

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.		Nutrient analys Humidity.....
* Garantit à 99.1 % - Céréales d'origine française		Crude protein Crude oil and Crude fibre.....
Minéraux (mg)		Ash.....
Humidité.....	11.5 %	Calcium.....
Protéines brutes.....	12 %	Phosphorus.....
Matières grasses brutes.....	4 %	Magnesium.....
Cellulose brute.....	9.5 %	Carbohydrate
Cendres brutes.....	8 %	Starch.....
Calcium.....	1 %	Starch + suga
Phosphore.....	0.5 %	Essential fats.....
Magnésium.....	0.4 %	Linoleic acid
Glucides (kg)		Linoleic acid (
Amidon.....	345 g	Amino acids (
Amidon + sucres.....	370 g	Lysine.....
Acides gras essentiels (kg)		Threonine.....
Acide linoléique (Omega 3).....	10.5 g	Methionine.....
Acide linoléique (Omega 6).....	10.5 g	Rationing valu
Acides aminés (kg)		DE (Digestible
Lysine.....	5100 mg	MADC.....
Thréonine.....	4450 mg	
Méthionine.....	2000 mg	
Valeurs de rationnement (d'après NRA 2012)		
UFC.....	0.95	
MADC.....	84.5 g	

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 protéides, 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 500 kg sont en moyenne de **10 g par jour** quelque soit le stade physiologique (entretien, croissance, reproduction ou travail) sachant qu'elles peuvent atteindre **20 g 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

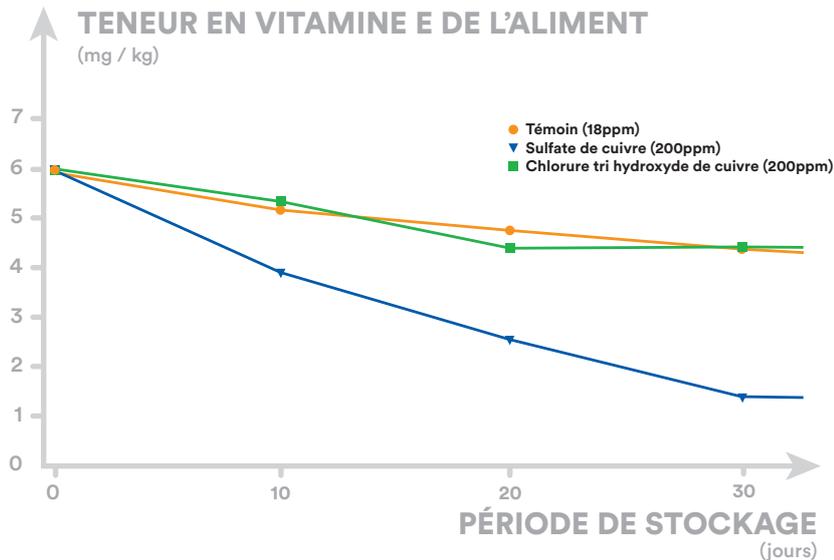
Les fourrages étant insuffisamment pourvus en zinc (foin de prairie permanente de 1^{ère} coupe = environ 30 mg / kg de matière sèche), le **risque de carence est important**. Par conséquent, l'aliment distribué doit être bien pourvu en cet élément, surtout pour les jeunes en croissance mais aussi pour 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)

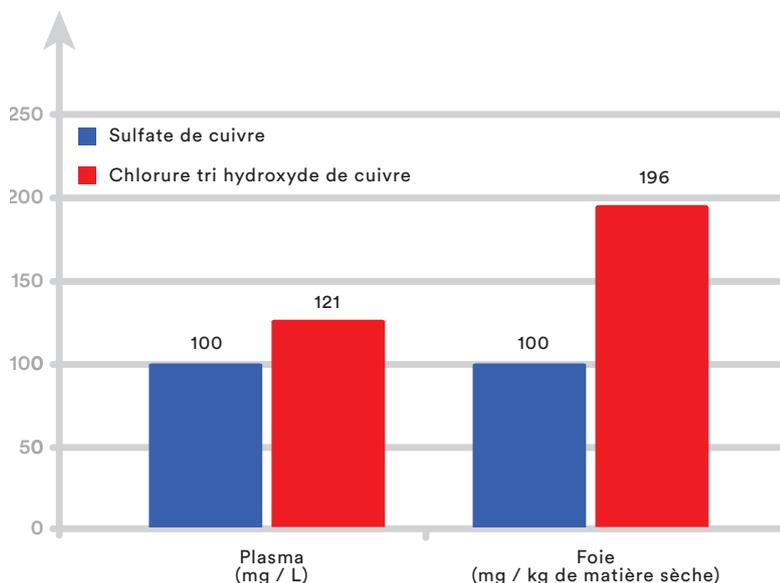


De plus, le cuivre et le zinc présentent une **meilleure biodisponibilité** sous la forme chlorure tri hydroxyde et sont donc mieux assimilés au niveau de l'intestin grêle. Spears et al., (2004) pour le cuivre et Shaeffer et al., (2006) pour le zinc ont montré que :

