7</sup>. Chez les équidés, une étude<sup>1</sup> très récente publiée en 2014 arrive aux mêmes conclusions.



## ÉTUDE (1) : “A COMMERCIALLY AVAILABLE IMMUNOGLOBULIN E-BASED TEST FOR FOOD ALLERGY GIVES INCONSISTENT RESULTS IN HEALTHY PONIES”

(Un test de détection des allergies alimentaires basé sur le dosage des immunoglobulines E disponible dans le commerce délivre des résultats incohérents sur des poneys en bonne santé)

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude a été réalisée sur 17 poneys Shetland. Après une période d'adaptation de 14 jours au régime alimentaire, 2 phases expérimentales ont été conduites :

- **Phase I** : deux tests sanguins visant à doser des IgE spécifiques d'allergènes alimentaires (soja, maïs, mélasse, blé, betterave sucrière, avoine, luzerne, seigle, caroube et orge) ont été effectués : l'un le premier jour et l'autre 14 jours plus tard, soit la veille du début de la phase II,
- **Phase II** : les poneys considérés, au vu des résultats du test sanguin n°1 de la phase I, comme « positifs » à un ou plusieurs allergènes alimentaires ont débuté les tests de provocation le jour 1 de la phase II. Chaque poney positif a reçu 100g de l'allergène présumé deux fois par jour pendant 2 semaines, en plus de la ration de base.

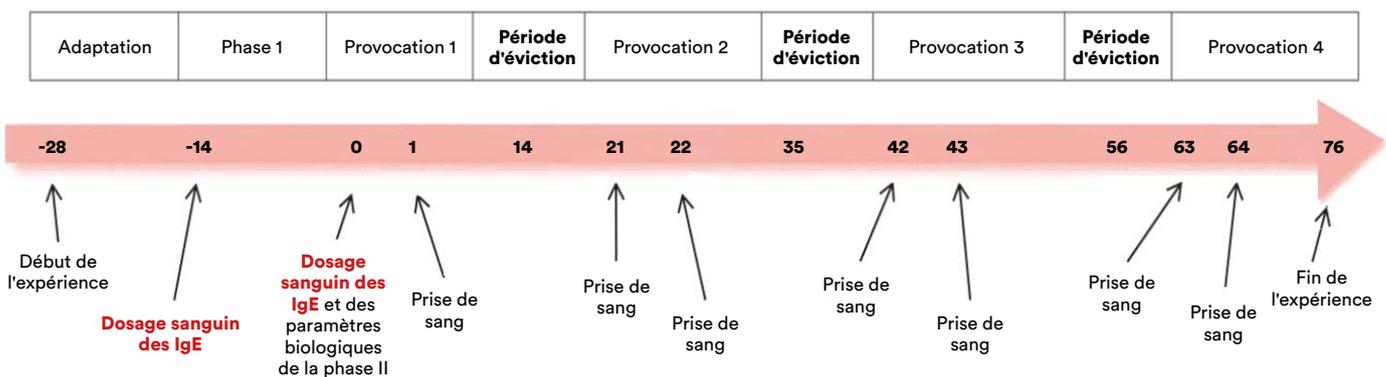
Les poneys « positifs » à plus d'un allergène ont subi plusieurs tests de provocation (un par allergène) séparés par une semaine de repos (sans aucune stimulation) durant laquelle les chevaux n'ont consommé que la ration de base (foin + complément minéral et vitaminique).

Durant cette phase II, le suivi des animaux a été effectué de deux manières :

- **Examen clinique** : avant et 30 minutes après le premier repas de la phase II, puis toutes les heures pendant 12h, ensuite toutes les 3h pendant les 36h suivantes et enfin 3 fois par jour pendant 10 jours. Les paramètres évalués étaient les suivants : fréquences cardiaque et respiratoire, température, présence ou non d'urticaire, de signes de démangeaisons (lésions cutanées, etc.), de coliques ou de diarrhée,
- **Examens complémentaires** (de laboratoire) : le premier jour de la phase II, avant le repas, 6h et 12h après, dosage de l'urée, des lactates et de l'hématocrite. Le lendemain, 1h après le repas, analyse d'une protéine de la phase aiguë de l'inflammation, la SAA (sérum amyloïde A).

### RÉSULTATS

Les résultats des deux tests sanguins réalisés durant la phase I sont présentés dans le tableau ci-dessous :



Test sanguin n°1 : 6 poneys sur 17 (35%) ont été testés positifs dont 3 individus à plusieurs allergènes.

Test sanguin n°2 : 7 poneys sur 17 (41%) ont été testés positifs sachant que pour chaque individu, un seul allergène a été mis en cause.

Au total, 10 poneys sur 17 (59%) ont réagi positivement à au moins un des allergènes alimentaires testés. Sur ces 10 individus « positifs », seuls 3 l'ont été durant les 2 tests sachant qu'un seul poney (n°13) a réagi 2 fois au même allergène (le seigle). Enfin, seuls 7 poneys sur 17 (41%) n'ont réagi à aucun des 2 tests.

Concernant les 6 poneys « positifs » lors du premier test sanguin, les observations relevées lors de la phase II sont les suivantes :

- **Paramètres cliniques** : aucun signe d'allergie n'a été observé, seuls 2 poneys ont montré des crottins d'une consistance légèrement anormale (3,5/5 au lieu de 4/5 pour les autres poneys),
- **Paramètres sanguins** : seul le poney n°13 a vu son taux de sérum amyloïde A (SAA)\* augmenter (93,2mg/l) lors du test de provocation réalisé avec le seigle.

\*La SAA est une protéine de la phase aiguë de l'inflammation, produite majoritairement par le foie. Elle est utilisée comme marqueur de l'allergie chez les humains souffrant d'asthme. Cependant, la pertinence de ce marqueur n'a pas encore été testée chez les chevaux.

Poney	Test n°1	Test n°2
1	-	-
2	+ (maïs)	-
3	-	-
4	-	-
5	-	-
6	-	-
7	-	+ (seigle)
8	+ (soja)	+ (blé)
9	-	+ (blé)
12	+ (betterave sucrière, avoine, maïs, luzerne)	+ (soja)
11	-	-
12	+ (avoine, betterave sucrière)	-
13	+ (luzerne, seigle, betterave sucrière)	+ (seigle)
14	-	+ (seigle)
15	-	+ (mélasse)
16	+ (seigle)	-
17	-	-

## DISCUSSION

Les résultats de l'étude démontrent que le test de détection des allergies alimentaires disponible dans le commerce et basé sur le dosage des IgE n'a pas permis d'obtenir des résultats cohérents chez des poneys sains.

En effet, plusieurs incohérences ont été observées concernant les résultats des 2 tests sanguins :

- 41% (7/17) des poneys ont été testés « positifs » à un ou plusieurs allergènes lors du test n°1 mais n'ont pas réagi lors du test n°2 ou inversement,
- Concernant les 3 poneys ayant réagi aux deux tests sanguins, les allergènes suspectés étaient différents d'un test à l'autre. Seul les résultats du poney n°13 sont cohérents pour 1 des 3 allergènes détectés lors du test n°1 que l'on retrouve également dans le test n°2 (seigle).

De plus, aucun des 6 poneys déclarés « positifs » à l'issue du test sanguin n°1 n'a déclaré de signes cliniques en faveur d'une éventuelle allergie lors des tests de provocation de la phase II.

Concernant le poney n°13, même s'il n'a montré aucun signe clinique d'allergie alimentaire, il a été testé à deux reprises positif au seigle. De plus, lors du test de provocation de la phase II impliquant le seigle, l'analyse sanguine réalisée 1h après le repas du 2ème jour a montré une élévation modérée de la protéine de la phase aiguë de l'inflammation SAA. Cette augmentation, jugée comme modérée par les auteurs, est néanmoins révélatrice de la présence d'un stimulus inflammatoire. Cependant, même si les résultats des tests effectués sur ce poney semblent plutôt cohérents (à l'exception du manque de spécificité du test sanguin n°1 de la phase I), les auteurs de l'étude ne s'avancent pas quant à l'existence d'une possible hypersensibilité du poney n°13 vis-à-vis du seigle.

Concernant la méthode d'analyse, les auteurs de l'étude ont été incapables d'obtenir plus de détails sur le mécanisme exact du test utilisé. Ils ne connaissent donc ni le seuil d'IgE à partir duquel le poney était considéré comme positif, ni le type d'anticorps utilisés dans la détection des IgE contenues dans le sang de l'animal. Par conséquent, ils ne sont pas en mesure de s'avancer sur la raison exacte de ces résultats incohérents. Néanmoins, les résultats de cette étude confirment une fois de plus que les tests sanguins disponibles sur le marché ne sont pas validés scientifiquement et qu'ils ne peuvent donc être considérés comme une méthode de diagnostic fiable des allergies alimentaires.

De telles incohérences dans les résultats ont également été observées avec d'autres tests de détection des IgE : intradermiques ou ELISA utilisés dans le but de dépister des allergies cutanées chez des chevaux mais également avec des tests de dépistage des allergies alimentaires chez les chats, chiens et humains.



## CONCLUSION

Les auteurs concluent que le test sanguin de détection des allergies alimentaires basé sur le dosage des IgE a fourni des résultats incohérents sur des poneys en bonne santé. Ces résultats erronés obtenus à partir de ce test disponible dans le commerce pourraient conduire à des changements inappropriés et non nécessaires de la ration alimentaire visant à supprimer le soi-disant allergène détecté.

Les conclusions de cette étude confirment celles de Wagner (2009) à savoir qu'il n'existe aucune publication scientifique qui valide l'utilisation des tests sanguins pour déterminer les allergies alimentaires<sup>8</sup>.

Ainsi, bien que ces tests soient très faciles à réaliser, ils ne sont pas fiables. Le taux de faux positifs qu'ils génèrent est important : nombreux sont les individus qui présentent un taux élevé d'IgE sans présenter de signes cliniques d'allergie alimentaire.

La présence importante de faux-positifs pourrait s'expliquer de différentes manières :

- Aucun lien entre le taux d'anticorps dans le sang et celui dans les organes cibles n'a été démontré jusqu'à aujourd'hui<sup>9</sup>,
- Le taux d'IgE augmente de façon significative en fonction des saisons chez les chevaux sains<sup>10</sup>,
- Les individus présentant des taux d'IgE élevés ne présentent pas obligatoirement de signes cliniques d'allergie et par conséquent ne sont pas forcément allergiques<sup>11</sup>,
- La qualité des allergènes employés : aucune standardisation des allergènes n'a été effectuée pour le moment dans l'espèce équine<sup>9</sup>,
- Une même IgE peut se lier à des antigènes différents si ces derniers présentent une structure semblable ou très voisine. On parle alors de réaction croisée. Il est donc impossible en l'état actuel des techniques de dire, lorsque le taux d'IgE est élevé, si ces immunoglobulines se lient à l'allergène « prévu » ou à une molécule similaire à ce dernier<sup>11</sup>.

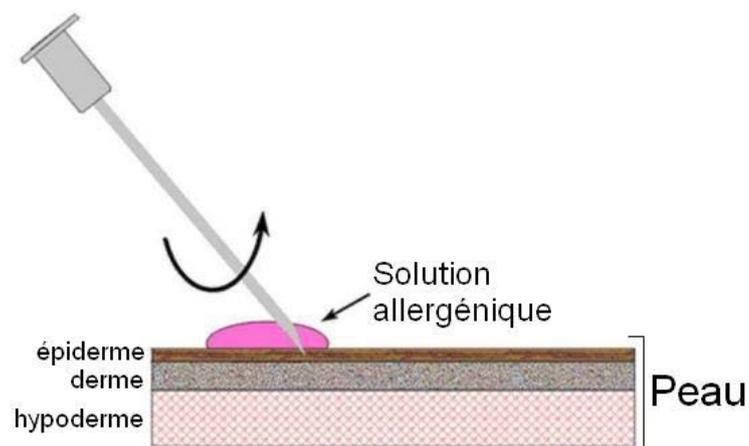
Par conséquent, ces tests sanguins permettent uniquement de détecter une production d'IgE, mais en aucun cas de diagnostiquer une allergie alimentaire.

## IV. QUEL TEST EFFECTUER POUR SAVOIR SI UN CHEVAL EST ALLERGIQUE ?

### 1. INTRADERMORÉACTIONS (IDR)

Les tests cutanés par intradermoréactions permettent de reproduire localement la réaction d'hypersensibilité de type I. Le ou les allergènes suspectés ainsi qu'un témoin négatif (souvent une solution de glycérine) et un positif (codéine et/ou histamine) sont injectés par voie intradermique. Le témoin négatif permet d'écartier une allergie de frottement alors que le second, censé provoquer une réaction locale, assure que l'animal n'est plus sous l'effet de médicaments antiallergiques qu'il prenait peut-être avant l'examen<sup>6</sup>. Si les mastocytes cutanés sont sensibilisés à un ou plusieurs des allergènes injectés, ils dégranulent et des symptômes locaux (érythème, papule) apparaissent en 10 à 20 minutes<sup>6</sup>.

#### TECHNIQUE DU TEST CUTANÉ<sup>13</sup>



La lecture du test se fait donc par comparaison aux témoins positif et négatif 15 à 30 minutes après les différentes injections pour détecter une éventuelle hypersensibilité immédiate puis à 24 heures pour l'hypersensibilité retardée. Pour que les tests soient interprétables, le témoin négatif doit correspondre à une papule érythémateuse de moins de 5mm de diamètre alors que celle du témoin positif doit présenter un diamètre supérieur à 1cm. Généralement, un test est considéré comme positif s'il existe un érythème et si le diamètre de la réaction est supérieur ou égal à la moyenne des deux témoins<sup>6</sup>.

Même si les test cutanés par intradermoréactions sont plus fiables que les tests sanguins, le risque d'obtenir des faux-positifs et des faux-négatifs reste néanmoins élevé. Ils ne permettent donc pas d'établir un diagnostic d'allergie alimentaire avec certitude.

## TEST CUTANÉ SUR UN CHEVAL<sup>14</sup>



## 2. TEST D'ÉVICTION/RÉINTRODUCTION

Ce test est le plus simple et le plus fiable qui soit car il apporte un lien direct entre l'allergène et les signes cliniques. Il est considéré comme le test de référence chez les hommes, les chats et les chiens<sup>1</sup>. Lorsque l'on suspecte une allergie alimentaire chez un cheval présentant des signes cliniques compatibles avec cette dernière, le test d'éviction consiste à retirer un ingrédient de la ration à la fois jusqu'à ce qu'on observe la disparition des symptômes. En effet, si l'animal guérit en dehors de tout traitement (de quelques jours à 2-3 semaines), il est logique de penser que le dernier ingrédient retiré contient possiblement l'allergène responsable des signes cliniques. Aussi, après la phase d'éviction vient la phase de réintroduction : le dernier ingrédient retiré (contenant probablement l'allergène) est réintégré dans la ration. Une réapparition rapide des symptômes après cette réintroduction fournit alors la preuve que le cheval est bien allergique à cet ingrédient<sup>6</sup>.

NB : D'autres tests sont disponibles chez les chevaux, tels que les tests de dégranulation des basophiles ou de transformation lymphoblastique. Néanmoins, leur fiabilité n'a pas été démontrée<sup>6</sup>.

## V. TRAITEMENT

En cas d'allergie alimentaire vraie, la première étape du traitement consiste à éliminer l'allergène de la ration.

Une fois que l'allergène a été trouvé puis éliminé et que les signes cliniques d'allergie ont disparu, le vétérinaire peut alors proposer une immunothérapie spécifique d'allergène, aussi appelée désensibilisation ou vaccination anti-allergène. Le but de cette thérapie est d'habituer progressivement l'organisme à l'allergène en question afin qu'il développe une accoutumance envers ce dernier. Une préparation injectable (« vaccin ») réalisée à partir de l'allergène sélectionné est injectée à des doses croissantes et à intervalles réguliers sous la peau de l'animal, l'objectif étant de développer une tolérance vis-à-vis de l'allergène. Il est à noter que la désensibilisation est principalement utilisée chez les chevaux souffrant de problèmes de peau ou respiratoires<sup>15</sup>.

L'ajout d'oméga-3 dans la ration (en utilisant les aliments REVERDY ou via le REVERDY OMEGA OIL) permettrait d'influencer la réponse immunitaire et par conséquent de diminuer les signes cliniques d'allergie<sup>16</sup>. En effet, ils agiraient notamment sur les leucotriènes et les cytokines, médiateurs présents dans les granulations sécrétoires des mastocytes et des basophiles libérés en cas de contact de ces cellules avec l'allergène et à l'origine de certains signes cliniques d'allergie.

## CONCLUSION

Plusieurs études scientifiques ont prouvé que les tests sanguins de détection des allergies alimentaires basés sur le dosage des IgE produisent des résultats incohérents. Leur manque de fiabilité peut conduire à des changements inappropriés et non nécessaires de la ration alimentaire.

Par conséquent, quand une allergie alimentaire est suspectée, il est préférable d'avoir recours aux tests d'éviction/réintroduction qui sont moins coûteux et plus fiables.

## BIBLIOGRAPHIE

**Dupont, S., A. De Spiegeleer, D.J. Liu, L. Lefère, D.A. Van Doorn et M. Hesta**, A commercially available immunoglobulin E-based test for food allergy gives inconsistent results in healthy ponies, *Equine Veterinary Journal*, 2014, DOI 10.1111/evj.12369.

**Burke D.J.**, Food allergy in horses – nothing to sneeze at !!, *Tribute Equine Nutrition/Kalmbach Feeds, Inc.*

**Kentucky Equine Research staff**, Food allergy testing in horses, *EQUINEWS*, 3 Novembre 2014.

**Waldrige B.**, Food allergy in horses, *Kentucky Equine Research*.

**Hoarau C., Abuaf N., Bérard F., Bienvenu J., Chollet-Martin S., Nicolas J.F., Vitte J.**, Physiopathologie de l'hypersensibilité immédiate (HSI), association des collègues des enseignants d'immunologies.

**Bertholdy Thomas**, Etude de l'atopie chez les équidés: étude comparative de son traitement chez l'homme et chez le cheval, thèse, janvier 2005.

Pearls and pitfalls of allergy diagnostic testing. *Ann Allergy Asthma Immunology*, Cox.

**Wagner B.**, IgE in horses: occurrence in health and disease, *Veterinary Immunology and Immunopathology*, Volume 132, Issue 1, 2009, Pages 21–30.

**Guilford W.G., Jones B.R., Markwell P.J., Arthur D.G., Collett M.G., Harte J.G.**, Food sensitivity in cats with chronic idiopathic gastrointestinal problems, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2001, 15, 7-13.

**Wilkoel PM, Pomorski ZJ, Szczepanik MP, Adamek L, Pluta M, Tazskum I, Golynski M, Rozwod A, Sitkowski W**, Assessment of serum levels of allergen-specific immunoglobulin E in different seasons and breeds in healthy horses, *Journal of Veterinary Science*, 2014, 17(2):331-7.

**Haute Autorité de Santé (HAS)**, Indications du dosage des IgE spécifiques dans le diagnostic et le suivi des maladies allergiques, Mai 2005.

**Moneret-Vautrin DA, Kanny G, Halpern G**, Detection of anti-food IgE by in vitro tests and diagnosis of food allergy.

**Le Prick Test**, En ligne : <http://tpe-pricktest.e-monsite.com/pages/deroulement-duprick-test.html>.

**Animogen**, Santé : les allergies chez les chevaux (causes, symptômes, traitements, limites), En ligne : <http://www.animogen.com/2015/02/10/sante-les-allergies-chez-les-chevaux-causes-symptomes-traitementslimites/>.

**Laboklin Labor Klinische Diagnostik**, L'immunothérapie spécifique (désensibilisation) chez le cheval, En ligne : [http://www.laboklin.com/pdf/fr/rat\\_tat/Immunotherapie-pferd-FR.pdf](http://www.laboklin.com/pdf/fr/rat_tat/Immunotherapie-pferd-FR.pdf).

**Grimm H, Mayer K, Mayser P, Eigenbrodt E**, Regulatory potential of n-3 fatty acids in immunological and inflammatory processes, *British Journal of Nutrition*, 87, Suppl. 1, S59-S67, 2002.

# UNE NOUVELLE CAUSE DE TROUBLES HÉPATIQUES D'ORIGINE TOXIQUE ?

Labeo, Ph. Pitel, V. Kientz F., Duncombe, 14053 Caen cedex 4

Irish Equine Center, U. Fogarty, Johnstown, Co. Kildare, Irlande

Reverdy Nutrition Équine, C. David, 50520 Juvigny-le-Tertre

RESPE, C. Marcillaud Pitel, 3 rue Mandela, 14280 Saint Contest

Après avoir détecté une anomalie hépatique, le plus souvent par dosage des enzymes spécifiques du foie, la détermination de l'origine étiologique est toujours complexe. Dans la plupart des cas, après avoir éliminé les pistes infectieuses (virales, bactériennes ou parasitaires) et métaboliques, la piste alimentaire - et donc souvent toxique (toxinique) - est régulièrement explorée. Dans ce dernier cas, la problématique est le plus souvent double : méthodologie de prélèvements et aspects analytiques. Ces dernières années, l'arrivée sur le marché de nouvelles technologies analytiques permettent de nouvelles approches en screening et non plus ciblées.

Cette présentation se propose d'exposer la découverte d'une molécule responsable de troubles hépatiques et associée à la présence de fétuque rouge.

## I. HISTORIQUE

Dans un centre d'entraînement (E1) certains chevaux présentent des taux d'enzymes hépatiques élevés à partir de 2010. Grâce à une analyse du régime alimentaire et la mise en oeuvre de régimes d'éviction, le foin a pu être incriminé. Des analyses de fourrage ont permis d'écartier l'origine mycotoxinique. Après avoir éliminé de nombreux pieds de séneçons de Jacob ainsi que de gesse des prés et de vesce cultivée sur une partie des prés, la problématique est malgré tout réapparue fin 2012.

À cette même période, un problème similaire survient dans un élevage important de Normandie notamment sur les yearlings, bien que ceux-ci ne présentent aucun symptôme. De nombreuses investigations ont été entreprises pour rechercher des pistes infectieuses et alimentaires sans permettre d'identifier une étiologie précise, même si la piste alimentaire est privilégiée.

Début d'été 2013, un inventaire botanique a démontré la présence sur de vastes étendues dans un haras (H2) d'une herbe gazonnante inhabituelle dans la floristique des haras bas normands. Cette même herbe est retrouvée de façon plus diffuse dans un des prés servant à la production de foin dans E1. Cette herbe est identifiée comme de la fétuque rouge. La famille des fétuques est connue pour héberger des champignons endophytes. Les fétuques comme leurs endophytes peuvent produire différentes toxines notamment des alcaloïdes. Les plus connus sont responsables dans l'espèce équine de troubles pendant la gestation et la période néonatale.

## II. MÉTHODOLOGIE

Après séchage et broyage les foins et herbes fraîches sont extraits avant injection dans le LC/MS-QTOF (spectromètre de masse). Les sérums sont eux injectés directement. Ce matériel mesure le temps de vol de molécules et à partir de ce temps, en calcule la masse exacte et en déduit la formule brute.

Des comparaisons avec les formules et masses des alcaloïdes du séneçon de Jacob ainsi que des principaux alcaloïdes d'endophytes des fétuques (loline, hordenine...) ont été effectuées.

Des recherches mycologiques ont aussi été entreprises sur les prélèvements de fétuque rouge. La molécule a aussi été recherchée sur les colonies de champignons.

### III. RÉSULTATS ET SUIVI DES CAS

Dans nos cas, les analyses par LC/MS-QTOF ont permis d'identifier une molécule de formule  $C_{18}H_{28}N_2O_6$ . Cette formule correspond à 130 molécules identifiées dans les différentes bases de données mais aucune évoquant une piste potentiellement pathogène. La formule brute pourrait correspondre à une formule d'alcaloïde.

Cette molécule est quasi systématiquement retrouvée dans les prélèvements de fétuque rouge collectées dans les deux structures, ainsi que dans le sérum des chevaux ayant pâturé sur des paddocks contaminés par de la fétuque rouge ou dans le foin réalisés sur ces paddocks. La molécule  $C_{18}H_{28}N_2O_6$  a aussi été identifiée dans du foin acheté chez un négociant pour compléter la production du haras H2.

Des repas témoins à base de fétuque rouge et des régimes d'éviction ont aussi permis de montrer une élévation rapide des enzymes hépatiques (notamment de la GLDH), ainsi que l'apparition (2 à 5 jours) et la disparition rapide de la molécule en cas de retrait de l'aliment contaminé. Des biopsies hépatiques ont été réalisées pour analyse histologique. Aucune lésion profonde et irréversible n'a pu être mise en évidence. Des lots de yearlings test ont aussi été constitués afin d'évaluer tous les paddocks, en même temps qu'un inventaire floristique des prés a été mis en oeuvre.

La plupart des prélèvements de fétuque rouge ont permis l'identification de champignons. Cependant, à partir des colonies isolées, la molécule n'a pu être identifiée. Cela ne permet pas d'exclure qu'un ou plusieurs de ces champignons soient responsables de la production de la toxine. En effet, les conditions de pousse in vitro ne sont en rien comparables aux conditions de terrain (hygrométrie, température, stress...). Il est par ailleurs intéressant de noter que, la plupart du temps, la molécule devient quasiment indétectable après les premières gelées (même si cela reste à confirmer).

Dans le centre E1 la situation a été gérée par une réorganisation de la production de foin sur les prés en arrangement avec l'agriculteur qui le réalise. Seul du fourrage produit dans des prés sans fétuque est utilisé pour l'alimentation des chevaux.

Dans H2, l'ensemble des animaux a été transféré vers une autre structure à l'étranger. Plusieurs essais de traitement des prés et paddocks ont été entrepris : pâturage par des bovins, des moutons, épandage de bouillie bordelaise. Aucun d'entre eux n'a permis de supprimer la production de molécule et la présence de fétuque. Afin d'éviter un usage massif de désherbant sur le haras, un essai de traitement mécanique - disque, enfouissement puis réensemencement avec des mélanges de graines testées et négatives pour la molécule - ont été entrepris. Des essais avec le lot de yearlings test ont été repris et ont permis de montrer leur efficacité. Le traitement des bordures de paddocks a aussi été entrepris.

En plus de ces deux cas, la molécule incriminée a été retrouvée dans plusieurs structures du Grand Ouest, que ce soit dans des effectifs chez des particuliers comme dans des structures professionnelles. Elle a notamment été détectée dans le fourrage distribué à des animaux d'un centre de pré-entraînement. Ces derniers présentaient des enzymes hépatiques très élevées à leur arrivée dans leur écurie d'entraînement. Il s'est avéré que le foin du site de pré-entraînement provenait d'un fournisseur ayant déjà fourni le Haras 2 et dans lequel la molécule avait été identifiée.

## CONCLUSION

Lors de détection de troubles hépatiques collectifs dans un effectif, la recherche de molécule toxique liée à la fétuque rouge doit maintenant faire partie du diagnostic différentiel. Elle pourra venir compléter les recherches d'autres molécules toxiques telles que les alcaloïdes du séneçon de Jacob ou les mycotoxines classiquement recherchées. La normalisation des paramètres hépatiques et notamment de la GLDH est rapide après retrait du fourrage ou de de l'herbe fraîche incriminée. Cette normalisation se confirme par de récents gagnants de groupe issus de chevaux élevés pendant la phase de crise sur le Haras 2.

Les travaux menés notamment sur le Haras 2 montrent que parmi les traitements non chimiques, seuls les traitements mécaniques et un réensemencement des prés avec des semences contrôlées pour la présence d'endophytes dont la molécule inconnue ont permis une élimination de la molécule dans les prés et paddocks (tests biochimiques et lots de yearlings test).

# LA FERTILITÉ DE LA JUMENT

La reproduction est une fonction de « luxe ». Elle n'est assurée que si les autres besoins, notamment d'entretien des fonctions vitales, sont couverts et que l'animal est en bonne santé. Ainsi, la reproduction est la première touchée par toute erreur alimentaire quelle qu'elle soit, comme elle est la dernière à profiter d'une correction adéquate. On comprend alors toute l'importance de distribuer une alimentation équilibrée, correctement pourvue en énergie, protéines, mais aussi en vitamines et oligo-éléments.

## I. APPORTS ÉNERGÉTIQUES ET ÉTAT CORPOREL

L'état corporel est bon indicateur de l'état de santé de l'animal. Il doit donc être évalué avec précision et ajusté de façon optimale. En effet, il a été démontré que des juments trop grasses ou trop maigres étaient moins fertiles.

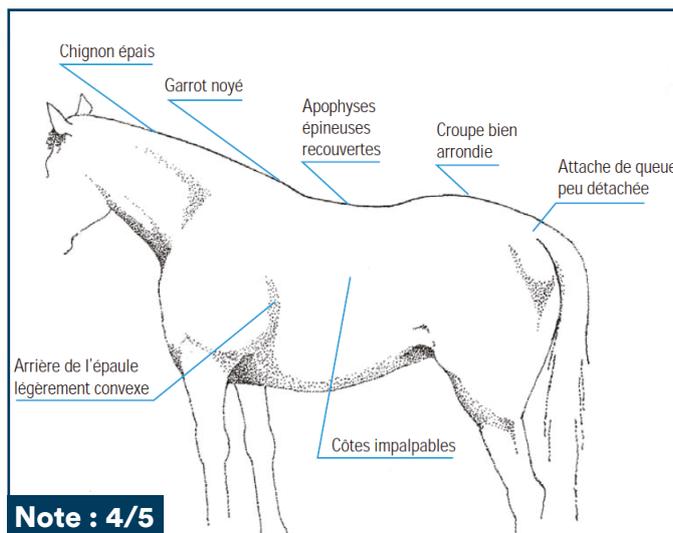
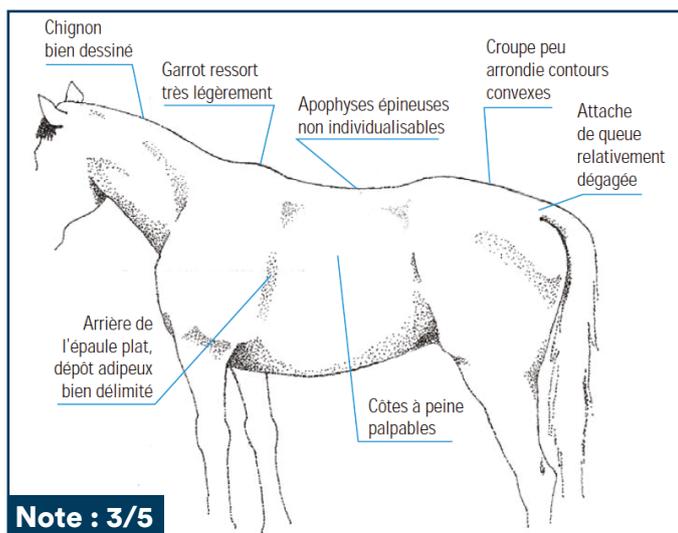
Il existe principalement deux systèmes de notation de l'état corporel des chevaux :

- Celui de Carroll et Huntington (utilisé en France) qui attribue une note de 0 à 5,
- Celui de Henneke (système anglo-saxon), dont l'échelle de notation va de 1 à 9.

Ces deux systèmes sont basés sur l'évaluation de la masse des dépôts adipeux (gras) en certains points précis au moyen de palpations renforcées par une appréciation visuelle.

Des études scientifiques ont montré que **les meilleurs taux de fécondité sont observés sur des juments présentant une note d'état corporel entre 3/5 et 4/5** pour le système français, ou entre 5/9 et 7/9 si l'on se réfère au système anglo-saxon. Les caractéristiques des notes 3/5 et 4/5 sont décrites ci-dessous :

### CARACTÉRISTIQUES DES NOTES D'ÉTAT CORPOREL SOUHAITÉES (Source : Institut de l'élevage)



Normalement, l'ovulation se produit entre le 5ème et 7ème jour du cycle de 21 jours. Cependant, le bon déroulement des cycles peut être perturbé lorsque les juments sont trop grasses ou trop maigres. Dans ces deux cas extrêmes, **les troubles de la fertilité seraient liés à une perturbation de la sécrétion d'insuline** (hormone régulatrice de la glycémie sécrétée par le pancréas) qui serait insuffisante chez les juments maigres et excédentaire en cas de surpoids.

L'insuline stimule directement les cellules productrices d'hormones sexuelles aussi bien au niveau du cerveau que des ovaires. Ainsi :

- Lors de surcharge pondérale, la sécrétion importante d'insuline causée par l'ingestion d'une ration concentrée à index glycémique élevé, c'est-à-dire riche en glucides (amidon, sucres simples), pourrait notamment entraîner, directement et/ou indirectement, une production exagérée d'androgènes au niveau des ovaires qui empêcherait le bon déroulement du cycle et inhiberait l'ovulation,
- Chez les juments présentant un état corporel insuffisant, l'ingestion d'une ration peu énergétique et à index glycémique faible (pauvre en céréales) entraîne une sécrétion limitée d'insuline. Or, cette dernière stimule notamment la production de leptine, favorisant la libération d'hormones sexuelles au niveau du cerveau. Par conséquent, de faibles taux circulants de leptine entraveraient le bon déroulement du cycle jusqu'à l'ovulation.

