



Travaux réalisés par le SNPCC dans le cadre de la convention cadre de coopération

# ALIMENTATION DU CHIEN : CHOISIR LES CROQUETTES ADAPTÉES AUX BESOINS DE L'ANIMAL

*Les personnes chargées de l'entretien des animaux doivent choisir l'aliment adapté aux animaux en fonction de leur état de santé, de leur mode d'hébergement (en extérieur sous influence de la météo ou dans un lieu maîtrisé en température notamment), de leur stade physiologique (jeune en croissance, adulte, femelle gestante ou en lactation, senior), de leur état physiologique (maigre, standard, obèse). Le personnel doit être en mesure de moduler les rations en fonction des différents paramètres précités.*

*Dans un premier temps, le personnel doit être en capacité de lire et comprendre la composition des croquettes afin de choisir celle qui correspond le mieux à leur besoin.*

*Ce thème est constitué de deux types de fiches :*

## **EN PRATIQUE**

*A destination des Apprenti(e)s. Simple et ludique, chaque fiche permet de déterminer les attentes en observation des animaux au quotidien.*

## **POUR ALLER PLUS LOIN**

*A destination des Maîtres d'Apprentissage et des Apprenti(e)s ayant atteint un niveau de perfectionnement. Les sujets sont approfondis et permettent d'affiner la capacité de lecture et de choix en aliments.*

# ALIMENTATION DU CHIEN : CHOISIR LES CROQUETTES ADAPTÉES AUX BESOINS DE L'ANIMAL

## INTRODUCTION

Les personnes chargées de l'entretien des animaux doivent choisir l'aliment adapté aux animaux en fonction :

- De leur état de santé,
- De leur mode d'hébergement : en extérieur sous influence de la météo ou dans un lieu maîtrisé en température notamment,
- De leur stade physiologique : jeune en croissance, adulte, femelle gestante ou en lactation, senior,
- De leur état physiologique : maigre, standard, obèse.

Le personnel doit être en mesure de moduler les rations en fonction des différents paramètres précités.

Au travers de ces différentes fiches, le personnel doit être en capacité de **lire et comprendre la composition des croquettes** afin de choisir celle qui correspond le mieux à leur besoin.

## LES INGREDIENTS

Les ingrédients (ex : viande de volaille, farine de blé ....) rentrent dans la composition de l'aliment dans la gamelle du chien (croquette, pâtés ou ration ménagère).

Ces ingrédients apportent des nutriments.

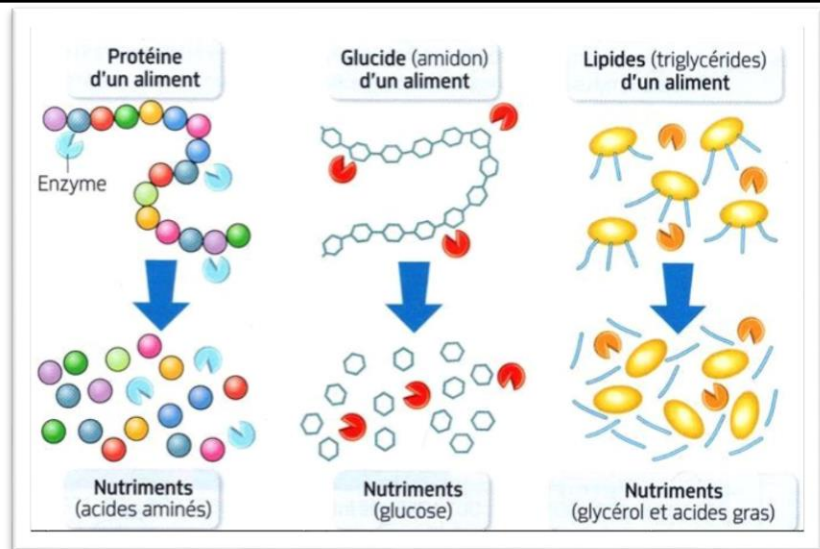


Les ingrédients sont composés de molécules qui sont regroupées en six classes :

L'eau	Les protéines	Les lipides	Les glucides
	Les minéraux	Les vitamines	Les fibres

## LES NUTRIMENTS

Lors de la digestion, les grosses molécules contenues dans les ingrédients subissent des transformations chimiques, sous l'action des **enzymes digestives**. Elles deviennent de petites molécules utilisables par les organes : **les nutriments**.



Les nutriments sont des molécules simples (glucose, acide aminé, acide gras, minéral, vitamine). Ils sont directement utilisables par la cellule, comme source d'énergie ou comme matériau de structure.

Pour chaque nutriment, il n'y a pas un « besoin » mais une « zone de tolérance d'apport » :

- en dessous, le déficit et le risque de carence qui l'accompagnent sont majeurs
- et en excès, le nutriment peut devenir toxique.

Dès lors que l'on parle de Nutrition Santé, il est intéressant de se pencher sur certains nutriments qui peuvent avoir une vraie valeur ajoutée pour prévenir certaines maladies, pour ralentir des processus dégénératifs comme le vieillissement, ou pour simplement améliorer le bien-être de l'animal.

Le terme « **Nutraceutique** » ou « **Nutriment-Santé** » est donné pour ces nutriments qui peuvent améliorer la qualité de vie du chien, par exemple : antioxydants, glucosamine, etc.

## SOURCES REGLEMENTAIRE

Règlement (CE) n° 1069/2009

RÈGLEMENT (UE) no 68/2013 relatif au catalogue des matières premières pour aliments des animaux

RÈGLEMENT (UE) 2017/1017 DE LA COMMISSION du 15 juin 2017 modifiant le règlement (UE) no 68/2013 relatif au catalogue des matières premières pour aliments des animaux

(1) Note de service DGAL/SDSPA/2017-879 du 07/11/2017 - objet : Application de l'annexe IV du règlement (CE) n°999/2001 - alimentation animale

# LES PROTEINES

## POUR ALLER PLUS LOIN

### RÔLE

Les protéines interviennent dans toutes les fonctions d'une cellule, d'un organe ou à l'échelle de l'organisme. Elles peuvent être imagées comme de « petites briques » permettant de développer, maintenir et réparer des tissus.

Les protéines sont nécessaires pour les fonctions de base de l'organisme.

Une **protéine est un assemblage d'acides aminés** divers définissant ses qualités essentielles, qui doivent être présents dans le régime alimentaire de l'animal. Il existe 22 sortes d'acides aminés.

Les acides aminés travaillent ensemble mais chacun joue un rôle différent dans le corps. Les acides aminés sont indispensables au processus vital : ce sont eux qui permettent l'ensemble des réactions chimiques de l'organisme (formation des anticorps, des hormones, des fibres musculaires, des os, des tendons, des organes, des enzymes, transport des autres nutriments et de l'oxygène dans le sang, etc.).

On distingue les **acides aminés essentiels**, au nombre de 10, qui ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme et doivent donc être **apportés par l'alimentation**, (chez l'humain 8, chez le chat 11), et les **acides aminés non essentiels**, au nombre de 12, qui peuvent être **directement synthétisés par l'organisme**.

Les **10 acides aminés essentiels** doivent être présents dans l'alimentation de votre chien en quantité suffisante, tous les jours, car ils sont nécessaires pour garder votre animal en bonne santé. Si l'un d'entre eux venait à manquer, les autres ne pourraient plus fonctionner correctement :

<b>Arginine</b>	<b>Histidine</b>	<b>Isoleucine</b>	<b>Leucine</b>	<b>Lysine</b>
<b>Méthionine</b>	<b>Phénylalanine</b>	<b>Thréonine</b>	<b>Tryptophane</b>	<b>Valine</b>

### SOURCES

Quotidiennement un certain pourcentage des protéines de l'organisme est renouvelé. Les acides aminés nécessaires à cette synthèse proviennent soit de l'alimentation soit du catabolisme des protéines endogènes (synthétisés par l'organisme).

Dans les aliments, les protéines peuvent être d'origine animale ou végétale.

- La **viande** contient **environ 20%** de protéines, mais les œufs ou le lait et ses produits dérivés en contiennent également.
- Parmi les **végétaux, les céréales** (riz, maïs, orge) en contiennent **autour de 10%**. Ces protéines végétales peuvent être extraites et concentrées (isolat de soja, gluten de blé), ce sont alors des sources très digestibles de protéines utilisées dans la fabrication d'aliments pour chiens mais aussi des laits pour bébés.

En général, plusieurs sources de protéines sont nécessaires pour couvrir tous les besoins en acides aminés essentiels.

## LES BESOINS EN PROTEINES

**Le taux de protéines d'un aliment ne reflète pas nécessairement la qualité de celui-ci.**

En effet, les protéines sont constituées d'acides aminés, dont 10 sont indispensables et ne peuvent être synthétisés par le chien, et c'est leur proportion et leur équilibre qui conditionnent la valeur biologique de la protéine, c'est-à-dire son adéquation aux besoins individuels de chaque animal.

Contrairement aux graisses et aux sucres, il n'existe **aucune possibilité de stockage des protéines** en excès dans l'organisme. L'expertise du formulateur consistera donc à équilibrer qualitativement et quantitativement les protéines pour en éviter le gaspillage.

La qualité protéique d'une ration s'obtient par l'association harmonieuse de plusieurs ingrédients d'origine animale ou végétale, association qui permet de couvrir les besoins en chaque acide aminé indispensable.

**Les aliments ciblés en fonction du stade physiologique du chien**, vont présenter de grandes variations dans les pourcentages respectifs des protéines et des lipides.

**Les chiens en ayant le plus besoin sont les chiots en croissance, les chiens sportifs, et les chiennes en gestation.** Leurs reins étant en bon état de fonctionnement, un apport plus important en protéines n'a que des effets bénéfiques.

Les chiens adultes à l'entretien sont très tolérants vis-à-vis du taux protéique de la ration. En effet, lorsque les acides aminés qui composent les protéines sont en proportions adaptées, ces chiens supportent sans conséquences et pendant toute leur vie des taux allant de 20% à 50% de protéines !

En revanche, les animaux dont les reins sont fatigués doivent avoir un apport réduit en protéines ; c'est le cas des chiens âgés et des chiens souffrant de pathologie rénale.