- 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 HÉPATITE EN CUIVRE

(d'après Spears et al, 2004))



CUIVRE

PRINCIPALES FONCTIONS

Le cuivre 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 30 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 cuivre (foin de prairie permanente de 1^{ère} 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 foetus 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 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.

RISQUES DE CARENCE

Le manganèse est généralement bien représenté dans les fourrages (foin de prairie permanente de 1^{ère} coupe = environ 150 mg / 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 50 mg / kg de matière sèche (ration totale) par jour**.

RISQUES DE CARENCE

Les fourrages étant généralement très riches en fer (1 kg d'herbe déshydratée = 525 mg 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. En effet, les anémies vraies sont rares chez le cheval athlète à l'exception des chevaux :

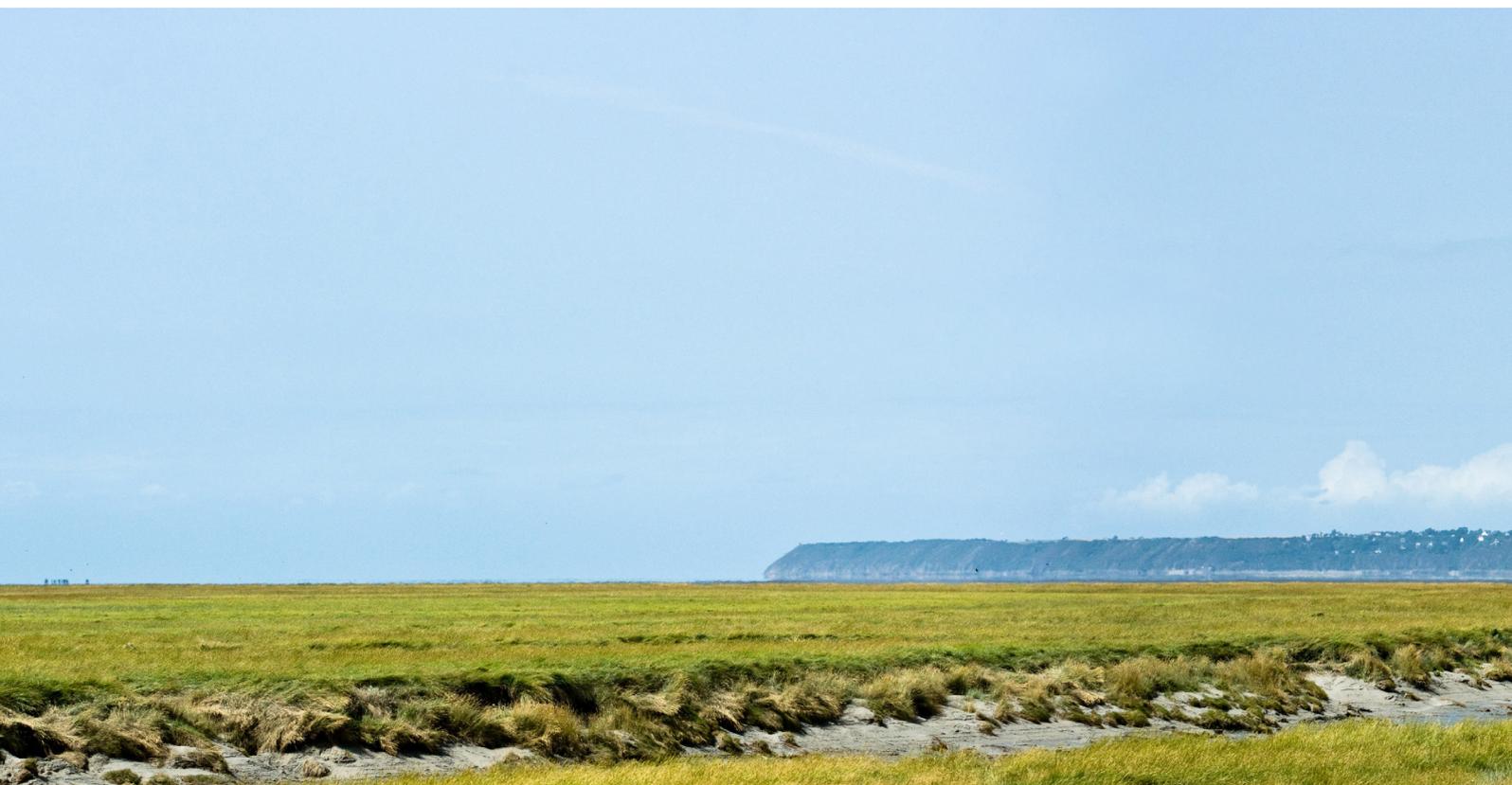
- Fortement parasités.
- Qui souffrent d'ulcères gastriques entraînant des pertes sanguines.
- Qui souffrent de saignements pulmonaires induits à l'effort sévères.