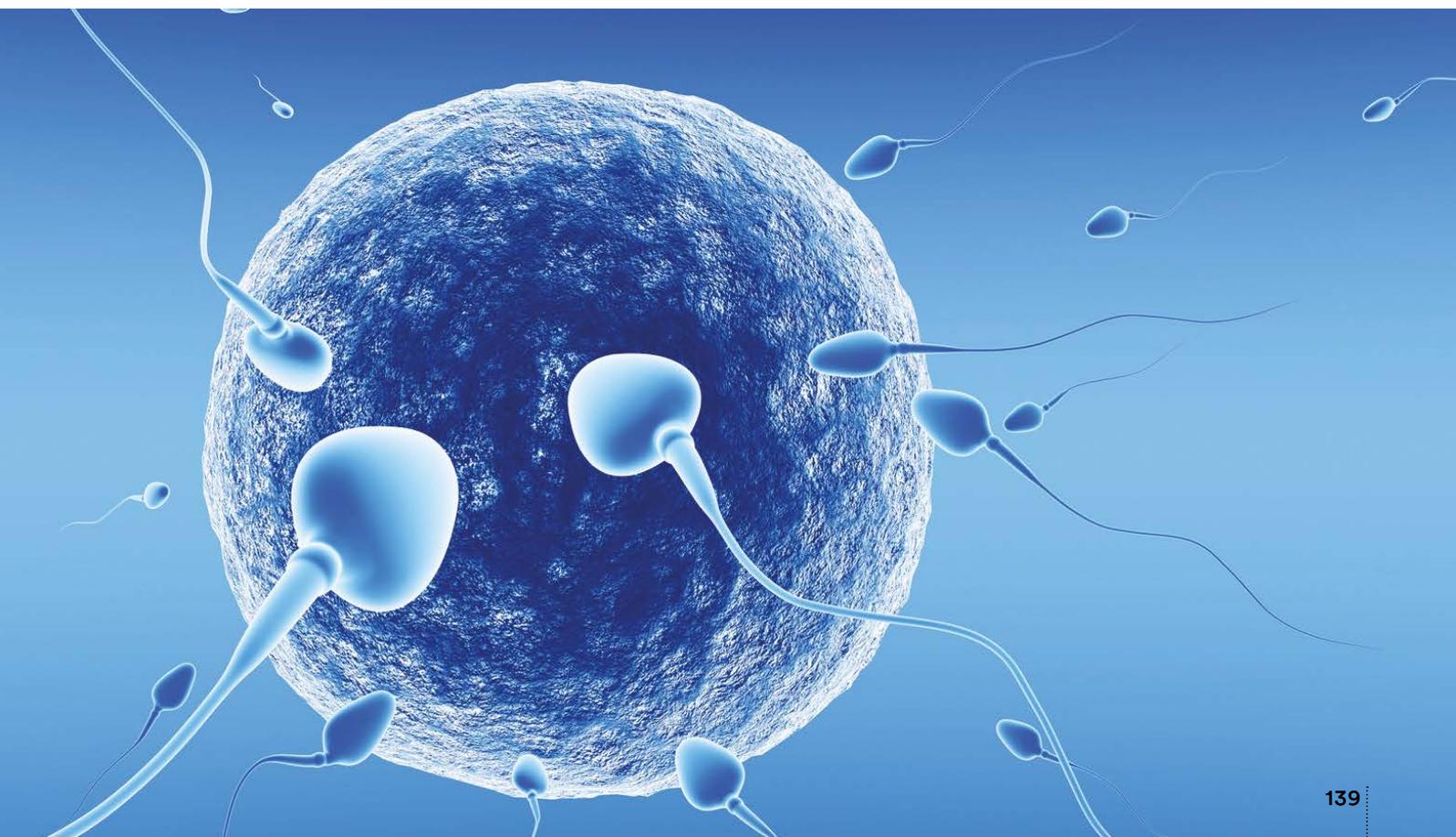
Enfin, la diversification des sources énergétiques consistant en la **substitution d'une partie des céréales par des matières grasses présente plusieurs intérêts** :

- Tout d'abord, les lipides étant très énergétiques, ils permettent de maintenir un état corporel suffisant sans pour autant stimuler de façon trop importante la sécrétion d'insuline,
- Ensuite, le choix de matières grasses riches en acides gras essentiels, notamment en oméga-3, est bénéfique au maintien d'une bonne fertilité des juments.

En effet, la métabolisation des acides gras essentiels aboutit à la synthèse de différents composés dont des prostaglandines considérées comme des hormones locales ayant une action brève mais très puissante. **Les oméga-3 sont les plus intéressants car, contrairement aux oméga-6, ils n'engendrent que des prostaglandines bénéfiques à l'organisme.** Ces dernières permettraient notamment d'augmenter le flux sanguin dans l'utérus et d'obtenir des corps jaunes de plus grande taille, ces deux paramètres étant fondamentaux dans la mise en place de la gestation et le développement de foetus.

**Les acides gras essentiels ne peuvent être produits par l'organisme, ils doivent donc être apportés par l'alimentation.** Les céréales étant excédentaires en oméga-6 et quasiment dépourvues d'oméga-3, il est important de restaurer un ratio oméga-3/oméga-6 (inversion volontaire) favorable à l'organisme dans la ration concentrée qui soit supérieur ou égal à 1. Pour ce faire, **tous les aliments de la gamme REVERDY contiennent des quantités importantes de graines de lin extrudées riches en acide linoléique (oméga-3 naturel)**, donc complémentaires des céréales.

Il est à noter que nos aliments haut de gamme contiennent, en plus des graines de lin extrudées, de l'huile de lin de première pression, pouvant également être incorporée séparément (en mélange avec de l'huile de germes de maïs) via le supplément REVERDY OMEGA OIL.



## II. APPORTS PROTÉIQUES

Une ration carencée en protéines inhiberait la production des hormones sexuelles au niveau cérébral. À l'inverse, un régime excédentaire en azote abaisserait la fertilité de plusieurs manières.

D'abord, elle entraîne une surcharge hépato-rénale qui prédisposerait à un déséquilibre hormonal en entravant le catabolisme des hormones sexuelles. Elle pourrait également conduire à une « intoxication » de l'organisme par les déchets azotés (urée, ammoniac, etc.). Ainsi, la mise au pré précoce en début de printemps entraîne une consommation d'herbe très jeune riche en azote non protéique qui, ingérée en excès, pourrait être responsable d'une surcharge azotée à l'origine des cas d'anoestrus observés chez certaines juments à cette période. L'ammoniac et ses métabolites, qui sont toxiques pour les gamètes (spermatozoïdes et ovules) et les embryons, pourraient détruire le processus ciliaire nécessaire au transport de l'ovule dans les voies génitales. Enfin, un excès d'urée est susceptible de modifier le pH utérin rendant le milieu défavorable à l'implantation d'un embryon.

### EN RÉSUMÉ

Afin d'éviter tout excès ou carence en protéines durant les mois d'hiver, il est conseillé de distribuer aux juments vides un foin de graminées standard (entre 8 et 10% de protéines par kg de matières sèches (MS)) associé à une ration concentrée modérément pourvue en protéines, mais de qualité. Par exemple, les aliments ADULT ou ADULT ENERGY conviennent parfaitement si le fourrage distribué répond aux critères mentionnés plus haut.

## III. APPORTS EN MINÉRAUX ET VITAMINES

Tout d'abord, des déficits en certains macro-éléments pourraient induire des problèmes de fertilité. Par exemple, **le phosphore joue un rôle important** dans la synthèse des hormones sexuelles : une carence en cet élément entraînerait des troubles de l'ovulation ainsi que l'espacement des chaleurs (pouvant même aller jusqu'à leur absence, appelée anoestrus). **L'alimentation doit également apporter suffisamment d'oligo-éléments**, notamment du cuivre, du manganèse et du zinc.

Un manque en ce dernier allongerait la durée des cycles, d'où des ovulations moins fréquentes. Le sélénium est, quant à lui, un puissant antioxydant. Il a un rôle important dans le fonctionnement du système immunitaire chargé de protéger l'organisme, dont le système reproducteur. Une baisse d'immunité est donc susceptible de diminuer la fertilité, voire même d'être à l'origine d'avortements. Aussi, tous les nutriments favorisant le système immunitaire permettent d'améliorer la fertilité chez la jument.

Contrairement à la vitamine K et aux vitamines hydrosolubles des groupes B et C, **les vitamines liposolubles A, D et E ne sont pas synthétisées par la flore digestive et doivent être apportées par la ration**. Il a, de plus, été démontré qu'un déficit en vitamine A ou E entraîne des troubles de la reproduction. En tant qu'anti-oxydants, ces vitamines jouent un rôle important dans la stimulation du système immunitaire et donc dans la protection cellulaire, notamment des ovules et des spermatozoïdes. Elles s'incorporent à la partie lipidique des membranes qu'elles stabilisent et protègent des composants toxiques tels les radicaux libres, les métaux lourds, etc.

En outre, la vitamine E intervient dans la synthèse des hormones sexuelles et permettrait d'augmenter le flux sanguin et l'épaisseur de l'endomètre (muqueuse) utérins. Quant à la vitamine A, elle stimulerait l'apparition des chaleurs, participerait à l'élaboration de la progestérone (hormone stéroïdienne impliquée dans le cycle ovarien) et, puisqu'elle préserve l'intégrité des épithéliums, elle faciliterait également l'ovulation puis la nidation de l'embryon. La vitamine A peut être apportée directement dans l'alimentation ainsi que par le biais de son précurseur, le bêta-carotène.

Le bêta-carotène est connu comme le précurseur de la vitamine A. Cependant, sa participation dans l'amélioration de la fertilité est plus complexe. C'est également un anti-oxydant qui protège les cellules de l'attaque des radicaux libres pro-oxydants et renforce les défenses immunitaires. Chez la jument, le bêta-carotène ingéré pénètre dans les follicules (vésicule contenant l'ovule qu'il libère au moment de l'ovulation) où il participe à la synthèse de vitamine A et des oestrogènes, hormones synthétisées en quantité importante au moment des chaleurs. **Le bêta-carotène améliore donc la qualité et la maturation des follicules.** Après l'ovulation, il assure un bon fonctionnement du corps jaune à l'intérieur duquel il participe à la synthèse de progestérone. **Il contribue ainsi au maintien de la gestation.**

Le bêta-carotène est donc bénéfique à la fertilité. Parmi les effets positifs, on peut citer : des chaleurs plus visibles, une réduction du nombre de kystes ovariens, une amélioration du taux de conception, une diminution de la mortalité embryonnaire, une réduction des rétentions placentaires (mauvaise délivrance), etc. En tant que précurseur de la vitamine A, on peut également lui attribuer une partie des bénéfices liés à la supplémentation en cette vitamine (protection des muqueuses, etc.).

Les besoins quotidiens vont de 500 à 1000mg par jour pour les juments en fonction du type de fourrage consommé. L'herbe étant naturellement très riche en bêta-carotène (environ 250 mg/kg de MS), les femelles qui en consomment suffisamment ne pourront recevoir qu'une supplémentation minimale. Par contre, **lorsque l'on souhaite avancer la mise à la reproduction, la supplémentation en bêta-carotène devient indispensable.** En effet, durant les mois d'hiver, les juments vides n'ont pas accès (ou très peu) à l'herbe. Elles ne consomment alors que du foin qui en contient beaucoup moins (environ 25mg/kg de MS), le bêta-carotène étant assez rapidement dégradé durant le stockage.

Au bilan, une distribution suffisante d'aliments ou de compléments minéraux et vitaminiques REVERDY permet d'assurer une couverture satisfaisante des besoins quotidiens en minéraux et vitamines des juments vides.

Cependant, **si l'on souhaite mettre toutes les chances de son côté, il est conseillé de renforcer les apports en ces nutriments** par la distribution de compléments nutritionnels, tels que :

- Le **REVERDY E NATURELLE** permettant d'apporter de la vitamine E naturelle, donc très efficace et à dose optimale,
- Le **REVERDY CAROTÈNE** qui contient des oligo-éléments chélatés très assimilables et très bien stockés dans l'organisme, des vitamines A et E ainsi que du bêta-carotène à haute dose, responsable de la couleur rouge caractéristique des vermicelles de ce supplément. Ainsi, l'apport quotidien d'un gobelet de REVERDY CAROTÈNE permettra de couvrir de façon optimale les besoins journaliers en tous ces nutriments indispensables à la bonne fertilité des juments.



## IV. LUMINOTHÉRAPIE

L'alimentation n'est pas le seul facteur à influencer la fertilité des juments. **Leur activité sexuelle varie également en fonction des saisons.** L'activité ovarienne est importante d'avril à septembre et plus erratique d'octobre à mars, les juments connaissant même souvent une période d'anoestrus saisonnier durant cette période. Cette différence entre les saisons s'explique notamment par une variation de la photopériode (rapport entre la durée du jour et la durée de la nuit) et des températures extérieures.

Parmi ces changements, **la durée du jour et plus particulièrement la quantité de lumière journalière tient une place prépondérante dans le mécanisme de l'activité sexuelle saisonnière.** L'œil capte la lumière et transmet l'information au cerveau qui, en fonction de l'intensité lumineuse reçue, sécrète de façon plus ou moins importante la mélatonine, hormone qui inhibe la production d'hormones sexuelles. Or, lorsque la durée du jour se raccourcit, la production de mélatonine augmente (et inversement) inhibant ainsi la production d'hormones sexuelles. C'est pourquoi d'octobre à mars, on observe en général une diminution de l'activité sexuelle avec l'absence de chaleurs visibles (anoestrus saisonnier).

**Afin de favoriser une reprise précoce de l'activité ovarienne en début de saison, il est possible d'allonger artificiellement la durée du jour en hiver. Le but est de reproduire artificiellement une durée totale « d'ensoleillement » de 14h30 dans une journée,** durée qui représente le seuil critique en dessous duquel les juments basculent vers les jours courts (automne/hiver), avec comme conséquence la mise au repos des ovaires. Concrètement, durant l'hiver, l'ensoleillement s'étend globalement de 8h30 à 17h, soit une durée de 8h30. Par conséquent, la mise en place d'un éclairage artificiel au box (au moyen d'une ampoule standard ou basse consommation) d'une durée de 6h permettra d'atteindre l'objectif des 14h30 d'ensoleillement quotidien. Il est à noter que cet éclairage artificiel peut être réalisé en 1 à 2 fois. Par exemple en une seule fois de 17h à 23h ou de 2h30 à 8h30 ou alors en 2 temps, de 5h30 à 8h30 puis de 17h à 20h.

**Pour être efficace, il est conseillé de mettre en place ce dispositif après que les juments aient acquis un rythme de jours courts, soit au plus tôt le 1er décembre. Ensuite, le traitement doit être poursuivi pendant au moins 35 jours consécutifs.** Il en résultera l'apparition de chaleurs normales sur les juments traitées avec toutes les chances qu'elles soient fécondées 70 jours après le début du traitement soit vers fin février si la mise sous lumière a démarré début décembre.

### Remarques :

Des recherches scientifiques menées en 2012 par Walsh et al. ont permis de connaître l'intensité lumineuse minimale à appliquer sur un seul œil pour réduire la production de mélatonine et donc stimuler une reprise précoce de l'activité sexuelle en début d'année. Les résultats de cette étude ont été utilisés par l'équipe du Dr Barbara Murphy qui a mis au point en 2013 un masque semblable à un bonnet fermé mais ne comportant qu'une seule œillère équipée d'un dispositif produisant une lumière bleue temporisée sur un œil (Equilume Light Mask®).



Equilume Light Mask®

Enfin, la mise sous lumière peut en théorie se faire au paddock ou au box dès lors que les juments sont contraintes de la supporter. Néanmoins, **nous conseillons une mise sous lumière au box car, en plus des avantages pratiques que cela comporte** (besoin d'une lampe moins puissante pour éclairer cet espace restreint, facilité d'accès à une prise électrique, etc.), **le confinement au box la nuit protège les juments du froid durant l'hiver.** Ainsi, elles dépenseront moins d'énergie dans la lutte contre le froid, ce qui se traduira notamment par un maintien plus aisé de leur état corporel et par la production d'un pelage moins long et épais. L'idéal est même de les couvrir la journée lorsqu'elles sont au paddock. De cette manière, elles seront mieux disposées à préparer la saison de reproduction qui est, rappelons-le, une fonction de luxe.

## CONCLUSION

L'alimentation joue un rôle fondamental dans la fertilité des juments. La ration journalière doit donc couvrir de façon optimale les besoins journaliers en énergie, protéines, minéraux et vitamines, sans excès ni carences. Il faut également veiller à ce que les juments reçoivent un foin et une ration concentrée de qualité irréprochable d'un point de vue sanitaire, la présence de mycotoxines pouvant par exemple perturber le bon déroulement des cycles. De plus, si l'on souhaite mettre toutes les chances de son côté, les apports en oligo-éléments, vitamines et autres nutriments favorables à la fertilité tel le bêta-carotène pourront être renforcés par l'ajout d'un complément nutritionnel comme le REVERDY CAROTENE. Conjointement, une mise sous lumière au box durant les mois d'hiver augmentera les chances de succès. Enfin, toutes les conditions devront être réunies pour limiter au maximum le stress des animaux, ce dernier inhibant la production d'hormones sexuelles au niveau cérébral. Par exemple, lors d'une gestion des juments en troupeau, l'établissement d'une hiérarchie peut perturber les juments dominées qui rencontreront alors des difficultés lors de la mise à la reproduction.

## BIBLIOGRAPHIE

**Equine Disease Quarterly**, Mobile Blue Light Therapy for Broodmares, 12 octobre 2012.

**Filteau V., Caldwell V.**, Fertilité et alimentation chez la vache laitière.

**Foote C. E.**, Beta-Carotene's Effect on Mare Reproduction, Equine Consulting Services.

**Hines, K. K., S. L. Hodge, J. L. Kreider, G. D. Potter and P. G. Harms.** 1987. Relationship between body condition and levels of serum luteinizing hormone in postpartum mares. *Theriogenology* 28:815–825.

**Hopkins J**, Researchers Unravel Clues to Infertility Among Obese Woman, Johns Hopkins children's center, 7 septembre 2010.

**Institut de l'Élevage**, Notation de l'état corporel des chevaux de selle et de sport, Guide pratique, Octobre 1997.

**Kentucky Equine Research staff**, Effect of Supplementation on Stallion Fertility, EQUINEWS, 22 février 2013.

**Kentucky Equine Research staff**, Horse Weight, Other Factors Affect Mare Fertility, EQUINEWS, 3 mars 2014.

**Kentucky Equine Research staff**, Omega-3 Fatty acids for horses, EQUINEWS, 27 octobre 2006.

**Kentucky Equine Research staff**, Optimal Body Condition Scores for Breeding Mares, EQUINEWS, 4 novembre 2003.

**Horse Sense: The Guide to Horse Care in Australia and New Zealand**, Par Peter Huntington, Jane Myers, Elizabeth Owens.

**Miraglia Nicoletta, Martin-Rosset William**, Nutrition and Feeding of the Broodmare, EAAP publication No. 120, 20-22 juin 2006.

**Petit H.V. and al.**, Milk production and composition, ovarian function, and prostaglandin secretion of dairy cows fed omega-3 fats, *Journal of Dairy Science*, Volume 85, Issue 4, April 2002, Pages 889-899.

**Pubert Christian**, L'activité sexuelle saisonnière chez la jument et le Traitement photo-lumineux, haras de la roseraie

**Puder J., Pralong F.**, Syndrome des ovaires polykystiques et résistance à l'insuline, *Rev Med Suisse*, 2009 ; n°198 ; 5: 779-782.

**Saldeen P., Saldeen T.**, Women and omega-3 fatty acids, *Obstet Gynecol Surv.*, Oct 2004, 59 (10) : 722-30 ; quiz745-6.

**Swinker Ann**, Feeding Omega-3 to Horses for Reproduction, Penn State Extension, 14 janvier 2010.

**Takasaki A. and al.**, Endometrial growth and uterine blood flow : a pilot study for improving endometrial thickness in the patients with a thin endometrium, *Fertil Steril*, Apr 2010 ; 93 (6) : 1851-8.

**Trujillo E, Broughton K.** Ingestion of n-3 polyunsaturated fatty acids and ovulation in rats. *J Reprod Fertil* 1995;105:197-203.

**Walsh C.M., Prendergast R.L., Sheridan J.T., Murphy B.A.**, Blue light from light-emitting diodes directed at a single eye elicits a dose-dependent suppression of melatonin in horses, 2012. *The Veterinary Journal*.

**Wolter**, Alimentation du cheval, France Agricole Editions, 1999 - 478 pages

# L'OSTÉOCHONDROSE

L'ostéochondrose est une maladie fréquente chez le jeune cheval. Avant le début du travail, elle est le plus souvent sans symptômes associés. Au travail, les symptômes peuvent apparaître sous forme de boiteries plus ou moins sévères avec le plus souvent des gonflements : il faudra alors parfois opérer pour que le cheval puisse reprendre une activité sportive. En plus des coûts non négligeables des opérations, l'ostéochondrose peut entraîner des baisses de performance chez les chevaux de saut d'obstacles et de course, voire compromettre leur carrière sportive<sup>1-5</sup>.

Cette maladie est multifactorielle : la génétique du poulain, l'alimentation de la jument gestante et du poulain en croissance, le logement du poulain, l'exercice auquel il a accès, de potentiels traumatismes... vont pouvoir influencer son développement. L'ostéochondrose n'est alors pas la résultante d'une seule cause. Il est important de comprendre le développement ostéoarticulaire pour mieux comprendre pourquoi et comment cette maladie se développe.

L'objectif de cet article est donc de vous présenter le développement ostéoarticulaire, les origines biologiques de l'ostéochondrose ainsi que les facteurs de risque chez la jument gestante et le poulain en croissance. Cela, afin de comprendre qu'il est possible de prévenir le développement de cette maladie en gérant au mieux l'environnement dans lequel le poulain grandit et se développe, depuis la gestation.

## POINTS À RETENIR

Les os grandissent par remplacement du cartilage de croissance par le tissu osseux au niveau des « plaques de croissance ». Ce remplacement ne peut se faire correctement que si le cartilage de croissance se vascularise. Dans le cas contraire, le cartilage persistant devient mou et peut donc s'effriter, voire se détacher. On parle alors d'ostéochondrose. **Cette maladie évolue chez le poulain jusqu'à l'âge de 18 mois.** L'ostéochondrose est multifactorielle. Elle a comme origine la génétique, des traumatismes, mais également l'environnement dans lequel le poulain grandit depuis sa conception.

### » L'alimentation et le métabolisme de la jument gestante sont primordiaux :

Les juments qui reçoivent des aliments riches en amidon digeste et en sucres. En quantité importante, ont plus de risques de produire des poulains souffrant d'ostéochondrose. C'est également le cas pour les juments en surpoids durant toute la gestation.

### » L'alimentation du poulain doit être contrôlée pendant sa croissance :

Des carences en minéraux et oligoéléments peuvent conduire au développement de lésions, telles que les carences en cuivre par exemple. De plus, un excès de phosphore par rapport au calcium est également un facteur de risque, un excès de calcium ne posant pas de problèmes particuliers. Une vitesse de croissance trop rapide, liée à un régime trop riche en énergie, ainsi que des aliments riches en amidon digestible et en sucres contribuent à la formation de lésions ostéoarticulaires mais également à leur maintien. C'est l'excès d'énergie et non pas l'excès protéique qui est un des facteurs de développement de la maladie.

**Pour la jument gestante et le poulain en croissance, il est donc conseillé de ne pas distribuer plus de 100g d'amidon pour 100 kg de poids vif par repas.**

## I. LA CROISSANCE DES OS LONGS

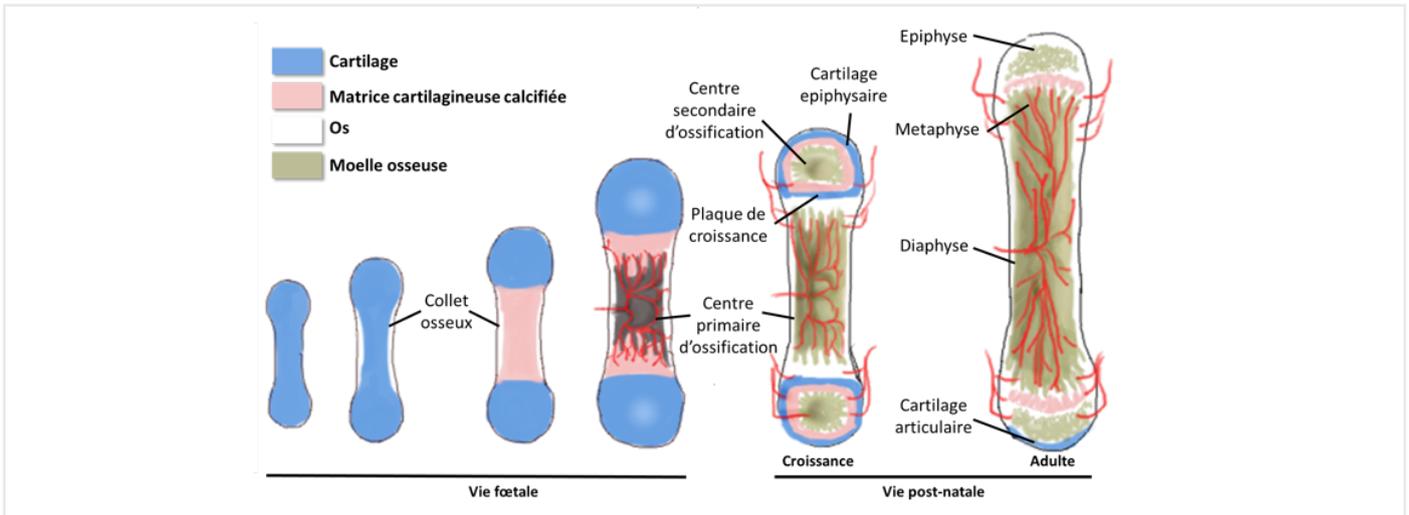
Il existe plusieurs catégories d'os dans l'organisme : les os longs (par exemple le fémur), les os plats (par exemple la boîte crânienne), les os courts (les os présents dans les articulations) et les os irréguliers (les vertèbres, le bassin par exemple). Ici nous parlons de la croissance des os longs car ce sont ceux pour lesquels les extrémités se trouvent au sein des articulations touchées par l'ostéochondrose. C'est d'ailleurs par ces extrémités que se déroule la croissance osseuse. Un os long est composé :

- » D'une **diaphyse**, située au centre de l'os,
- » De deux **épiphyes**, qui constituent les extrémités de l'os et sont recouvertes par du cartilage articulaire. Il faut noter que si l'os est vascularisé, le cartilage ne l'est pas,
- » De deux **métaphyses** qui se trouvent entre la diaphyse et les épiphyses et qui sont le siège de la croissance.

Avant la naissance, les os longs du poulain sont composés uniquement de cartilage. Au fur et à mesure de la gestation, la partie centrale de ce cartilage va se calcifier, puis s'ossifier : c'est le **centre primaire d'ossification**. Au niveau des métaphyses, deux **centres secondaires d'ossification** vont ensuite apparaître : le centre est composé d'os et entouré d'une matrice calcifiée et de cartilage (appelé cartilage de croissance) sur tout le pourtour. A la base de chaque centre secondaire de calcification se trouve la « **plaque de croissance** ». Au fur et à mesure de la croissance, le cartilage de croissance va être remplacé par de l'os, poussant toujours plus loin les plaques de croissance. La vitesse de remplacement par l'os étant plus rapide que la vitesse de croissance du cartilage, la plaque de croissance va devenir de plus en plus fine au cours du temps. Au final, le cartilage de croissance va finir par disparaître, c'est la fermeture des plaques de croissance et donc la fin de la croissance.

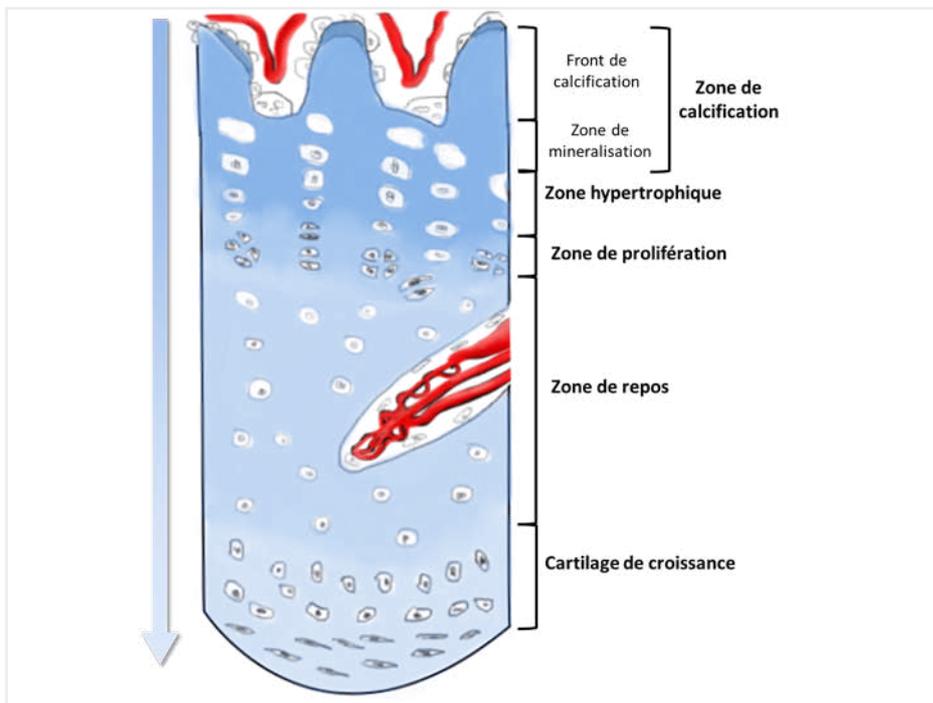
**Les cellules composant le cartilage sont appelées chondrocytes. Le cartilage de croissance est organisé en quatre zones différentes :**

- » Une **zone de repos**, dans laquelle les chondrocytes sont au repos,
- » Une **zone de prolifération**, dans laquelle les chondrocytes se divisent très rapidement en formant des colonnes,
- » Une **zone hypertrophique**, dans laquelle les chondrocytes, beaucoup plus gros, secrètent des composants qui permettent au cartilage de se calcifier et qui sert de matrice aux cellules osseuses pour former l'os,
- » Enfin, une **zone de calcification**, dans laquelle les chondrocytes entrent en mort cellulaire, laissant des lacunes qui permettent aux vaisseaux sanguins et aux cellules osseuses de pénétrer dans le tissu.



Croissance des os longs durant la gestation et après la naissance (d'après Mackie et al., 2011<sup>6</sup> et van Weeren, 2006<sup>7</sup>)

**Organisation du cartilage de croissance**  
(d'après Mackie et al., 2011<sup>6</sup> et Ytrehus et al., 2007<sup>8</sup>)



Les chondrocytes (cellules du cartilage) passent par plusieurs stades : repos, prolifération, hypertrophie, avant de mourir et de laisser place à des lacunes permettant aux vaisseaux sanguins et aux cellules osseuses de s'installer afin de construire l'os.

## II. QU'EST-CE QUE L'OSTÉOCHONDROSE ?

L'ostéochondrose est une maladie du développement qui évolue chez le poulain jusqu'à l'âge de 18 mois<sup>9</sup>. Ainsi les lésions peuvent apparaître et se résorber naturellement jusqu'à 18 mois. Cette maladie est définie par une perturbation de la maturation du cartilage de croissance en os, pouvant conduire à la libération de fragments dans les articulations<sup>7</sup>. Cette maladie n'est pas associée à l'arthrose et n'a pas d'origine inflammatoire.

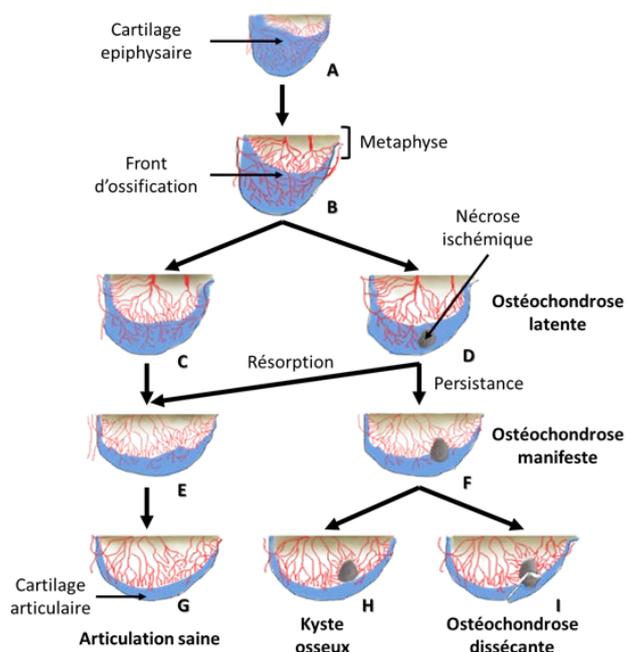
En général, l'ostéochondrose est la résultante d'un défaut de vascularisation du cartilage de croissance au niveau de la jonction cartilage-os. Dans ce cas, le cartilage persiste car l'os ne peut pas le remplacer. Ainsi, la zone de jonction entre le cartilage et l'os devient irrégulière et le cartilage devient mou et fragile<sup>8-15</sup>. La raison de ce défaut de vascularisation n'est pas encore totalement élucidée. Plusieurs hypothèses ont été proposées depuis quelques dizaines d'années. A l'heure actuelle, l'hypothèse qui semble validée est la persistance des chondrocytes de la zone hypertrophique et donc du cartilage au sein de l'os sous-chondral<sup>16</sup>. De plus, au sein des lésions, les chondrocytes présentent une rupture de l'équilibre de l'expression des facteurs de dégradation/maintien de la matrice cartilagineuse et des facteurs de vascularisation<sup>17</sup>. Ainsi, la matrice cartilagineuse ne pourrait pas être remplacée par la matrice osseuse et il n'y aurait pas suffisamment de facteurs de vascularisation pour attirer les vaisseaux.

**La maladie se découpe en trois stades :**

- » **Ostéochondrose latente** : Il y a des zones très réduites sans vaisseaux sanguins dans la plaque de croissance, ces lésions peuvent régresser, voire disparaître, elles ne sont pas visibles à la radiographie,
- » **Ostéochondrose manifeste** : Le cartilage n'est plus remplacé par de l'os, il devient alors mou et fragile. Cela peut conduire à la formation de fissures, de zones de perte de densité ou d'irrégularités à la surface du cartilage, qui sont visibles par radiographie ,
- » **Ostéochondrose disséquante ou kystique** : La fissure s'est étendue et/ou des fragments de cartilage se sont libérés dans l'articulation. L'ostéochondrose manifeste peut également conduire à la formation d'un kyste osseux, c'est-à-dire un trou dans l'os, rempli de liquide<sup>7</sup>.

Si vous connaissez cette maladie depuis longtemps, vous avez pu entendre parler « d'ostéochondrite disséquante ». En médecine, le terme « ite » correspond à une maladie d'origine inflammatoire. Comme ce n'est pas le cas de l'ostéochondrose, cette appellation a été modifiée il y a quelques années en ostéochondrose et n'est aujourd'hui plus utilisée.

Evolution de l'ostéochondrose chez le poulain en croissance  
(d'après Ytrehus et al., 2007<sup>8</sup>)



L'ostéochondrose se caractérise par une absence de vascularisation du cartilage de croissance (nécrose ischémique, D). Cela peut conduire à l'apparition de fissures (F), puis de kyste (H) ou de fragment (I) au niveau de l'articulation. De par leur caractère évolutif, les lésions d'ostéochondrose peuvent régresser (C) ou empirer (D) au cours de la croissance.

### III. CETTE MALADIE EST-ELLE FRÉQUENTE ?

La prévalence d'ostéochondrose dépend des races et des pays étudiés. En effet, l'ostéochondrose est plus fréquente dans les races à croissance rapide telles que les pur-sang anglais, les trotteurs, les chevaux de selle... que les races à croissance lente telles que les chevaux islandais, les poneys et les chevaux de trait.

Ces différences entre les races peuvent être expliquées par le fait que chez les chevaux, un plus grand nombre de vaisseaux doit être incorporé dans le cartilage durant la croissance que chez les poneys. Par exemple, chez les trotteurs, le cartilage de croissance est plus épais, avec plus de vaisseaux sanguins que chez le fjord<sup>35</sup>. Il y a donc un risque plus important de problèmes de vascularisation et donc de développement de la maladie<sup>15</sup>.