Un apport excessif de protéines chez un animal en bonne santé n'a pas de conséquence clinique. Les protéines n'étant pas stockées, l'excédent sera éliminé par voie urinaire sous forme d'urée. Il en va de même pour toute protéine de mauvaise qualité nutritionnelle. En résumé, **plus les protéines sont de bonne qualité, moins les reins se fatiguent.**

En revanche, l'addition d'un ou de plusieurs acides aminés peut conduire à un effet toxique, comme c'est le cas pour tous les nutriments.

La masse musculaire est dépendante de facteurs génétiques (innés) et de l'exercice musculaire (acquis) : **donner un excès de protéines pour « faire du muscle » est une aberration !** Il convient de privilégier des protéines de haute qualité.

Une carence protéique a des répercussions rapides sur l'organisme. Si elle s'accompagne en plus d'une carence énergétique, l'organisme va utiliser ses propres protéines comme source d'énergie. Il va en résulter :

- Une fonte musculaire (amyotrophie),
- Une baisse de l'immunité et de façon générale une perte de fonction des principaux organes.

- La peau et les poils seront de mauvaise qualité.
- Pour les animaux en production, il y aura ralentissement de la croissance chez les jeunes animaux, infécondité chez les femelles reproductrices, diminution voire arrêt de la lactation.

**La quantité de protéines** présente dans un aliment **ne suffit pas pour le caractériser**. Il faut aussi **prendre en compte la qualité et la complétude des acides aminés qui le composent**. On peut définir une protéine à travers sa qualité qui est nommée valeur biologique. Elle est déterminée par sa composition en acides aminés essentiels en proportion similaire à celle requise par le corps pour la santé de votre chien.

Pour avoir une haute valeur biologique, les protéines doivent avoir la juste composition en acides aminés pour être assimilables. Plus la valeur biologique est élevée et plus la capacité de la protéine à remplir son rôle est importante. Dans le cas inverse, s'il manque un certain nombre d'acides aminés, l'assimilation des protéines ne sera pas optimale.

Les protéines végétales complètent souvent les protéines de la viande, ce qui signifie que la valeur biologique globale de l'aliment augmente.

Par conséquent, il ne faut donc pas juste regarder la valeur biologique sur un seul ingrédient mais la combinaison entre les protéines animales et végétales. Protéines animales et végétales se complètent mutuellement dans l'alimentation du chien et assurent ainsi un large spectre d'acides aminés avec une bonne assimilation afin de profiter pleinement de leurs bienfaits.

Mais il est aussi important de nourrir un animal de compagnie avec des aliments de qualité supérieure qui contiennent de fortes concentrations de protéines animales et végétales, **sélectionnées pour leur très haute digestibilité (LIP : Low Indigestible Protein), les protéines hydrolysées**.

## NOTION DE PROTEINES HYDROLYSEES

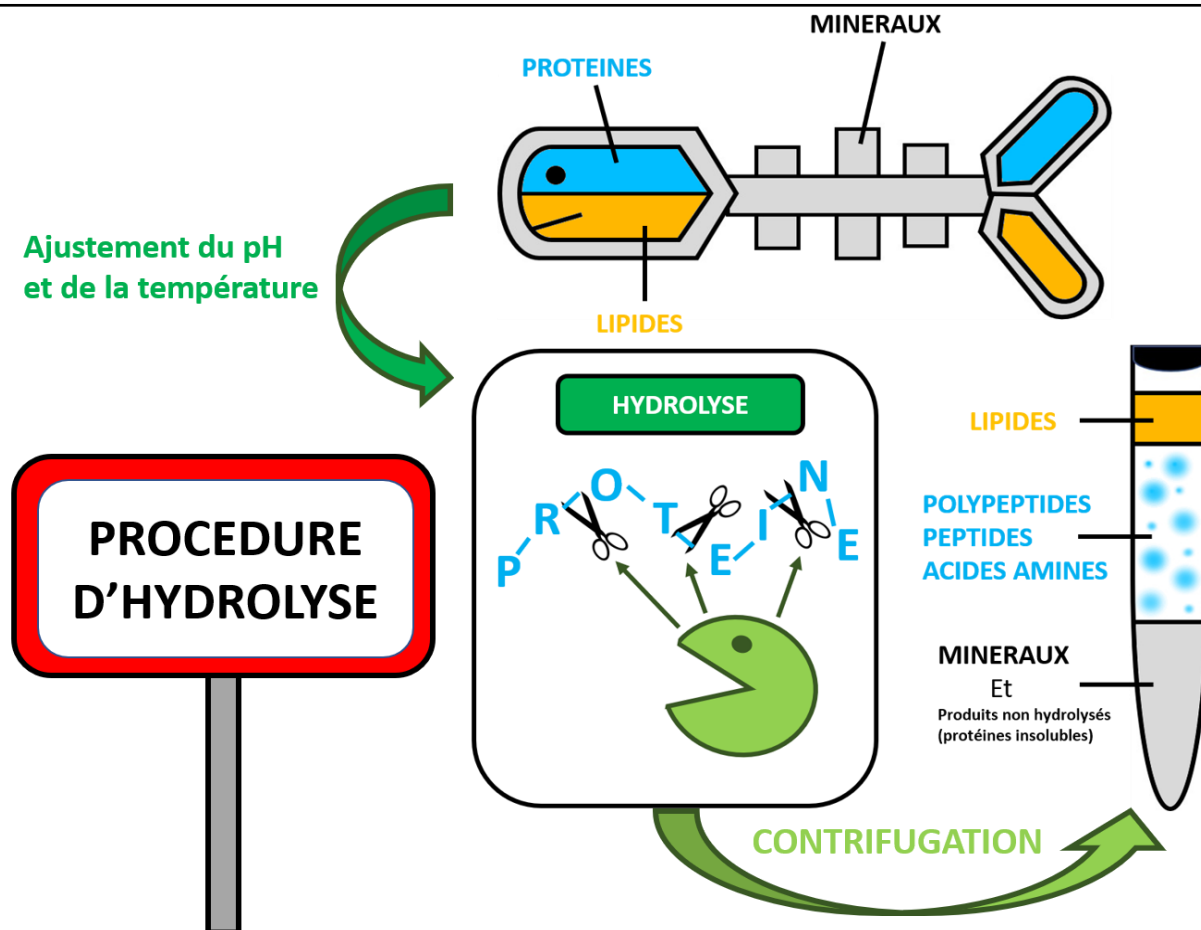
### L'HYDROLYSE

Les co-produits de poisson ou de viande peuvent être schématisés comme un assemblage de protéines, d'huiles (lipides) et de minéraux. L'hydrolyse va découper les protéines, au niveau des liaisons peptidiques, en molécules de plus petites tailles : polypeptides, peptides et acides aminés. Le produit obtenu est nommé « hydrolysate protéique ». L'hydrolysate laisse intacts les minéraux et les lipides, et permet donc l'obtention de plusieurs phases qui peuvent être séparées.

L'hydrolyse nécessite, pour couper les protéines, un acide, une base ou une enzyme. Il s'agit alors d'une hydrolyse chimique ou d'une hydrolyse enzymatique.

L'hydrolyse est caractérisée par le degré d'hydrolyse, qui correspond au pourcentage de liaisons peptidiques coupées par rapport au nombre total de liaisons peptidiques de la protéine.

En modifiant leur taille et leur charge, l'hydrolyse modifie les propriétés fonctionnelles et nutritionnelles des protéines (digestibilité, solubilité, réduction de l'allergénicité, développement d'activités biologiques...)



### L'HYDROLYSE ENZYMATIQUE

Pour les hydrolysats protéiques de poisson ou viande obtenus par hydrolyse enzymatique, les co-produits sont mis en présence d'une certaine quantité d'enzyme (protéase) dans un milieu aqueux aux pH et température optimisant son activité. L'enzyme va découper les protéines contenues dans les co-produits.

Chaque enzyme a une action sélective et coupe une liaison peptidique après une séquence précise d'acides aminés. Une grande variété d'enzymes différentes est disponible (papaïne, trypsine, pancréatine...).

En fonction du résultat souhaité (poids moléculaire, type de peptides...), une ou plusieurs enzymes peuvent être utilisées. Il est ainsi possible de contrôler l'hydrolyse.

Il s'agit d'autolysat lorsque l'enzyme utilisée est initialement présente dans les co-produits (enzyme endogène) comme pour la production de sauces de poissons, et d'hétérolysats lorsqu'elle n'est pas présente dans le co-produit (enzyme exogène).

### L'HYDROLYSE CHIMIQUE

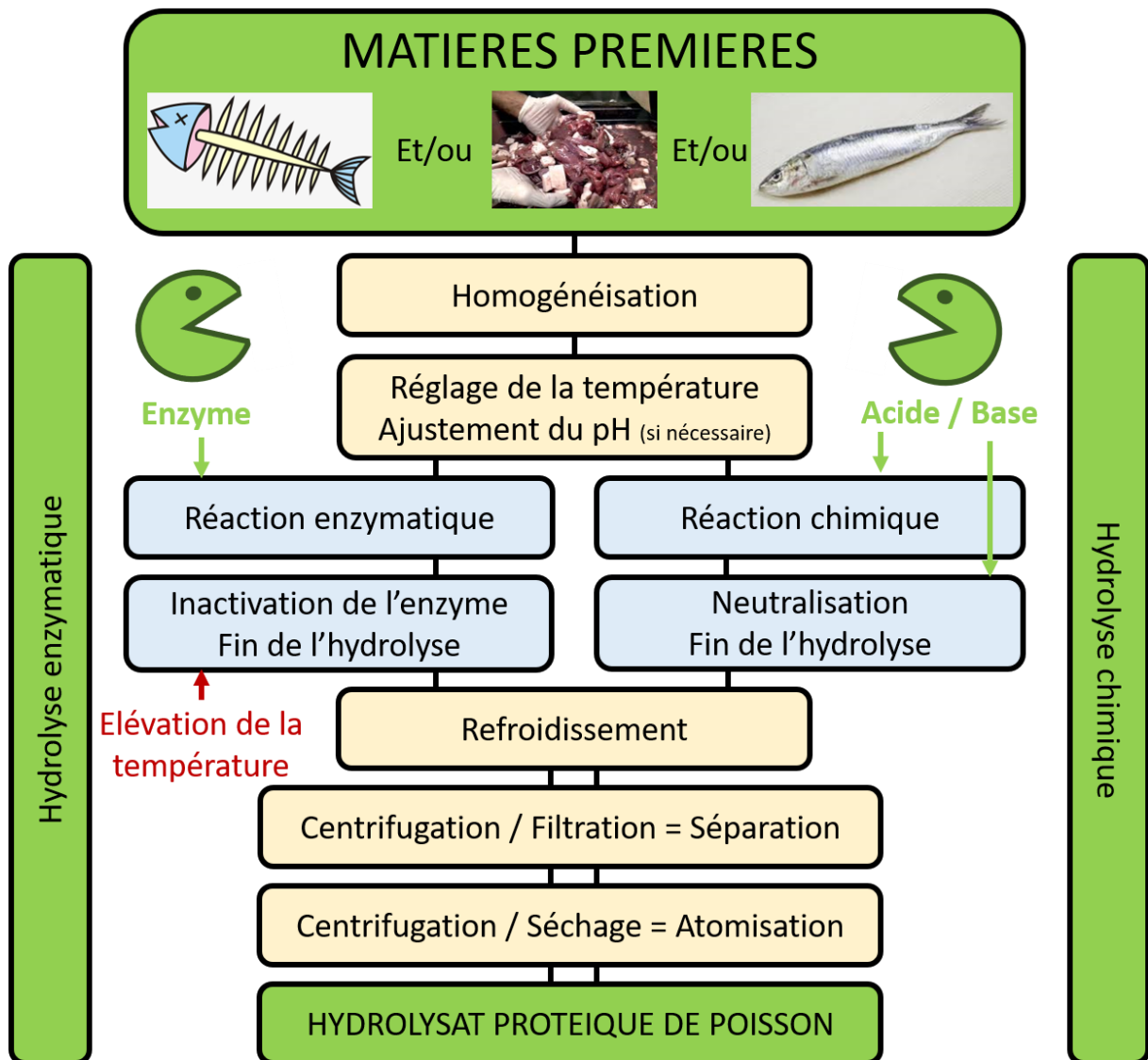
Dans le cas de l'hydrolyse chimique, le réactif est un acide ou une base.