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.
- 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

Il 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 0,3 mg / 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 1ère coupe = 0,1 à 0,3 mg/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 **5 ppm**, ce qui équivaut à **50 mg d'iode par jour** pour un cheval standard consommant 10 kg de matière sèche.



SÉLÉNIUM

PRINCIPALES FONCTIONS

Le sélénium 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 quand 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 **3 ppm**, ce qui équivaut à **30 mg de sélénium par jour** pour un cheval standard consommant 10 kg 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.

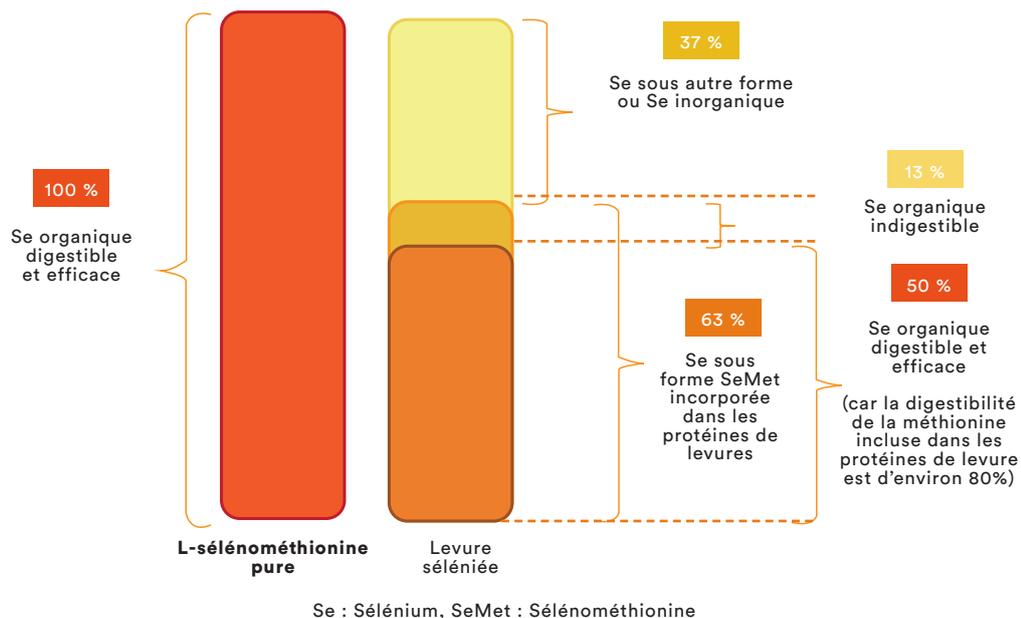
Dans les aliments, le sélénium est généralement apporté sous deux formes :

- 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 molécules organiques. Cette intégration se produit principalement au sein d'un acide aminé, la méthionine, où le sélénium va prendre la place d'un atome de soufre. La méthionine devient alors la L-sélénométhionine. Cette forme organique est très assimilable et représente la source d'apport la mieux stockée et la plus abondante dans l'organisme. Mais malheureusement, seulement 50 % environ du sélénium apporté via les levures sélénées sera absorbé sous forme de L-sélénométhionine (cf. figure ci-dessous).

Aussi, afin d'assurer une couverture optimale des besoins en sélénium, **nous utilisons désormais une nouvelle source d'apport composée à 100 % de L-sélénométhionine digestible.**

COMPARAISON DE DEUX SOURCES DE SÉLÉNIUM ORGANIQUE : LEVURES SÉLÉNÉES ET L-SÉLÉNOMÉTHIONINE

(d'après ORFFA)



● BÉNÉFICES D'UNE SUPPLÉMENTATION EN L-SÉLÉNOMÉTHIONINE

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 pour protéger l'organisme de façon optimale. En effet, **il entre dans la composition d'une enzyme antioxydante fondamentale, la Glutathion peroxydase**, dont l'action est complémentaire de la SOD et des Vitamines E et C.

Enfin, l'apport de sélénium organique 100 % digestible 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.)