La génétique est donc un facteur de développement important de cette maladie, d'autant plus qu'il est connu qu'au sein des races, certaines souches sont plus touchées que d'autres. Il faut cependant noter que l'hérédité varie entre les races et les articulations touchées et qu'elle n'est pas la seule cause de développement des lésions. Les facteurs environnementaux, dès la vie fœtale, peuvent modifier le développement de la maladie qui était programmé par le patrimoine génétique du poulain.

Race	Chevaux atteints	Source bibliographique
Cheval islandais	0%	19,20
Chevaux de trait	5%	21
Pur-sang anglais	24% (de 10 à 77%)	22-25
Trotteur	36% (de 14 à 51%)	23,26-28
Cheval de sport	42% (de 13 à 70%)	23,29-33

Pourcentage des chevaux atteints d'ostéochondrose selon la race

Fragment d'ostéochondrose au niveau du jarret d'un poulain âgé de 2 ans (d'après Robles, 2017<sup>45</sup>)



### IV. QUELS SONT LES FACTEURS PRÉDISPOSANT LE DÉVELOPPEMENT DE L'OSTÉOCHONDROSE ?

**Les facteurs environnementaux prédisposant le développement de l'ostéochondrose peuvent être séparés en 3 catégories :**

- » Les traumatismes et contraintes biomécaniques,
- » L'alimentation et le métabolisme de la jument et du poulain,
- » Le logement du poulain.

L'hypothèse des contraintes biomécaniques est étayée par le fait que certains sites particuliers de certaines articulations sont plus touchés que d'autres. Ainsi, des contraintes de poids, de pression, de frottement... seraient plus importantes au niveau de ces sites et participeraient au développement de la maladie en fragilisant l'articulation<sup>12</sup>.

## 1. MODE DE VIE DE LA JUMENT GESTANTE

Des lésions d'ostéochondrose ont été observées chez des poulains âgés de 2 jours<sup>10,15,34,35</sup>. A cet âge, le poulain n'a pas encore assez vécu en dehors de la jument pour que l'environnement post-natal puisse expliquer l'apparition des lésions. De plus, durant les 2 derniers tiers de la gestation, le cartilage de croissance du poulain subit des changements importants de vascularisation<sup>36</sup>, c'est donc une période particulièrement critique du développement et de la croissance osseuse.

### Équilibre minéral

Le cuivre est un élément essentiel du développement ostéoarticulaire. Supplémenter les juments gestantes avec du cuivre au-dessus des besoins ne diminue pas toujours l'incidence de lésions d'ostéochondrose chez les poulains<sup>37-40</sup>. Cependant, une supplémentation adéquate en cuivre durant les 3 derniers mois de gestation permettra d'augmenter le stockage hépatique du cuivre du poulain nouveau-né<sup>38,39</sup>. Le lait de la jument étant naturellement carencé en cuivre, le poulain doit donc naître avec un stock hépatique suffisant pour assurer ses besoins de croissance. Supplémenter la jument allaitante en cuivre ne permet pas d'augmenter les concentrations en cuivre du lait<sup>41</sup>. C'est donc l'équilibre minéral de la ration et l'absence de carences des juments gestantes qui semble avoir une influence importante sur le développement de lésions d'ostéochondrose chez le poulain.

### Métabolisme glucidique et amidon

Le glucose est une source d'énergie très importante pour l'organisme. Il faut donc que le corps puisse disposer d'une certaine quantité de glucose pour fonctionner. Cependant, présent en trop grande quantité, le glucose est toxique. Il faut ainsi que sa quantité sanguine (glycémie) soit régulée. Lorsque la glycémie augmente (après un repas par exemple), le pancréas produit de l'insuline dont le rôle est de stimuler le stockage du glucose dans le muscle et le tissu adipeux. Ainsi, cela permet à la glycémie de revenir à la normale.

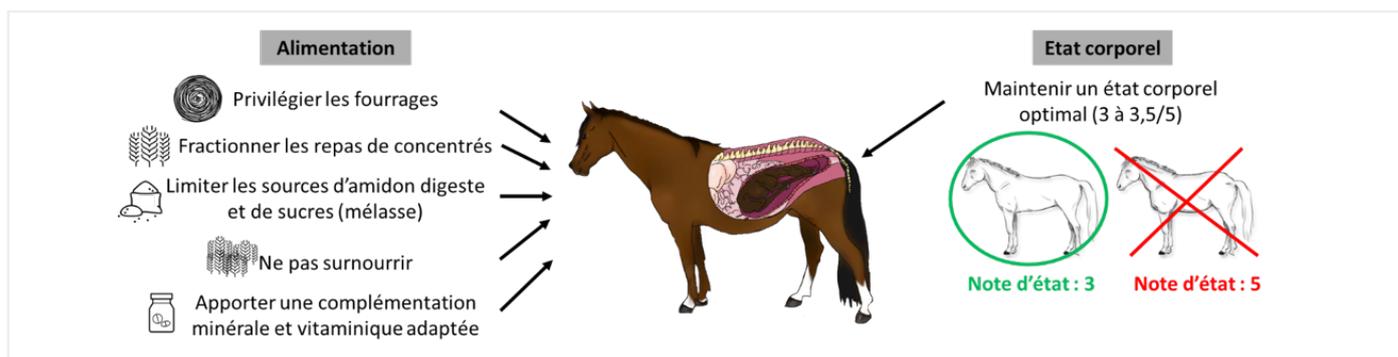
Le rôle de l'insuline dans la croissance chondrocytaire et le développement osseux est encore aujourd'hui discuté. L'insuline est considérée comme un facteur de croissance, connue pour notamment stimuler la prolifération des chondrocytes<sup>33</sup>, mais avec également la capacité de modifier l'expression de nombreux gènes. Présente en trop grande quantité, elle pourrait ainsi perturber l'équilibre entre persistance et dégradation du cartilage et donc la croissance osseuse.

**Distribuer des repas riches en amidon aux juments en gestation augmente le risque pour les poulains de développer de l'ostéochondrose.** Ce risque est d'autant plus important que l'amidon a été pré-digéré au préalable par une transformation technologique des céréales comme le floconnage, la micronisation, le soufflage et l'extrusion. De plus, les sucres solubles (tels que présents dans la mélasse) entraînent une augmentation de la glycémie et de l'insulinémie après le repas encore plus importante. **Une augmentation de la production d'insuline de la jument gestante après le repas est donc liée à une augmentation du nombre de poulains présentant des lésions d'ostéochondrose<sup>30,42,43</sup>.** Les chondrocytes fœtaux étant particulièrement sensibles à l'insuline, la période de vie in utero du poulain est donc une période à ne pas négliger<sup>44</sup>. De plus, les juments qui ingèrent plus de 200g d'amidon par 100kg de poids vif par jour (et donc plus de 100g/100kg de poids vif par repas) produisent plus de poulains atteints d'ostéochondrose que les juments qui ingèrent moins de 200g d'amidon par 100kg de poids vif par jour (et donc moins de 100g/100kg de poids vif par repas).

Le développement de l'insulinorésistance peut être causé par une consommation à long terme de céréales à fort indice glycémique et/ou par des maladies comme l'obésité chez la jument. La résistance à l'insuline se caractérise par une diminution des capacités de l'insuline à notamment stimuler le stockage du glucose. Les juments qui sont résistantes à l'insuline, car obèses ou nourries avec des quantités importantes d'amidon, durant la gestation produisent également plus de poulains souffrant de lésions d'ostéochondrose<sup>42,45</sup>. Le métabolisme du glucose chez la jument gestante est donc un facteur important et sa perturbation, du fait de l'alimentation, peut altérer le développement osseux chez les poulains.

### Colostrum

Enfin, les juments qui produisent un colostrum de moins bonne qualité à la naissance, c'est-à-dire **moins riches en anticorps** (immunoglobulines G), produisent plus de poulains atteints de lésions d'ostéochondrose<sup>18,43</sup>. La qualité du colostrum peut être altérée par l'alimentation au cours de la gestation et notamment par une alimentation trop riche et à indice glycémique trop élevé<sup>18,46,47</sup>. Le poulain naît avec des défenses immunitaires limitées. Il faut donc que la mère puisse, par le biais du lait, transférer des anticorps pour permettre au poulain de se défendre le temps que ses propres défenses se mettent en place. La corrélation entre colostrum de moins bonne qualité et ostéochondrose n'a, à l'heure actuelle, pas encore été expliquée.



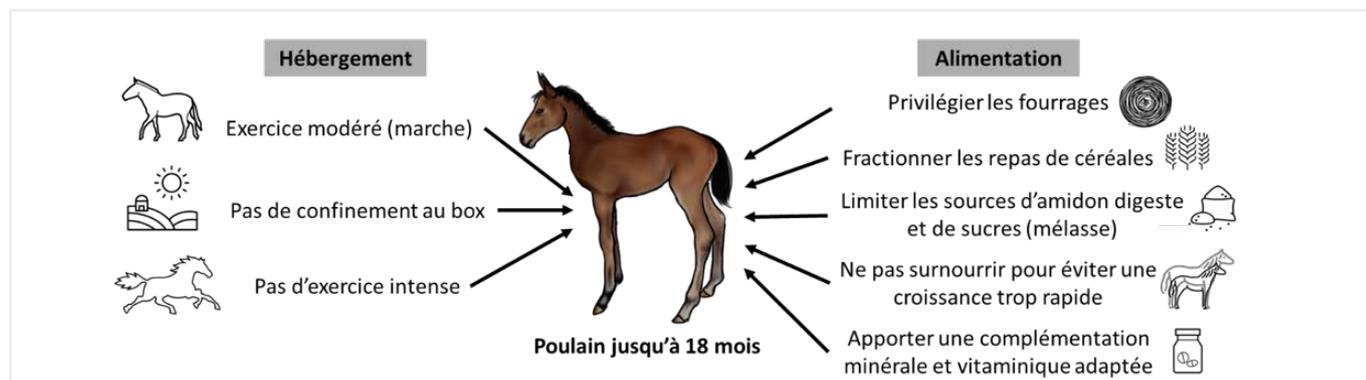
Une bonne gestion de la jument gestante permet de limiter le développement d'ostéochondrose chez les poulains

## 2. MODE DE VIE DU POULAIN

### Hébergement du poulain avant 18 mois

Les poulains qui sont logés uniquement en pâture seraient moins à risque de développer de l'ostéochondrose que les poulains logés en pâture la journée et en box la nuit. Cela serait lié à une augmentation subite et très importante de l'activité physique chez les poulains logés en box la nuit et donc à une augmentation des contraintes biomécaniques et du risque de traumatismes<sup>47</sup>.

Cependant, cet effet n'a pas été observé par toutes les études épidémiologiques et est donc à nuancer par rapport à la manière dont les poulains sont sortis au pré, la taille des pâtures ou encore la taille des troupeaux<sup>28</sup>. De plus, l'exercice soutenu et contrôlé (pré-débouillage...) durant la croissance serait un facteur aggravant des lésions déjà présentes, d'autant plus que le système ostéoarticulaire du poulain n'est pas adapté à une grosse charge d'effort.



Facteurs à contrôler pour limiter le développement d'ostéochondrose chez les poulains

Quoi qu'il en soit, **les poulains qui peuvent faire de l'exercice modéré régulièrement (marche) sont moins à risque de développer des lésions d'ostéochondrose que les poulains qui sont confinés au box**<sup>48,50</sup>. De plus, la maturation du cartilage est particulièrement importante durant les 5 premiers mois de vie du poulain et peut être retardée si le poulain reste au box, cela peut donc également entraîner des altérations du développement des articulations<sup>51</sup>.

### Nutrition et croissance du poulain avant 18 mois

Un des facteurs les plus importants de la croissance osseuse est l'apport équilibré en minéraux. Les os sont composés d'une matrice protéique, qui leur confère des propriétés élastiques (cela permet aux os d'avoir une certaine capacité de déformation avant de casser), et de cristaux riches en calcium et en phosphore. Certains minéraux et oligoéléments tels que le cuivre sont également nécessaires à la formation des composants de la matrice protéique.

Ainsi, **le manque de cuivre chez le poulain en croissance est associé à une augmentation de lésions ostéoarticulaires**<sup>52-54</sup>. De plus, un excès en phosphore par rapport à la quantité de calcium dans la ration des poulains âgés de 2 à 6 mois serait lié à une augmentation du développement de lésions d'ostéochondrose<sup>56</sup>. L'absorption du calcium entrant en compétition avec celle du phosphore, **un régime trop riche en phosphore entrainera donc une mauvaise absorption du calcium** par les poulains qui ne pourront donc pas l'utiliser pour leur croissance osseuse. Cependant, **un régime trop riche en calcium ne serait pas préjudiciable** pour le développement ostéoarticulaire du poulain.

**Les poulains qui grandissent trop vite et qui sont surnourris ont plus de risque de développer des lésions d'ostéochondrose**<sup>22,23,55-57</sup>. En effet, la surnutrition conduit à une altération du développement du cartilage et donc à une mauvaise croissance osseuse au niveau des articulations<sup>58</sup>. **Croissance maximale ne signifie pas croissance optimale car l'os ne peut pas à la fois grandir et se minéraliser correctement.**

La quantité d'énergie est importante, mais sa qualité aussi : Les poulains nourris avec des céréales ont plus de risque de développer des lésions d'ostéochondrose et ont moins de chance de guérir de ces lésions que les poulains nourris uniquement avec des fourrages<sup>48</sup>. Cette corrélation est d'autant plus évidente que les céréales distribuées ont un indice glycémique élevé et font donc augmenter de manière importante la glycémie et l'insulinémie chez les poulains après les repas<sup>59,60</sup>.

On peut entendre parfois que la quantité de protéines distribuée aux poulains serait un facteur à prendre en compte pour le développement de l'ostéochondrose. Si peu d'études se sont penchées sur ce sujet, l'une d'entre elles montre que **c'est bien l'excès en énergie et non pas l'excès en protéines qui est à l'origine du développement de cette pathologie**<sup>58</sup>.

## CONCLUSION

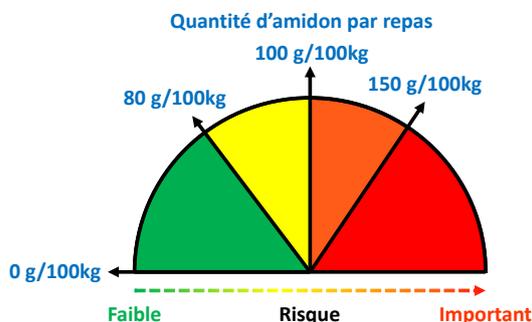
En conclusion, l'ostéochondrose est une maladie dont la composante génétique est importante mais qui est également très dépendante de l'environnement dans lequel le poulain se trouve dès sa conception. Une bonne gestion de la jument gestante et du poulain en croissance jusqu'à l'âge de 18 mois déterminera alors la santé ostéoarticulaire du poulain.

Il faut savoir que l'environnement précoce dans lequel le poulain se développe va pouvoir également programmer d'autres éléments de sa santé à l'âge adulte tels que sa croissance, son adiposité, son métabolisme glucidique (dont le rôle a une importance capitale dans la performance sportive), sa capacité musculaire, ses capacités de reproduction ou encore son comportement. Ainsi, une bonne conduite des juments gestantes et des poulains en croissance permet de valoriser au mieux le potentiel génétique du poulain et de mettre toutes ses chances de son côté.

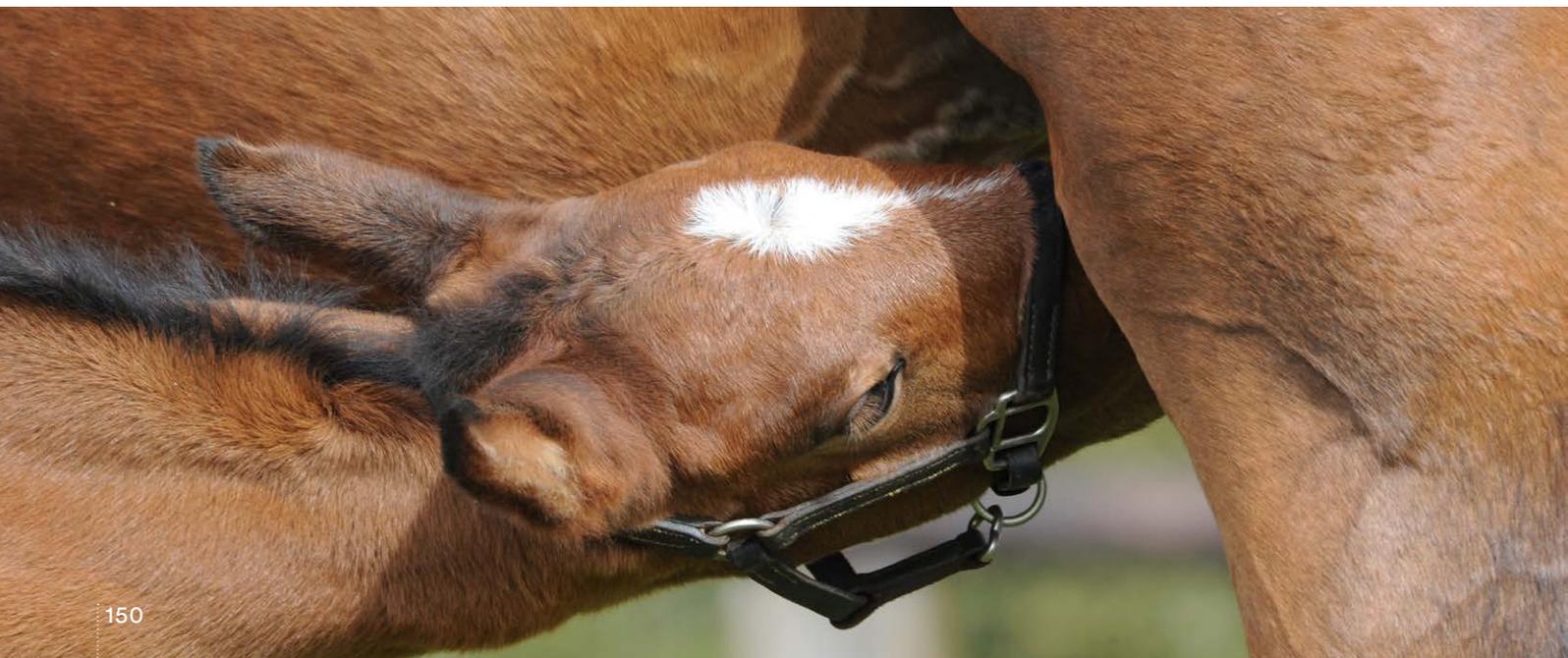
### LES CONSEILS À METTRE EN PLACE CHEZ LA JUMENT ET LE POULAIN POUR PRÉVENIR L'OSTÉOCHONDROSE :

- » Privilégier les fourrages,
- » Limiter les sources d'amidon digeste et de sucres : distribuer une ration concentrée à base d'amidon d'orge non floconnée, micronisée, soufflée ou extrudée et sans sucres ajoutés (par exemple la mélasse),
- » Raisonner les quantités d'amidon distribuées par jour et fractionner le plus possible les repas d'aliments concentrés,
- » Distribuer une complémentation minérale et vitaminique adaptée,
- » Ne pas surnourrir afin de maintenir une vitesse de croissance un état corporel optimaux.

En ce qui concerne les quantités d'amidon, nous recommandons, pour la jument gestante, de ne pas dépasser 100g d'amidon pour 100 kg de poids vif par repas. Pour les poulains, la quantité d'amidon maximale à ne pas dépasser par repas reste encore à déterminer.



Raisonner la quantité d'amidon par repas chez la jument et le poulain permet de diminuer les risques de développement de l'ostéochondrose



# BIBLIOGRAPHIE

1. Jørgensen, H., Proschowskyt, H., Nne, J., Willeberg, P. & Hesselholt, M. The significance of routine radiographic findings with respect to subsequent racing performance and longevity in Standard bred trotters. *Equine Vet. J.* 29, 55–59 (1997).
2. Laws, E., Richardson, D., Ross, M. & Moyer, W. Racing performance of Standardbreds after conservative and surgical treatment for tarsocrural osteochondrosis. *Equine Vet. J.* 25, 199–202 (1993).
3. Robert, C., Valette, J. & Denoix, J. Correlation between routine radiographic findings and early racing career in French Trotters. *Equine Vet. J.* 36, 473–478 (2006).
4. Kane, A. et al. Radiographic changes in Thoroughbred yearlings . Part 2: Associations with racing performance. *Equine Vet. J.* 35, 366–374 (2003).
5. Verwilghen, D. et al. Do developmental orthopaedic disorders influence future jumping performances in Warmblood stallions? *Equine Vet. J.* 45, 578–581 (2013).
6. Mackie, E., Tatarczuch, L. & Mirams, M. The skeleton: A multi-functional complex organ. The growth plate chondrocyte and endochondral ossification. *J. Endocrinol.* 211, 109–121 (2011).
7. Van Weeren, P. Etiology, Diagnosis, and Treatment of OC(D). *Clin. Tech. Equine Pract.* 5, 248–258 (2006).
8. Ytrehus, B., Carlson, C. & Ekman, S. Etiology and pathogenesis of osteochondrosis. *Vet. Pathol.* 44, 429–448 (2007).
9. Jacquet, S., Robert, C., Valette, J. & Denoix, J. Evolution of radiological findings detected in the limbs of 321 young horses between the ages of 6 and 18 months. *Vet. J.* 197, 58–64 (2013).
10. Carlson, C., Cullins, L. & Meuten, D. Osteochondrosis of the articular-epiphyseal cartilage complex in young horses: evidence for a defect in cartilage canal blood supply. *Veterinary Pathology* 32 641-647 (1995).
11. Jeffcott, L. & Henson, F. Studies on growth cartilage in the horse and their application to aetiopathogenesis of dyschondroplasia (osteochondrosis). *Vet. J.* 156, 177–192 (1998).
12. Douglas, J. Pathogenesis of osteochondrosis. in *Diagnosis and management of lameness in the horse* (eds. Ross, M. & Dyson, S.) 617–625 (Saunders, Elsevier, 2011).
13. Kinsley, M., Semevolos, S. & Dueterdieck-Zellmer, K. Wnt/ $\beta$ -catenin signaling of cartilage canal and osteochondral junction chondrocytes and full thickness cartilage in early equine osteochondrosis. *J. Orthop. Res.* 33, 1433–1438 (2015).
14. Olstad, K., Ekman, S. & Carlson, C. An Update on the pathogenesis of Osteochondrosis. *Vet. Pathol.* 52, 785–802 (2015).
15. Mirams, M. et al. Altered gene expression in Early Osteochondrosis lesions. *J. Orthop. Res.* 27, 452–457 (2009).
16. Mirams, M. et al. Identification of novel osteochondrosis - Associated genes. *J. Orthop. Res.* 34, 404–411 (2016).
17. Hendrickson, E. et al. Comparison of the blood supply to the articular-epiphyseal growth complex in horse vs . pony foals. *Equine Vet. J.* 47, 326–332 (2015).
18. Robles, M. Influence du métabolisme maternel sur la fonction placentaire et la santé du poulain. (Thèse de doctorat, Université Paris-Saclay - AgroParisTech, 2017).
19. Björnsdóttir, S., Axelsson, M., Eksell, P., Sigurdsson, H. & Carlsten, J. Radiographic and clinical survey of degenerative joint disease in the distal tarsal joints in Icelandic horses. *Equine Vet. J.* 32, 268–272 (2000).
20. Strand, E., Braathen, L., Hellsten, M., Huse-olsen, L. & Björnsdóttir, S. Radiographic closure time of appendicular growth plates in the Icelandic horse. *Acta Vet. Scand.* 49, 19 (2007).
21. Riley, C. et al. Osteochondritis desiccans and subchondral cystic lesions in draft horses: A retrospective study. *Can. Vet. J.* 39, 627–633 (1998).
22. Pagan, J. The incidence of developmental orthopedic disease (DOD) on a Kentucky Thoroughbred farm. *Adv. Equine Nutr.* 469–475 (1998).
23. Lepeule, J. et al. Association of growth, feeding practices and exercise conditions with the prevalence of Developmental Orthopaedic Disease in limbs of French foals at weaning. *Prev. Vet. Med.* 89, 167–177 (2009).
24. Combs, T. et al. A Transgenic Mouse with a Deletion in the Collagenous Domain of Adiponectin Displays Elevated Circulating Adiponectin and Improved Insulin Sensitivity. *Endocrinology* 145, 367–383 (2004).
25. Bastos, L. et al. Incidence of Juvenile Osteochondral conditions in thoroughbred weanlings in the south of Brazil. *J. Equine Vet. Sci.* (2017). doi:10.1016/j.jevs.2017.02.008.
26. Grøndahl, A. The incidence of osteochondrosis in the tibiotarsal joint of Norwegian Standardbred trotters. *J. Equine Vet. Sci.* 11, 272–274 (1991).
27. Sandgren, B. Bony fragments in the tarsocrural and metacarpo- or metatarsophalangeal joints in the Standardbred horse - a radiographic survey. *Equine Vet. J.* 6, 66–70 (1987).
28. Lykkjen, S., Roed, K. & Dolvik, N. Osteochondrosis and osteochondral fragments in Standardbred trotters: Prevalence and relationships. *Equine Vet. J.* 44, 332–338 (2011).
29. Vander Heyden, L. et al. Prévalence de l'ostéochondrose chez le cheval de sport en Wallonie. *Ann. Médecine Vétérinaire* 152, 61–70 (2008).
30. Vander Heyden, L. et al. Association of breeding conditions with prevalence of osteochondrosis in foals. *Vet. Rec.* 172, 68 (2012).
31. Vos, N. et al. Incidence of osteochondrosis (dissecans) in Dutch warmblood horses presented for pre-purchase examination. *Ir. Vet. J.* 61, 33–37 (2008).
32. Van Grevenhof, E. et al. Prevalence of various radiographic manifestations of osteochondrosis and their correlations between and within joints in Dutch Warmblood horses. *Equine Vet. J.* 41, 11–16 (2009).
33. Jönsson, L., Dalin, G., Egenvall, A., Roepstorff, L. & Philipsson, J. Equine hospital data as a source for study of prevalence and heritability of osteochondrosis and palmar/plantar osseous fragments of Swedish Warmblood horses. *Equine Vet. J.* 43, 695–700 (2011).
34. Henson, F., Davies, M. & Jeffcott, L. Equine dyschondroplasia (osteochondrosis)--histological findings and type VI collagen localization. *Vet. J.* 154, 53–62 (1997).
35. Rejnö, S. & Strömberg, B. Osteochondrosis in the horse. II. Pathology. *Acta Radiol. Suppl.* 358, 153–78 (1978).
36. Lecocq, M. et al. Cartilage matrix changes in the developing epiphysis: Early events on the pathway to equine osteochondrosis? *Equine Vet. J.* 40, 442–454 (2008).
37. Knight, D. et al. The effects of copper supplementation on the prevalence of cartilage lesions in foals. *Equine Vet. J.* 22, 426–432 (1990).
38. Pearce, S., Grace, N., Wichtel, J., Firth, E. & Fennessy, P. Effect of copper supplementation on copper status of pregnant mares and foals. *Equine Vet. J.* 30, 200–203 (1998).

39. Pearce, S. G., Firth, E. C., Grace, N. D. & Fennessy, P. F. Effect of copper supplementation on the evidence of developmental orthopaedic disease in pasture-fed New Zealand Thoroughbreds. *Equine Vet. J.* 30, 211–218 (1998).
40. Winkelsett, S., Vervuert, I., Granel, M. & Borchers, A. Feeding practice in Warmblood mares and foals and the incidence to osteochondrosis. *Pferdeheilkunde* 21, 124–126 (2003).
41. Kavazis, A., Kivipelto, J. & Ott, E. Supplementation of broodmares with copper, zinc, iron, manganese, cobalt, iodine, and selenium. *J. Equine Vet. Sci.* 22, 460–464 (2002).
42. Peugnet, P. et al. Effects of moderate amounts of barley in late pregnancy on growth, glucose metabolism and osteoarticular status of pre-weaning horses. *PLoS One* 10, e0122596 (2015).
43. Caure, S. & Lebreton, P. Ostéochondrose chez le trotteur au sevrage et corrélation avec divers paramètres. *Prat. Vétérinaire Equine* 36, 47–57 (2004).
44. Henson, F. et al. Effects of insulin and insulin-like growth factors I and II on the growth of equine fetal and neonatal chondrocytes. *Equine Vet. J.* 29, 441–447 (1997).
45. Robles, M. et al. Maternal obesity increases insulin resistance, low-grade inflammation and osteochondrosis lesions in foals and yearlings until 18 months of age. *PLoS One* 13, (2018).
46. Thorson, J. et al. Effect of selenium supplementation and plane of nutrition on mares and their foals: Foaling data. *J. Anim. Sci.* 88, 982–990 (2010).
47. Coverdale, J., Hammer, C. & Walter, K. Nutritional programming and the impact on mare and foal performance. *J. Anim. Sci.* 93, 3261–3267 (2015).
48. Mendoza, L. et al. Impact of feeding and housing on the development of osteochondrosis in foals — A longitudinal study. *Prev. Vet. Med.* 127, 10–14 (2016).
49. Van Weeren, P. & Barneveld, A. The effect of exercise on the distribution and manifestation of osteochondrotic lesions in the Warmblood foal. *Equine Vet. J. Suppl.* 31, 16–25 (1999).
50. Lepeule, J. et al. Association of growth, feeding practices and exercise conditions with the severity of the osteoarticular status of limbs in French foals. *Vet. J.* 197, 65–71 (2013).
51. Brama, P., TeKoppele, J., Bank, R., Barneveld, A. & van Weeren, P. Development of biochemical heterogeneity of articular cartilage: influences of age and exercise. *Equine Vet. J.* 34, 265–269 (2002).
52. Hildebran, S. & Hunt, J. Copper-responsive epiphysitis and tendon contracture in a foal. in *The Roles of Amino Acid Chelates in Animal Nutrition* (ed. Ashmead, H.) 400–410 (Noyes Publications, 1993).
53. Hurtig, M., Green, S., Dobson, H., Mikuni-Takagaki, Y. & Choi, J. Correlative study of defective cartilage and bone growth in foals fed a low-copper diet. *Equine Vet. J.* 25, 66–73 (1993).
54. Coskun, A., Ozdemir, O., Erol, M. & Kirbiyik, H. The relationship of copper concentrations in feed and plasma to developmental orthopedic disease in foals. *Vet. Arh.* 86, 287–294 (2016).
55. Savage, C., McCarthy, R. & Jeffcott, L. Effects of dietary energy and protein induction on dyschondroplasia in foals. *Equine Vet. J. Suppl.* 16, 74–79 (1993).
56. Savage, C., McCarthy, R. & Jeffcott, L. Effects of dietary phosphorus and calcium on induction of dyschondroplasia in foals. *Equine Vet. J.* 16, 74–79 (1993).
57. Donabédian, M. et al. Effect of fast vs. moderate growth rate related to nutrient intake on developmental orthopaedic disease in the horse. *Anim. Res.* 55, 471–486 (2006).
58. Glade, M. & Belling, T. A dietary etiology for osteochondrotic cartilage. *J. Equine Vet. Sci.* 6, 151–155 (1986).
59. Ralston, S. Hyperglycemia/hyperinsulinemia after feeding a meal of grain to young horses with osteochondritis dissecans (OCD) lesions. *Pferdeheilkunde* 12, 320–322 (1996).
60. Pagan, J., Geor, R., Caddel, S., Pryor, P. & Hoekstra, K. The Relationship Between Glycemic Response and the Incidence of OCD in Thoroughbred Weanlings: A Field Study. in *Proceedings of the 47th AAEP Annual Convention* 47, 322–325 (2001).



REVERDY  
**OSTEO FLEXY**  
Systém locomoteur

REVERDY  
**OSTEO FLEXY**  
Systém locomoteur

# LE SEVRAGE :

## Une étape importante dans la vie du cheval

Le sevrage est un moment crucial survenant durant les premiers mois de la vie du poulain. Un sevrage mal préparé peut entraîner une « crise de croissance » pouvant avoir des conséquences sur le long-terme si elle n'est pas suivie d'une « croissance compensatrice » dans les mois suivants le sevrage.

### I. QUAND SEVRER ?

Concrètement, la date du sevrage dépend des facultés individuelles du poulain et du déroulement des premiers mois de sa vie. La plupart du temps, il survient entre 5 et 7 mois. Néanmoins, en plus de l'âge du poulain, d'autres critères doivent être pris en compte. Le poids du poulain et la quantité journalière d'aliment ingérée sont par exemple des indicateurs objectifs permettant d'évaluer au mieux la véritable aptitude d'un poulain à être privé du lait maternel. Ainsi, on considère qu'un poulain de race pur-sang anglais peut être sevré quand il pèse 225kg minimum et qu'il consomme au moins 1,5kg par jour d'un aliment de transition.

### II. COMMENT PROCÉDER ?

La séparation entre la poulinière et sa progéniture est susceptible d'occasionner différents stress pouvant affecter la croissance du poulain. Il est donc important de préparer le poulain au mieux à cet événement déterminant pour les prochains mois de sa vie.

#### a - Choisir une méthode de sevrage qui limite le stress psychologique

En effet, la séparation entre une mère et son poulain entraîne un stress psychologique dont l'intensité sera plus ou moins importante en fonction de la méthode de sevrage utilisée. Parmi les méthodes connues, la meilleure est celle qui convient le mieux à votre système d'élevage et qui limitera le stress et les blessures aussi bien pour le poulain que pour la mère.

Voici les plus courantes :

- **Sevrage au pré ou fractionné** : Au sein d'un troupeau, la séparation brutale entre la poulinière et son poulain peut n'entraîner qu'un stress psychologique minime si les mères ne sont pas toutes retirées en même temps. Dans les élevages qui utilisent cette méthode, une ou deux mères des foals les plus vieux sont retirées et emmenées loin du groupe pendant que leurs poulains sont éloignés de leur mère. Les autres poulinières sont ensuite retirées à intervalles réguliers (ex : une toutes les semaines) ou quand leurs poulains ont atteint l'âge désiré. Le sevrage est immédiat, certes, néanmoins, les poulains ne perdent pas totalement leurs repères. En effet, même si leur mère n'est plus là, ils restent néanmoins au sein de leur troupeau qui n'est pas déstructuré d'un seul coup.

De cette manière, le stress du sevrage est limité dans la majorité des cas. Malgré cela, il est important de surveiller les poulains dans les instants suivant le retrait de leur mère. Cette méthode est plus longue, cependant, elle permet un sevrage plus en douceur et au cas par cas car chaque poulain pourra être sevré quand il aura atteint l'âge ou le poids désiré. Quand le sevrage fractionné au pré est impossible (ex : un seul poulain à sevrer), on peut avoir recours à d'autres méthodes tel le sevrage immédiat ou progressif.