L'hydrolyse chimique est peu coûteuse, assez simple mais non spécifique (coupure des liaisons peptidiques quelle que soit la séquence des acides aminés). Elle est donc peu reproductible (taille, composition et fonctionnalités variables des peptides obtenus).



De plus, les conditions d'hydrolyse (température élevée et conditions de pH extrêmes) altèrent les propriétés des peptides et détruisent certains acides aminés comme le tryptophane qui est un acide aminé essentiel.

L'hydrolyse acide est plus utilisée que l'hydrolyse basique.



## LES RECONNAITRE SUR L'ETIQUETTE









**LIP : Low Indigestible Protein**


**Vous trouverez ce logo à côté de l'ingrédient concerné ci-dessous.**




## LES PROTEINES ANIMALES

	<p><b>VIANDE FRAICHE</b></p> <p>Muscles squelettiques <b>contenant 75% d'eau</b>. La liste des ingrédients est établie avant traitement (cuisson). Lorsqu'il s'agit de la fabrication de croquettes, la viande perdra l'ensemble de son eau. <b>Il restera donc ¼ du volume, si bien que cet ingrédient sera 4 fois moins important qu'annoncé dans la liste.</b></p>
	<p><b>SOUS-PRODUITS ANIMAUX</b></p> <p>Animaux ou parties d'animaux terrestres à sang chaud, frais, congelés, cuits, traités en milieu acide ou séchés. Il y a 3 catégories de sous-produits animaux. Seule la catégorie 3 est valorisable sous conditions en alimentation animale. Elle comprend notamment des parties d'animaux abattus et jugés propres à la consommation humaine mais que la chaîne alimentaire humaine ne valorise pas, comme par exemple les cous de poulets. Seuls y figurent des sous-produits animaux issus d'animaux sains, ou des sous-produits animaux au travers desquels ne peuvent être véhiculées de maladies transmissibles à l'homme ou à l'animal. Apport en Protéine brute et Matières grasses brutes dont la teneur en eau est &lt; à 8% (si &gt; la teneur est précisée).</p>
	<p><b>PROTEINES ANIMALES TRANSFORMEES (PAT) <sup>(1)</sup></b></p> <p>Farine composée de matières premières protéiques produites à partir de sous-produits provenant d'animaux destinés à la consommation humaine (sous-produits de catégorie 3), mais dont certains morceaux ne sont pas consommés pour des raisons commerciales (morceaux non nobles, pieds de porc, aspects visuels, etc.). Les PAT sont des matières premières d'aliments pour animaux. Les aliments composés contiennent au moins 2 matières premières.</p> <p><b>Cette nouvelle appellation remplace la « farine animale » qui est donc interdite en alimentation animale</b></p>
	<p><b>VIANDES DE (espèce) DESHYDRATEES</b></p> <p>Muscles squelettiques privés de leur teneur en eau par séchage.</p>
	<p><b>POUDRE D'ŒUFS OU ŒUF DESHYDRATE</b></p> <p>Œufs entiers ou en morceaux, séchés. Apport en Protéine brute et Matières grasses brutes dont la teneur en eau est &lt; à 5 % (si &gt; la teneur est précisée).</p>
	<p><b>HYDROLYSAT DE PROTEINES ANIMALES</b></p> <p>Polypeptides, peptides et acides aminés ainsi que leurs mélanges, obtenus par hydrolyse de sous-produits animaux.</p>
	<p><b>PROTEINES DE (espèce animale et/ou partie d'un animal) DESHYDRATEES</b></p> <p>Polypeptides, peptides et acides aminés ainsi que leurs mélanges, obtenus par hydrolyse de sous-produits animaux, concentrés par séchage. Apport de Protéine brute dont la teneur en eau est &lt; à 8 % (si &gt; la teneur est précisée).</p>

	<p><b>COLLAGENE HYDROLYSE</b></p> <p>Produit à base de protéines dérivé des os, cuirs, peaux et tendons des animaux non-ruminants. Utilisé dans la gamme articulations. Apport de Protéine brute dont la teneur en eau est &lt; à 8 % (si &gt; la teneur est précisée). Le collagène est une protéine naturellement fabriquée par les cellules de l'animal. Il a pour fonction de former les fibres structurelles du tissu conjonctif et d'apporter force et élasticité aux cartilages, aux tendons, aux os, à la peau, etc. Avec l'âge, les cellules perdent leur capacité de synthèse du collagène. C'est pourquoi on recommande son apport par le biais d'un régime sous forme de collagène hydrolysé, de petites unités plus facilement digérables et absorbables dans l'intestin.</p>
	<p><b>HYDROLYSAT DE PLUME DE FAIBLE POIDS MOLECULAIRE</b></p> <p>Une source de protéine contenant exclusivement des acides aminés libres (L-amino-acides) et des oligopeptides de très faible poids moléculaire. Utilisé dans la gamme sans allergène (anallergique).</p>
	<p><b>HYDROLYSAT DE PROTEINE DE LAIT</b></p> <p>Hydrolysat trypsique d'alpha-S1 caséine - Protéines de lait fractionnées par hydrolysatation pour permettre une meilleure absorption des nutriments et pour soulager l'activité enzymatique de l'organisme. Utilisé pour la gestion du stress.</p>
	<p><b>COLOSTRUM / POUDRE DE COLOSTRUM</b></p> <p>Fluide sécrété par les glandes mammaires des animaux producteurs de lait jusqu'à cinq jours après la parturition. Le produit peut être concentré et/ou séché. Source de Protéine brute.</p>
	<p><b>FARINES DE POISSON</b></p> <p>Protéines animales transformées (PAT) dérivées d'animaux aquatiques autres que des mammifères marins pouvant comprendre les farines d'étoiles de mer (invertébré aquatique non pathogène pour l'homme).</p>
	<p><b>FARINE ANIMALE</b></p> <p>Sous-produits animaux de catégorie 1 (destinés exclusivement à l'incinération) et de catégorie 2 (utilisés comme matières fertilisantes et à d'autres usages exclusivement non alimentaires). <b>La farine animale est donc interdite en alimentation animale.</b></p>

## LES PROTEINES VEGETALES (riz, maïs, orge)

	<p><b>GLUTEN DE MAIS</b></p> <p>Produit d'amidonnerie de maïs constitué principalement de gluten obtenu lors de la séparation de l'amidon. Source de protéine brute.</p>
	<p><b>GLUTEN DE BLE</b></p> <p>Co-produit de l'amidonnerie du blé (<i>Triticum spp.</i>) par voie humide, essentiellement constitué de gluten obtenu après extraction de l'amidon. Le gluten de blé est un produit riche en protéines (environ 80% sur brut) surtout utilisé en alimentation humaine, avec certaines utilisations en alimentation animale.</p>
	<p><b>Protéines de pomme de terre</b> = obtenues par hydrolyse de pomme de terre, concentrées par séchage.</p>

	La pomme de terre contient 2g de protéines. Parmi les acides aminés essentiels apportés par la pomme de terre il faut citer la leucine, la méthionine, la phénylalanine, la thréonine, la valine et le tryptophane.
	<b>Protéine (végétale) hydrolysée</b> = Polypeptides, peptides et acides aminés ainsi que leurs mélanges, obtenus par hydrolyse de végétaux (peut être spécifié), concentrés par séchage.
	<b>Isolat de protéines végétales</b>
	<b>Hydrolysat d'isolat protéique de soja</b> = constitué de peptides de faible poids moléculaire, est hautement digestible et très faiblement allergénique.

# LES PROTEINES

## EN PRATIQUE

J'observe la composition des croquettes



### VIANDE FRAICHE

Composé de 75% d'eau, cet ingrédient ne peut être considéré comme étant la première source de protéine.  
**Il s'agit d'un plan marketing !**

### PROTEINES DE HAUTE DIGESTIBILITE

Tous les termes type : Hydrolysate, Isolat de protéines, hydrolysée, protéines déshydratées et le gluten de blé.

### PROTEINES DIVERS

En général, plusieurs sources de protéines (animales et végétales) sont nécessaires pour couvrir tous les besoins en acides aminés essentiels.

### A CHAQUE STADE PHYSIOLOGIQUE

sa croquette... Les besoins en protéines et lipides ne sont pas les mêmes pour tous. Les chiens en ayant le plus besoin sont les chiots en croissance, les chiens sportifs, et les chiennes en gestation.



**Respectez les consignes  
du Maître d'Apprentissage  
en matière d'alimentation.**

# LES LIPIDES

## POUR ALLER PLUS LOIN

### RÔLE

La graisse est importante pour la santé et le bien-être d'un chien et participe à de nombreuses fonctions de l'organisme.