- **Sevrage immédiat** : Comme son nom l'indique, la mère est retirée d'un seul coup. Il est possible de remplacer la mère par un autre animal (âne, poney, hongre, etc.). Cette solution est intéressante, néanmoins, il faut éviter tout phénomène d'attachement excessif qui entraînera à nouveau une séparation stressante le moment venu. Aussi, il est préférable de laisser le poulain seul 24h après le retrait de sa mère, avant d'introduire tout compagnon.

Quand le sevrage immédiat est pratiqué dans un élevage où plusieurs poulains sont sevrés en même temps, ces derniers sont souvent allotés par deux dans des boxes. Cependant, des études ont montré que des poulains sevrés de cette manière avaient des taux de cortisol (hormone du stress) statistiquement plus élevés que des poulains sevrés seuls dans un box. Il se pourrait que cette différence soit liée au manque de place et à la dominance d'un poulain sur l'autre.

En effet, le poulain dominant peut exprimer son stress en agressant son compagnon de box qui ne pourra fuir dans cet environnement restreint. Une étude menée en 1990 à l'Université de Rutgers au New Jersey a montré que même si les poulains sevrés par deux étaient plus calmes (moins d'agitation et de hennissements), ils étaient plus immunodéprimés car plus stressés, et donc plus sensibles aux maladies que les poulains sevrés seuls dans un box. Par conséquent, si plusieurs poulains sont sevrés en même temps, la meilleure solution serait de les sevrer seuls les uns à côté des autres en faisant en sorte qu'ils se voient (cloisons présentant des ouvertures).

- **Sevrage progressif** : Le poulain est progressivement séparé de sa mère. Quand un seul poulain est sevré, le plus facile et sécurisant est de placer la mère et son poulain dans un grand box divisé en deux par une cloison permettant au poulain de toucher sa mère mais lui interdisant la tétée. La mère peut être éloignée petit à petit tout en restant dans la même écurie. Cette méthode prend en moyenne 7 à 10 jours et est la plupart du temps très bien acceptée par les deux partis qui se désintéressent progressivement l'un de l'autre.

Quand plusieurs poulains sont sevrés en même temps, il est possible de procéder à un sevrage collectif et progressif en extérieur. Les poulains sont placés tous ensemble dans un petit paddock leur laissant néanmoins suffisamment de place pour éviter les conflits. Cet enclos est accolé à celui des mères et séparé par une clôture les empêchant de téter. Ils peuvent néanmoins les voir, les sentir et même les toucher. Quant aux mères, elles restent dans un grand paddock qui peut même être agrandi au bout de quelques jours afin de leur permettre de sevrer elles-mêmes leur poulain en s'éloignant progressivement du paddock des poulains. La plupart du temps, le sevrage est réalisé en une semaine et ne cause ni grand stress ni blessure.

Quelque soit la méthode utilisée, il est important de manipuler le poulain avant le sevrage, de l'habituer au licol et à la marche en main. Cela facilitera d'autant plus les manipulations qui devront être effectuées au moment du sevrage et qui peuvent s'avérer dangereuses pour l'éleveur et le poulain si, en plus du stress lié à l'événement, ce dernier n'a jamais été manipulé. Il est à noter que plus ces manipulations seront réalisées tôt (dans les jours suivants la naissance) plus elles seront faciles à mettre en place. En effet, c'est à ce moment que le poulain a le moins de force et risque le moins de se blesser.

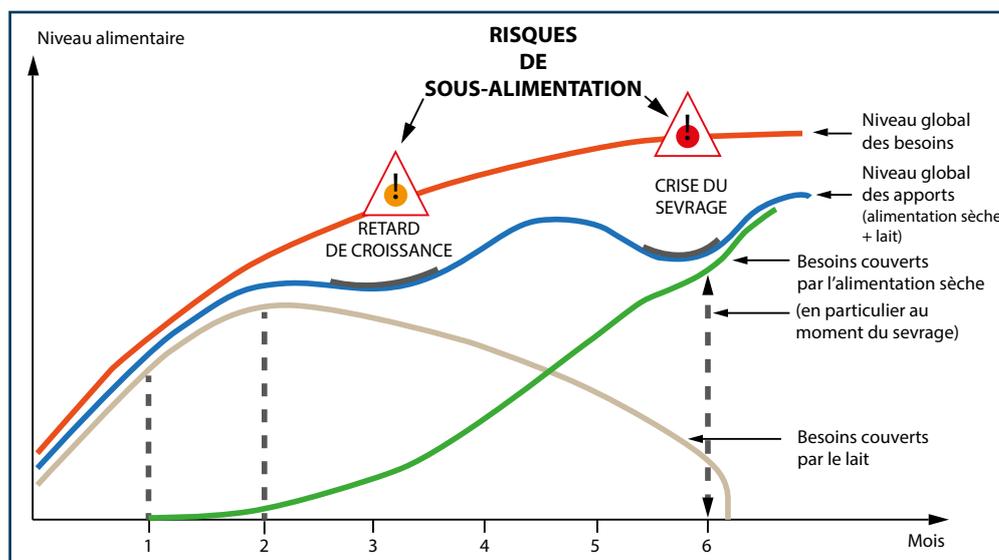


## b - Anticiper le sevrage afin de limiter les perturbations digestives

D'un point de vue alimentaire, le sevrage correspond à l'arrêt du lait maternel et donc au passage à une alimentation solide végétale. Si cette transition est mal préparée, elle peut provoquer des troubles digestifs (perturbations de flore avec diarrhée, etc.) qui perturberont le bon déroulement de la croissance et du développement du poulain. Par conséquent, l'introduction d'un aliment concentré de transition contenant des produits laitiers associés à des matières premières végétales, permet d'habituer progressivement l'organisme du poulain à ce changement de régime alimentaire.

L'aliment FOAL est particulièrement adapté à cette situation. Il contient du lait écrémé en poudre qui se démarque notamment du lactosérum par sa teneur plus élevée en protéines lactées (environ trois fois plus). Ainsi, associé à des protéines végétales de soja non OGM (garanti à 99,1%) et à des sources de matières grasses riche en oméga-3 (graines de lin extrudées), il permet de préparer et de sécuriser le sevrage en limitant toute crise de croissance s'il est correctement distribué.

### ÉVOLUTION SOUHAITÉE DU NIVEAU ALIMENTAIRE AU COURS DU SEVRAGE CHEZ LE POULAIN



Le FOAL peut être introduit quelques semaines après la naissance. La distribution journalière d'une poignée de FOAL dès l'âge de 15 jours dans une mangeoire sélective (ou dans un parc à poulains) permet d'habituer progressivement le poulain à une alimentation solide. Bien avant le sevrage, cette méthode permet d'anticiper la chute de la production de lait maternel survenant à 3 mois et donc d'éviter le retard de croissance qui peut y être associé. Enfin, vers 5-6 mois, le sevrage total du lait maternel pourra avoir lieu quand le poulain sera capable d'ingérer suffisamment d'aliment FOAL (2L soit 1,4kg par jour) et de fourrage (foin, herbe). Une fois sevré, il est conseillé de distribuer le FOAL pendant au moins 2 mois avant de passer sur un aliment 100% végétal tel que le BREEDING.

Enfin, l'aliment FOAL contient des facteurs d'assimilation bactériens issus de la fermentation lactique d'orge germée. Distribués à dose efficace, ces prébiotiques permettent de sécuriser la jeune flore et contribuent à la mise en place d'une digestion optimale des matières premières végétales riches en fibres (aliment et fourrage). Si l'aliment distribué est dépourvu de prébiotiques ou probiotiques, l'utilisation de REVERDY FLORE est conseillée. Distribué au minimum une semaine avant le sevrage et durant les deux semaines suivantes, ce supplément nutritionnel permettra d'apporter des probiotiques (levures vivantes) et des prébiotiques (ferments lactiques issus d'orge germée et de pain biologique fermenté) à hautes doses, ce qui contribuera à limiter les risques de perturbations digestives.

## CONCLUSION

Le sevrage est l'événement majeur des premiers mois de la vie du poulain. S'il est mal préparé, il peut entraîner des retards de croissance et de développement pouvant compromettre la future carrière d'athlète du poulain. Un sevrage manqué est d'autant plus grave que le jeune sera mis précocement au travail et de façon intensive. De plus, d'après Wolter (1999), un sevrage trop précoce et surtout mal préparé pourrait à long terme conduire à des troubles beaucoup plus insidieux, notamment chez les futures reproductrices qui se révéleraient ultérieurement moins fertiles et produiraient des poulains plus chétifs, à croissance plus lente et à squelette moins résistant.

Il est donc important que le sevrage se déroule dans les meilleures conditions possibles. Pour ce faire, plusieurs méthodes existent sachant qu'elles présentent toutes leurs avantages et leurs inconvénients. Quelque soit la méthode utilisée, la manipulation précoce des poulains ainsi que la distribution d'un aliment concentré de qualité dès les premières semaines de vie permettront de préparer au mieux la séparation entre le poulain et sa mère.

## BIBLIOGRAPHIE

**Brown-Douglas Clarissa Dr.**, Common methods of weaning horses, EQUINEWS, 13 février 2012.

**Smith Thomas Heather**, Weaning foals, THE HORSE, 1er juin 2005.

**Wolter R.**, Alimentation du cheval, Editions France Agricole, 2è édition, 1999.





# **Gamme Reverdy Nutrition Équine**

---

**ALIMENTS**

**CORRECTEURS**

**COMPLÉMENTS MINÉRAUX ET  
VITAMINIQUES (CMV)**

**COMPLÉMENTS NUTRITIONNELS**

**FRIANDISES**

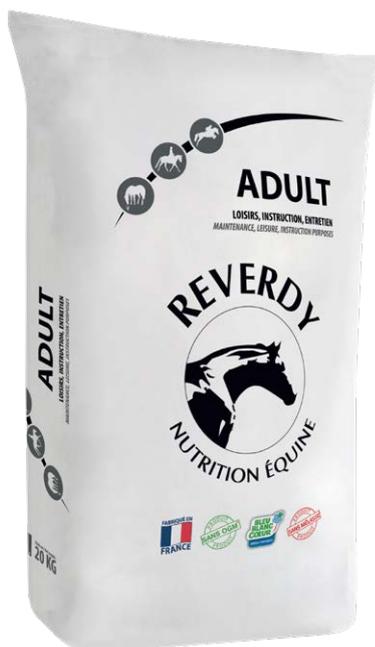


# ADULT

## DESCRIPTION

Aliment granulé pour chevaux adultes de loisirs, d'instruction ou à l'entretien.

## PRÉSENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- À base d'orge
- Source de fibres > assurent une bonne hygiène digestive

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,4 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
		KG	L
Entretien		1,4 - 2,1	2 - 3
Loisirs, instruction, randonnées	Activité modérée	2,1 - 3,5	3 - 5
Sports équestres	Activité modérée	2,8 - 4,2	4 - 6
	Activité soutenue	4,2 - 5,6	6 - 8
Reproduction	Jument vide	1,4 - 2,8	2 - 4
	Étalon (hors saison de monte)	1,4 - 4,2	2 - 6

## COMPOSITION



Orge, Luzerne 17 CHEVAL, Paille, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Tourteau de soja sans OGM\*, Phosphate bicalcique, Chlorure de sodium, Lithothamne, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## CONDITIONNEMENTS



Sac

DLUO: 6 Mois



Container

4 Mois



Vrac

6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	11 %
Matières grasses brutes .....	3 %
Cellulose brute .....	14,5 %
Cendres brutes .....	7 %
Calcium .....	1 %
Phosphore .....	0,5 %
Magnésium .....	0,1 %
Sodium .....	0,2 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	290 g
Amidon + sucres .....	315 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	8,5 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	6,5 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	4 400 mg
Thréonine .....	3 950 mg
Méthionine .....	1 700 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,8
MADC.....	72 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	67,5 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	26 mg
Manganèse (Oxyde).....	37,5 mg
Fer (Sulfate) .....	26 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,38 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,38 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	11 250 UI
Vitamine D3 .....	1 125 UI
Vitamine E .....	300 mg
Vitamine K3 .....	1,5 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	15 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	11 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	26 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) ...	11 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	7,5 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,38 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	2,6 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,08 mg

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition. Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Il est recommandé de distribuer des repas de 1 à 2L et de fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

### Précautions d'emploi :

**Donner 3 litres maximum par repas.**

Conçu et fabriqué dans notre usine.

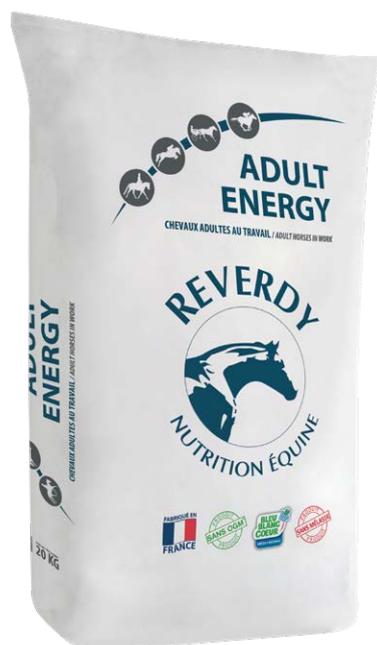


# ADULT ENERGY

## DESCRIPTION

Aliment granulé pour chevaux adultes au travail.

## PRÉSENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- Convient à tout type d'activité

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,4 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
		KG	L
Sports équestres	Activité modérée	2,8 - 4,2	4 - 6
	Activité soutenue	4,2 - 5,6	6 - 8
Courses (entraînement)	Trotteur	4,2 - 5,6	6 - 8
	Pur-sang	4,9 - 5,6	7 - 8

## COMPOSITION



Orge, Avoine, Luzerne 17 CHEVAL, Maïs sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Tourteau de soja sans OGM\*, Sépiolite, Phosphate bicalcique, Lithothamne, Chlorure de sodium, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## CONDITIONNEMENTS



Sac

DLUO: 6 Mois



Container

4 Mois



Vrac

6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	12 %
Matières grasses brutes .....	4 %
Cellulose brute .....	9,5 %
Cendres brutes .....	9 %
Calcium .....	1 %
Phosphore .....	0,5 %
Magnésium .....	0,4 %
Sodium .....	0,2 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	340 g
Amidon + sucres .....	360 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	10,5 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	10,5 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	5 150 mg
Thréonine .....	4 500 mg
Méthionine .....	2 000 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,88
MADC .....	85 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde) .....	90 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde) .....	35 mg
Manganèse (Oxyde) .....	50 mg
Fer (Sulfate) .....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	1 500 UI
Vitamine E .....	400 mg
Vitamine K3 .....	2 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	3,5 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,10 mg

## LA QUALITÉ REVERDY

**Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles**

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition. Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Il est recommandé de distribuer des repas de 1 à 2L et de fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

**Précautions d'emploi :**

**Donner 3 litres maximum par repas.**

Conçu et fabriqué dans notre usine.



# ADULT ENERGY FLOCONNÉ

## DESCRIPTION

Aliment granulé avec flocons de maïs pour chevaux adultes au travail ayant des besoins énergétiques importants.

## PRÉSENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- **Apports énergétiques renforcés** › flocons de maïs très digestes

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,3 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
		KG	L
Courses (entraînement)	Trotteur	3,9 - 5,85	6 - 9
	Pur-sang	4,55 - 5,85	7 - 9
Sports équestres	Activité modérée	2,6 - 3,9	4 - 6
	Activité soutenue	3,9 - 5,2	6 - 8
Reproduction	Étalons (monte)	2,6 - 5,2	4 - 8

## COMPOSITION



Orge, Avoine, Luzerne 17 CHEVAL, Flocons de maïs WAXY sans OGM\*, Maïs sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Tourteau de soja sans OGM\*, Sépiolite, Phosphate bicalcique, Lithothamne, Chlorure de sodium, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## CONDITIONNEMENTS



Sac

DLUO: 6 Mois



Container

4 Mois



Vrac

6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	11,5 %
Matières grasses brutes .....	4 %
Cellulose brute .....	8,5 %
Cendres brutes .....	8 %
Calcium .....	0,9 %
Phosphore .....	0,45 %
Magnésium .....	0,35 %
Sodium .....	0,2 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	375 g
Amidon + sucres .....	400 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	9 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	11 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	4 850 mg
Thréonine .....	4 300 mg
Méthionine .....	1 950 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,91
MADC.....	81,5 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	79 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	31 mg
Manganèse (Oxyde).....	44 mg
Fer (Sulfate).....	31 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,44 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,44 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	13 000 UI
Vitamine D3 .....	1 300 UI
Vitamine E .....	350 mg
Vitamine K3 .....	1,8 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	17,5 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	13 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	30 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) ...	13 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	8,8 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,44 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	3 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,09 mg

## LA QUALITÉ REVERDY

**Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles**

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition. Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Il est recommandé de distribuer des repas de 1 à 2L et de fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

**Précautions d'emploi :**

**Donner 3 litres maximum par repas.**

Conçu et fabriqué dans notre usine.

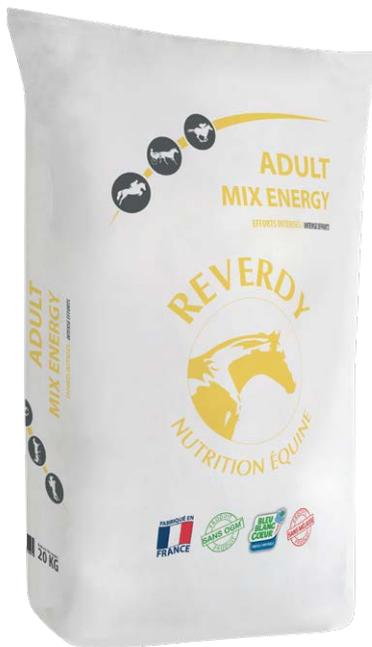


# ADULT MIX ENERGY

## DESCRIPTION

Aliment granulé avec flocons de maïs pour chevaux effectuant des efforts intenses.

## PRÉSENTATION



20 kg

## LE PLUS PRODUIT

- **Apports énergétiques renforcés** › teneur en graines de lin extrudées augmentée, graines de soja extrudées, flocons de maïs très digestes
- **Développement et protection musculaires** › protéines riches en lysine, complexe anti-oxydant
- **Sécurité digestive et meilleure valorisation de la ration** › facteurs d'assimilation
- **Production des globules rouges** › vitamines B9 et B12

## DOSES RECOMMANDÉES

Densité : 2 L = 1,3 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
		KG	L
Courses (entraînement intensif)	Trotteur	3,9 - 5,85	6 - 9
	Pur-sang	4,55 - 5,85	7 - 9
Sports équestres	Activité très soutenue	3,9 - 5,2	6 - 8

## COMPOSITION



Orge, Avoine, Flocons de maïs WAXY sans OGM\*, Luzerne 17 CHEVAL, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Graines de soja extrudées sans OGM\*, Tourteau de soja sans OGM\*, Sépiolite, Lithothamne, Chlorure de sodium, Phosphate bicalcique, Postbiotiques, Bentonite, Oligo-éléments et Vitamines, Jus et chair de melon lyophilisés.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## CONDITIONNEMENTS



Sac  
DLUO: 6 Mois



Container  
4 Mois



Vrac  
6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	12,5 %
Matières grasses brutes .....	5,5 %
Cellulose brute .....	8 %
Cendres brutes .....	9,5 %
Calcium .....	1 %
Phosphore .....	0,5 %
Magnésium .....	0,4 %
Sodium .....	0,4 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	335 g
Amidon + sucres .....	360 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	16 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	16 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	5 500 mg
Thréonine .....	4 700 mg
Méthionine .....	2 050 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,93
MADC .....	90,5 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde) .....	90 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde) .....	35 mg
Manganèse (Oxyde) .....	50 mg
Fer (Sulfate) .....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	1 500 UI
Vitamine E .....	600 mg
Vitamine K3 .....	2 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	7 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) ...	0,2 mg
Vitamine C protégée (Acide L-ascorbique phosphorylé) .	1 000 mg

### ANTI-OXYDANT NATUREL / KG

Extraits de melon: activité SOD (Superoxyde dismutase) .....	104 UI
---	--------

### POSTBIOTIQUES / KG

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée .....	6 000 mg
--	----------

### ARGILE / KG

Bentonite .....	5 300 mg
-----------------	----------

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition. Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Il est recommandé de distribuer des repas de 1 à 2L et de fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

### Précautions d'emploi :

**Donner 3 litres maximum par repas.**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Repasser à l'ADULT ENERGY dès que l'intensité du travail diminue.

Conçu et fabriqué dans notre usine.

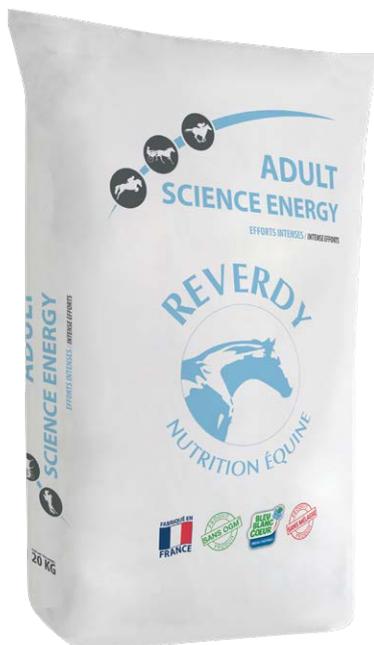


# ADULT SCIENCE ENERGY

## DESCRIPTION

Aliment granulé avec flocons de maïs pour chevaux adultes effectuant des efforts intenses.

## PRÉSENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- **Apports énergétiques renforcés** › teneur en graines de lin extrudées augmentée, graines de soja extrudées, flocons de maïs très digestes
- **Développement et protection musculaires** › protéines riches en lysine, complexe anti-oxydant
- **Sécurité digestive et meilleure valorisation de la ration** › facteurs d'assimilation
- **Production des globules rouges** › vitamines B9 et B12
- **Protection et soutien des articulations** › chondroïtine, glucosamine, MSM
- **Croissance et qualité de la corne des sabots** › biotine

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,3 KG  
Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
		KG	L
Courses (entraînement intensif)	Trotteur	3,9 - 5,85	6 - 9
	Pur-sang	4,55 - 5,85	7 - 9
Sports équestres	Activité très soutenue	3,9 - 5,2	6 - 8

## COMPOSITION



Orge, Avoine, Flocons de maïs WAXY sans OGM\*, Luzerne 17 CHEVAL, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Graines de soja extrudées sans OGM\*, Tourteau de soja sans OGM\*, Sépiolite, Chlorure de Sodium, Lithothamne, Phosphate bicalcique, Postbiotiques, Bentonite, Carottes déshydratées, Chondroprotecteurs, Oligo-éléments et Vitamines, Jus et chair de melon lyophilisés.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## CONDITIONNEMENTS



Sac

DLUO: 6 Mois



Vrac

6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	12,5 %
Matières grasses brutes .....	5,5 %
Cellulose brute .....	8 %
Cendres brutes .....	9,5 %
Calcium .....	1 %
Phosphore .....	0,5 %
Magnésium .....	0,4 %
Sodium .....	0,4 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	330 g
Amidon + sucres .....	355 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	16 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	16 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	5 500 mg
Thréonine .....	4 700 mg
Méthionine .....	2 050 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,93
MADC.....	90,5 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	90 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	35 mg
Manganèse (Oxyde).....	50 mg
Fer (Sulfate) .....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	1 500 UI
Vitamine E .....	600 mg
Vitamine K3 .....	2 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) ...	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	4 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	7 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,2 mg
Vitamine C protégée (Acide L-ascorbique phosphorylé).....	1 000 mg

### ANTI-OXYDANT NATUREL / KG

Extraits de melon: activité SOD (Superoxyde dismutase) .....	104 UI
---	--------

### CHONDROPROTECTEURS / KG

Glucosamine (Sulfate 2 KCl) .....	2 000 mg
MSM (Méthy-sulfonyl-méthane) .....	2 000 mg
Chondroïtine (Sulfate) .....	400 mg

### POSTBIOTIQUES / KG

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée .....	6 000 mg
--	----------

### ARGILE / KG

Bentonite mg .....	5 000 mg
--------------------	----------

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition. Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Il est recommandé de distribuer des repas de 1 à 2L et de fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

### Précautions d'emploi :

**Donner 3 litres maximum par repas.**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Repasser à l'ADULT ENERGY dès que l'intensité du travail diminue.

Conçu et fabriqué dans notre usine.

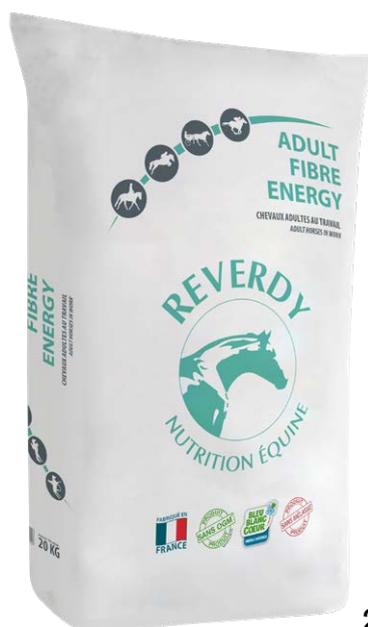


# ADULT FIBRE ENERGY

## DESCRIPTION

Aliment granulé pour chevaux adultes au travail.

## PRESENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- **Apports énergétiques renforcés** › à base d'avoine, teneur en graines de lin extrudées augmentée
- **Source de fibres** › assurent une bonne hygiène digestive
- **Sécurité digestive et meilleure valorisation de la ration** › facteurs d'assimilation
- **Sans soja ni maïs**

## DOSES RECOMMANDÉES

1 MESURE REVERDY (2 L) = 1,4 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
		KG	L
Courses (entraînement)	Trotteur	4,2 - 5,6	6 - 8
	Pur sang	4,9 - 5,6	7 - 8
Sports équestres	Activité modérée	2,8 - 4,2	4 - 6
	Activité soutenue	4,2 - 5,6	6 - 8

## COMPOSITION



Avoine, Luzerne 17 CHEVAL, Orge, Paille, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Sépiolite, Protéine de pomme de terre, Phosphate bicalcique, Chlorure de sodium, Lithothamne, Postbiotiques, Bentonite, Oligo-éléments et Vitamines.

\* Céréales d'origine française

## CONDITIONNEMENT



Sac

DLUO: 6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	12 %
Matières grasses brutes .....	5 %
Cellulose brute .....	15 %
Cendres brutes .....	9 %
Calcium .....	0,9 %
Phosphore .....	0,45 %
Magnésium .....	0,4 %
Sodium .....	0,2 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	240 g
Amidon + sucres .....	260 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	13 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	11,5 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	5 450 mg
Thréonine .....	4 650 mg
Méthionine .....	2 050 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,80
MADC .....	84,5 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	90 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	35 mg
Manganèse (Oxyde) .....	50 mg
Fer (Sulfate) .....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	1 500 UI
Vitamine E .....	400 mg
Vitamine K3 .....	2 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	3,5 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,1 mg

### POSTBIOTIQUES / KG

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée .....	3 000 mg
---	----------

### ARGILE / KG

Bentonite .....	2 000 mg
-----------------	----------

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition.

Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Il est recommandé de distribuer des repas de 1 à 2L et de fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

### Précautions d'emploi :

**Donner 3 litres maximum par repas.**

Conçu et fabriqué dans notre usine.

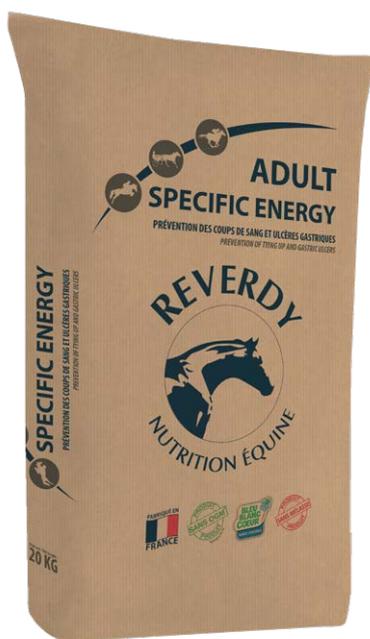


# ADULT SPECIFIC ENERGY

## DESCRIPTION

Aliment granulé pour chevaux adultes sujets aux coups de sang et aux ulcères gastriques.

## PRÉSENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- **Sources énergétiques sélectionnées** > pauvre en amidon, enrichi en fibres et matières grasses
- **Protection et soutien musculaires** > complexe anti-oxydant
- **Apaisement des chevaux nerveux** > index glycémique faible, magnésium
- **Neutralisation de l'acidité gastrique** > luzerne, bentonite, clinoptilolite
- **Protection des muqueuses digestives** > bentonite, clinoptilolite, Oméga-3 et 6
- **Sécurité digestive et meilleure valorisation de la ration** > facteurs d'assimilation
- **Production des globules rouges** > vitamines B9 et B12

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,4 KG  
Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
		KG	L
Courses (entraînement)	Trotteur	4,2 - 5,6	6 - 8
	Pur sang	4,9 - 5,6	7 - 8
Sports équestres	Activité modérée	2,8 - 4,2	4 - 6
	Activité soutenue	4,2 - 5,6	6 - 8

## COMPOSITION

Luzerne 17 CHEVAL, Orge, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Paille, Pulpes de chicorée, Graines de soja extrudées sans OGM\*, Sépiolite, Bentonite, Chlorure de sodium, Lait écrémé en poudre, Postbiotiques, Phosphate monocalcique, Clinoptilolite, Oxyde de magnésium, Phosphate magnésien, Oligo-éléments et Vitamines,

Jus et chair de melon lyophilisés.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française



## CONDITIONNEMENT



Sac

DLUO: 4 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	10,5 %
Protéines brutes .....	12,5 %
Matières grasses brutes .....	8 %
Cellulose brute .....	15 %
Cendres brutes .....	11,5 %
Calcium .....	1 %
Phosphore .....	0,5 %
Magnésium .....	0,6 %
Sodium .....	0,4 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	140 g
Amidon + sucres .....	175 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	35,5 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	15 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	5 400 mg
Thréonine .....	4 550 mg
Méthionine .....	1 950 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,81
MADC.....	85 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	90 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	35 mg
Manganèse (Oxyde).....	50 mg
Fer (Sulfate).....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	1 500 UI
Vitamine E .....	600 mg
Vitamine K3 .....	2 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	7 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,2 mg

### Vitamine C protégée

(Acide L-ascorbique phosphorylé) .....1 000 mg

### ANTI-OXYDANT NATUREL / KG

Extraits de melon: activité SOD (Superoxyde dismutase) .....	104 UI
---	--------

### POSTBIOTIQUES / KG

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée .....	6 000 mg
--	----------

### ARGILES / KG

Bentonite .....	11 000 mg
Clinoptilolite .....	4 500 mg

## LA QUALITÉ REVERDY

**Des matières premières sélectionnées  
pour leurs qualités nutritionnelles**

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition. Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Il est recommandé de distribuer des repas de 1 à 2L et de fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

### Précautions d'emploi :

**Donner 3 litres maximum par repas.**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Cet aliment convient également aux chevaux souffrant d'une maladie nécessitant la distribution d'un régime alimentaire pauvre en glucides.

**Conçu et fabriqué dans notre usine.**

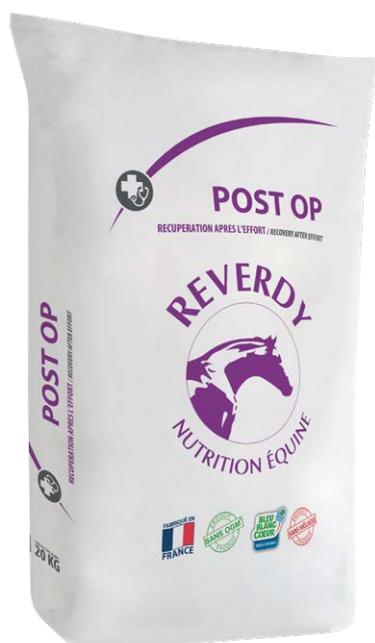


# POST OP

## DESCRIPTION

Aliment granulé pour chevaux adultes ayant subi une intervention chirurgicale ou souffrant de désordres digestifs importants.

## PRÉSENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- **Sources énergétiques sélectionnées** › teneur faible en amidon, enrichi en fibres et matières grasses
- **Régulation de la vitesse du transit** › bentonite, clinoptilolite, carottes, sels de sodium
- **Neutralisation de l'acidité gastrique** › luzerne, bentonite, clinoptilolite, lithothamne
- **Protection des muqueuses digestives** › bentonite, clinoptilolite, glutamine, Oméga-3 et 6
- **Sécurité digestive et meilleure valorisation de la ration** › facteurs d'assimilation
- **Protection et soutien de l'organisme** › complexe anti-oxydant
- **Production des globules rouges** › vitamines B9 et B12

## DOSES RECOMMANDÉES

Demandez conseil à votre vétérinaire.  
1 mesure REVERDY (2 L) = 1,4 KG

## COMPOSITION



Luzerne 17 CHEVAL, Orge, Avoine, Carottes déshydratées, Graines de soja extrudées sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Maïs sans OGM\*, Pulpes de chicorée, Sépiolite, Bentonite, Phosphate bicalcique, Postbiotiques, Clinoptilolite, Lithothamne, Bicarbonate de sodium, Chlorure de sodium, Sulfate de sodium, Oligo-éléments et Vitamines, Jus et chair de melon lyophilisés.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## CONDITIONNEMENT



Sac

DLUO: 6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	10,5 %
Protéines brutes .....	13 %
Matières grasses brutes .....	7 %
Cellulose brute .....	10 %
Cendres brutes .....	12,5 %
Calcium .....	1,2 %
Phosphore .....	0,6 %
Magnésium .....	0,4 %
Sodium .....	0,4 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	185 g
Amidon + sucres .....	250 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	20,5 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	20,5 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	6 150 mg
Thréonine .....	4 800 mg
Méthionine .....	2 100 mg
L-Glutamine .....	2 500 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,87
MADC .....	90,5 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde) .....	90 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde) .....	35 mg
Manganèse (Oxyde) .....	50 mg
Fer (Sulfate) .....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	1 500 UI
Vitamine E .....	600 mg
Vitamine K3 .....	2 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) ....	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	7 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,2 mg
Vitamine C protégée (Acide L-ascorbique phosphorylé) .....	1 000 mg

### ANTI-OXYDANTS NATURELS / KG

Extraits de melon: activité SOD (Superoxyde dismutase) .....	104 UI
---	--------

### POSTBIOTIQUES / KG

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée .....	12 000 mg
--	-----------

### ARGILES / KG

Bentonite .....	16 300 mg
Clinoptilolite .....	10 000 mg

## LA QUALITÉ REVERDY

**Des matières premières sélectionnées  
pour leurs qualités nutritionnelles**

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les quantités d'aliment doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Une fois l'état de santé stabilisé, l'utilisation de l'ADULT SPECIFIC ENERGY assurera une sécurité digestive optimale lors de la reprise du travail.

Conçu et fabriqué dans notre usine.

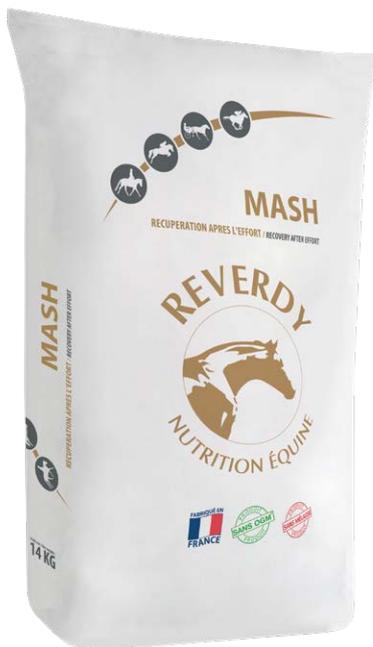


# MASH

## DESCRIPTION

Mélange de flocons à distribuer après un effort musculaire intense, pendant une course d'endurance ou après tout événement épuisant.

## PRÉSENTATION



14 kg



## LE PLUS PRODUIT

- **Reconstitution des réserves en glycogène consommées durant l'effort** › sources énergétiques très assimilables
- **Appétence** › carottes déshydratées, flocons

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 0,8 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES	QUANTITÉ JOURNALIÈRE		VOLUME D'EAU CHAUDE À AJOUTER (EN L)
	KG	L	
Après un effort musculaire intense (après une course ou séance de travail)	0,8 - 1,2	2 - 3	1 - 1,5
Après tout événement épuisant (poulinage, etc.)	0,8 - 1,2	2 - 3	1 - 1,5
Pendant une course d'endurance (à chaque Vet Gate)	0,4 - 0,8	1 - 2	0,5 - 1

Les quantités de MASH conseillées sont données avant l'ajout d'eau.

## COMPOSITION



Flocons d'orge, Flocons d'avoine, Flocons de maïs WAXY sans OGM\*, Flocons de pois, Carottes déshydratées.

\* <0,1% - Céréales d'origine Française

## CONDITIONNEMENTS



Sac  
DLUO: 6 Mois



Container  
4 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	12 %
Protéines brutes .....	10,5 %
Matières grasses brutes .....	3 %
Cellulose brute .....	7 %
Cendres brutes .....	2,5 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	470 g
Amidon + sucres .....	500 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	0,5 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	12 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	4 450 mg
Thréonine .....	3 650 mg
Méthionine .....	1 750 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,99
MADC .....	73 g

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Sources protéiques naturellement riches en lysine

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500 kg.

Il est conseillé de respecter les étapes suivantes :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Mélanger 2 volumes de MASH pour 1 volume d'eau très chaude,
- Couvrir la préparation et laisser reposer 10 minutes environ,
- Laisser tiédir avant de distribuer.

### Précautions d'emploi :

**Donner 3L maximum par repas**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Ces évènements entraînant souvent :

- Des pertes de sueur importantes, il est conseillé de rajouter du REVERDY ELECTROLYTES dans la ration de MASH,
- Un stress digestif plus ou moins important, il est recommandé de rajouter du REVERDY FLORE dans la ration de MASH.

Pour les chevaux d'endurance : Le soir de la course, il est recommandé de ne donner aucun aliment (ne distribuer que du foin et/ou de l'herbe et de l'eau à volonté).

Conçu et fabriqué dans notre usine.

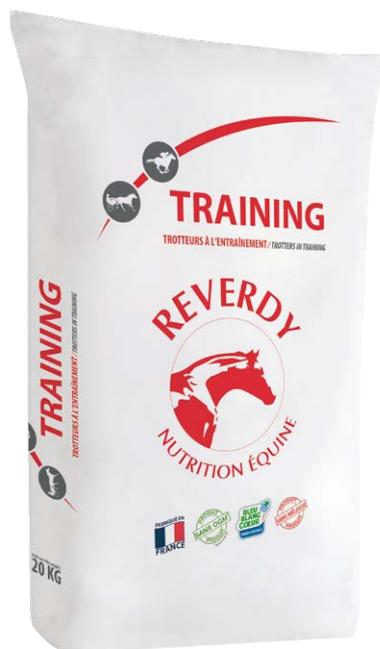


# TRAINING

## DESCRIPTION

Aliment granulé avec flocons de maïs pour chevaux de course à l'entraînement.

## PRÉSENTATION



20 kg

## COMPOSITION



Avoine, Luzerne 17 CHEVAL, Orge, Flocons de maïs WAXY sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Tourteau de soja sans OGM\*, Sépiolite, Phosphate bicalcique, Lithothamne, Chlorure de sodium, Postbiotiques, Bentonite, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## LE PLUS PRODUIT

- **Apports énergétiques renforcés** › à base d'avoine, teneur en graines de lin extrudées augmentée, flocons de maïs très digestes
- **Source de fibres** › assurent une bonne hygiène digestive
- **Sécurité digestive et meilleure valorisation de la ration** › facteurs d'assimilation

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,3 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES	QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
	KG / JOUR	L / JOUR
Courses (entraînement)	3,9 - 6,5	6 - 10

## CONDITIONNEMENTS



DLUO: Sac 6 Mois



Container 4 Mois



Vrac 6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5%
Protéines brutes .....	12%
Matières grasses brutes .....	5%
Cellulose brute .....	11%
Cendres brutes .....	8,5%
Calcium .....	1%
Phosphore .....	0,5%
Magnésium .....	0,35%
Sodium .....	0,2%

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	305 g
Amidon + sucres .....	325 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	13 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	13 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	5 200 mg
Thréonine .....	4 550 mg
Méthionine .....	2 050 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,88
MADC .....	85 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde) .....	90 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde) .....	35 mg
Manganèse (Oxyde) .....	50 mg
Fer (Sulfate) .....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	1 500 UI
Vitamine E .....	400 mg
Vitamine K3 .....	2 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) ..	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	3,5 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,1 mg

### POSTBIOTIQUES / KG

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée .....	3 000 mg
---	----------

### ARGILE / KG

Bentonite mg .....	2 000 mg
--------------------	----------

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition. Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Il est recommandé de distribuer des repas de 1 à 2L et de fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

**Précautions d'emploi :**  
**Donner 3 litres maximum par repas.**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Pour les chevaux de course les plus sollicités il est également possible de distribuer l'aliment RACING.

Conçu et fabriqué dans notre usine.



# RACING

## DESCRIPTION

Aliment granulé avec flocons de maïs pour chevaux de course à l'entraînement.

## PRÉSENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- **Apports énergétiques renforcés** › à base d'avoine, teneur en graines de lin extrudées augmentée, graines de soja extrudées, flocons de maïs très digestes
- **Développement et protection musculaires** › protéines riches en lysine, complexe anti-oxydant
- **Sécurité digestive et meilleure valorisation de la ration** › facteurs d'assimilation
- **Production des globules rouges** › vitamines B9 et B12

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,3 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES	QUANTITÉS JOURNALIÈRES	
	KG	L
Courses (entraînement intensif / Pur-sang)	4,55 - 6,5	7 - 10

## COMPOSITION



Avoine, Orge, Luzerne 17 CHEVAL, Flocons de maïs WAXY sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADILIN, Graines de soja extrudées sans OGM\*, Tourteau de soja sans OGM\*, Sépiolite, Chlorure de sodium, Phosphate bicalcique, Lithothamne, Postbiotiques, Bentonite, Oligo-éléments et Vitamines, Jus et chair de melon lyophilisés.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## CONDITIONNEMENTS



Sac  
6 Mois



Container  
4 Mois



Vrac  
6 Mois

DLUO:

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	13 %
Matières grasses brutes .....	6 %
Cellulose brute .....	10 %
Cendres brutes .....	9,5 %
Calcium .....	1 %
Phosphore .....	0,5 %
Magnésium .....	0,4 %
Sodium .....	0,4 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	290 g
Amidon + sucres .....	315 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	17 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	17 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	5 900 mg
Thréonine .....	4 950 mg
Méthionine .....	2 150 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,90
MADC .....	94 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde) .....	90 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde) .....	35 mg
Manganèse (Oxyde) .....	50 mg
Fer (Sulfate) .....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	1 500 UI
Vitamine E .....	600 mg
Vitamine K3 .....	2 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) ...	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	7 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,2 mg
Vitamine C protégée (Acide L-ascorbique phosphorylé) .....	1 000 mg

### ANTI-OXYDANT NATUREL / KG

Extraits de melon: activité SOD (Superoxyde dismutase) .....	104 UI
---	--------

### POSTBIOTIQUES / KG

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée .....	6 000 mg
--	----------

### ARGILE / KG

Bentonite .....	5 300 mg
-----------------	----------

## LA QUALITÉ REVERDY

**Des matières premières sélectionnées  
pour leurs qualités nutritionnelles**

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition. Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Il est recommandé de distribuer des repas de 1 à 2L et de fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

### Précautions d'emploi :

**Donner 3 litres maximum par repas.**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Repasser au TRAINING dès que l'intensité du travail diminue.

**Conçu et fabriqué dans notre usine.**

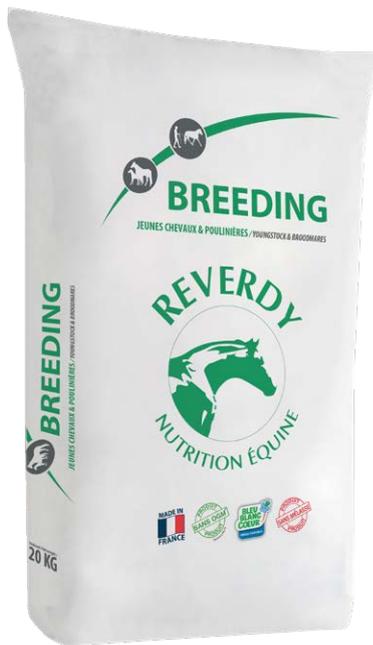


# BREEDING

## DESCRIPTION

Aliment granulé pour jeunes chevaux en croissance et poulinières.

## PRÉSENTATION



20 kg



## COMPOSITION



Orge, Avoine, Luzerne 17 CHEVAL, Tourteau de soja sans OGM\*, Maïs sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Sépiolite, Phosphate bicalcique, Lithothamne, Chlorure de Sodium, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## LE PLUS PRODUIT

- **Croissance optimale** > teneur élevée en protéines riches en lysine, vitamine B9 à dose augmentée
- **Développement ostéo-articulaire** > oligo-éléments, vitamines D3 et K3 à doses renforcées

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,4 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
		KG	L
Poulinières	Gestation 1-8 mois	1,4 - 2,8	2 - 4
	Gestation 9-11 mois	2,8 - 4,2	4 - 6
	Lactation 1-3 mois	4,2 - 5,6	6 - 8
	Lactation > 3 mois	2,8 - 4,2	4 - 6
Jeunes chevaux	Du sevrage au débouillage	1,4 - 2,8	2 - 4
	Débouillage / Pré-entraînement	2,8 - 4,2	4 - 6
Étalon	Saison de monte	4,2 - 5,6	6 - 8

## CONDITIONNEMENTS



Sac

DLUO: 6 Mois



Container

4 Mois



Vrac

6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	16 %
Matières grasses brutes .....	4 %
Cellulose brute .....	9,5 %
Cendres brutes .....	9 %
Calcium .....	1,2 %
Phosphore .....	0,6 %
Magnésium .....	0,3 %
Sodium .....	0,2 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	285 g
Amidon + sucres .....	315 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	10,5 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	10,5 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	7 900 mg
Thréonine .....	6 100 mg
Méthionine .....	2 500 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,87
MADC .....	121 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde) .....	180 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde) .....	70 mg
Manganèse (Oxyde) .....	100 mg
Fer (Sulfate) .....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	2 500 UI
Vitamine E .....	400 mg
Vitamine K3 .....	3,5 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	5 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,10 mg

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval (poids adulte = 500 kg), nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition.

Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

### Précautions d'emploi :

**Jeunes chevaux : il est recommandé de distribuer des repas d'une taille maximum de 1L à l'âge de 6 mois, 1,5L à l'âge de 1 an et 2L à partir de 18 mois.**

**Poulinières : il est conseillé de les rationner à hauteur de 2L maximum par repas en gestation et 3L maximum par repas en lactation.**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Si le fourrage (foin ou herbe) distribué aux poulinières est bien pourvu en protéines, il est possible de distribuer de l'ADULT ENERGY en début de gestation (1-8 mois) et en fin de lactation (> 3 mois). Les quantités distribuées seront identiques à celles conseillées pour le BREEDING.

Conçu et fabriqué dans notre usine.



# FOAL

## DESCRIPTION

Aliment granulé lacté pour poulains.

## PRÉSENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- **Transition progressive vers une alimentation 100 % végétale** › lait écrémé en poudre, teneur en graines de lin extrudées augmentée, graines de soja extrudées
- **Croissance optimale** › teneur élevée en protéines riches en lysine, vitamine B9 à dose augmentée
- **Développement ostéo-articulaire** › oligo-éléments, vitamines D3 et K3 à doses renforcées
- **Sécurité digestive et meilleure valorisation de la ration** › facteurs d'assimilation

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,4 KG

Pour un poulain dont le poids adulte sera de 500 kg

ÂGE	QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
	KG	L
Poulain sous la mère		
A 15 jours	1 poignée	-
1 Mois	0,2	¼
1 ½ Mois	0,35	½
2 Mois	0,5	¾
3 Mois	0,7	1
4 Mois	1,1	1,5
6 Mois	1,4	2
À partir de 9 mois	2,1	3

## COMPOSITION



Orge, Avoine, Tourteau de soja sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Lait écrémé en poudre, Luzerne 17 CHEVAL, Graines de soja extrudées, Sépiolite, Lithothamne, Phosphate bicalcique, Chlorure de sodium, Postbiotiques, Bentonite, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## CONDITIONNEMENTS



Sac  
DLUO: 6 Mois



Container  
4 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	18 %
Matières grasses brutes .....	6 %
Cellulose brute .....	7,5 %
Cendres brutes .....	10 %
Calcium .....	1,2 %
Phosphore .....	0,6 %
Magnésium .....	0,4 %
Sodium .....	0,2 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	245 g
Amidon + sucres .....	305 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	17,5 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	17,5 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	9 750 mg
Thréonine .....	7 000 mg
Méthionine .....	3 100 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,93
MADC.....	141 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	180 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	70 mg
Manganèse (Oxyde).....	100 mg
Fer (Sulfate).....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	2 500 UI
Vitamine E .....	400 mg
Vitamine K3 .....	3,5 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) ...	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	5 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,10 mg

### POSTBIOTIQUES / KG

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée .....	4 000 mg
---	----------

### ARGILE / KG

Bentonite .....	2 500 mg
-----------------	----------

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Recommandations pour un cheval dont le poids adulte sera de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition.

Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- L'activité, le poids et l'état corporel du poulain,
- Les conditions climatiques et d'hébergement,
- Le type de fourrage, sa richesse et la quantité journalière distribuée.

### Précautions d'emploi :

**Il est préférable de distribuer les rations en 3 repas minimum.**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Il est préférable d'utiliser le FOAL jusqu'à 8 mois. L'apport de protéines lactées renforce la teneur en acides aminés indispensables ce qui permet de maintenir un développement optimal pendant la phase critique du sevrage.

Conçu et fabriqué dans notre usine.



# YEARLING PLUS

## DESCRIPTION

Aliment granulé pour jeunes chevaux au travail.  
Soutien articulaire.  
Soutien de la corne du sabot.

## PRÉSENTATION



20 kg

## COMPOSITION



Orge, Luzerne 17 CHEVAL, Avoine, Tourteau de soja sans OGM\*, Maïs sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Sépiolite, Phosphate bicalcique, Chlorure de sodium, Chondroprotecteurs, Lithothamne, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## LE PLUS PRODUIT

- **Croissance optimale** › teneur élevée en protéines riches en lysine, vitamine B9 à dose augmentée
- **Développement ostéo-articulaire** › oligo-éléments, vitamines D3 et K3 à doses renforcées
- **Protection et soutien des articulations** › chondroïtine, glucosamine, MSM
- **Croissance et qualité de la corne des sabots** › biotine

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,4 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
		KG	L
Jeunes chevaux	Du sevrage au débouillage	1,4 - 2,8	2 - 4
	Débouillage / Pré-entraînement	2,8 - 4,2	4 - 6

## CONDITIONNEMENTS



Sac  
DLUO: 6 Mois



Vrac  
6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	16 %
Matières grasses brutes .....	4 %
Cellulose brute .....	9,5 %
Cendres brutes .....	9 %
Calcium .....	1,2 %
Phosphore .....	0,6 %
Magnésium .....	0,3 %
Sodium .....	0,2 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	285 g
Amidon + sucres .....	315 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	11 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	10,5 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	7 900 mg
Thréonine .....	6 100 mg
Méthionine .....	2 500 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,87
MADC.....	121 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	180 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	70 mg
Manganèse (Oxyde).....	100 mg
Fer (Sulfate).....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	2 500 UI
Vitamine E .....	400 mg
Vitamine K3 .....	3,5 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) ..	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	4 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	5 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,10 mg

### CHONDROPROTECTEURS / KG

Glucosamine (Sulfate 2 KCl).....	2 000 mg
MSM (Méthy-sulfonyl-méthane) .....	2 000 mg
Chondroïtine (Sulfate) .....	400 mg

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un (jeune) cheval dont le poids adulte sera de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition.

Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

### Précautions d'emploi :

**Il est recommandé de distribuer des repas d'une taille maximum de 1L à l'âge de 6 mois, 1,5L à l'âge de 1 an et 2L à partir de 18 mois**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Si la quantité de YEARLING PLUS distribuée est inférieure aux recommandations, les apports de chondroprotecteurs n'atteindront pas les doses journalières efficaces optimales. Dans ce cas, il est préférable de distribuer du BREEDING et d'y associer du REVERDY FLEXY à dose d'entretien.

Conçu et fabriqué dans notre usine.



# PRÉPA-VENTE

## DESCRIPTION

Aliment granulé avec flocons de maïs.  
Préparation aux ventes.

## PRÉSENTATION



20 kg



## COMPOSITION



Avoine, Luzerne 17 CHEVAL, Flocons de maïs WAXY sans OGM\*, Orge, Tourteau de soja sans OGM\*, Maïs sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Graines de soja extrudées sans OGM\*, Pulpes de chicorée, Lait écrémé en poudre, Sépiolite, Lithothamne, Phosphate bicalcique, Postbiotiques, Bentonite, Chlorure de sodium, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## LE PLUS PRODUIT

- **Développement musculaire** › protéines riches en lysine
- **Prise d'état corporel** › flocons de maïs très digestes, matières grasses riches en Oméga-3 et 6, lait écrémé, facteurs d'assimilation
- **Sécurité digestive et meilleure valorisation de la ration** › facteurs d'assimilation

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,3 KG

Cheval adulte de 500 kg

CONSEILS D'UTILISATION	QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
	KG	L
2 - 3 mois avant l'échéance	2,6 - 3,9	4 - 6
1 - 1,5 mois avant l'échéance	3,9 - 6,5	6 - 10

## CONDITIONNEMENTS



Sac

DLUO: 4 Mois



Container

4 Mois

Produit saisonnier disponible de mai à novembre.

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	16 %
Matières grasses brutes .....	6 %
Cellulose brute .....	9 %
Cendres brutes .....	9 %
Calcium .....	1 %
Phosphore .....	0,5 %
Magnésium .....	0,45 %
Sodium .....	0,1 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	265 g
Amidon + sucres .....	310 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	17 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	17 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	8 050 mg
Thréonine .....	6 100 mg
Méthionine .....	2 700 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,92
MADC .....	120 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	90 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	35 mg
Manganèse (Oxyde) .....	50 mg
Fer (Sulfate) .....	35 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	0,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	0,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	15 000 UI
Vitamine D3 .....	1 500 UI
Vitamine E .....	400 mg
Vitamine K3 .....	2 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	15 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	35 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	15 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	10 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	3,5 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,10 mg

### POSTBIOTIQUES / KG

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée .....	6 000 mg
---	----------

### ARGILE / KG

Bentonite .....	4 000 mg
-----------------	----------

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval dont le poids adulte sera de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition.

Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

### Précautions d'emploi :

**Donner 2 litres maximum par repas.**

Conçu et fabriqué dans notre usine.

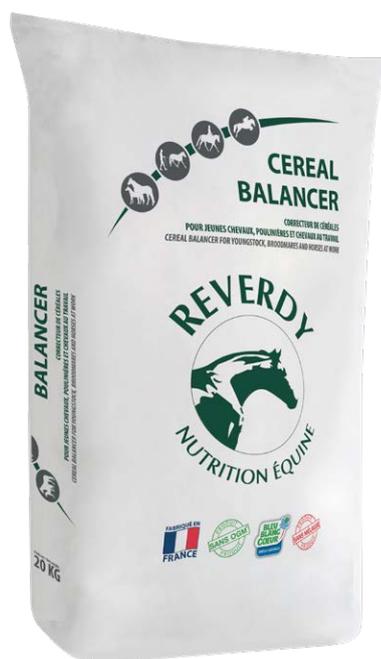


# CEREAL BALANCER

## DESCRIPTION

Aliment granulé correcteur de céréales formulé pour les jeunes en croissance et les poulinières. Peut également convenir aux chevaux au travail.

## PRÉSENTATION



20 kg

## COMPOSITION



Tourteau de soja sans OGM\*, Luzerne 17 CHEVAL, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Orge, Avoine, Phosphate bicalcique, Lithothamne, Chlorure de sodium, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## LE PLUS PRODUIT

- **Corrige les déséquilibres et carences des céréales** › source de calcium, de protéines riches en lysine, de matières grasses riches en Oméga-3, d'oligo-éléments et de vitamines
- **Croissance et développement musculaire optimaux** › teneur élevée en protéines riches en lysine, vitamine B9 à dose augmentée
- **Développement ostéo-articulaire** › oligo-éléments, vitamines D3 et K3 à doses renforcées

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,4 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉS JOURNALIÈRES		
		CORRECTEUR		CÉRÉALES
		KG	L	KG
Étalons	Hors saison de monte	0,5 - 0,7	¾ - 1	1 - 3,5
	Monte	1 - 2,1	1 ½ - 3	2 - 4
Poulinières	Vides	0,5	¾	1 - 2,5
	Gestation 1-8 mois	0,5 - 1	¾ - 1 ½	1 - 2
	Gestation 9 - 11 mois	1 - 1,4	1 ½ - 2	2 - 3
	Lactation 1 - 3 mois	1,4 - 2,1	2 - 3	3 - 4
Jeunes chevaux	Du sevrage au débouillage	1 - 1,4	1 ½ - 2	0,75 - 2
	Débouillage / Pré-entraînement	1 - 1,4	1 ½ - 2	2 - 3
Sports équestres	Activité modérée	0,5 - 0,7	¾ - 1	2,5 - 3,5
Loisirs, Instruction et randonnées	Activité modérée	0,5	¾	1,5 - 3

## CONDITIONNEMENT



Sac

DLUO: 6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	25 %
Matières grasses brutes .....	5 %
Cellulose brute .....	12,5 %
Cendres brutes .....	16 %
Calcium .....	3 %
Phosphore .....	1 %
Magnésium .....	0,3 %
Sodium .....	0,5 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	50 g
Amidon + sucres .....	100 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	20 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	9,5 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	13 950 mg
Thréonine .....	9 900 mg
Méthionine .....	3 650 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,73
MADC.....	197 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	450 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	175 mg
Manganèse (Oxyde).....	250 mg
Fer (Sulfate).....	90 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	1,25 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	1,25 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	37 500 UI
Vitamine D3 .....	6 250 UI
Vitamine E .....	1 000 mg
Vitamine K3 .....	8,8 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	50 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	37,5 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	87,5 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	37,5 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	25 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	1,3 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	12,5 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,25 mg

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval dont le poids adulte sera de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition.

Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

Pour les rations les plus riches en céréales, il est conseillé de préférer l'avoine à l'orge.

### Précautions d'emploi :

**Distribuer au maximum par repas : 0,5kg de céréales chez les jeunes âgés de moins de 1 an et 1,5kg de céréales chez les adultes.**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Afin de limiter la quantité de céréales distribuée, il est conseillé d'ajouter de l'huile OMEGA OIL à la ration.

Pour les chevaux de sport ou de course effectuant un travail modéré à soutenu, il est préférable de distribuer du RACING BALANCER.

Conçu et fabriqué dans notre usine.

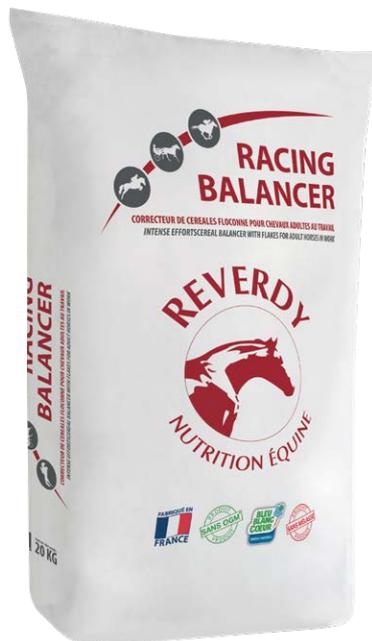


# RACING BALANCER

## DESCRIPTION

Aliment granulé correcteur de céréales avec flocons de maïs, pour chevaux adultes au travail.

## PRÉSENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- **Corrige les déséquilibres et carences des céréales** › source de calcium, de protéines riches en lysine, de matières grasses riches en Oméga-3 et 6, d'oligo-éléments et de vitamines
- **Apports énergétiques renforcés** › teneur en graines de lin extrudées augmentée, flocons de maïs très digestes
- **Développement musculo-squelettique optimal** › teneur élevée en protéines riches en lysine

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,3 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES		QUANTITÉ JOURNALIÈRE		
		CORRECTEUR		CÉRÉALES
		KG	L	KG
Courses	Trotteur	1 - 2	1,5 - 3	3 - 4
	Pur-sang			
Sports équestres	Activité modérée à soutenue	1 - 2	1,5 - 3	2 - 3

## COMPOSITION



Tourteau de soja sans OGM\*, Luzerne 17 CHEVAL, Flocons de maïs WAXY sans OGM\*, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Orge, Lithothamne, Sépiolite, Phosphate bicalcique, Chlorure de Sodium, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Céréales et soja d'origine Française

## CONDITIONNEMENT



Sac  
DLUO: 6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	19 %
Matières grasses brutes .....	5,5 %
Cellulose brute .....	9 %
Cendres brutes .....	16,5 %
Calcium .....	2,8 %
Phosphore .....	0,7 %
Magnésium .....	0,5 %
Sodium .....	0,4 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	190 g
Amidon + sucres .....	225 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	22,5 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	12 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	9 950 mg
Thréonine .....	7 500 mg
Méthionine .....	2 900 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,81
MADC.....	148 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	270 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	105 mg
Manganèse (Oxyde).....	150 mg
Fer (Sulfate).....	105 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	1,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	1,5 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	45 000 UI
Vitamine D3 .....	4 500 UI
Vitamine E .....	1 200 mg
Vitamine K3 .....	6 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	60 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	45 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	105 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	45 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	30 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	1,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	10,5 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,30 mg

## LA QUALITÉ REVERDY

**Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles**

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Céréales d'origine française
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval dont le poids adulte sera de 500 kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition.

Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

Fractionner la ration journalière en repas équilibrés.

Chez les chevaux de courses, il est préférable de distribuer une ration « traditionnelle » à base d'avoine plutôt que d'orge.

**Précautions d'emploi :**

**Distribuer au maximum 1,5kg de céréales par repas.**

## RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

Afin de limiter la quantité de céréales distribuée, il est conseillé d'ajouter de l'huile OMEGA OIL à la ration.

**Conçu et fabriqué dans notre usine.**



# CEREAL FREE

## DESCRIPTION

Aliment granulé correcteur de foin sans céréales entières, pour chevaux et poneys.

## PRÉSENTATION



20 kg



## LE PLUS PRODUIT

- Sans céréales entières
- Source de fibres et de facteurs d'assimilation
- Couverture optimale des besoins journaliers en oligo-éléments, vitamines et acides aminés essentiels
- Source d'Oméga-3 & 6

## DOSES RECOMMANDÉES

1 mesure REVERDY (2 L) = 1,4 KG

Cheval adulte de 500 kg

ACTIVITÉS / STADES PHYSIOLOGIQUES	QUANTITÉ JOURNALIÈRE	
	KG	L
Repos	1 - 1,4	1,5 - 2
Sports équestres / Loisirs, instructions et randonnées / Activité faible à modérée	1,4 - 2,1	2 - 3

Aliment granulé sans céréales entières pour chevaux et poneys adultes dont les besoins énergétiques sont couverts par les apports de fourrage.

Du fait de la présence d'oligo-éléments et de vitamines en quantités élevées, **respecter les doses quotidiennes recommandées.**

## COMPOSITION



Luzerne 17 CHEVAL, Graines de soja extrudées sans OGM\*, Tourteau de soja sans OGM\*, Pulpe de chicorée, Graines de lin extrudées TRADI-LIN, Carottes déshydratées, Phosphate magnésien, Postbiotiques, Bentonite, Chlorure de Sodium, Oligo-éléments et Vitamines.

\* <0,1% - Soja d'origine française

## CONDITIONNEMENT



Sac

DLUO: 6 Mois

## COMPOSITION

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité .....	11,5 %
Protéines brutes .....	20 %
Matières grasses brutes .....	7 %
Cellulose brute .....	16 %
Cendres brutes .....	11,5 %
Calcium .....	1,3 %
Phosphore .....	0,7 %
Magnésium .....	0,7 %
Sodium .....	0,25 %

### GLUCIDES / KG

Amidon .....	10,5 g
Amidon + sucres .....	76 g

### ACIDES GRAS ESSENTIELS / KG

Acide linoléique (Oméga-3) .....	20 g
Acide linoléique (Oméga-6) .....	20 g

### ACIDES AMINÉS / KG

Lysine .....	10 700 mg
Thréonine .....	7 700 mg
Méthionine .....	3 000 mg

### VALEURS DE RATIONNEMENT / KG

UFC .....	0,75
MADC.....	145 g

### OLIGO-ÉLÉMENTS / KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	180 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde).....	70 mg
Manganèse (Oxyde).....	100 mg
Fer (Sulfate).....	70 mg
Iode (Iodate de calcium) .....	1 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	1 mg

### VITAMINES / KG

Vitamine A .....	30 000 UI
Vitamine D3 .....	3 000 UI
Vitamine E .....	800 mg
Vitamine K3 .....	4 mg
Vitamine B1 (Thiamine) .....	40 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	30 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	70 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	30 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	20 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	1 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	7 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine) .....	0,2 mg

### POSTBIOTIQUES / KG

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique d'orge germée .....	10 000 mg
---	-----------

### ARGILE / KG

Bentonite .....	6 680 mg
-----------------	----------

## LA QUALITÉ REVERDY

### Des matières premières sélectionnées pour leurs qualités nutritionnelles

- ✓ Sans mélasse
- ✓ Sans OGM (<0,1%)
- ✓ Matières grasses riches en Oméga-3 et 6
- ✓ Soja français naturellement riche en lysine
- ✓ Vitamines à doses optimales
- ✓ Oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium) très assimilables

## CONSEILS D'UTILISATION

Les recommandations sont données pour un cheval de 500kg, nourri avec du foin de prairie à volonté, une pierre de sel pur et de l'eau propre à disposition.

Les quantités doivent être ajustées en fonction de plusieurs paramètres :

- Activité, poids et état corporel du cheval,
- Conditions climatiques et d'hébergement,
- Type de fourrage, richesse et quantité journalière distribuée.

**Il est préférable de distribuer 1L maximum par repas.**

### Précautions d'emploi :

**Pour les chevaux sujets aux bouchons œsophagiens, mouiller les granulés avec de l'eau (tiède de préférence) et attendre le délitement complet avant distribution.**

# Complément minéral & vitaminique



# MINÉRAL OLIGOVIT

## DESCRIPTION

Complément minéral et vitaminique (CMV) apportant des oligo-éléments très assimilables et des vitamines protégées.  
Convient à tout type de cheval.

## INDICATIONS

Couverture des besoins journaliers en oligo-éléments et vitamines.  
Chevaux et poneys recevant une alimentation bien pourvue en calcium mais déficiente en oligo-éléments et en vitamines :

- ration composée exclusivement de foin ou d'herbe,
- alimentation "traditionnelle" à base de céréales ou industrielle, bien pourvue en calcium mais carencée en oligo-éléments et vitamines.

## CONSEILS D'UTILISATION

À distribuer seul ou en mélange avec des céréales ou de l'aliment.  
En cas de distribution en plus d'un aliment industriel, la quantité de MINÉRAL OLIGOVIT apportée sera fonction de la quantité d'aliment distribuée et de la teneur de ce dernier en oligo-éléments et vitamines.  
1 dosette = 30 g

CHEVAL ADULTE (500 KG)	DOSE JOURNALIÈRE CONSEILLÉE
Entretien	1 à 2 dosettes (soit 30 à 60 g)
Cheval au travail	1 à 3 dosettes (soit 30 à 90 g)
Poulains en croissance	1 à 2 dosettes (soit 30 à 60 g)
Poulinières et Étalons	1 à 3 dosettes (soit 30 à 90 g)

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



1,3 kg

3 kg

10 kg

20 kg



\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Petits granulés

## COMPOSITION

Orge, oxyde de magnésium, phosphate de calcium et de sodium, carbonate de calcium, fructose.

### PAR KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	6 500 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde) .....	2 500 mg
Manganèse (Oxyde).....	3 500 mg
Iode (Iodate de calcium).....	35 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	30 mg
Vitamine A.....	750 000 UI
Vitamine D3.....	75 000 UI
Vitamine E.....	15 000 mg
Vitamine K3.....	150 mg
Vitamine B1 (Thiamine).....	700 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	700 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	1 400 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	700 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	400 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	20 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	550 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine).....	5 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	12,5%
Protéines totales.....	8%
Matières grasses brutes.....	1,5%
Cellulose brute.....	3,5%
Cendres brutes .....	21%
Calcium .....	2%
Phosphore.....	1%
Magnésium .....	3,5%
Sodium .....	0,1%

## 1 DOSETTE (30 G) DE MINÉRAL

**OLIGOVIT APPORTE** 195 mg de zinc, 75 mg de cuivre, 105 mg de manganèse, 1,1 mg d'iode, 0,9 mg de sélénium organique, 22 500 UI de vitamine A, 2 250 UI de vitamine D3, 450 mg de vitamine E, 4,5 mg de vitamine K3, 21 mg de vitamine B1, 21 mg de vitamine B2, 42 mg de vitamine B3, 21 mg de vitamine B5, 12 mg de vitamine B6, 0,6 mg de vitamine B8, 16,5 mg de vitamine B9 et 0,15 mg de vitamine B12.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 12 mois.

## PROPRIÉTÉS

Les oligo-éléments et les vitamines sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme des poulains, des chevaux adultes au repos, au travail ou des reproducteurs.