La graisse est une source d'énergie concentrée pour les chiens. En fait, la graisse fournit deux fois et demie la quantité d'énergie des protéines et des glucides.

Les lipides représentent la principale forme stockable d'énergie pour l'organisme, mais ont également d'autres fonctions.

**Les apports en lipides doivent permettre de couvrir deux principaux types de besoins :**

#### - **PAR LES ACIDES GRAS SATURÉS :**

**Ils sont uniquement des sources d'énergie** (on parle de calories "vides" puisqu'aucun autre rôle n'existe) car les graisses et les huiles sont les nutriments les plus énergétiques (2 fois ½ plus que les protéines et les glucides). Ils sont une source utile de calories et sont donc utiles dans l'alimentation des chiots en pleine croissance, dans l'alimentation des chiens de travail et dans l'alimentation des chiennes en gestation ou en lactation.

#### - **PAR LES ACIDES GRAS POLYINSATURÉS :**




**Ils ont des rôles structuraux** (dans les membranes ou les lipoprotéines du sang), **le maintien de l'intégrité des membranes cellulaires**, qui sont constituées essentiellement de lipides. Ils sont également nécessaires au développement normal et au fonctionnement des cellules du corps, des nerfs, des muscles et des tissus de l'organisme :

- La graisse fait partie des membranes cellulaires de votre chien et aide à transporter les vitamines liposolubles (A, D, E et K) et autres substances à travers les membranes cellulaires.
- La graisse joue un rôle dans la vitesse de transmission de signaux nerveux et aide à lutter contre le vieillissement du cerveau.
- La graisse produit des métabolites qui aident à contrôler l'inflammation.
- La graisse contribue à la formation de certaines hormones, y compris les œstrogènes, la testostérone et la progestérone.
- La graisse contribue à la bonne santé du système digestif, participe à l'intégrité de la muqueuse intestinale.
- La graisse améliore l'absorption des vitamines liposolubles.
- Les graisses et les huiles dans l'alimentation modulent les réactions cutanées, gardent le pelage de votre chien brillant et la peau saine,
- Les graisses rendent la nourriture plus appétissante mais sont très sensibles à l'oxydation. Leur conservation nécessite donc l'adjonction d'antioxydants pour éviter leur rancissement.

- La graisse affecte la satiété, le sentiment d'être rassasié après avoir mangé. Toutefois, le rôle de la graisse est moins essentiel que celui des fibres sur la satiété.

Parmi les **acides gras polyinsaturés**, les acides gras précurseurs des séries chimiques oméga 3 et oméga 6 ont des fonctions essentielles et **ne peuvent être synthétisés par l'organisme**.

**Les acides gras polyinsaturés essentiels, les plus importants, sont :**

Acide alpha-linoléique (ALA - Oméga 3)	Acide linoléique (CLA – Oméga 6)	
<p>Rôle anti-inflammatoire, en inhibant la synthèse de certains médiateurs chimiques de l'inflammation ;</p> <p>Amélioration des performances sportives et de l'oxygénation cérébrale (cas de l'animal âgé) ;</p> <p>Amélioration des capacités d'apprentissage chez le jeune.</p>	<p>Lutte contre l'obésité : prévient en effet l'accumulation de triglycérides dans des cultures d'adipocytes.</p> <p>L'action anti-adipogénique du CLA serait due à un effet sur la régulation du métabolisme du glucose et des acides gras au niveau des cellules du tissu adipeux. Les différents isomères de CLA ont été largement étudiés en raison d'autres propriétés bénéfiques potentielles : effets sur les cancers, l'athérosclérose, la fonction immunitaire et le diabète.</p> <p>Indispensable à la synthèse des membranes cellulaires.</p> <p>Indispensable à la synthèse de molécules à activité hormonale dénommées prostaglandines.</p> <p>Agit sur la santé de la peau et sur la qualité du poil (entre dans la composition des céramides), ainsi que sur la fonction de reproduction de l'animal.</p>	
		
<p>Acide eicosapentaénoïque (EPA)</p> <p>Acide docosahexaénoïque (DHA)</p>	<p>Acide gamma-linolénique (GLA - oméga 6)</p>	<p>L'arachidonique (Oméga-6)</p>
<p>Riches de vertus anti-inflammatoires.</p> <p>Indispensables au développement cérébral et rétinien des embryons et des fœtus.</p> <p>Protection des fonctions cardiaque et rénale (rôle sur la fluidification du sang et action anti-hypertensive).</p> <p>Limitation du risque tumoral.</p>	<p>Favorise l'augmentation de la production d'hormones dont les effets anti-inflammatoires sont bien connus, les prostaglandines de type 1. Cette production se fait aux dépens de la synthèse des prostaglandines de type 2, qui ont un effet pro-inflammatoire.</p> <p>Affections dermatologiques inflammatoires</p> <p>Régénère la souplesse et l'élasticité de la peau.</p>	



	<p>Sécheresse cutanée ou production excessive de sébum (séborrhée).</p> <p>Permet aux membranes cellulaires de garder leur fluidité.</p> <p>Terrain allergique.</p>	
--	---	--

**On considérera que, chez le chien, seuls l'acide linoléique et l'acide alpha-linolénique sont strictement essentiels**, car ils peuvent être transformés en EPA-DHA, GLA et Arachidonique.

Cependant, les acides gras oméga-3 (EPA et DHA) sont souvent ajoutés dans les aliments pour chien en raison de leurs nombreux avantages, notamment l'augmentation de la fonction cérébrale et la diminution de l'inflammation (anti-inflammatoire).

Le **cholestérol** alimentaire ne représente qu'une source minoritaire de cholestérol, la majorité étant synthétisée dans l'organisme.

## SOURCES

Les lipides proviennent de l'alimentation, qu'elle soit d'origine animale ou végétale, mais également des lipides stockés dans le tissu adipeux de l'organisme. Les graisses utilisées dans les aliments pour chien, et constituées d'acides gras, sont hautement digestibles.

C'est la complémentarité des sources animales et végétales qui permet d'atteindre l'équilibre nutritionnel. **Il n'y a pas de « bon gras » et de « mauvais gras » chez le chien.**

Les sources de lipides alimentaires sont tous les aliments riches en graisses animales (beurre, graisses de volaille, huiles de poisson) et végétales (huiles, graines oléagineuses).

### Sources alimentaires des principaux acides gras polyinsaturés essentiels :

Acides gras	Principales sources
<b>Acide alpha-linolénique</b> (ALA - oméga 3)	Huile de soja, huile de noix, huile de colza, huile de lin, huile de maïs.  Huile de poisson gras des mers froides (ex. : saumon, maquereau, flétan, hareng, capelan...)
<b>Acide eicosapentaénoïque</b> (EPA – oméga 3) <b>Acide docosahexaénoïque</b> (DHA – oméga 3)	Huile de poisson gras des mers froides (ex. : saumon, maquereau, flétan, hareng, capelan...)  Phytoplancton et algues unicellulaires.  DHA, parfois appelé acide cervonique, dans la cervelle des proies des félins.
<b>Acide linoléique</b> (CLA - oméga 6)	L'addition de CLA dans l'aliment se fait via des formes synthétiques.

	Huiles végétales (tournesol, soja, maïs, olive), graisses de porc ou surtout de volaille (plus de 20 %)
<b>Acide arachidonique</b> (oméga 6)	Beurre, graisse animale. Huile de poisson gras des mers froides (ex. : saumon, maquereau, flétan, hareng, capelan...)
<b>Acide gamma-linolénique</b> (GLA - oméga 6)	Huile de bourrache qui en contient le plus (> 20 %), huile d'onagre et huile de pépins de cassis.

## LES BESOINS EN LIPIDES

Les graisses et les huiles font partie intégrante d'une alimentation équilibrée pour votre chien. Un régime alimentaire qui fournit environ 10-15 % de matières grasses (pour des animaux adultes et en bonne santé) est un bon équilibre pour maintenir et entretenir sa santé.

Les matières grasses deviennent un problème dans l'alimentation lorsque les animaux sont autorisés à manger des aliments trop gras et trop riches en calories (comme des restes de table), sans faire assez d'exercice pour un bon équilibre.

Les acides gras essentiels doivent constituer au moins 2% de l'apport calorique quotidien pour prévenir les carences. Le pourcentage d'acide linoléique varie considérablement en fonction de la source de graisse.

### Si les niveaux de graisse sont trop bas :

- Les chiens peuvent développer une peau sèche qui démange et un pelage terne, une peau en mauvais état, des troubles de la cicatrisation.
- D'autres problèmes peuvent se développer comme un système immunitaire diminué.
- Et d'autres problèmes potentiels tels que les maladies cardiaques et le diabète.
- Les chiots qui ne sont pas nourris avec des quantités adéquates de graisses peuvent avoir des problèmes de développement.
- Une carence en acides gras essentiels peut se traduire par des troubles de la reproduction...
- Les troubles apparaissent chez les animaux nourris avec une alimentation ménagère sans complémentation ou chez ceux dont les besoins sont accrus.

### La consommation excessive de lipides conduit :

- Tout d'abord à une prise de poids et à de l'obésité.
- Sur le plan métabolique, une concentration sanguine élevée en lipides (hyperlipémie) induit une perturbation de la sécrétion et de l'activité de l'insuline, pouvant conduire au diabète.
- Quand les apports en acides gras essentiels (polyinsaturés) sont trop importants par rapport à l'apport en antioxydants, l'animal peut présenter une stéatite, ou maladie de la graisse jaune. Cette affection est la conséquence de la dénaturation des lipides à l'intérieur des cellules de l'animal.



Ces apports recommandés sont dépendant de l'espèce considérée et de son stade physiologique.

Il est à noter que si certains acides gras ne sont pas strictement essentiels (comme l'acide eicosapentaénoïque chez le chien), un apport minimal est conseillé afin d'assurer un apport optimal.

Acides gras (% de MS)	Chien	Chiot
Linoléique	1,1	1,3
Arachidonique	-	0,03
Alpha-Linolénique	0,044	0,08
Eicosapentaénoïque/ Docosahexaénoïque	0,044	0,05

La digestibilité apparente des lipides sera comprise entre 85 et 95% chez le chien.