Le cuivre et le zinc sont apportés sous la forme "hydroxy" présentant une biodisponibilité supérieure à celles des formes inorganiques (sulfate, oxyde, etc.). De plus, cette forme particulière d'apport permet de préserver les vitamines au sein du **MINÉRAL OLIGOVIT**. En effet, ces deux oligo-éléments sont transportés au sein d'une molécule de structure cristalline, les empêchant d'exercer leur effet pro-oxydant sur les vitamines.

Le sélénium est apporté à 100% sous forme de sélénométhionine, forme de stockage principale du sélénium dans l'organisme. Le sélénium issu de cette source organique est mieux assimilé et stocké que celui apporté par le sélénite de sodium (forme inorganique).

Les apports en vitamines A, D et E sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme car il ne peut les synthétiser. Même si les vitamines K et B peuvent être produites par la flore digestive, une supplémentation est conseillée. Elle permet de prévenir toute défaillance de production de la flore et de couvrir de façon optimale les besoins journaliers, notamment des chevaux en travail intensif qui, en plus d'avoir des besoins augmentés, présentent souvent une flore fragilisée.

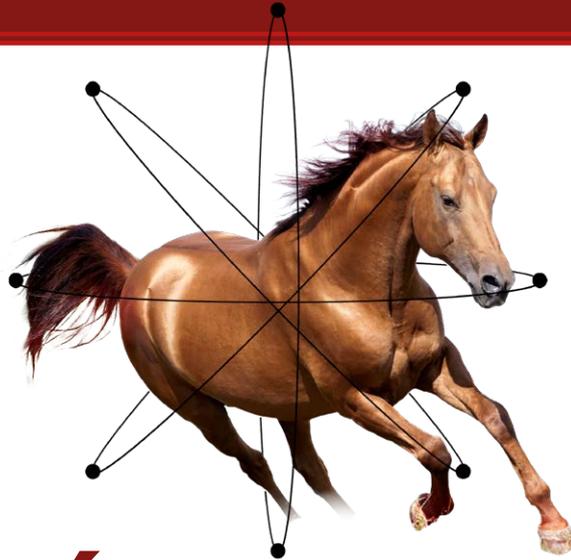
## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Ne doit pas être distribué en plus d'un aliment complémentaire de fourrages déjà bien pourvu en oligo-éléments et vitamines et distribué en quantité suffisante.

Si la ration est déficitaire en calcium, il est préférable d'utiliser le **MINÉRAL RACING** ou le **MINÉRAL ELEVAGE**, en fonction de l'âge et de l'activité du cheval.

Du fait de la présence d'oligo-éléments (dont le sélénium) et de vitamines en quantités élevées, respecter les conseils d'utilisation.

# Complément minéral & vitaminique



# MINÉRAL RACING

## DESCRIPTION

Complément minéral et vitaminique (CMV) source de calcium marin, d'oligo-éléments très assimilables et de vitamines protégées.

Convient aux chevaux au travail.

## INDICATIONS

Couverture des besoins journaliers en calcium, oligo-éléments et vitamines.

Chevaux et poneys au travail recevant une alimentation carencée en calcium, oligo-éléments et vitamines.



4 kg

12,5 kg

## CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer sur les céréales. Bien mélanger à la ration. 1 gobelet = 115 g

CHEVAL ADULTE (500 KG)	DOSE JOURNALIÈRE CONSEILLÉE
Travail léger à modéré	1/3 à 2/3 de gobelet (soit 38 à 77g)
Travail modéré à intensif	2/3 à 1 gobelet (soit 77 à 115g)

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Petits granulés

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.

## COMPOSITION

Lithothamne, maïs, phosphate de calcium et de sodium, orge, graines de lin extrudées, graines de soja extrudées\*, oxyde de magnésium, fructose.

\* Sans OGM (< 0,1%)

### PAR KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	3 850 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde) .....	1 450 mg
Manganèse (Oxyde).....	1 450 mg
Iode (Iodate de calcium).....	25 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	25 mg
Vitamine A.....	785 000 UI
Vitamine D3.....	78 500 UI
Vitamine E.....	26 100 mg
Vitamine K3.....	96 mg
Vitamine B1 (Thiamine).....	875 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	600 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	1 750 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	700 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	435 mg
Vitamine B8 (Biotine).....	175 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	190 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine).....	4,5 mg
Vitamine C protégée (Acide L-ascorbique phosphorylé) .....	17 500 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	9%
Protéines totales.....	5,5%
Matières grasses brutes.....	6,5%
Cellulose brute.....	1,5%
Cendres brutes .....	48,5%
Calcium .....	15%
Phosphore.....	2,5%
Magnésium .....	2,5%
Sodium.....	1,4%

## 1 GOBELET DE MINÉRAL RACING

### (115 G) APPORTE

443 mg de zinc, 167 mg de cuivre, 167 mg de manganèse, 2,9 mg d'iode, 2,9 mg de sélénium organique, 90 275 UI de vitamine A, 9 028 UI de vitamine D3, 3 002 mg de vitamine E, 11 mg de vitamine K3, 101 mg de vitamine B1, 69 mg de vitamine B2, 201 mg de vitamine B3, 81 mg de vitamine B5, 50 mg de vitamine B6, 20 mg de vitamine B8, 22 mg de vitamine B9, 0,5 mg de vitamine B12 et 2 013 mg de vitamine C protégée.

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Du fait de la présence d'oligo-éléments (dont le sélénium) et de vitamines en quantités élevées, respecter les conseils d'utilisation.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.

DLUO : 12 mois.

## PROPRIÉTÉS

Le lithothamne est une algue marine calcaire présentant une structure spongieuse dite "en nid d'abeille". Ces caractéristiques particulières expliquent son pouvoir tampon élevé et prolongé dans le temps en milieu acide. Son efficacité concernant la neutralisation des sécrétions acides de l'estomac a été validée chez le cheval. De même, le calcium d'origine marine est mieux assimilé que celui du carbonate de calcium provenant de la craie. Il a été démontré que le lithothamne augmente la minéralisation et le renouvellement osseux après 112 jours de supplémentation comparativement au carbonate de calcium issu de la craie.

L'apport de calcium permet de corriger le déséquilibre phospho-calcique des rations "traditionnelles" à base de céréales et de fourrages de graminées.

Les oligo-éléments et les vitamines sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme des poulains, des chevaux adultes au repos, au travail ou des reproducteurs.

Le cuivre et le zinc sont apportés sous la forme "hydroxy" présentant une biodisponibilité supérieure à celles des formes inorganiques (sulfate, oxyde, etc.). De plus, cette forme particulière d'apport permet de préserver les vitamines au sein du MINÉRAL RACING. En effet, ces deux oligo-éléments sont transportés au sein d'une molécule de structure cristalline, les empêchant d'exercer leur effet pro-oxydant sur les vitamines.

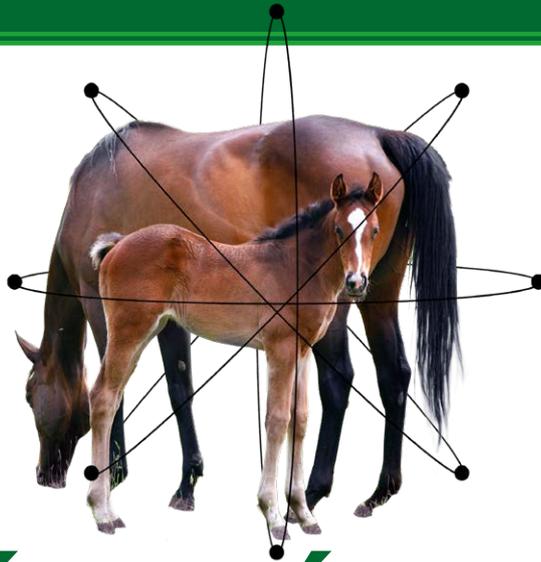
Le sélénium est apporté à 100% sous forme de sélénométhionine, forme de stockage principale du sélénium dans l'organisme. Le sélénium issu de cette source organique est mieux assimilé et stocké que celui apporté par le sélénite de sodium (forme inorganique).

Les apports en vitamines A, D et E sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme car il ne peut les synthétiser. Même si les vitamines K et B peuvent être produites par la flore digestive et la vitamine C par le foie, une supplémentation en ces vitamines est conseillée. Elle permet de prévenir toute défaillance de production endogène et de couvrir de façon optimale les besoins journaliers des chevaux au travail qui, en plus d'avoir des besoins augmentés, présentent souvent une flore digestive et une fonction hépatique fragilisées.

À la dose de 20 mg par jour environ, la biotine (vitamine B8) améliore la vitesse de croissance et la dureté de la corne des sabots.

Conçu par notre département Recherche et Développement.  
Fabriqué dans notre laboratoire.

# Complément minéral & vitaminique



# MINÉRAL ÉLEVAGE

## DESCRIPTION

Complément minéral et vitaminique (CMV) source de calcium, d'oligo-éléments très assimilables et de vitamines protégées.

Convient aux jeunes en croissance et aux poulinières.

## INDICATIONS

Couverture des besoins journaliers en oligo-éléments et vitamines.

Poulinières et jeunes en croissance recevant une alimentation carencée en calcium, oligo-éléments et vitamines.

## CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer sur les céréales. Bien mélanger à la ration. 1 dosette = 45 g

CHEVAL ADULTE (500 KG)	DOSE JOURNALIÈRE CONSEILLÉE
Poulains du sevrage au débouillage	1 à 2 dosettes (soit 45 à 90 g)
Poulinières	1 à 3 dosettes (soit 45 à 135 g)



4 kg

12,5 kg

*\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).*



Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



Petits granulés

## COMPOSITION

Carbonate de calcium, phosphate de calcium et de sodium, maïs, oxyde de magnésium, orge, graines de soja extrudées\*, graines de lin extrudées, fructose. *\*Sans OGM (<0,1%)*

### PAR KG

Zinc (Chlorure hydroxyde).....	5 000 mg
Cuivre (Chlorure tri hydroxyde) .....	2 000 mg
Manganèse (Oxyde).....	3 000 mg
Iode (Iodate de calcium).....	18,5 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	15 mg
Vitamine A.....	450 000 UI
Vitamine D3.....	65 000 UI
Vitamine E.....	9 000 mg
Vitamine K3.....	120 mg
Vitamine B1 (Thiamine).....	500 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	500 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	1 000 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	500 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	300 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	15 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	400 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine).....	4 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	9%
Protéines totales.....	5%
Matières grasses brutes.....	3,5%
Cellulose brute.....	1,5%
Cendres brutes .....	63%
Calcium .....	18%
Phosphore.....	3%
Magnésium .....	4,5%
Sodium.....	0,1%

## 1 DOSETTE (45 G) DE MINÉRAL

### ÉLEVAGE APPORTE

225 mg de zinc, 90 mg de cuivre, 135 mg de manganèse, 0,8 mg d'iode, 0,7 mg de sélénium organique, 20 250 UI de vitamine A, 2 925 UI de vitamine D3, 405 mg de vitamine E, 5,4 mg de vitamine K3, 22,5 mg de vitamine B1, 22,5 mg de vitamine B2, 45 mg de vitamine B3, 22,5 mg de vitamine B5, 13,5 mg de vitamine B6, 0,7 mg de vitamine B8, 18 mg de vitamine B9 et 0,2 mg de vitamine B12.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.

DLUO : 12 mois.

## PROPRIÉTÉS

L'apport de calcium permet de corriger le déséquilibre phospho-calcique des rations "traditionnelles" à base de céréales et de fourrages de graminées.

Les oligo-éléments et les vitamines sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme des poulains, des chevaux adultes au repos, au travail ou des reproducteurs.

Le cuivre et le zinc sont apportés sous la forme "hydroxy" présentant une biodisponibilité supérieure à celles des formes inorganiques (sulfate, oxyde, etc.). De plus, cette forme particulière d'apport permet de préserver les vitamines au sein du MINÉRAL ÉLEVAGE. En effet, ces deux oligo-éléments sont transportés au sein d'une molécule de structure cristalline, les empêchant d'exercer leur effet pro-oxydant sur les vitamines.

Le sélénium est apporté à 100% sous forme de sélénométhionine, forme de stockage principale du sélénium dans l'organisme. Le sélénium issu de cette source organique est mieux assimilé et stocké que celui apporté par le sélénite de sodium (forme inorganique).

Les apports en vitamines A, D et E sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme car il ne peut les synthétiser. Même si les vitamines K et B peuvent être produites par la flore digestive, une supplémentation est conseillée. Elle permet de prévenir toute défaillance de production de la flore et de couvrir de façon optimale les besoins journaliers.

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Ne doit pas être distribué en plus d'un aliment complémentaire de fourrages déjà bien pourvu en calcium, en oligo-éléments et vitamines et distribué en quantité suffisante.

Si la ration contient de la luzerne (sous forme de fourrage ou de bouchons déshydratés) ou toute autre source de calcium en quantité importante, il est préférable d'utiliser le MINÉRAL OLIGOVIT, moins riche en calcium.

Du fait de la présence d'oligo-éléments (dont le sélénium) et de vitamines en quantités élevées, respecter les conseils d'utilisation.

Conçu par notre département Recherche et Développement.  
Fabriqué dans notre laboratoire.

# Système locomoteur



# BIOTINE

## DESCRIPTION

Source de biotine, d'acides aminés soufrés, d'oligo-éléments chélatés et de vitamines protégées. Contribue à améliorer la vitesse de croissance et la solidité de la corne des sabots et des phanères (pelage et crins).

## INDICATIONS

Couverture des besoins journaliers en biotine, vitamines B5 et B6.

REVERDY BIOTINE peut être utilisé à dose renforcée dans les situations suivantes :

- Corne de mauvaise qualité, cassante,
- Travail sans fers, déferrage fréquent (courses au trot),
- Crins ou pelage abîmés.



1 kg

2,5 kg

## CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer sur les céréales ou l'aliment granulé. Bien mélanger à la ration. 1 dosette = 25 g

CHEVAL ADULTE (500 KG)	QUANTITÉ PAR JOUR
Dose d'entretien	1 dosette (25 g) soit 5 g /100 kg de poids vif
Dose maximale conseillée	2 dosettes (50 g) soit 10 g /100 kg de poids vif

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Petits granulés

Pour les poneys et les jeunes animaux, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.

## COMPOSITION

Orge, MSM (Méthy-sulfonyl-méthane), graines de lin extrudées, carbonate de calcium.

### PAR KG

Zinc (Chélate d'acides aminés hydraté).....	7 000 mg
Cuivre (Chélate d'acides aminés hydraté) .....	1 500 mg
DL-Méthionine .....	90 000 mg
L-Cystine naturelle .....	30 000 mg
Vitamine A .....	1 000 000 UI
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	3 000 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	3 000 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	850 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	11%
Protéines totales.....	15%
Matières grasses .....	2%
Cellulose brute.....	3,5%
Cendres.....	7%
Calcium .....	0,45%
Phosphore.....	0,25%
Sodium.....	0,1%

## 1 DOSETTE (25 G) DE BIOTINE

### APPORTE

21 mg de biotine (vitamine B8), 2 250 mg de DL-méthionine, 1 250 mg de MSM, 750 mg de L-cystine naturelle, 175 mg de zinc et 38 mg de cuivre chélatés\*, 25 000 UI de vitamine A, 75 mg de vitamine B5 et 75 mg de vitamine B6.

*\* Chélates d'acides aminés*

## PROPRIÉTÉS

Les acides aminés soufrés (méthionine, cystine) sont les précurseurs de la kératine, protéine constituante des phanères (corne, poils et crins). Cette protéine de structure tient sa rigidité des atomes de soufre présents dans ces acides aminés précurseurs qui se lient entre eux par des liaisons covalentes (ponts disulfures).

Le **MSM** représente également une source de soufre organique.

L'apport de **cuivre** et surtout de **zinc chélatés** très assimilables assure une bonne kératinisation et donc la production de phanères de qualité.

À la dose de 20 mg par jour environ, la **biotine (vitamine B8)** améliore la vitesse de croissance et la dureté de la corne des sabots.

La **vitamine B5** participe à la régénération des épithéliums et des phanères. Elle favorise la cicatrisation des plaies et la pousse des crins.

La **vitamine B6** intervient dans le métabolisme des acides aminés et des protéines. Elle participe notamment à la synthèse de la cystéine, acide aminé soufré précurseur de la cystine.

La **vitamine A** participe à la synthèse des protéines et intervient dans la protection et l'intégrité de l'épithélium kératogène.

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Du fait de la présence d'oligo-éléments et de vitamines en quantités élevées, respecter les conseils d'utilisation. De plus, l'excès de soufre étant néfaste à la synthèse de kératine, respecter les recommandations.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.

DLUO : 18 mois.



# BOOSTER

## DESCRIPTION

Catalyseur d'énergie riche en oligo-éléments chélatés et en vitamines protégées. Fournit au cheval athlète un soutien à l'effort grâce à l'apport de nutriments rapidement utilisables par son organisme.

## INDICATIONS

Supplémentation en oligo-éléments et vitamines les jours de compétition.

## CONSEILS D'UTILISATION

Cheval de 500 kg : faire avaler 1 seringue (soit 12 ml / 100 kg de poids vif) dans les heures précédant l'effort (en dehors des repas). En cas d'effort intense, il est possible de renouveler l'administration (1 seringue) le soir de l'épreuve.

Pour les poneys distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



60 ml



\* *Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).*



Gel

## COMPOSITION

Eau déminéralisée, fructose, sorbitol, arôme naturel orange.

### PAR KG

Zinc (chélate d'acides aminés hydraté).....	1 125 mg
Cuivre (chélate d'acides aminés hydraté).....	375 mg
Manganèse (chélate d'acides aminés).....	375 mg
Fer (Sulfate).....	1 500 mg
Sélénium (Sélénium organique).....	30 mg
Vitamine A.....	900 000 UI
Vitamine E.....	75 000 mg
Vitamine B1 (Thiamine).....	1 500 mg
Vitamine B2 (Riboflavine).....	1 200 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine).....	2 625 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique).....	1 125 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine).....	750 mg
Vitamine B8 (Biotine).....	22,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique).....	900 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine).....	22,5 mg
Vitamine C protégée (Acide L-ascorbique phosphor- rylé) .....	15 000 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	50%
Protéines totales.....	2%
Matières grasses.....	10%
Cellulose brute.....	0,3%
Cendres.....	2%
Sodium.....	0,2%

## 1 SERINGUE (60 ML) DE BOOSTER

### APPORTE

75 mg de zinc, 25 mg de cuivre et 25 mg de manganèse chélatés\*, 100 mg de fer, 2 mg de sélénium organique, 60 000 UI de vitamine A, 5 000 mg de vitamine E, 100 mg de vitamine B1, 80 mg de vitamine B2, 175 mg de vitamine B3, 75 mg de vitamine B5, 50 mg de vitamine B6, 1,5 mg de vitamine B8, 60 mg de vitamine B9, 1,5 mg de vitamine B12 et 1 000 mg de vitamine C protégée.

\* Chélates d'acides aminés

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Du fait de la présence d'oligo-éléments (dont le sélénium) et de vitamines en quantités élevées, respecter les conseils d'utilisation.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 18 mois.

## PROPRIÉTÉS

Les vitamines E et C ainsi que le sélénium organique (et la vitamine A dans une moindre mesure) sont des anti-oxydants biologiques majeurs participant à la protection des cellules musculaires et aidant à la récupération après l'effort.

La vitamine B1 est essentielle au métabolisme des glucides. Lors de courses de vitesse, elle intervient dans la combustion des sucres au niveau musculaire.

La vitamine B2 active le catabolisme de l'acide lactique (comme le zinc) et intervient, tout comme les vitamines B3 et B8, dans le métabolisme des glucides et des lipides.

La vitamine B5 joue un rôle dans l'oxydation des acides gras et des glucides.

La vitamine B6 intervient dans la régulation du taux de glucose sanguin en contribuant à la libération de sucres à partir des réserves en glycogène de l'organisme.

La vitamine B12 est connue pour son rôle dans la formation des globules rouges (tout comme les vitamines B6 et B9). Plus généralement, elle est impliquée dans le métabolisme des glucides, des protéines et des lipides.

Le cuivre augmente l'utilisation des lipides dans la production d'énergie.

Le cuivre et le zinc sont des cofacteurs essentiels de la superoxyde dismutase à cuivre-zinc (CuZn-SOD), enzyme fondamentale dans la lutte antioxydante.

Le fer est un cofacteur de nombreuses enzymes qui interviennent dans la production d'énergie (respiration cellulaire).

Le manganèse intervient dans le métabolisme des glucides et des lipides. Il participe également à la neutralisation des radicaux libres en tant que cofacteur de la superoxyde dismutase à manganèse (Mn-SOD).

# Système digestif



# CARE

## DESCRIPTION

Association de régulateurs de l'acidité gastrique et de L-glutamine.  
Participe à la prévention et à la cicatrisation des ulcères de l'estomac chez le cheval.

## INDICATIONS

Prévention des ulcères gastriques.

REVERDY CARE peut être utilisé à dose renforcée dans les situations suivantes :

- suspicion d'ulcères gastriques chez des chevaux stressés,
- conditions stressantes :
  - › transport de longue durée,
  - › phase d'entraînement intensif,
  - › préparation aux ventes,
  - › etc.
- présence avérée d'ulcères gastriques, en complément d'une ration alimentaire adaptée.



1,8 kg

4,5 kg

## CONSEILS D'UTILISATION

Bien mélanger à la ration concentrée.

Répartir la dose journalière sur l'ensemble des repas. 1 dosette = 45 g

CHEVAL ADULTE (500 KG)	QUANTITÉ PAR JOUR
Dose préventive	1 dosette (45 g) soit 9 g /100 kg de poids vif
Dose maximale conseillée	2 dosettes (90 g) soit 18 g /100 kg de poids vif

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Poudre

Pour les poneys et les jeunes animaux, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.

## COMPOSITION

Lithothamne (*Phymatolithon calcareum*), FOScc (Fructo-oligosaccharides à courte chaîne), arôme naturel pomme verte.

### PAR KG

L-glutamine..... 200 000 mg  
Zinc (Sulfate)..... 4 445 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....2%  
Protéines totales.....27%  
Cellulose brute.....0,9%  
Cendres.....42%  
Calcium .....13%  
Sodium .....0,3%

## 1 DOSETTE (45 G) DE CARE

**APPORTE** 20 000 mg de lithothamne, 13 110 mg de FOScc, 9 000 mg de L-glutamine et 200 mg de zinc.

## PROPRIÉTÉS

Le lithothamne est une algue marine calcaire présentant une structure spongieuse dite "en nid d'abeille". Ces caractéristiques particulières expliquent son pouvoir tampon élevé et prolongé dans le temps en milieu acide. Son efficacité concernant la neutralisation des sécrétions acides de l'estomac a été validée chez le cheval. Une distribution de lithothamne de même qualité que celui contenu dans le CARE et en quantité équivalente à 2 dosettes par jour sur une période de 30 jours a permis de réduire de manière significative les lésions ulcéreuses des chevaux de l'étude.

Il a été démontré que les FOScc diminuent l'acidité du contenu de l'estomac chez le cheval. En tant que prébiotiques, ils augmentent le nombre et l'activité de la flore gastrique utilisatrice d'acide lactique.

La L-glutamine représente une source d'énergie importante pour les cellules à renouvellement rapide, telles les cellules du tube digestif. Cet acide aminé participe donc au maintien de l'intégrité de la muqueuse gastrique et aide à la cicatrisation des lésions ulcéreuses.

Le sulfate de zinc participerait à l'inhibition rapide et prolongée des sécrétions acides de l'estomac.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 24 mois.



Conçu par notre département Recherche et Développement.  
Fabriqué dans notre laboratoire.

# Élevage



# CAROTÈNE

## DESCRIPTION

Source de bêta-carotène, d'oligo-éléments chélatés et de vitamines protégées. Contribue à améliorer la fertilité des reproducteurs et la qualité du colostrum des poulinières.

## INDICATIONS

Couverture des besoins journaliers en bêta-carotène, vitamines A, E et B3, zinc, cuivre, manganèse, sélénium et iode.

REVERDY CAROTÈNE peut être utilisé à dose renforcée dans les situations suivantes :

- troubles de la fertilité de la jument et de l'étalon,
- dernier tiers de gestation (amélioration de la qualité du colostrum).



3 kg

## CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer sur les céréales ou l'aliment granulé. Bien mélanger à la ration.  
1 gobelet = 90 g

CHEVAL ADULTE (500 KG)	QUANTITÉ PAR JOUR
Dose d'entretien	½ gobelet (45 g) soit 9 g /100 kg de poids vif
Dose maximale conseillée	1 ½ gobelet (135 g) soit 27 g /100 kg de poids vif

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Chez les reproducteurs (juments et étalons), il est conseillé de commencer la distribution de REVERDY CAROTÈNE au minimum 6 à 8 semaines avant la date prévue du terme ou de la première saillie.

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



Petits granulés

## COMPOSITION

Orge, graines de lin extrudées, carbonate de calcium.

### PAR KG

Zinc (Chélate d'acides aminés hydraté) .... 7 200 mg  
Cuivre (Chélate d'acides aminés hydraté). 1 500 mg  
Manganèse (Chélate d'acides aminés)..... 3 000 mg  
Iode (Iodate de calcium)..... 20 mg  
Sélénium (Sélénium organique) ..... 15 mg  
Bêta-carotène ..... 10 000 mg  
Vitamine A..... 1 000 000 UI  
Vitamine E ..... 15 000 mg  
Vitamine B3 (PP ou Niacine) ..... 2 150 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....10%  
Protéines totales.....15%  
Matières grasses .....4,5%  
Cellulose brute.....4,5%  
Cendres.....9%  
Calcium .....0,45%  
Phosphore.....0,25%  
Sodium.....0,1%

## 1 GOBELET (90 G) DE CAROTÈNE

### APPORTE

900 mg de bêta-carotène,  
90 000 UI de vitamine A, 1 350 mg de vitamine E,  
194 mg de vitamine B3, 648 mg de zinc,  
270 mg de manganèse et 135 mg de cuivre chélatés\*,  
1,4 mg de sélénium organique et 1,8 mg d'iode.

\* Chélates d'acides aminés

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Du fait de la présence d'oligo éléments (dont le sélénium) et de vitamines en quantités élevées, respecter les conseils d'utilisation.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 18 mois.

## PROPRIÉTÉS

Le bêta-carotène améliorerait la fertilité des juments :

- › en tant que précurseur de la vitamine A dans les follicules, il participe à la synthèse des oestrogènes et est donc favorable à une bonne croissance folliculaire,
- › en tant qu'anti-oxydant local, il protège les cellules de l'appareil reproducteur de l'attaque des radicaux libres,
- › après l'ovulation, il assure un bon fonctionnement du corps jaune à l'intérieur duquel il participe à la synthèse de la progestérone. Il contribue ainsi au maintien de la gestation.

Parmi les effets observés d'une supplémentation en bêta-carotène, on peut noter des chaleurs plus visibles, une réduction du nombre de kystes ovariens, une amélioration du taux de fertilité, une diminution de la mortalité embryonnaire ainsi qu'une réduction des rétentions placentaires.

Chez l'étalon, le bêta-carotène participe (en tant que précurseur de la vitamine A) à la synthèse de la testostérone. Il assure donc une bonne production et maturation des spermatozoïdes. Grâce à son action anti-oxydante, il participe à la protection des spermatozoïdes contre l'attaque des radicaux libres.

La vitamine A conditionne la synthèse protéique avec des répercussions sur l'intégrité des épithéliums de l'appareil reproducteur, la production d'hormones sexuelles et l'immunité.

La vitamine E et le sélénium organique renforcent l'action anti-oxydante du bêta-carotène. En outre, leur supplémentation permettrait d'augmenter la concentration colostrale en anticorps (IgG et IgM) ainsi que la quantité de colostrum produite, d'où un meilleur transfert d'immunité de la mère au poulain.

Le zinc pourrait jouer un rôle dans la reproduction en tant qu'activateur essentiel des enzymes de la production d'hormones sexuelles mais aussi par sa fonction dans le transport de la vitamine A.

La supplémentation en cuivre améliorerait la libération des hormones sexuelles (FSH et LH) au niveau cérébral (hypophyse).

Le manganèse et la vitamine B3 interviennent dans la production des hormones sexuelles.

L'iode est indispensable à la synthèse des hormones thyroïdiennes qui stimulent la production de FSH et LH par l'hypophyse.

# Système musculaire



## E NATURELLE

### DESCRIPTION

Concentré de vitamine E naturelle protégée.

Anti-oxydant biologique majeur jouant un rôle primordial dans la protection des membranes cellulaires.

### INDICATIONS

Couverture des besoins journaliers en vitamine E.

REVERDY E NATURELLE peut être utilisé à dose renforcée dans les situations suivantes :

- prévention des troubles musculaires chez les chevaux sujets aux myopathies chroniques ("coups de sang") ou en entraînement intensif,
- avant une compétition,
- troubles neurologiques telle la maladie du neurone moteur ou MND (Motor Neuron Disease).

### CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer en mélange sur les céréales ou l'aliment granulé, ou faire avaler à l'aide d'une seringue.

CHEVAL ADULTE (500 KG)	DOSE JOURNALIÈRE CONSEILLÉE	DURÉE
Couverture des besoins en vitamine E	5 à 10 ml <i>soit 1 à 2 ml /100 kg de poids vif</i>	En continu
Prévention des troubles musculaires	20 à 30 ml <i>soit 4 à 6 ml /100 kg de poids vif</i>	Durant toute la période à risque
Avant une compétition ou tout événement stressant	20 à 50 ml <i>soit 4 à 10 ml /100 kg de poids vif</i>	Quelques heures avant l'événement
Maladie du Neurone Moteur (MND)	40 à 50 ml <i>soit 8 à 10 ml /100 kg de poids vif</i>	En continu

Pour les poneys et les jeunes animaux, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



1L



\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Liquide

## COMPOSITION

Huile vierge de germes de maïs non OGM\*,  
tocophérols naturels \* <0,1%

### PAR KG

Vitamine E naturelle (Acétate de d- $\alpha$ -tocophérol), 100 000 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Matières grasses ..... 99%

## 10 ML DE E NATURELLE APPORTENT

1 000 mg soit 1 360 UI de vitamine E naturelle.

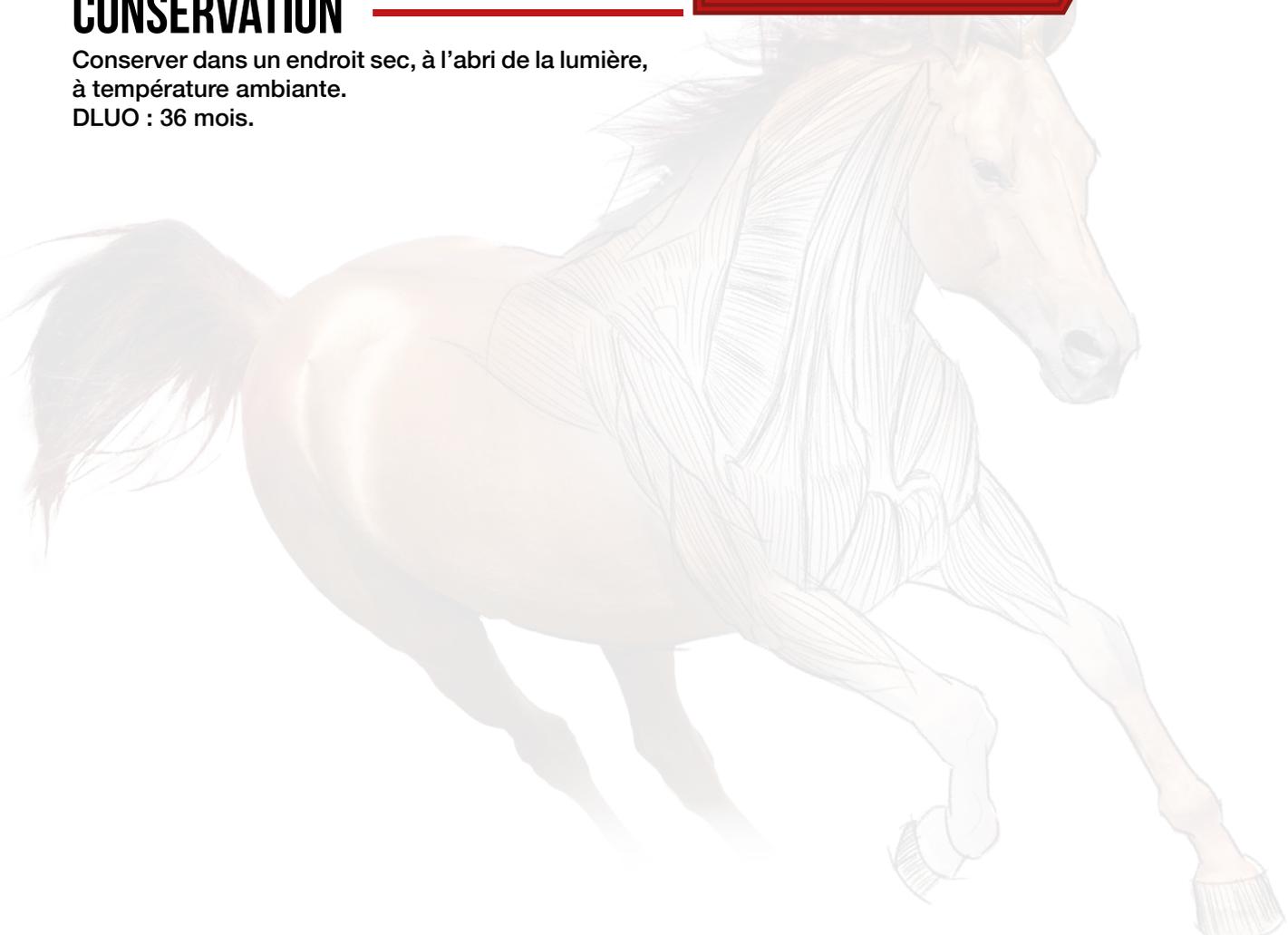
## PROPRIÉTÉS

La vitamine E est un anti-oxydant biologique majeur jouant un rôle primordial dans la protection des membranes cellulaires de l'organisme.

La vitamine E sous forme naturelle présente une meilleure biodisponibilité que la forme synthétique.