## LES RECONNAITRE SUR L'ÉTIQUETTE

Lorsque vous considérez un aliment pour votre chien, consultez la liste des ingrédients pour voir d'où viennent les graisses et les huiles (voir le tableau « Sources alimentaires des principaux acides gras polyinsaturés essentiels »). Les graisses dans les aliments pour chien sont généralement fournies à la fois par les graisses animales et les huiles végétales. Les aliments pour chien de qualité répertorient les sources de gras qui fournissent l'équilibre approprié entre les acides gras oméga-3 et oméga-6.

### Sur l'étiquette, il faut consulter les « constituants analytiques » :

Les lipides sont des molécules très variées structurellement mais elles présentent les mêmes propriétés physico-chimiques, à savoir qu'elles sont insolubles dans l'eau (ou les milieux aqueux comme les liquides biologiques). En revanche, les lipides sont solubles dans les solvants tels que l'éther. La fraction isolée dans l'éther (appelé extrait étheré) fournit la teneur en matières grasses brutes d'un aliment (étiquette) exprimée en %.

**1 g de lipides représente environ 9 kcal d'énergie métabolisable,**

**Soit 2 fois et ½ plus qu'1 g de glucides ou de protéines.**

Les constituants analytiques sont très souvent absents des sacheries des aliments industriels. Une partie de ceux-ci peut être trouvée sur les fiches techniques. Sur la sacherie on ne trouve souvent que la composition ou la liste d'ingrédients et d'additifs.

### Les antioxydants :

Les acides gras polyinsaturés, abondants dans les huiles alimentaires, s'altèrent sous l'effet de l'oxygène, de la chaleur et de la lumière. Ce phénomène de rancissement peut devenir dangereux à cause de la formation de composés complexes (hydropéroxydes). C'est pourquoi l'adjonction d'antioxydants à un aliment est indispensable.

# LES LIPIDES EN PRATIQUE

ATTENTION !  
Les lipides sont  
une source  
d'énergie



## LES ACIDES GRAS POLYINSATURES ESSENTIELS

sont : l'acide linoléique et l'acide alpha-linolénique, car ils peuvent être transformés en EPA-DHA, GLA et Arachidonique.

## SOURCE D'ENERGIE CONCENTREE

La graisse fournit deux fois et demie la quantité d'énergie des protéines et des glucides.

## STOCKAGE

Les lipides représentent la principale forme stockable d'énergie pour l'organisme.

## A CHAQUE STADE PHYSIOLOGIQUE

sa croquette ... Les besoins en lipides ne sont pas les mêmes pour tous. Les chiens en ayant le plus besoin sont les chiots en croissance, les chiens sportifs, et les chiennes en gestation.

# LES GLUCIDES

## POUR ALLER PLUS LOIN

### RÔLE

Un bon mélange de glucides (appelés aussi hydrates de carbone) appropriés est important pour le bien-être des animaux. Bien que les hydrates de carbone soient considérés comme des nutriments non essentiels, ils jouent cependant un rôle métabolique important dans l'équilibre nutritionnel.

#### Fournir de l'énergie :

La fonction la plus importante des hydrates de carbone est de fournir une énergie adéquate. Les chiens sont capables de convertir certaines sources d'hydrates de carbone en sucres simples qui sont facilement absorbés. C'est le cas de l'**amidon**, généralement utilisé dans l'alimentation du chien. L'amidon, glucide complexe composé d'un enchaînement ramifié de glucose, est dégradé dans l'intestin grêle en molécules de glucose. Le glucose est la source d'énergie qui peut être utilisée par la majorité des cellules du corps. Le glucose est requis par le corps comme **énergie rapide**, et est également nécessaire pour le fonctionnement normal du cerveau et du système nerveux.

Dans les aliments pour chien, quand les glucides sont présents en petites quantités appropriées, ils procurent de l'énergie rapide et épargnent les protéines et les matières grasses qui peuvent ainsi être utilisées comme composantes de base pour la production et le maintien des tissus de l'organisme, au lieu d'être utilisées pour produire de l'énergie.

### SOURCES

**Les glucides** sont des nutriments **presque exclusivement végétaux**, les ingrédients alimentaires d'origine animale n'en contenant pratiquement pas. Les glucides peuvent provenir de plusieurs sources et souvent, nous pensons aux **céréales** en tant que source principale de glucides dans la nourriture pour animaux. Toutefois, les **fruits**, les **légumineuses** et les **légumes** sont également des sources de glucides fréquemment utilisées dans la préparation des aliments. On les retrouve généralement sous forme d'**amidon**. Pour être digéré par le chien, l'amidon doit être **suffisamment cuit**, faute de quoi il déclenche des fermentations dans le colon et une diarrhée aigrelette.

L'amidon est une substance de réserve (équivalentes aux graisses chez les animaux) propres aux végétaux :

- **Grains de céréales** (riz, maïs, blé, orge...), contenant 50% à 70% d'amidon.
- **Tubercules de pommes de terre ou de manioc.**

L'**amidon de maïs** est utilisé dans les gammes **hypoallergéniques** car il empêche les réactions allergiques causées par les résidus de protéines de céréales, tout en offrant une grande digestibilité.

**La patate douce, l'orge et les carottes** sont utilisées dans les **gammes « light », aliments à index glycémique bas**, car ils aident à limiter l'hyperglycémie post-prandiale pour les **animaux diabétiques**.

De plus, dans les aliments secs, l'amidon des céréales permet d'obtenir la structure alvéolée typique des croquettes (expansion).

Les **sucres simples** tels que le saccharose (sucre de betterave et de canne), le glucose (sucre de raisin), le fructose (sucre de fruit) ou le lactose (sucre du lait) **sont à éviter**.

## LES BESOINS EN GLUCIDES

Dans les aliments pour chien, des quantités appropriées et un bon équilibre d'hydrates de carbone donnent une bonne vitalité et un juste niveau énergétique.

### Les besoins en glucides varient en fonction des besoins des chiens :

L'apport de glucides est plus important **pour les chiens sportifs** ayant besoin d'une quantité d'énergie pouvant être rapidement utilisée au début de l'effort.

C'est aussi **un bon allié en hiver**, pour pallier les besoins d'énergie demandés par l'organisme pour réguler la température corporelle. (Voir chapitre « alimentation en fonction du climat »)

### Conséquences d'un régime trop riche en glucides :

**Le glucose est le sucre principal qui fournit de l'énergie**, qui peut être stocké dans le corps sous forme de glycogène. Une consommation trop importante de glucides peut provoquer des problèmes de santé. Par manque d'exercice physique, le glycogène s'accumule dans le corps sous forme de graisses. Cela favorise donc la prise de poids qui peut conduire, à terme, à l'obésité chez le chien.

Dans le cas des animaux diabétiques, on préfère donner des **aliments à index glycémique bas**. De plus, **l'ajout de fibres fermentescibles**, participe au contrôle de la glycémie en diminuant la disponibilité du substrat avec les enzymes digestives et en stimulant la motilité du tube digestif. (Voir chapitre suivant, les fibres)

## LES RECONNAITRE SUR L'ETIQUETTE

**Le taux de glucides** est indiqué dans les **constituants analytiques** lorsque cette indication fait partie des critères de sélection de la gamme de croquettes (ex : chien sportif).

### Si le taux de glucides n'est pas indiqué, il est possible de le calculer :

<b>% de glucides =</b>	<b>La somme :</b>		
<b>100 -</b>	+ % de protéines	} <b>Si un taux n'est pas indiqué, on peut user du taux moyen constaté :</b>	
	+ % de matières grasses (MG)		→ 8 % de cendres
	+ % de cendres ou matières minérales		→ 3 % de fibres
	+ % de fibres ou cellulose brute		→ 10 % d'humidité
	+ % d'humidité		

Il est important de vérifier le type de glucides employé dans la fabrication des croquettes.

Seuls les glucides complexes (amidon) doivent être utilisés :

- **Grains de céréales** (riz, maïs, blé, orge, avoine...), contenant 50% à 70% d'amidon.
- **Tubercules de pommes de terre ou de manioc.**

L'**amidon de maïs** est utilisé dans les gammes **hypoallergéniques** car il empêche les réactions allergiques causées par les résidus de protéines de céréales, tout en offrant une grande digestibilité.

La **patate douce, l'orge et les carottes** sont utilisées dans les **gammes « light », aliments à index glycémique bas**, car ils aident à limiter l'hyperglycémie post-prandiale pour les **animaux diabétiques**.

Les **sucres simples** sont à éviter tels que :

- Le saccharose (sucre de betterave et de canne),
- Le glucose (sucre de raisin),
- Le fructose (sucre de fruit),
- Le lactose (sucre du lait).

**NB :** Il ne faut pas confondre « sucre de betterave » qui apporte du sucre simple et la « pulpe de betterave » qui est un résidu riche en cellulose digestible (fibres).



# LES GLUCIDES EN PRATIQUE

## SOURCE

Il est important de vérifier le type de glucide employé dans la fabrication des croquettes. **Seuls les glucides complexes (amidon) doivent être utilisés** sous forme d'Amidon cuit. On les trouve dans :



- **Les grains de céréales :**  
riz, maïs, blé, orge... (contenant 50% à 70% d'amidon)
- **Tubercules de pommes de terre ou de manioc.**



## PROCEDE TECHNOLOGIQUE

L'amidon des céréales permet d'obtenir la structure alvéolée typique des croquettes (expansion).



## A CHAQUE CHIEN, sa croquette

**LES CHIENS SPORTIFS** ont besoin d'un taux de glucide plus important pour une consommation immédiate. **Le taux de glucides** est alors indiqué dans les **constituants analytiques** car cette indication fait partie des critères de sélection de la gamme de croquettes.

Il en est de même pour le **nourrissage des chiens en hiver** pour réguler la température corporelle.

Dans le cas des **animaux diabétiques**, on préfère donner des **aliments à index glycémique bas**.



**Si le taux de glucides n'est pas indiqué, il est possible de le calculer :**

% de glucides =

100 -

La somme :

- % de protéines
- + % de matières grasses (MG)
- + % de cendres ou matières minérales
- + % de fibres ou cellulose brute
- + % d'humidité

**Si un taux n'est pas indiqué, on peut user du taux moyen constaté :**

- 8 % de cendres
- 3 % de fibres
- 10 % d'humidité

# LES FIBRES

## POUR ALLER PLUS LOIN

---

### RÔLE

#### Apporter des fibres bénéfiques :

Les fibres ne sont pas des nutriments nécessaires pour les chiens, mais elles sont incluses dans la plupart des aliments pour chien, car elles aident à **contrôler le poids (obésité), la santé du côlon, la digestion, le contrôle de la glycémie (diabète) et la qualité des selles.**

**Les fibres proviennent des légumes et des fruits.** Les fibres résistent à la dégradation de l'intestin grêle, mais une partie est fermentée dans le gros intestin, **aidant à réguler les bactéries dans le côlon.**

**La fermentation des fibres solubles** comme les **Fructo-Oligo-Saccharides (FOS)** se produit dans le côlon par les bactéries qui y vivent : se libèrent alors des acides gras volatiles (acétate, propionate, butyrate) et des gaz (hydrogène, méthane, dioxyde de carbone). Ces acides gras volatiles (acides gras courts) servent de substrats énergétiques pour les cellules de l'épithélium du côlon, mais ne représentent pas une source énergétique pour le chien, contrairement aux ruminants ou aux herbivores. Ils **favorisent également le flux sanguin dans la muqueuse intestinale** tout en créant un environnement acide **inhibiteur du développement de bactéries pathogènes** (ex : Clostridies).

**Les mucilages** sont des **fibres solubles** dans l'eau qui sont utilisées pour traiter les troubles du transit digestif. Ils **régularisent le transit et facilitent l'élimination fécale.** Les mucilages ont une grande capacité de rétention d'eau. La progression des matières fécales dans le côlon est plus régulière et la **lubrification** induite par le gel de psyllium facilite l'élimination fécale.

De plus, certaines de ces fibres, les **Mannan-Oligo-Saccharides (MOS), fibres fermentescibles** issues de la paroi des levures, ont montré une action sur **l'immunité de la muqueuse** en empêchant les bactéries pathogènes de s'y fixer. Elles ont donc une action préventive marquée vis-à-vis des problèmes de diarrhées, et contribuent à prévenir les maladies infectieuses ayant une origine digestive. **On dit qu'elles ont une action prébiotique.**

**Les prébiotiques** sont des substances non digestibles qui, ingérées, **influencent la flore intestinale** de façon bénéfique. Ils favorisent la croissance des bactéries bénéfiques dans l'intestin de l'animal, comme les lactobacilles et les Bifidobacterium, qui évitent la colonisation par des bactéries pathogènes (ex : clostridies) et améliorent la digestion des nutriments.

## SOURCES

**Les fibres** proviennent des légumes et des fruits. Les fibres constituent les éléments de soutien des plantes, sorte de squelette externe qui leur confère leur forme.

Les légumes, sur une base de matière sèche, apportent :

- 60% et 80% de glucides
- 7% à 10% de fibres

On peut classer ces fibres en deux catégories :

- **Les fibres solubles** : pectines contenues dans la carotte ou les pommes, pulpes de betterave, fructo-oligosaccharides (FOS). Elles sont globalement fermentées dans le côlon.
- Et **les fibres insolubles** (cellulose) qui ne sont pas ou peu fermentées dans le côlon du chien. Ces fibres sont utilisées dans les gammes « light » par ajout d'**orge**, de son (l'enveloppe des grains de céréales), de cellulose en poudre.

**Classification des fibres alimentaires totales :**

Fibres insolubles			Fibres solubles		
Cellulose brute		ENA*			
Lignine	Cellulose	Hémicellulose	Pectine	Gommes	Mucilages

(\*) ENA : Extractif Non Azoté ou ensemble des glucides composant l'aliment

4 fibres sont utilisées dans l'alimentation du chien pour aider à améliorer la santé de l'intestin et du système immunitaire :

- **Les Fructo-Oligo-Saccharides (FOS)** appelés également **bifidofibres**, sont obtenus par procédé enzymatique, à partir de résidu riche en cellulose issus de l'industrie sucrière (sucre de betteraves sucrières) qui prend le nom de **pulpe de betterave**. Ce sont des fibres fermentescibles qui engendrent un **effet prébiotique**.

Elles sont composées d'une molécule de saccharose associée à une ou plusieurs molécules de fructose. Les FOS à chaîne courte sont obtenues à partir de saccharose auquel on greffe une, deux ou trois unités fructose. Les FOS à chaîne longue sont obtenues par hydrolyse de l'inuline (polymère de fructose), grâce à une enzyme nommée endo-inulinase, ou par une autre enzyme, la fructosyltransférase, à partir du saccharose. La structure particulière des FOS les rend peu digestibles dans l'intestin grêle. Ces fibres **se comportent en effet comme des fibres solubles** et se retrouvent ainsi dans le colon où elles sont utilisées comme substrat par les bactéries de la flore colique, les **bifidobactéries**.

En tant que telles, les FOS stimulent le développement de la flore intestinale, l'acidifient et empêchent ainsi la croissance de bactéries pathogènes.

En outre, à travers la fermentation des FOS, les cellules de l'intestin obtiennent directement des nutriments. L'absorption des nutriments alimentaires augmente et les **odeurs des selles diminuent**. Pour les chiens, cette tolérance passe par un enrichissement de la ration en fibre végétale (pulpe de betterave) de façon à contrôler les fermentations coliques et à **limiter une liquéfaction massive des fèces**. (Source : ANSES).

La synthèse des FOS est réalisée par un champignon (*Aspergillus Nigricans*) en présence de sucre. Le sucre, ou saccharose, est composé de l'association d'une molécule de glucose et d'une molécule de fructose. Le champignon sécrète une enzyme qui permet l'addition de molécules de fructose supplémentaires pour former des FOS.

- **Les Mannan-Oligo-Saccharides (MOS)**, sont des **fibres fermentescibles** issues de la paroi des levures. Les MOS appartiennent à la grande catégorie des fibres, et sont donc des glucides non digestibles par l'animal. Sur l'étiquette, les MOS sont apportés par l'**hydrolysat de levure**. Comme les FOS, ils ont une action bénéfique à l'encontre des "mauvaises" bactéries qui peuplent la lumière de l'intestin, mais avec un mode d'action différent. Ils sont composés de deux sucres : le glucose et le mannose.  
Les avantages des MOS sont nombreux chez les jeunes animaux, dont la maturation des voies intestinales et la population de la microflore intestinales sont en train de s'établir. Ils peuvent aussi être très bénéfiques en période de stress. Les MOS fonctionnent très bien en association avec les antibiotiques.
- **Les mucilages** qui composent l'enveloppe des **graines de psyllium** ont une grande capacité de rétention d'eau. Ils gonflent en fixant l'eau et créent un gel qui augmente la viscosité du contenu intestinal (chyme). Le psyllium est un facteur d'amélioration du transit digestif. Le psyllium agit donc contre la constipation. Les différentes espèces de psyllium (*Plantago ovata*, *Plantago ispaghula*) sont des plantes originaires de l'Inde. On en trouve aussi dans les **graines de lin**.
- **L'inuline** est une **fibre** qui fonctionne comme ingrédient **prébiotique** dans le régime. Elle est présente en grande quantité dans l'**artichaut**. En tant que prébiotique, elle stimule le développement d'une flore intestinale saine en empêchant la croissance de bactéries pathogènes. Elle permet aussi d'augmenter l'absorption des nutriments et de diminuer la mauvaise odeur des selles.

## LES BESOINS EN FIBRES :

La fibre n'est pas un nutriment nécessaire pour les chiens, mais l'apport en fibres est inclus dans la plupart des aliments pour chien, car elles aident à contrôler le poids, la santé du côlon, la digestion et le contrôle de la glycémie.

Une **augmentation du taux de fibres alimentaires** diminue la digestibilité totale d'un aliment et résulte en une augmentation du volume fécal. Cette stratégie est utilisée dans les aliments « **light** » pour réduire l'apport énergétique chez des animaux en surcharge pondérale en garantissant une bonne satiété (**cellulose en poudre**).

Les **fibres fermentescibles** sont indispensables à la bonne santé de l'épithélium digestif. Elles sont aussi responsables de la teneur en eau des selles. En donner en excès induit une diarrhée (effet laxatif).

Il n'y a pas de besoins minimaux en fibres dans le sens où ce ne sont pas des nutriments indispensables. Cependant, une association entre fibres solubles et insolubles contribue à la **bonne santé du côlon** pour un transit digestif optimal et revêt donc un intérêt majeur dans la **qualité des selles**.

## LES RECONNAITRE SUR L'ETIQUETTE

**Le taux de cellulose brute** figurant sur l'emballage d'un aliment doit être obligatoirement déclaré dans l'analyse industrielle.

Il ne représente qu'une indication légale renseignant très peu sur la qualité et la quantité réelle des fibres qu'il contient. En effet, il s'agit d'une analyse chimique peu précise qui ne dose qu'une partie des fibres totales.

En alimentation canine, il faut retenir que le dosage des **fibres alimentaires totales** s'avère plus précis et constitue le seul élément quantitatif intéressant.

On peut aussi identifier des ingrédients spécifiques comme, par exemple :

SOURCE DE	INGREDIENTS
<b>Fructo-Oligo-Saccharides (FOS)</b>	Pulpe de betterave
<b>Mannan-Oligo-Saccharides (MOS)</b>	Hydrolysate de levure
<b>Mucilages</b>	Téguments et graines de psyllium, Graines de lin
<b>Cellulose et Hémicellulose</b>	Orge, Son (enveloppe de graines de céréales), Cellulose en poudre
<b>Inuline</b>	Artichaut
<b>Pectine</b>	Carottes Pommes

# LES FIBRES EN PRATIQUE

Les fibres ne sont pas un nutriment nécessaire pour les chiens, mais sont incluses dans la plupart des aliments pour chien, car elles aident à :

- Contrôler le poids (obésité),
- La santé du côlon,
- La régulation des bactéries dans le côlon
- La digestion
- Contrôler la glycémie (diabète)
- La qualité des selles et la gestion de leurs odeurs

On peut retrouver des ingrédients spécifiques comme, par exemple :

SOURCE DE	INGREDIENTS
<b>Fructo-Oligo-Saccharides (FOS)</b>	Pulpe de betterave
<b>Mannan-Oligo-Saccharides (MOS)</b>	Hydrolysate de levure
<b>Mucilages</b>	Téguments et graines de psyllium, Graines de lin
<b>Cellulose et Hémicellulose</b>	Orge, Son (enveloppe de graines de céréales), Cellulose en poudre
<b>Inuline</b>	Artichaut
<b>Pectine</b>	Carottes Pommes

# LES VITAMINES

## POUR ALLER PLUS LOIN

---

### RÔLE

Les vitamines sont des nutriments essentiels dont tout l'organisme de votre chien a besoin pour fonctionner et se développer. Les vitamines sont impliquées dans de nombreuses fonctions biologiques :

- **Construction de l'organisme** (croissance, développement du squelette...),
- **Fonctionnement et entretien du corps** (transformation et utilisation des macronutriments, vision, coagulation du sang, systèmes musculaire, nerveux, immunitaire, fabrication d'ADN, ...).