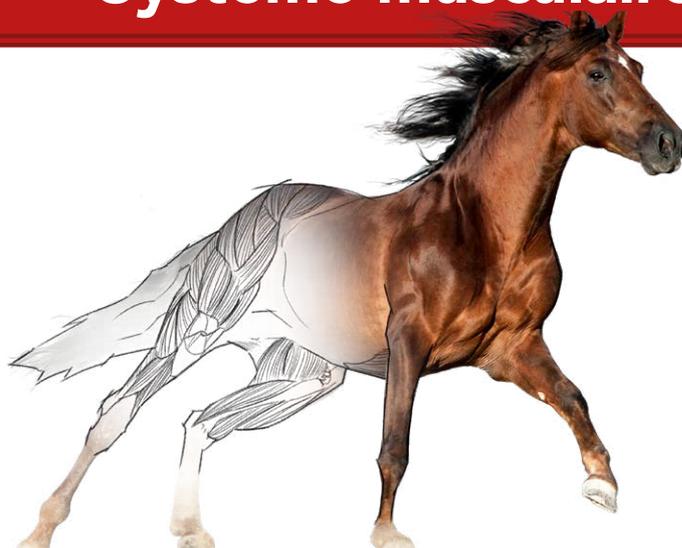
## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière,  
à température ambiante.  
DLUO : 36 mois.



Conçu par notre département Recherche et Développement.  
Fabriqué dans notre laboratoire.

# Système musculaire



## E SELENIUM

### DESCRIPTION

Complément nutritionnel apportant de la vitamine E protégée et du sélénium organique.

### INDICATIONS

Couverture des besoins journaliers en vitamine E et sélénium.

**REVERDY E SELENIUM** peut être utilisé à dose renforcée dans les situations suivantes :

- prévention des troubles musculaires chez les chevaux sujets aux myopathies chroniques ("coups de sang") ou en entraînement intensif,
- troubles neurologiques telle la maladie du neurone moteur ou MND (Motor Neuron Disease).

### CONSEILS D'UTILISATION

À distribuer seul ou en mélange avec des céréales ou de l'aliment.  
En cas de distribution en plus d'un aliment industriel, la quantité de **E SELENIUM** apportée sera en fonction de la quantité d'aliment distribuée et de la teneur de ce dernier en vitamine E et sélénium.  
1 dosette = 30 g

CHEVAL ADULTE (500 KG)	DOSE JOURNALIÈRE CONSEILLÉE
Entretien	½ à 1 dosette (15 à 30 g) soit 3 à 6 g /100 kg de poids vif
Cheval au travail	1 à 3 dosettes (30 à 90 g) soit 6 à 18 g /100 kg de poids vif
Poulains en croissance	½ à 1 dosette (15 à 30 g) soit 3 à 6 g /100 kg de poids vif adulte
Poulinières et Étalons	1 à 3 dosettes (30 à 90 g) soit 6 à 18 g /100 kg de poids vif



1,3 kg

3 kg

10 kg

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Petits granulés

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.

## COMPOSITION

Orge, carbonate de calcium, fructose.

### PAR KG

Vitamine E ..... 33 333 mg  
Sélénium (Sélénium organique) ..... 16,7 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité ..... 12,5%  
Protéines totales ..... 9%  
Matières grasses brutes ..... 6%  
Cellulose brute ..... 4%  
Cendres brutes ..... 9%  
Calcium ..... 1%  
Phosphore ..... 0,3%  
Magnésium ..... 0,3%  
Sodium ..... 0,1%

## 1 DOSETTE (30 G) DE E SELENIUM

**APPORTE** 1 000 mg de vitamine E et 0,5 mg de sélénium organique.

## PROPRIÉTÉS

La vitamine E est un anti-oxydant biologique majeur jouant un rôle primordial dans la protection des membranes cellulaires de l'organisme. Son utilisation est particulièrement intéressante chez le cheval athlète car elle participe à la prévention des troubles musculaires ("coups de sang"). De plus, elle améliorerait la fertilité des reproducteurs ainsi que le transfert d'immunité passive (anticorps) entre la mère et le nouveau-né via le colostrum.

Le sélénium est un oligo-élément qui, en tant que cofacteur de l'enzyme glutathion peroxydase (GSH-Px), joue un rôle fondamental dans la lutte anti-oxydante aux côtés de la vitamine E. Le sélénium est apporté à 100% sous forme de sélénométhionine, forme de stockage principale du sélénium dans l'organisme. Le sélénium issu de cette source organique est mieux assimilé et stocké que celui apporté par le sélénite de sodium (forme inorganique).

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Du fait de la présence de sélénium en quantité élevée, respecter les conseils d'utilisation.

Ne pas dépasser les recommandations internationales d'apport en sélénium (0,1 – 0,3 mg / kg de matière sèche de la ration totale).

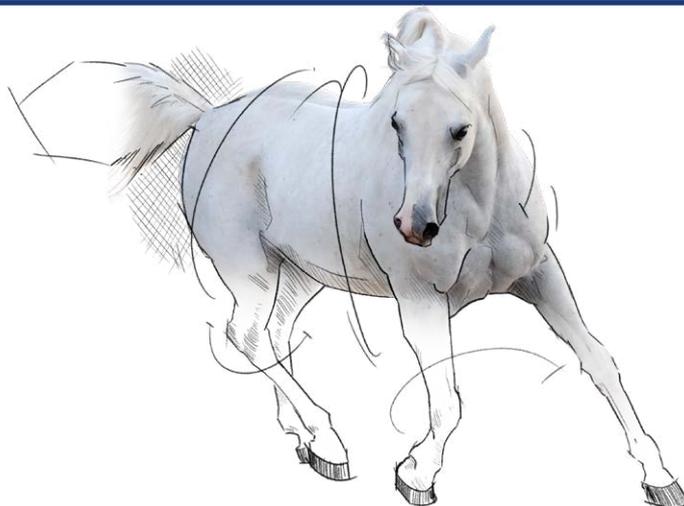
En cas de surdosage ou d'ingestion accidentelle d'une quantité trop importante de E SELENIUM, contacter immédiatement un vétérinaire.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.

DLUO : 12 mois.

Conçu par notre département Recherche et Développement.  
Fabriqué dans notre laboratoire.



## ELECTROLYTES GEL

### DESCRIPTION

Concentré de sels minéraux qui permettent une reconstitution rapide des stocks en électrolytes perdus par sudation.

### INDICATIONS

Effort musculaire modéré, intense ou prolongé entraînant une sudation.  
Transport de longue durée.

### CONSEILS D'UTILISATION

Mettre de l'eau fraîche à disposition en permanence.

CHEVAL ADULTE (500 KG)	DOSE CONSEILLÉE	MOMENT DE L'ADMINISTRATION
Effort modéré, transport de longue durée	½ à 1 seringue soit 6 à 12 ml /100 kg de poids vif	Après l'événement
Effort intense de courte durée (courses)	1 à 2 seringues soit 12 à 24 ml /100 kg de poids vif	1 seringue le soir après l'effort. Renouveler le lendemain matin en cas de forte sudation.
Effort intense prolongé (endurance)	1 à 2 seringues soit 12 à 24 ml /100 kg de poids vif	1 seringue matin et/ou soir jusqu'à 10 jours après la course.

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



60 ml

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Gel

## COMPOSITION

Eau déminéralisée, chlorure de sodium, dextrose, chlorure de potassium, fructose, citrate de sodium, chlorure de magnésium, glycine, arôme naturel pomme verte.

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	45%
Protéines totales.....	1,5%
Cendres.....	32%
Sodium.....	9%

## 1 SERINGUE (60 ML) D'ELECTROLYTES GEL

**APPORTE** 13 175 mg de chlorure, 6 975 mg de sodium, 3 480 mg de potassium et 275 mg de magnésium.

## PROPRIÉTÉS

L'ingestion des sels minéraux contenus dans **ELECTROLYTES GEL** permet une reconstitution rapide des stocks en électrolytes perdus par sudation.

Une seringue de 60 ml permet de combler les pertes en chlorure, sodium, potassium et magnésium de 2,5 L de sueur environ.

Le dextrose et la glycine facilitent l'absorption du sodium.

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

En raison de la forte concentration en sels minéraux de **REVERDY ELECTROLYTES GEL**, il est déconseillé d'en distribuer le jour d'une course d'endurance. En effet, si le cheval ne s'abreuve pas suffisamment durant l'épreuve, l'ingestion de **REVERDY ELECTROLYTES GEL** est susceptible d'aggraver la déshydratation de l'organisme en créant un appel d'eau dans la lumière du tube digestif. Par contre, il est possible de distribuer **REVERDY ELECTROLYTES LIQUIDE** ou **POUDRE** le jour de la course. Ils devront être dilués dans un grand volume d'eau et mis à disposition dans un récipient à côté du seau d'eau fraîche habituel.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 24 mois.



## ELECTROLYTES LIQUIDE

### DESCRIPTION

Concentré de sels minéraux qui permettent une reconstitution rapide des stocks en électrolytes perdus par sudation.

### INDICATIONS

Effort musculaire modéré, intense ou prolongé entraînant une sudation.  
Transport de longue durée.

### CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer en mélange dans l'eau de boisson, les céréales ou l'aliment granulé, ou faire avaler directement à l'aide d'une seringue. Mettre de l'eau fraîche à disposition en permanence. Bien agiter avant emploi.

CHEVAL ADULTE (500 KG)	DOSE CONSEILLÉE	MOMENT DE L'ADMINISTRATION
Effort modéré, transport de longue durée	50 – 75 ml soit 10 à 15 ml /100 kg de poids vif	Après l'événement
Effort intense de courte durée (courses)	75 – 150 ml soit 15 à 30 ml /100 kg de poids vif	75 ml le soir après l'effort. Renouveler le lendemain matin en cas de forte sudation.
Effort intense prolongé (endurance)	75 – 150 ml soit 15 à 30 ml /100 kg de poids vif	75 ml matin et soir jusqu'à 10 jours après la course.

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



1L

5L

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Liquide

## COMPOSITION

Eau déminéralisée, chlorure de sodium, citrate de sodium, chlorure de potassium, dextrose, chlorure de magnésium, glycine, arôme naturel orange.

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	66%
Protéines totales.....	1,2%
Cendres.....	26%
Sodium.....	7,7%

## 50 ML D'ELECTROLYTES LIQUIDE

**APPORTENT** 7 945 mg de chlorure, 4 635 mg de sodium, 2 100 mg de potassium et 165 mg de magnésium.

## PROPRIÉTÉS

L'ingestion des sels minéraux contenus dans **ELECTROLYTES LIQUIDE** permet une reconstitution rapide des stocks en électrolytes perdus par sudation.

Une dose de 50 ml permet de combler les pertes en chlorure, sodium, potassium et magnésium de 1,5 L de sueur environ.

Le dextrose et la glycine facilite l'absorption du sodium.

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Lors d'une course d'endurance, il est possible de distribuer **ELECTROLYTES LIQUIDE** le jour même. Néanmoins, il devra être dilué dans un grand volume d'eau et mis à disposition dans un récipient à côté du seau d'eau fraîche habituel.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 24 mois.



## ELECTROLYTES POUDRE

### DESCRIPTION

Concentré de sels minéraux qui permettent une reconstitution rapide des stocks en électrolytes perdus par sudation.

### INDICATIONS

Effort musculaire modéré, intense ou prolongé entraînant une sudation.  
Transport de longue durée.

### CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer en mélange sur les céréales ou l'aliment granulé. Mettre de l'eau fraîche à disposition en permanence. **1 dosette = 50 g**

CHEVAL ADULTE (500 KG)	DOSE CONSEILLÉE	MOMENT DE L'ADMINISTRATION
Effort modéré, transport de longue durée	½ à 1 dosette (25 à 50 g) soit 5 à 10 g /100 kg de poids vif	Après l'événement
Effort intense de courte durée (courses)	1 à 2 dosettes (50 à 100 g) soit 10 à 20 g /100 kg de poids vif	1 dosette le soir après l'effort. Renouveler le lendemain matin en cas de forte sudation
Effort intense prolongé (endurance)	1 à 2 dosettes (50 à 100 g) soit 10 à 20 g /100 kg de poids vif	1 dosette matin et/ou soir jusqu'à 10 jours après la course



2,2 kg

5 kg

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



Poudre

## COMPOSITION

Chlorure de sodium, chlorure de potassium, glycine, sulfate de magnésium, bicarbonate de sodium, citrate de sodium, arôme naturel pomme verte.

### PAR KG

Vitamine E ..... 5 000 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité..... 1%  
Protéines totales..... 10,5%  
Cendres..... 85,5%  
Chlorures..... 44%  
Sodium ..... 22,5%  
Potassium ..... 12%  
Magnésium ..... 0,7%

## 1 DOSETTE (50 G) D'ELECTROLYTES

**POUDRE APPORTE** 22 000 mg de chlorure, 11 250 mg de sodium, 6 000 mg de potassium, 350 mg de magnésium, 250 mg de vitamine E.

## PROPRIÉTÉS

L'ingestion des sels minéraux contenus dans **ELECTROLYTES POUDRE** permet une reconstitution rapide des stocks en électrolytes perdus par sudation.

Une dose de 50 g permet de combler les pertes en chlorure, sodium, potassium et magnésium de 4 L de sueur environ.

La glycine facilite l'absorption du sodium.

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Lors d'une course d'endurance, il est possible de distribuer **ELECTROLYTES POUDRE** le jour même. Néanmoins, il devra être dilué dans un grand volume d'eau et mis à disposition dans un récipient à côté du seau d'eau fraîche habituel.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.

DLUO : 24 mois.

# Système locomoteur



## FLEXY LIQUIDE

### DESCRIPTION

Préparation à base de trois chondroprotecteurs majeurs (chondroïtine, glucosamine et MSM) et d'acide hyaluronique.

Contribue à soulager les douleurs articulaires, ralentir l'évolution de l'arthrose et améliorer la lubrification des articulations et l'élasticité du cartilage.

### INDICATIONS

Prévention des troubles articulaires.

REVERDY FLEXY LIQUIDE peut être utilisé à dose renforcée dans les situations suivantes :

- Stress articulaire soudain / important :
  - débouillage / pré-entraînement,
  - phase d'entraînement intensif,
  - période de compétition,
  - travail sur sol dur.
- Douleurs articulaires / boiteries liées à un phénomène d'arthrose.
- En complément d'une chirurgie articulaire.



1 L

5 L

### CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer en mélange sur les céréales ou l'aliment granulé, ou faire avaler à l'aide d'une seringue. Bien agiter avant emploi.

CHEVAL ADULTE (500 KG)	QUANTITÉ PAR JOUR
Dose initiale (1er mois)	50 ml soit 10 ml / 100 kg de poids vif
Dose d'entretien (ou préventive)	25 ml soit 5 ml / 100 kg de poids vif
Dose maximale conseillée	75 ml soit 15 ml / 100 kg de poids vif

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Liquide

Pour les poneys et les jeunes animaux, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.

## COMPOSITION

Eau déminéralisée, sulfate de glucosamine 2KCl (origine marine), MSM (méthyl-sulfonyl-méthane), fructose, sulfate de chondroïtine (origine marine), acide hyaluronique, arôme naturel orange.

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	75%
Protéines totales.....	5,5%
Cendres.....	5,5%
Sodium.....	0,3%

## 50 ML DE FLEXY LIQUIDE

### APPORTENT

10 000 mg de sulfate de glucosamine 2KCl, 4 000 mg de MSM, 2 000 mg de sulfate de chondroïtine marine et 300 mg d'acide hyaluronique.

## PROPRIÉTÉS

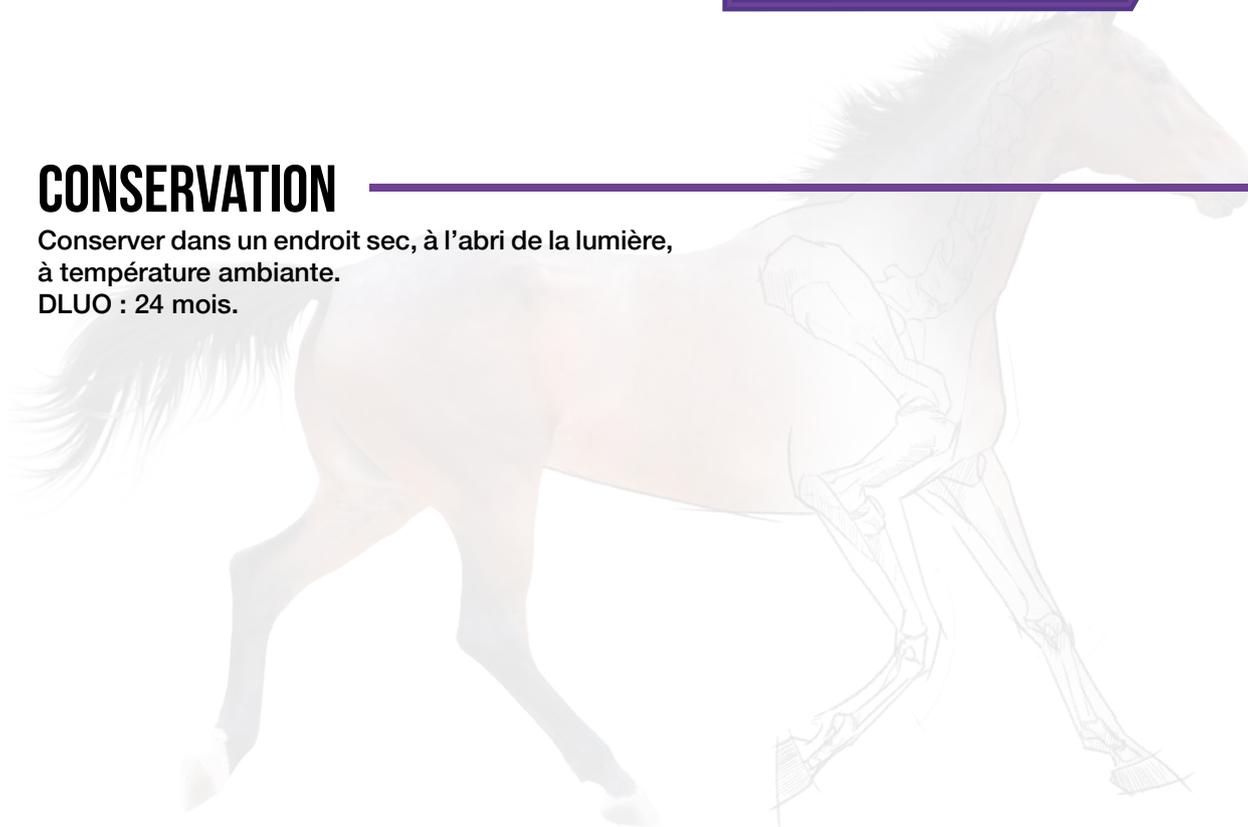
La **chondroïtine** est un constituant des protéoglycanes dont le rôle est de maintenir une bonne hydratation du cartilage et des os. De plus, elle protégerait directement les cellules cartilagineuses contre les réactions enzymatiques et les radicaux libres.

La **glucosamine** est le précurseur de plusieurs constituants des protéoglycanes et de l'acide hyaluronique. Dans le cartilage, l'acide hyaluronique est lié aux protéoglycanes et forme des agrégats qui assurent la bonne hydratation de ce tissu. Dans le liquide synovial des articulations, l'acide hyaluronique a un rôle de lubrifiant et de chondroprotecteur.

Le **MSM** possède également des propriétés chondroprotectrices. C'est en plus une source de soufre organique indispensable à la synthèse du collagène, protéine abondante du cartilage qui lui confère des propriétés d'hydratation, de résistance, d'élasticité et de souplesse.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 24 mois.



# Système locomoteur



## FLEXY POUDRE

### DESCRIPTION

Préparation à base de trois chondroprotecteurs majeurs (chondroïtine, glucosamine et MSM) et d'acide hyaluronique.

Contribue à soulager les douleurs articulaires, ralentir l'évolution de l'arthrose et améliorer la lubrification des articulations et l'élasticité du cartilage.

### INDICATIONS

Prévention des troubles articulaires.

REVERDY FLEXY POUDRE peut être utilisé à dose renforcée dans les situations suivantes :

- Stress articulaire soudain / important :
  - débouillage / pré-entraînement,
  - phase d'entraînement intensif,
  - période de compétition,
  - travail sur sol dur.
- Douleurs articulaires / boiteries liées à un phénomène d'arthrose.
- En complément d'une chirurgie articulaire.



1,8 kg

4 kg

### CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer en mélange sur les céréales ou l'aliment granulé.

1 dosette = 50 g

CHEVAL ADULTE (500 KG)	QUANTITÉ PAR JOUR
Dose initiale (1 <sup>er</sup> mois)	1 dosette (50 g) soit 10 g /100 kg de poids vif
Dose d'entretien (ou préventive)	½ dosette (25 g) soit 5 g /100 kg de poids vif
Dose maximale conseillée	1 ½ dosette (75 g) soit 15 g /100 kg de poids vif

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Poudre

Pour les poneys et les jeunes animaux, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.

## COMPOSITION

Fructose, sulfate de glucosamine 2 KCl (origine marine), MSM (Méthy-sulfonyl-méthane), sulfate de chondroïtine (origine marine), acide hyaluronique, arôme naturel orange.

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	9%
Protéines totales.....	6,5%
Matières grasses .....	1%
Cellulose brute.....	0,4%
Cendres.....	8,5%
Sodium.....	0,5%

## 1 DOSETTE (50 G) DE FLEXY

**POUDRE APORTE** 10 000 mg de sulfate de glucosamine 2KCl, 4 000 mg de MSM, 2 000 mg de sulfate de chondroïtine et 300 mg d'acide hyaluronique.

## PROPRIÉTÉS

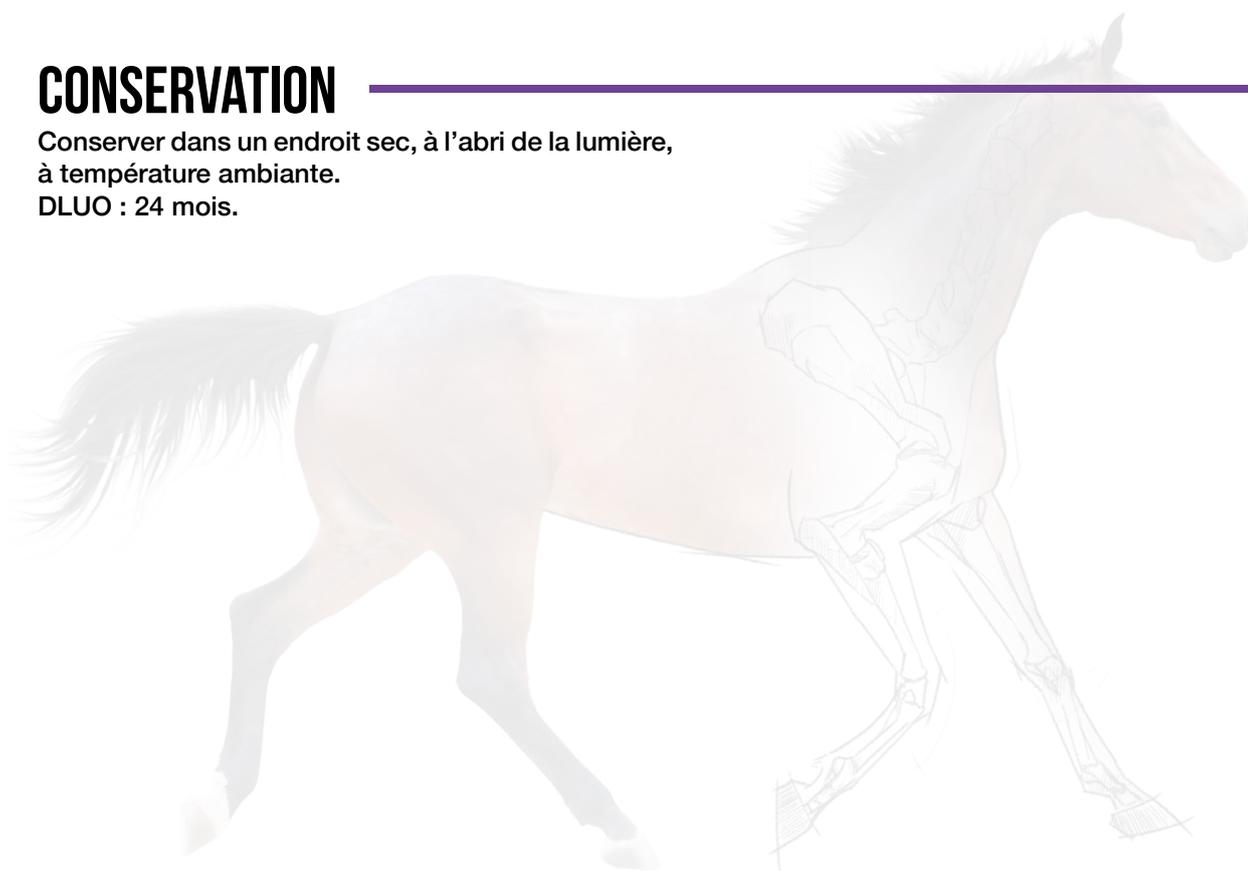
La **chondroïtine** est un constituant des protéoglycanes dont le rôle est de maintenir une bonne hydratation du cartilage et des os. De plus, elle protégerait directement les cellules cartilagineuses contre les réactions enzymatiques et les radicaux libres.

La **glucosamine** est le précurseur de plusieurs constituants des protéoglycanes et de l'acide hyaluronique. Dans le cartilage, l'acide hyaluronique est lié aux protéoglycanes et forme des agrégats qui assurent la bonne hydratation de ce tissu. Dans le liquide synovial des articulations, l'acide hyaluronique a un rôle de lubrifiant et de chondroprotecteur.

Le **MSM** possède également des propriétés chondroprotectrices. C'est en plus une source de soufre organique indispensable à la synthèse du collagène, protéine abondante du cartilage qui lui confère des propriétés d'hydratation, de résistance, d'élasticité et de souplesse.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 24 mois.



# Systeme digestif



# FLORE

## DESCRIPTION

Association de probiotiques et postbiotiques.

Soutient la flore intestinale du cheval et améliore la digestibilité de la ration alimentaire.

Améliore la brillance du pelage et la prise d'état corporel en quelques semaines.

## INDICATIONS

Soutien de la flore intestinale.

Amélioration de la digestibilité de la ration.

REVERDY FLORE peut être utilisé à dose renforcée dans les situations suivantes :

- État corporel insuffisant,
- Pelage terne,
- Conditions stressantes pour la flore (afin de prévenir l'apparition de troubles digestifs à l'origine de diarrhée) :
  - hospitalisation,
  - efforts intenses,
  - sevrage,
  - mise à l'herbe,
  - transport de longue durée,
  - préparation aux ventes,
  - etc.



1,5 kg

4 kg

## CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer sur les céréales ou l'aliment granulé. Bien mélanger à la ration.

1 dosette = 35 g

CHEVAL ADULTE (500 KG)	QUANTITÉ PAR JOUR
Dose d'entretien	1 dosette (35 g) soit 7 g /100 kg de poids vif
Dose maximale conseillée	3 dosettes (105 g) soit 21 g /100 kg de poids vif

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Poudre

Pour les poneys et les jeunes animaux, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.

## COMPOSITION

Facteurs d'assimilation issus de la fermentation lactique de grains d'orge germés, ferments de céréales biologiques, arôme naturel pomme verte.

### PAR KG

Levures vivantes (*Saccharomyces cerevisiae* souche Sc 47) ..... 200 000 mg  
soit 2 000 x10<sup>9</sup> UFC

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....9%  
Protéines totales.....15%  
Matières grasses .....2,7%  
Cellulose brute.....3%  
Cendres.....2,7%  
Phosphore.....0,4%  
Calcium .....0,1%

## 1 DOSETTE (35 G) DE FLORE

### APPORTE

7 000 mg (70 milliards d'UFC) de levures vivantes, 14 000 mg de facteurs d'assimilation, 13 650 mg de ferments de céréales biologiques.

## PROPRIÉTÉS

Les facteurs d'assimilation et ferments de céréales (postbiotiques) ainsi que les levures vivantes (probiotiques) renforcent la flore intestinale du cheval et améliorent la digestibilité de la ration alimentaire.

Leur action se traduit par l'obtention d'un pelage plus brillant et par l'amélioration de l'état corporel en quelques semaines.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 24 mois.



# Systeme digestif



## GASTRIC GEL

### DESCRIPTION

Protecteur gastrique à base de gel d'Aloe vera, de phosphate d'aluminium, de glutamine et de FOS. Contribue à limiter les sécrétions acides de l'estomac, protéger les cellules de la muqueuse gastrique et stimuler la production de mucus.

### INDICATIONS

- Prévention des ulcères gastriques, REVERDY GASTRIC GEL peut être utilisé à dose renforcée dans les situations suivantes :
  - › Suspicion d'ulcères gastriques chez des chevaux stressés,
  - › Conditions stressantes : transport de longue durée, phase d'entraînement intensif, préparation aux ventes, etc.,
  - › Présence avérée d'ulcères gastriques, en complément d'une ration alimentaire adaptée.
- Diarrhée du poulain sous la mère.

### CONSEILS D'UTILISATION

Ulcères gastriques : administrer de préférence 1h avant un repas concentré, un effort, un transport ou tout évènement stressant.

CHEVAL ADULTE (500 KG)	QUANTITÉ PAR JOUR
Dose préventive	1 seringue (60 ml) soit 12 ml /100 kg de poids vif
Dose maximale conseillée	3 seringue (60 ml) soit 36 ml /100 kg de poids vif

Diarrhée du poulain sous la mère (poids adulte de 500 kg) : faire avaler ½ seringue matin et soir pendant 3 jours.

Pour les poneys et les jeunes animaux, distribuer une dose journalière correspond au poids vif de l'animal.



60 ml

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Gel

## COMPOSITION

Gel d'Aloe vera pur, phosphate d'aluminium, FOScc (Fructo-oligosaccharides à courte chaîne), sorbitol, arôme naturel pomme verte.

### PAR KG

L-glutamine..... 131 234 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....50%  
Protéines totales.....16%  
Cendres.....14%  
Phosphore.....3,5%  
Sodium.....0,7%

## 1 SERINGUE (60 ML) DE REVERDY

### GASTRIC GEL APORTE

34 650 mg d'Aloe vera, 10 000 mg de phosphate d'aluminium, 10 000 mg de glutamine et 9 000 mg de FOScc.

## PROPRIÉTÉS

Le gel d'Aloe vera contient des leptines qui inhiberaient les sécrétions acides de l'estomac en agissant directement sur les cellules pariétales. Les tanins, saponines et flavonoïdes qu'il contient pourraient être responsables de son action cytoprotectrice et de ses propriétés anti-inflammatoires vis-à-vis des muqueuses digestives. Enfin, l'Aloe vera stimule la production de mucus par les cellules glandulaires et en améliore les propriétés.

Le phosphate d'aluminium possède un pouvoir couvrant et tapisse la muqueuse gastrique. Il a également un rôle cytoprotecteur : il stimule la production de prostaglandines endogènes qui favorisent la sécrétion de mucus et de bicarbonate, augmentent le flux sanguin muqueux et diminuent la sécrétion acide.

La glutamine représente une source d'énergie importante pour les cellules à renouvellement rapide, telles les cellules du tube digestif. Cet acide aminé participe donc au maintien de l'intégrité de la muqueuse gastrique et aide à la cicatrisation des lésions ulcéreuses.

En tant que prébiotiques, les FOS soutiennent et stabilisent la flore digestive bénéfique présente dans l'estomac. Ils contribuent donc à limiter les fermentations bactériennes indésirables produisant de l'acide lactique et des gaz, responsables de ballonnements.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 12 mois.





# IMMUNE

## DESCRIPTION

Source de bêta-glucanes purifiés et de zinc chélaté.  
Contribue à renforcer les défenses immunitaires.

## INDICATIONS

- Renforcement des défenses immunitaires :
  - › en période de travail intensif,
  - › durant la période hivernale,
  - › lors d'un passage viral.
- En soutien du traitement médical prescrit par le vétérinaire en cas de :
  - › baisse de forme, des performances,
  - › troubles infectieux avérés (respiratoires, digestifs, etc.).
- Préparation à la vaccination annuelle contre la grippe / rhinopneumonie.
- Soutien des performances sportives.
- Amélioration de la qualité du colostrum.



3 kg

## CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer sur les céréales ou l'aliment granulé.  
Bien mélanger à la ration. 1 gobelet = 90 g

	DOSE JOURNALIÈRE CONSEILLÉE	DURÉE CONSEILLÉE DE LA CURE
Cheval adulte (500 kg)	1 gobelet (90 g) soit 18 g /100 kg de poids vif	1 à 3 mois

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Pour les poneys et les jeunes animaux, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.

Pour les juments pleines, il est conseillé de démarrer la cure 6 à 8 semaines avant la date prévue du terme.  
1 pot de 2,8 kg permet de faire une cure de 1 mois.



Petits granulés

## COMPOSITION

Orge, bêta-(1,3 / 1,6)-glucanes purifiés, chlorure de sodium.

### PAR KG

Zinc (Chélate d'acides aminés hydraté) .... 4 000 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	12,5%
Protéines totales.....	10,5%
Matières grasses .....	3,5%
Cellulose brute.....	4,5%
Cendres.....	6%
Calcium .....	0,5%
Phosphore.....	0,3%
Sodium.....	0,6%

## 1 GOBELET (90 G) D'IMMUNE

**APPORTE** 5 000 mg de bêta-(1,3 / 1,6)-glucanes et 360 mg de zinc chélaté.

## PROPRIÉTÉS

Les bêta – (1,3 / 1,6) – glucanes sont des extraits de parois de levure boulangère (*Saccharomyces cerevisiae*) dont les propriétés immunostimulantes sont reconnues. Elles ont fait l'objet de centaines de publications montrant que les bêta-glucanes induisent une réponse immunitaire intensifiée.

L'effet immunostimulant puissant des bêta-glucanes de levure boulangère leur est conféré par leur structure moléculaire particulière capable d'activer des récepteurs spécifiques présents à la surface de la membrane cellulaire des macrophages.

Ainsi, l'activation des macrophages par les bêta-glucanes augmente leur capacité de phagocytose et entraîne une modulation de leur production de cytokines intervenant dans l'immunité innée (immédiate) et adaptative (spécifique) en participant à l'activation des lymphocytes.

En stimulant l'immunité générale, les bêta-glucanes ont des répercussions positives sur les performances zootechniques et athlétiques des animaux.

Une supplémentation en bêta-glucanes durant les 2 derniers mois de gestation contribue à améliorer le transfert d'immunité passive de la mère au poulain en augmentant la teneur en anticorps du colostrum.

Le zinc joue un rôle central dans la réponse immunitaire. Il est indispensable au fonctionnement d'hormones et enzymes directement impliquées dans l'immunité.

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Il est conseillé de limiter l'utilisation de IMMUNE à 3 mois maximum.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 18 mois.

# Élevage



## LAIT POULAIN

### DESCRIPTION

Lait maternisé très proche du lait de jument, enrichi en protéines sériques à haute valeur nutritionnelle, en oligo-éléments et vitamines.

Formulé uniquement à partir de produits laitiers, de qualité "alimentation humaine".  
Sans huile de palme ni de coprah.

### INDICATIONS

Poulains orphelins.  
Poulains dont la mère a une production de lait insuffisante.