Une alimentation équilibrée permet de couvrir les besoins de l'organisme. En outre, des apports adéquats en vitamines sont un prérequis dans la prévention de nombreuses pathologies (maladies liées au vieillissement, maladies cardiovasculaires, cancers). Des apports insuffisants en vitamines provoquent à plus ou moins long terme des carences plus ou moins graves. Cependant, un aliment équilibré pour chiens avec des ingrédients variés couvre tous les besoins en vitamines de votre compagnon à quatre pattes.

Un apport trop élevé de vitamines n'améliore pas les performances d'un organisme qui fonctionne déjà normalement ! Leur surconsommation peut avoir, à moyen ou long terme, des effets toxiques. A l'inverse, un apport insuffisant entraîne des déficits, voire des carences associées à des troubles cliniques et/ou pathologiques.

14 familles de vitamines sont définies et classées en deux catégories :

- **Les vitamines liposolubles** (c'est-à-dire qui peuvent se dissoudre dans les graisses) : A, D, E, K. Stockées dans les tissus adipeux (D, E) et en quantité importante dans le foie (A), leur capacité à être accumulées par l'organisme, au niveau du foie et du tissu adipeux, entraîne un risque potentiel de toxicité en cas de surdosage ;
- **Les vitamines hydrosolubles** (c'est-à-dire qui peuvent se dissoudre dans l'eau) : groupe B (B1, B2, B3 ou PP, B5, B6, B8, B9 et B12) et C. Elles peuvent être stockées, mais les risques de surdosage sont moins élevés en raison de leur élimination dans les urines.



## LA VITAMINE A (Rétinol)

RÔLES	SOURCES
<p><b>Rôle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vision : adaptation à l'obscurité.</li><li>• Reproduction : synthèse de certaines hormones.</li><li>• Métabolisme : synthèse des protéines.</li><li>• Peau et pelage : la vitamine A régule la croissance des cellules épidermiques, ainsi que la production de sébum. Elle permet de lutter contre la séborrhée et les pellicules qui se forment souvent après un épisode de prurit. Elle agit en synergie avec le zinc et les acides aminés soufrés.</li></ul> <p><b>La carence en vitamine A induit :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Des problèmes oculaires</b> : diminution de la vision crépusculaire, opacification de la cornée, sécheresse des conjonctives ;</li><li>• <b>Des problèmes cutanés</b> : dessèchement de la peau, atrophie des glandes sébacées ;</li><li>• <b>Troubles reproducteurs</b> : diminution de la fertilité chez le mâle et arrêt du cycle œstral chez la femelle ;</li><li>• Une <b>plus grande sensibilité aux infections</b> et aux complications <b>pulmonaires</b> ;</li><li>• Troubles de l'ossification.</li></ul> <p><b>L'excès en vitamine A</b> est également néfaste à l'organisme (troubles articulaires, problèmes de reproduction).</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Foies,</li><li>- Viandes,</li><li>- Poissons,</li><li>- Œufs,</li><li>- Produits laitiers.</li></ul>

## LA VITAMINE D (Calciférol)

### RÔLES

La vitamine D joue un rôle essentiel dans la régulation des métabolismes du calcium et du phosphore :

- Augmentation de l'absorption intestinale du calcium et du phosphore ;
- Optimisation de la fixation (ou de la libération) du calcium par l'os ;
- Diminution des pertes en calcium et en phosphore au niveau urinaire.

#### La carence en vitamine D induit :

- Le rachitisme (rare chez le chien) ;
- L'ostéomalacie (douleurs musculaires et articulaires, fissures dans les os).
- Une **déminéralisation osseuse** à l'origine de fractures,
- **Une calcification des tissus mous** (muscle cardiaque, paroi de l'estomac, poumons et vaisseaux sanguins).

L'excès de vitamine D, chez le chiot de grande race, est beaucoup plus fréquent que la carence : il provoque des troubles sévères de l'ossification (ostéochondrose).

### SOURCES

Les viandes et les végétaux sont pratiquement dépourvus de vitamine D.

#### Les sources naturelles sont :

- Les huiles de foie de poisson,
- Les poissons gras (sardines, thons),
- Le jaune d'œuf,
- Le lait et ses dérivés.

## LA VITAMINE E (Tocophérol)

RÔLES	SOURCES
<p><b><u>D'une manière générale, la vitamine E permet :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La protection des membranes cellulaires ;</li> <li>• La lutte contre les effets biologiques du stress ;</li> <li>• L'amélioration des défenses immunitaires.</li> </ul> <p><b><u>La vitamine E est utilisée en nutrition pour prévenir ou traiter de nombreuses maladies :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Celles induites par le stress oxydatif cellulaire (effort sportif, impacts des pollutions) ;</li> <li>• Celles liées au vieillissement de l'organisme, les maladies cardio-vasculaires, les cataractes, les affections neurologiques dégénératives.</li> </ul> <p>La vitamine E protège la cellule contre l'action des "radicaux libres", plus scientifiquement appelés "espèces réactives de l'oxygène" (ERO). Ces radicaux libres sont naturellement produits par les cellules au cours des processus d'oxydation biologique. À dose physiologique, ils font partie des moyens de défense de l'organisme. En revanche, lorsque la balance entre antioxydants et ERO est déséquilibrée, on parle alors de "stress oxydatif".</p> <p><b><u>Une carence en vitamine E se manifeste par :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stérilité,</li> <li>▪ Troubles de la fertilité,</li> <li>▪ Troubles de la gestation et de la mise bas,</li> <li>▪ Troubles cutanés,</li> <li>▪ Faiblesse musculaire.</li> </ul>	<p><b><u>Les sources les plus importantes de vitamine E sont végétales :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Huiles,</li> <li>- Graines oléagineuses,</li> <li>- Germes de céréales.</li> </ul> <p>On en trouve également dans certains produits d'origine animale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Foie,</li> <li>- Œufs,</li> <li>- Beurre</li> </ul>

## LA VITAMINE K

RÔLES	SOURCES
Production des facteurs de la coagulation	

## LA VITAMINE B1 (Thiamine)

RÔLES	SOURCES
<p>La thiamine est une molécule essentielle impliquée dans de nombreuses réactions biochimiques complexes permettant la production d'énergie pour la cellule (Métabolisme énergétique - glucides).</p> <p>Elle est surtout indispensable au fonctionnement du système nerveux, en permettant la synthèse d'un neurotransmetteur, l'acétylcholine (molécule qui permet la progression de l'influx nerveux d'un neurone à l'autre).</p> <p><b><u>Une carence en vitamine B1 se manifeste par :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perte d'appétit,</li> <li>▪ Perte de poids,</li> <li>▪ Crises convulsives,</li> <li>▪ Troubles cardiaques,</li> <li>▪ Troubles du système nerveux.</li> </ul> <p><b><u>La carence en vitamine B1</u></b> est la cause du béribéri, tant chez l'homme que chez l'animal (fatigue, faiblesse musculaire, troubles de la marche et de la vision...). Une alimentation équilibrée permet de prévenir cette maladie.</p>	<p><b><u>Les aliments les plus riches en vitamine B1 sont :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les levures</li> <li>- Les germes de blé.</li> </ul> <p>Mais on en trouve aussi dans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les viandes,</li> <li>- Les sons</li> <li>- Les céréales.</li> </ul>

## LA VITAMINE B2 (Riboflavine)

RÔLES	SOURCES
<p>La riboflavine est ce que l'on appelle un "coenzyme" (substance indispensable au fonctionnement de l'enzyme) pour de nombreuses réactions biochimiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production d'énergie à partir des graisses,</li> <li>• Catabolisme des acides aminés,</li> <li>• Fonctionnement de la centrale énergétique de la cellule.</li> </ul> <p>La vitamine B2 contribue à la qualité de la peau et de la fourrure pour l'animal.</p> <p><b><u>Une carence en vitamine B2 se manifeste par :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Troubles dermatologiques : modifications de la peau localisées à la zone périoculaire et à l'abdomen.</li> <li>▪ Faiblesse musculaire, Troubles neurologiques.</li> <li>▪ Troubles de la vision,</li> <li>▪ Perte de poids,</li> </ul>	<p><b><u>La vitamine B2 est très répandue dans la nature :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Levures,</li> <li>- Foie,</li> <li>- Fromages,</li> <li>- Œufs</li> <li>- Ensemble des dérivés laitiers.</li> </ul> <p><b>Elle est aussi produite par les bactéries intestinales chez le chien.</b></p> <p>La riboflavine est très sensible à la lumière.</p>

## LA VITAMINE PP ou B3 (Acide nicotinique - Niacine)

RÔLES	SOURCES
<p>L'activation de la niacine permet à l'organisme de faire fonctionner toutes ses réactions d'oxydoréduction, essentielles à la production d'énergie à partir des graisses et des sucres.</p> <p>En conditions physiologiques, elle contribue à la santé de la peau et à la qualité de la fourrure du chien.</p> <p><b><u>Une carence en vitamine B3 se manifeste par :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perte d'appétit, Fatigue.</li> <li>▪ Dermatite prurigineuse de l'abdomen et des membres postérieurs</li> <li>▪ Problèmes digestifs avec alternance entre diarrhée et constipation,</li> </ul>	<p><b><u>La vitamine PP existe en quantités particulièrement importantes dans :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les viandes,</li> <li>- Les poissons,</li> <li>- Les céréales</li> <li>Les champignons.</li> </ul>