### CONSEILS D'UTILISATION

1 dosette = 30 g. Verser 120 g (soit 4 dosettes) de REVERDY LAIT POULAIN par litre d'eau bien chaude. Mélanger vigoureusement avec un fouet afin d'obtenir une préparation homogène. Laisser tiédir et distribuer le lait à l'aide d'un biberon, d'un bol ou d'un seau avec tétine.

Recommandations pour un poulain dont le poids adulte sera de 500 kg :

ÂGE (EN JOURS)	QUANTITÉ DE LAIT RECONSTITUÉ (L/POULAIN/JOUR)	NOMBRE DE REPAS CONSEILLÉS PAR JOUR
1	Colostrum +4 - 5	12 - 24
5	7 - 8	10 - 12
10	10 - 11	8 - 10
15	11 - 12	6 - 8
30	12 - 13	4 - 6
45	13 - 14	4 - 6
60	14 - 15	4 - 6
75	14 - 15	3 - 4
90	14 - 15	3 - 4
110	12 - 13	2 - 3

En parallèle, il est conseillé de commencer à distribuer de l'aliment REVERDY FOAL dès l'âge de 15 jours. Le sevrage du lait pourra avoir lieu vers 4 - 5 mois à condition que le poulain mange suffisamment d'aliment REVERDY FOAL (2 kg par jour minimum).

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



10 kg



Poudre

## COMPOSITION

Lait entier en poudre, lactose, protéines sériques de lait, sulfate de magnésium, bicarbonate de sodium, arôme vanille, tocophérols naturels.

### PAR KG

Zinc (Sulfate).....	60 mg
Cuivre (Sulfate) .....	20 mg
Fer (Sulfate).....	40 mg
Manganèse (Sulfate).....	60 mg
Iode (Iodate de calcium).....	0,5 mg
Sélénium (Sélénite de sodium).....	0,3 mg
Vitamine A.....	20 000 UI
Vitamine D3.....	2 500 UI
Vitamine E.....	300 mg
Vitamine K3.....	3 mg
Vitamine B1 (Thiamine).....	20 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	25 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	40 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	20 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	15 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	0,5 mg
Vitamine B9 (Acide folique) .....	15 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine).....	0,1 mg
Vitamine C (Acide ascorbique).....	250 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

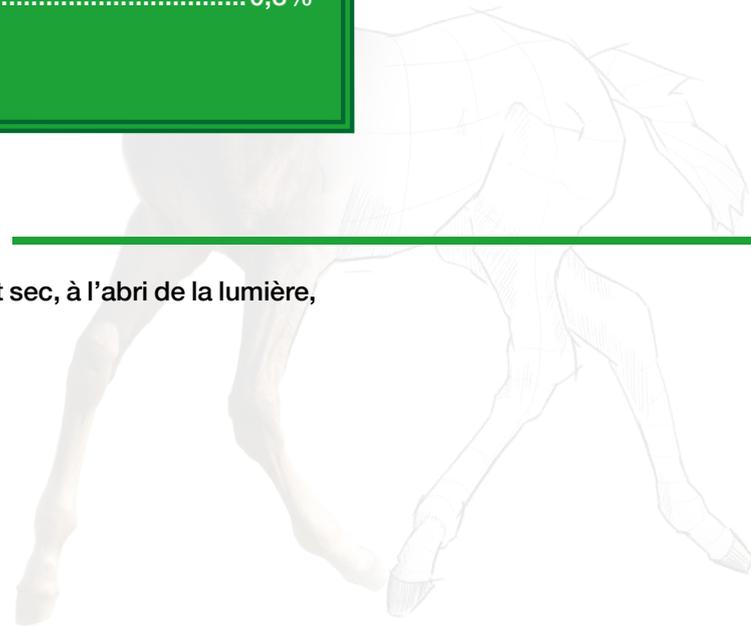
Humidité.....	3,5%
Protéines totales.....	19,5%
Matières grasses brutes.....	14,5%
Cellulose brute.....	0,3%
Cendres brutes .....	4,5%
Calcium .....	0,5%
Phosphore.....	0,4%
Magnésium .....	0,2%
Sodium.....	0,3%

## PROPRIÉTÉS

Lait maternisé à base de produits laitiers, très proche du lait de jument du point de vue des teneurs en protéines sériques, caséine, matières grasses et lactose. Permet de couvrir les besoins nutritionnels journaliers des poulains non sevrés quand le lait maternel est insuffisant ou absent.

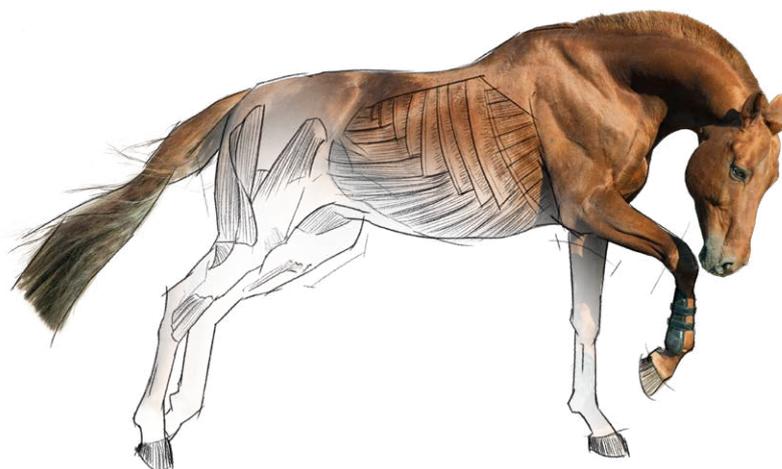
## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 18 mois.



Conçu par notre département Recherche et Développement.  
Fabriqué dans notre laboratoire.

# Système musculaire



# MYOSTIMUL

## DESCRIPTION

Source d'acides aminés essentiels, de vitamine E et de sélénium organique.  
Contribue à améliorer le développement et la protection musculaires.

## INDICATIONS

Couverture des besoins journaliers en acides aminés essentiels.  
Soutien du développement musculaire chez le jeune en croissance  
et le cheval adulte.

## CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer en mélange sur les céréales ou l'aliment granulé.  
1 gobelet = 100 g

CHEVAL ADULTE JEUNE EN CROISSANCE (POIDS VIF ADULTE = 500 KG)	QUANTITÉ PAR JOUR
Dose d'entretien	1 gobelet (100 g) soit 20 g /100 kg de poids vif adulte
Dose maximale conseillé	3 gobelets (300 g) soit 60 g /100 kg de poids vif adulte

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



3 kg

10 kg

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Petits granulés

## COMPOSITION

Tourteau de soja français sans OGM\*, concentré de protéines sériques de lait, fructose.

\*<0,1%

### PAR KG

DL-méthionine ..... 2 420 mg  
Sélénium (Sélénium organique) ..... 2,5 mg  
Vitamine E ..... 5 000 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité ..... 12,5%  
Protéines totales ..... 47,5%  
Matières grasses ..... 2%  
Cellulose brute ..... 5%  
Cendres ..... 7,5%  
Calcium ..... 0,3%  
Phosphore ..... 0,5%  
Magnésium ..... 0,5%  
Sodium ..... 0,4%

## 1 GOBELET (100G) DE MYOSTIMUL

**APPORTE** 39 g de protéines digestibles (MADC) dont 3 350 mg de lysine, 2 000 mg de thréonine, 1 000 mg de méthionine, 2 300 mg d'isoleucine, 4 050 mg de leucine, 2 350 mg de valine et 3 000 mg d'arginine ainsi que 500 mg de vitamine E et 0,25 mg de sélénium organique.

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Du fait de la présence de sélénium et de vitamine E en quantités élevées, respecter les conseils d'utilisation.

## PROPRIÉTÉS

L'association de tourteau de soja français sans OGM (<0,1%) et de concentré de protéines sériques de lait permet d'apporter les principaux acides aminés essentiels dans des proportions proches de celles retrouvées dans le lait de jument.

L'apport de ces acides aminés favorise le développement musculaire aussi bien chez le jeune en croissance que chez le cheval adulte au repos ou au travail.

La distribution d'un gobelet (100 g) de REVERDY MYOSTIMUL fournit une quantité de lysine, acide aminé limitant chez le cheval, proche de celle apportée par 1 L (0,7 kg) de REVERDY ADULT ENERGY.

La vitamine E est un anti-oxydant biologique majeur jouant un rôle primordial dans la protection des membranes cellulaires de l'organisme. Son utilisation est particulièrement intéressante chez le cheval athlète car elle participe à la prévention des troubles musculaires ("coups de sang").

Le sélénium est un oligo-élément qui, en tant que co-facteur de l'enzyme glutathion peroxydase (GSH-Px), joue un rôle fondamental dans la lutte anti-oxydante aux côtés de la vitamine E. Le sélénium est apporté à 100% sous forme de sélénométhionine, forme de stockage principale du sélénium dans l'organisme. Le sélénium issu de cette source organique est mieux assimilé et stocké que celui apporté par le sélénite de sodium (forme inorganique).

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 18 mois.

# Systeme digestif



## OMEGA OIL

### DESCRIPTION

Mélange d'huile de lin et de germes de maïs non OGM(<0,1%), non raffinées, issues de première pression mécanique, de qualité "alimentation humaine".

Source d'acides gras essentiels et d'anti-oxydants naturels.

Permet un apport raisonné d'Oméga 3, 6 et 9, bénéfiques pour la santé.

### INDICATIONS

Diversification des apports énergétiques de la ration concentrée.

Augmentation de la densité énergétique de la ration.

Utilisation particulièrement intéressante dans les situations suivantes :

- État corporel insuffisant,
- Troubles pathologiques liés ou aggravés par les rations riches en céréales :
  - › troubles du comportement (nervosité),
  - › troubles musculaires (myopathies chroniques type "coups de sang"),
  - › ulcères gastriques,
  - › etc.

### CONSEILS D'UTILISATION

Cheval de 500 kg :

Distribuer 50 à 100 ml par repas. Bien mélanger à la ration concentrée.

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



1 L

5 L

25 L

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Liquide

## COMPOSITION

Huile de lin de première pression, huile vierge de germes de maïs non OGM\*, tocophérols naturels.

\* <0,1%

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Matières grasses .....	99,9%
dont : Acides gras saturés .....	≈ 11%
Acides gras insaturés .....	≈ 87%
Oméga 3 (Acide linoléique) .....	34%
Oméga 6 (Acide linoléique) .....	31%
<i>Rapport Oméga 3 / Oméga 6 = 1,1</i>	
Oméga 9 (Acide oléique) .....	22%

## PROPRIÉTÉS

L'huile de lin de première pression à froid est très riche en Oméga 3 tandis que l'huile de germes de maïs non OGM\* est une source importante d'Oméga 6 et de tocophérols naturels (anti-oxydants).

Ce mélange d'huiles végétales non raffinées, issues de première pression mécanique et de qualité "alimentation humaine" est riche en acides gras essentiels. Il permet un apport raisonné d'Oméga 3, 6 et 9, bénéfiques pour la santé.

L'apport de matières grasses permet de diminuer l'index glycémique des rations concentrées à base de céréales. De plus, cela favorise le transit et apaise les muqueuses enflammées des voies digestives supérieures (oesophage, estomac et intestin grêle).

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.

DLUO : 12 mois.



Conçu par notre département Recherche et Développement.  
Fabriqué dans notre laboratoire.

# Système locomoteur



# OSTÉOFLEXY

## DESCRIPTION

Source de minéraux, d'oligo-éléments, de vitamines et de chondroprotecteurs.  
Contribue à améliorer la minéralisation osseuse, le renouvellement des cartilages et des os.

## INDICATIONS

- Couverture des besoins journaliers en calcium, phosphore, magnésium, zinc, manganèse, cuivre, vitamines D3 et K3,
- Soutien de la minéralisation osseuse chez le jeune en croissance,
- Troubles de la minéralisation, soutien de la cicatrisation osseuse suite à une fracture.

## CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer en mélange avec les céréales ou l'aliment granulé.

1 dosette = 35 g

CHEVAL ADULTE JEUNE EN CROISSANCE (POIDS VIF ADULTE = 500 KG)	QUANTITÉ PAR JOUR
Dose d'entretien	2 dosettes (70 g) soit 14 g /100 kg de poids vif adulte
Dose maximale conseillée	4 dosettes (140 g) soit 28 g /100 kg de poids vif adulte

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



1,5 kg 3,5 kg 12,5 kg

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Petits granulés

## COMPOSITION

Phosphate de calcium et de sodium, lithothamne, orge, maïs, graines de lin extrudées, phosphate magnésien, sulfate de glucosamine 2 KCl (origine marine), graines de soja extrudées, MSM (Méthyl-sulfonyl-méthane), fructose.

### PAR KG

Zinc (Chélate d'acides aminés hydraté)..... 2 571 mg  
Manganèse (Chélate d'acides aminés)..... 1 429 mg  
Cuivre (Chélate d'acides aminés hydraté) ..... 900 mg  
Vitamine D3..... 35 714 UI  
Vitamine K3..... 86 mg

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....12,5%  
Protéines totales.....9%  
Matières grasses .....1%  
Cellulose brute.....4%  
Cendres.....44%  
Calcium .....10,7%  
Phosphore.....5,4%  
Magnésium .....2,5%  
Sodium .....1%

## 2 DOSETTES (70 G) D'OSTEO-FLEXY APPORTENT

7 500 mg de calcium, 5 000 mg de glucosamine (sulfate 2 KCl), 3 750 mg de phosphore, 2 500 mg de MSM, 1 750 mg de magnésium, 180 mg de zinc chélaté\*, 100 mg de manganèse chélaté\*, 63 mg de cuivre chélaté\*, 2 500 UI de vitamine D3, 6 mg de vitamine K3.

\* Chélates d'acides aminés

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Du fait de la présence d'oligo-éléments et de vitamines en quantités élevées, respecter les conseils d'utilisation.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 18 mois.

## PROPRIÉTÉS

Le calcium, le phosphore et le magnésium sont des minéraux essentiels à la minéralisation osseuse.

Le calcium d'origine marine est mieux assimilé que celui du carbonate de calcium provenant de la craie. Il a été démontré que le lithothamne augmente la minéralisation et le renouvellement osseux après 112 jours de supplémentation comparativement au carbonate de calcium issu de la craie.

La glucosamine est le précurseur de plusieurs constituants des protéoglycanes et de l'acide hyaluronique. Dans le cartilage, l'acide hyaluronique est lié aux protéoglycanes et forme des agrégats qui assurent la bonne hydratation de ce tissu. Dans le liquide synovial des articulations, l'acide hyaluronique a un rôle de lubrifiant et de chondroprotecteur. Il a été démontré que la supplémentation en glucosamine diminuait l'inflammation et soutenait la croissance du nouveau cartilage en réponse à un traumatisme articulaire chez des jeunes chevaux en croissance, quand la glucosamine était administrée pendant 84 jours avant le traumatisme en question.

Le MSM possède également des propriétés chondroprotectrices. C'est en plus une source de soufre organique indispensable à la synthèse du collagène, protéine abondante du cartilage qui lui confère des propriétés d'hydratation, de résistance, d'élasticité et de souplesse.

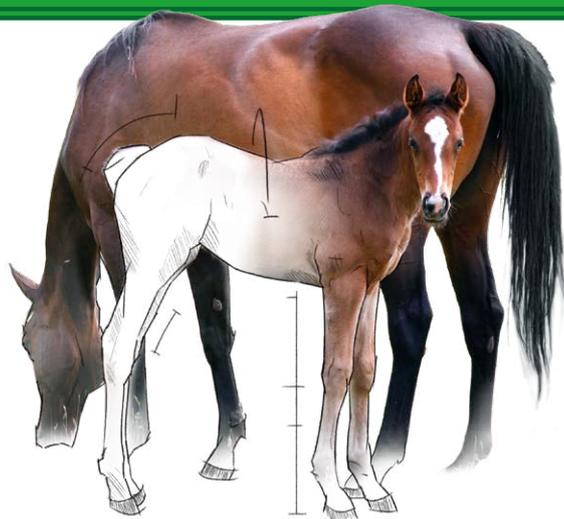
Le zinc, le manganèse et le cuivre sont apportés sous une forme très assimilable de chélates d'acides aminés. Dans l'organisme, ces oligo-éléments sont associés à plusieurs enzymes qui jouent un rôle important dans la formation du cartilage et de l'os.

La vitamine D3 participe à la minéralisation osseuse en tant que régulateur de l'équilibre phosphocalcique.

Chez les chevaux, il a été démontré que la vitamine K3 (ménadione) est le seul homologue de la vitamine K qui augmente la concentration plasmatique en ménaquinone-4, forme de vitamine K la plus efficace dans la régulation du métabolisme osseux. Cette dernière contribue à augmenter la masse et la solidité osseuses en stimulant la formation de l'os et en diminuant la résorption osseuse.

Conçu par notre département Recherche et Développement.  
Fabriqué dans notre laboratoire.

# Élevage



# STARTER

## DESCRIPTION

Catalyseur d'énergie riche en oligo-éléments chélatés et en vitamines protégées. Fournit au poulain nouveau-né un soutien à la naissance grâce à l'apport de nutriments rapidement utilisables par son organisme.

## INDICATIONS

Couverture des besoins en oligo-éléments et vitamines du poulain nouveau-né.

## CONSEILS D'UTILISATION

Pour un poulain dont le poids adulte sera de 500 kg :  
Faire avaler 1 seringue quelques heures après la naissance puis à 3 et 6 jours d'âge.  
Renouveler tous les 10 jours jusqu'à 2 mois si besoin.

Pour les poneys, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.



15 ml

FABRIQUÉ EN  
FRANCE



Gel

## COMPOSITION

Eau déminéralisée, dextrose, sorbitol, arôme naturel orange.

### PAR KG

Zinc (Chélate d'acides aminés hydraté) ....	1 250 mg
Cuivre (Chélate d'acides aminés hydraté) .....	469 mg
Manganèse (Chélate d'acides aminés).....	1 250 mg
Fer (Sulfate).....	1 563 mg
Sélénium (Sélénium organique) .....	6,3 mg
Vitamine A.....	3 750 000 UI
Vitamine D3.....	400 000 UI
Vitamine E .....	28 125 mg
Vitamine B1 (Thiamine).....	1 250 mg
Vitamine B2 (Riboflavine) .....	938 mg
Vitamine B3 (PP ou Niacine) .....	2 188 mg
Vitamine B5 (Acide pantothénique) .....	938 mg
Vitamine B6 (Pyridoxine) .....	625 mg
Vitamine B8 (Biotine) .....	19 mg
Vitamine B12 (Cyanocobalamine).....	37,5 mg
Vitamine C protégée (Acide L-ascorbique phosphorylé) .....	9 375 mg

## 1 SERINGUE (15 ML) DE STARTER

### APPORTE

20 mg de zinc, 7,5 mg de cuivre et 20 mg de manganèse chélatés\*, 25 mg de fer, 0,1 mg de sélénium organique, 60 000 UI de vitamine A, 6 400 UI de vitamine D3, 450 mg de vitamine E, 20 mg de vitamine B1, 15 mg de vitamine B2, 35 mg de vitamine B3, 15 mg de vitamine B5, 10 mg de vitamine B6, 0,3 mg de vitamine B8, 0,6 mg de vitamine B12 et 150 mg de vitamine C.

\* Chélates d'acides aminés

## PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Du fait de la présence d'oligo éléments (dont le sélénium) et de vitamines en quantités élevées, respecter les conseils d'utilisation.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 18 mois.

## PROPRIÉTÉS

La **vitamine A** conditionne la synthèse protéique et intervient dans le développement des tissus en particulier du squelette. Elle intervient dans la lutte anti-infectieuse en contribuant à l'intégrité des épithéliums. La vitamine A joue également un rôle important dans la vision.

La **vitamine D** participe à la minéralisation osseuse : elle augmente l'absorption intestinale du calcium et facilite son dépôt osseux.

Les **vitamines E et C** ainsi que le **sélénium organique** (et la vitamine A dans une moindre mesure) sont des anti-oxydants biologiques majeurs participant à la protection des cellules musculaires et aidant à la récupération après l'effort.

La **vitamine B1** est essentielle au métabolisme des glucides.

La **vitamine B2** active le catabolisme de l'acide lactique (comme le zinc) et intervient, tout comme les vitamines B3 et B8, dans le métabolisme des glucides et des lipides.

La **vitamine B5** joue un rôle dans l'oxydation des acides gras et des glucides.

La **vitamine B6** intervient dans la régulation du taux de glucose sanguin en contribuant à la libération de sucres à partir des réserves en glycogène de l'organisme.

La **vitamine B12** est connue pour son rôle dans la formation des globules rouges (tout comme la vitamine B6). Plus généralement, elle est impliquée dans le métabolisme des glucides, des protéines et des lipides.

Le **sélénium** est apporté à 100% sous forme de Sélénium organique, forme de stockage principale du sélénium dans l'organisme.

Le **cuivre** augmente l'utilisation des lipides dans la production d'énergie.

Le **cuivre** et le **zinc** sont des cofacteurs essentiels de la superoxyde dismutase à cuivre-zinc (CuZn-SOD), enzyme fondamentale de la lutte antioxydante.

Le **fer** est un cofacteur de nombreuses enzymes qui interviennent dans la production d'énergie (respiration cellulaire).

Le **manganèse** intervient dans le métabolisme des glucides et des lipides. Il participe également à la neutralisation des radicaux libres en tant que cofacteur de la superoxyde dismutase à manganèse (Mn-SOD).

# Système locomoteur



## SUPER FLEXY

### DESCRIPTION

Préparation à base de trois chondroprotecteurs majeurs (chondroïtine, glucosamine et MSM), d'acide hyaluronique et d'extraits d'huiles d'avocat et de soja.  
Contribue à soulager les douleurs articulaires, ralentir l'évolution de l'arthrose et améliorer la lubrification des articulations et l'élasticité du cartilage.

### INDICATIONS

- Troubles articulaires avérés,
- Douleurs articulaires/boiteries liées à un phénomène d'arthrose,
- En complément d'une chirurgie articulaire,
- Stress articulaire soudain/important :
  - › débouillage/pré-entraînement,
  - › phase d'entraînement intensif,
  - › période de compétition,
  - › travail sur sol dur.



1,8 kg

### CONSEILS D'UTILISATION

Distribuer en mélange sur les céréales ou l'aliment granulé.  
1 dosette = 50 g

CHEVAL ADULTE (500 KG)	QUANTITÉ PAR JOUR
Dose initiale (1 <sup>er</sup> mois)	1 dosette (50 g) soit 10 g /100 kg de poids vif
Dose d'entretien (ou préventive)	½ dosette (25 g) soit 5 g /100 kg de poids vif
Dose maximale conseillée	1 ½ dosette (75 g) soit 15 g /100 kg de poids vif

\* Produit non dopant, ne contenant pas de Substances Naturelles Alimentaires Prohibées (analysé dans le cadre d'un plan de contrôle).



Poudre

Pour les poneys et les jeunes animaux, distribuer une dose journalière correspondant au poids vif de l'animal.

## COMPOSITION

Fructose, sulfate de glucosamine 2KCl (origine marine), fractions insaponifiables d'huiles d'avocat et de soja, MSM (méthyl-sulfonyl-méthane), sulfate de chondroïtine (origine marine), acide hyaluronique, arôme naturel orange.

## CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	11%
Protéines totales.....	9,5%
Matières grasses .....	8,5%
Cendres.....	7,5%
Sodium.....	0,3%

## 1 DOSETTE (50 G) DE SUPER

**FLEXY APPORTE** 10 000 mg de sulfate de glucosamine 2 KCl, 6 000 mg d'extraits d'avocat et de soja, 4 000 mg de MSM, 2 000 mg de sulfate de chondroïtine et 300 mg d'acide hyaluronique.

## PROPRIÉTÉS

Les fractions insaponifiables d'huiles d'avocat et de soja améliorent la cicatrisation des lésions articulaires localisées au niveau de la membrane synoviale et du tissu cartilagineux.

Elles permettent également d'augmenter la synthèse de glycosaminoglycans (constituants des protéoglycans) au sein du cartilage articulaire.

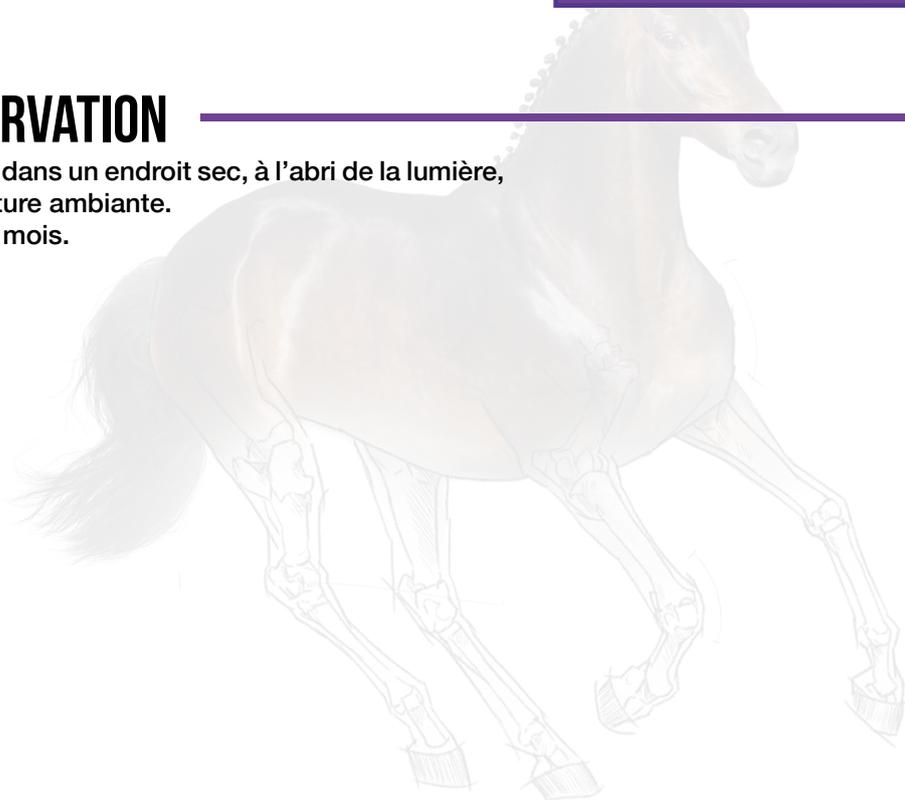
La **chondroïtine** est un constituant des protéoglycans dont le rôle est de maintenir une bonne hydratation du cartilage et des os. De plus, elle protégerait directement les cellules cartilagineuses contre les réactions enzymatiques et les radicaux libres.

La **glucosamine** est le précurseur de plusieurs constituants des protéoglycans et de l'acide hyaluronique. Dans le cartilage, l'acide hyaluronique est lié aux protéoglycans et forme des agrégats qui assurent la bonne hydratation de ce tissu. Dans le liquide synovial des articulations, l'acide hyaluronique a un rôle de lubrifiant et de chondroprotecteur.

Le **MSM** possède également des propriétés chondroprotectrices. C'est en plus une source de soufre organique indispensable à la synthèse du collagène, protéine abondante du cartilage qui lui confère des propriétés d'hydratation, de résistance, d'élasticité et de souplesse.

## CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 24 mois.



# Friandises



## CAROTTE

### DESCRIPTION

Friandises aux céréales contenant des morceaux de carottes



0,75 kg

3,5 kg

### CONSEILS D'UTILISATION

Placez une friandise dans la paume de votre main et présentez-la à votre cheval ou poney.

### COMPOSITION

Friandises aux céréales contenant des morceaux de carottes.

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	13%
Protéines totales.....	9%
Matières grasses .....	2%
Cellulose .....	4%
Cendres.....	5%
Calcium .....	0,1%
Phosphore .....	0,3%
Magnésium .....	0,5%



### PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Ne pas donner la friandise en la tenant du bout des doigts.



### CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 20 mois.

Conçu par notre département Recherche et Développement.  
Fabriqué dans notre laboratoire.

# Friandises



## POMME

### DESCRIPTION

Friandises aux céréales aromatisées à la pomme verte

### CONSEILS D'UTILISATION

Placez une friandise dans la paume de votre main et présentez-la à votre cheval ou poney.



0,75 kg

3,5 kg



### COMPOSITION

Orge, maïs, concentré protéique de luzerne micronisé, fructose, arôme pomme verte.

### CONSTITUANTS ANALYTIQUES

Humidité.....	13%
Protéines totales.....	11%
Matières grasses .....	2,5%
Cellulose .....	4%
Cendres.....	5%
Calcium .....	0,3%
Phosphore .....	0,3%
Magnésium .....	0,5%

### PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Ne pas donner la friandise en la tenant du bout des doigts.



### CONSERVATION

Conserver dans un endroit sec, à l'abri de la lumière, à température ambiante.  
DLUO : 20 mois.

Conçu par notre département Recherche et Développement.  
Fabriqué dans notre laboratoire.

# Usine 100% cheval



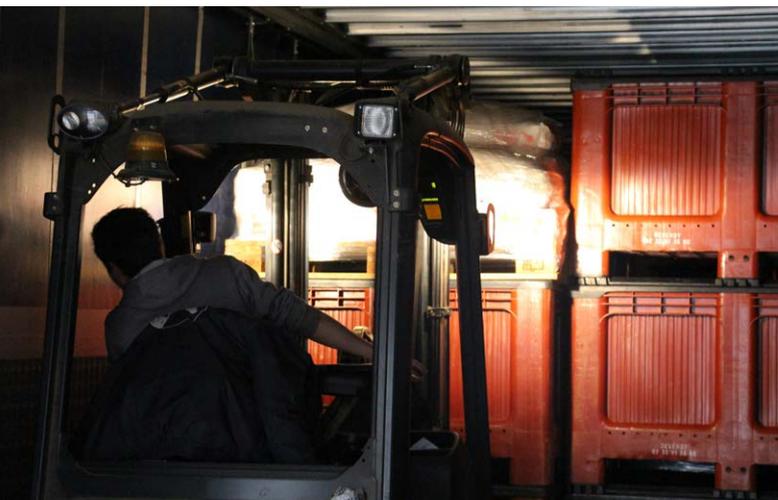
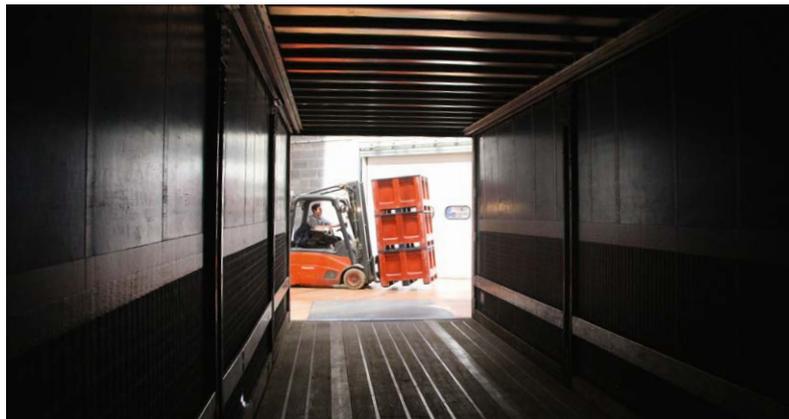


# Chaine de fabrication des aliments





## Remplissage des containers et chargement des camions



# Stockage



# Locaux SI Pharma (Atelier CMV + Prémix)



# Laboratoire compléments nutritionnels



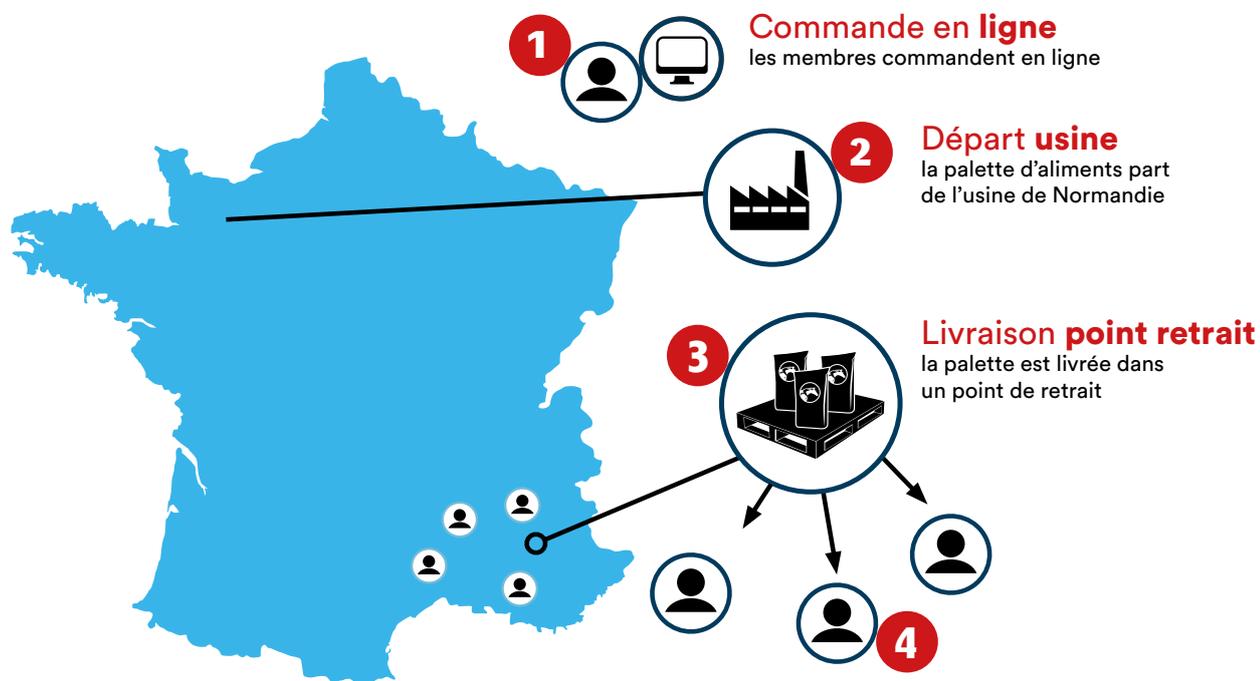


# GROUPEAGE REVERDY

**Groupez vos commandes d'aliments avec d'autres clients.**

## Vos avantages :

- + PRIX**  
Profitez du tarif commande groupée
- + PROXIMITÉ**  
Retrouvez vos sacs d'aliments près de chez vous
- + SIMPLICITÉ**  
Gérez votre commande où que vous soyez



**Rejoignez-nous !**

[www.groupeage.reverdy.fr](http://www.groupeage.reverdy.fr)



Livraison offerte dès  
55€ HT\*

**5, 10, 15%**  
en bons d'achat dès la 1e commande

**WWW.  
REVERDY  
.FR**

01 87 89 60 86

[contact@reverdy.fr](mailto:contact@reverdy.fr)

(\*voir conditions sur [www.reverdy.fr](http://www.reverdy.fr))

# Un conseil ? Une question ?

Toute l'équipe Reverdy est à votre écoute

Suivez, partagez, réagissez sur nos réseaux sociaux !



01 87 89 60 86  
contact@reverdy.fr