## LA VITAMINE B4 (Choline) et B7 (Inositol)

RÔLES	SOURCES
<p>Choline et inositol ne sont pas des vitamines au sens propre, même si elles sont rattachées aux vitamines du groupe B.</p> <p>L'organisme est capable de synthétiser la choline dans le foie. La synthèse n'est cependant pas toujours suffisante pour couvrir les besoins, aussi est-il plus sage d'en ajouter dans les aliments.</p> <p>En revanche, les cellules de l'organisme et les bactéries intestinales sont capables de convertir le glucose en inositol.</p> <p>La choline et l'inositol permettent de prévenir l'accumulation pathologique d'acides gras dans le foie. Ces substances assimilables à des vitamines font partie des facteurs "lipotropiques".</p> <p>Choline et inositol travaillent ensemble à l'édification des membranes cellulaires. Associés à d'autres vitamines du groupe B et à l'histidine, ils jouent un rôle positif pour renforcer l'efficacité de la protection cutanée contre la déshydratation. Combinée au phosphore, la choline donne naissance à la lécithine, une forme particulière de phospholipides présents dans les membranes cellulaires et les lipoprotéines sanguines.</p> <p>La choline entre également dans la synthèse d'acétylcholine, un médiateur très important au niveau des terminaisons nerveuses. L'inositol fait partie intégrante de la gaine de myéline qui recouvre les nerfs.</p>	<p><b><u>La choline est abondante dans :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les viandes,</li> <li>- Les œufs</li> <li>- Les noix.</li> </ul> <p><b><u>Les abats sont d'excellentes sources d'inositol, tels que :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le foie</li> <li>Le cœur de bœuf</li> </ul>

## LA VITAMINE B5 (Acide Pantothénique)

RÔLES	SOURCES
<p>Elle contribue à l'intégrité des tissus (peau)</p> <p>Très facilement trouvée dans l'alimentation, les déficits nutritionnels en vitamine B5 sont exceptionnels et se soldent par des symptômes généraux sans aucune spécificité.</p> <p>L'acide pantothénique entre dans la composition du coenzyme A, lequel est impliqué dans pratiquement tous les métabolismes (glucides, lipides, protides) à des fins de production d'énergie pour la cellule. Associé à d'autres vitamines du groupe B (niacine, choline et inositol) et à un acide aminé particulier, l'histidine, l'acide pantothénique joue un rôle très efficace dans la protection cutanée. Il favorise la synthèse des lipides cutanés, notamment des céramides, et permet de limiter la déshydratation de l'épiderme.</p>	<p>Le nom même de la molécule vient du grec pantos, qui signifie : <b>“que l'on trouve partout”...</b></p> <p><b><u>Les principales sources de vitamine B5 sont néanmoins :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les viandes,</li> <li>- Les œufs,</li> <li>Les produits laitiers.</li> </ul>

## LA VITAMINE B6 (Pyridoxine)

RÔLES	SOURCES
<p>La vitamine B6 agit comme un coenzyme de nombreux systèmes enzymatiques ; elle joue donc des rôles multiples dans les métabolismes, en particulier dans celui des acides aminés.</p> <p>Métabolisme des protéines, des graisses, des glucides et du fer.</p> <p><b><u>Une carence en vitamine B6 se manifeste par :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Troubles cutanés,</li> <li>▪ Troubles sanguins : Anémies,</li> <li>▪ Troubles nerveux</li> <li>▪ Problèmes immunitaires.</li> </ul>	<p>Comme toutes les vitamines du groupe B, la pyridoxine est une vitamine, soluble dans l'eau, <b><u>présente dans différents aliments</u></b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Levures,</li> <li>- Germes de blé,</li> <li>- Viandes.</li> </ul> <p>Les produits laitiers et céréales n'en contiennent que de très faibles quantités.</p>

## LA VITAMINE B9 (Acide Folique)

RÔLES	SOURCES
<p>L'acide folique est une vitamine du groupe B. Il est indispensable pour tous les tissus où les cellules se multiplient rapidement (ex : fœtus). Il est impliqué dans la synthèse des composants essentiels de l'ADN. Durant l'embryogenèse, le fœtus se comporte en véritable "pompe à acide folique". L'acide folique intervient dans le développement des tissus du système nerveux. L'acide folique a également un rôle préventif vis-à-vis des troubles anémiques.</p> <p>Il permet aussi le métabolisme des protéines, synthèse de l'hémoglobine.</p> <p><b>Une carence</b> est à l'origine de malformation (comme la spina bifida) chez le fœtus en développement. Un supplément d'acide folique chez la chienne en gestation semble avoir un effet très bénéfique pour diminuer l'incidence des fentes palatines chez les chiots nouveau-nés.</p> <p><b>Une carence en vitamine B9 se manifeste par :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Diarrhée,</li><li>▪ Perte d'appétit,</li><li>▪ Perte de poids,</li><li>▪ Altération des muqueuses des intestins et de l'estomac,</li><li>▪ Anémie,</li><li>▪ Retard de croissance.</li></ul>	<p>Comme pour la plupart des vitamines B, <b>les levures</b> constituent la source alimentaire privilégiée d'acide folique.</p> <p>Mais <b>le foie et les légumes verts</b>, en particulier épinards et cresson, en sont particulièrement bien pourvus.</p>

## VITAMINE H ou B8 (Biotine)

RÔLES	SOURCES
<p>La biotine intervient dans le catabolisme (réactions chimiques de dégradation) des glucides, des acides gras (lipides) et de certains acides aminés (protides). Elle est essentielle à la synthèse de certains autres acides gras.</p> <p>Il s'agit là d'une des vitamines les plus actives pour l'obtention d'une peau et d'une fourrure de qualité chez l'animal.</p> <p>Elle contribue également directement au bon fonctionnement du système nerveux.</p> <p><b><u>Une carence en vitamine H se manifeste par :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dermatites,</li> <li>▪ Anorexie.</li> </ul>	<p>Soluble dans l'eau, la biotine <b><u>se trouve en grande concentration dans :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les levures,</li> <li>- Le foie,</li> <li>- Les rognons,</li> <li>- Les œufs cuits.</li> </ul>

## VITAMINE B12 (Cyanocobalamine- Cobalamine)

RÔLES	SOURCES
<p>Impliquée en tant que coenzyme dans de nombreuses réactions biochimiques essentielles, la vitamine B12 joue un rôle primordial dans la synthèse des protéines et dans la production de globules rouges.</p> <p>Le vieillissement, le végétarisme et les maladies digestives sont susceptibles de générer des carences en vitamine B12 que l'alimentation doit pallier. Il en irait de même dans de nombreux types de cancers.</p> <p><b><u>Une carence en vitamine B 12 se manifeste par :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anémie</li> <li>▪ Fatigue et faiblesse,</li> <li>▪ Essoufflement,</li> <li>▪ Nausée,</li> <li>▪ Constipation,</li> <li>▪ Flatulence,</li> <li>▪ Perte d'appétit et perte de poids,</li> <li>▪ Difficulté à marcher et donc à courir,</li> <li>▪ Trouble de croissance.</li> </ul>	<p><b><u>La vitamine B12 se trouve exclusivement dans les produits animaux :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Foie,</li> <li>- Rognons,</li> <li>- Poissons,</li> <li>- Viandes.</li> </ul> <p>Les végétaux n'en contiennent pas.</p>



## VITAMINE C (Acide ascorbique)

RÔLES	SOURCES
<p>Généralement non indispensable au chien, la vitamine C devient importante à fournir dans l'alimentation lorsque le foie de l'animal ne peut plus en produire assez. Elle permet alors d'aider à prévenir ou à traiter les maladies liées au vieillissement, le stress cellulaire induit par l'effort physique, les dégénérescences articulaires (arthrose)...</p> <p><b><u>L'acide ascorbique assure diverses fonctions vitales dans l'organisme, comme :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La neutralisation des radicaux libres (effet antistress oxydatif): la vitamine C permet la régénération de la vitamine E, elle-même antioxydant naturel puissant;</li><li>• Le métabolisme du fer,</li><li>• Certaines réactions immunitaires anti-infectieuses.</li></ul>	<p>La vitamine C est très répandue dans la nature et tous les végétaux en contiennent, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Les agrumes (citron, orange),</li><li>- Les baies (cassis),</li><li>- Le kiwi</li><li>- Les fraises.</li></ul> <p><b>Chez le chien, la synthèse de vitamine C a lieu dans le foie, à partir du glucose.</b></p>

### LES RECONNAITRE SUR L'ETIQUETTE

On ne peut pas juger sur une simple étiquette si un aliment sera équilibré et contiendra les taux de vitamines nécessaires pour couvrir les besoins de l'animal.

Les taux de vitamines ajoutées en « additifs » sur la sacherie d'une croquette ne veulent rien dire, car ceux-ci tiennent compte des valeurs déjà présentes dans les ingrédients de base de la recette, des pertes par détérioration à la cuisson, du besoin de l'animal au stade physiologique considéré, etc.

Seuls certains régimes complètement déséquilibrés peuvent être détectés : nourrir un animal avec exclusivement du foie entraîne une grave pathologie par exemple.

# LES MINÉRAUX

## POUR ALLER PLUS LOIN

### RÔLE

Comme tout être vivant, le chien doit trouver dans son alimentation quotidienne les éléments indispensables pour couvrir l'ensemble de ses besoins quotidiens. Son alimentation doit lui apporter des protéines, des lipides, des glucides, des vitamines et des minéraux.

Tout autant que l'eau, tous ces nutriments sont nécessaires à la vie et doivent figurer dans la ration journalière de manière très équilibrée.

L'apport en minéraux est tout à fait important dans la ration quotidienne du chien, en particulier le Calcium et le Phosphore pour rester en bonne santé.

Les minéraux jouent un rôle crucial dans de nombreuses fonctions vitales et sont nécessaires au bon fonctionnement de nombreux processus de l'organisme.

Les **croquettes industrielles sont équilibrées en minéraux et ne nécessitent en aucune façon de suppléments**, au risque de générer des dommages par excès.

Lors d'**une alimentation ménagère**, la supplémentation avec une formule multi-minéraux revêt une importance particulière pour la santé de votre chien, à condition qu'elle soit équilibrée et que les minéraux qui la composent aient une bonne biodisponibilité. Pour autant, les risques de suppléments par excès restent possibles, car il faudrait pouvoir connaître les apports des différents ingrédients composant la ration avant d'inclure un mélange de compléments alimentaires. **Difficile à gérer seul sans connaissances nutritionnelles poussées pour des régimes de rations ménagères...**

LES MINÉRAUX	RÔLES	SOURCES
<b>Calcium (Ca)</b>	La fonction principale du calcium est celle, bien connue, d'édification et de renouvellement du <b>squelette</b> .  De plus, le calcium participe à la contraction musculaire et cardiaque, à la coagulation sanguine, aux échanges cellulaires, à la perméabilité membranaire, à la libération d'hormones et à la transmission de l'influx nerveux.	- Os, - Les produits laitiers - Les légumineuses, - Poudre d'os, - Carbonate de calcium, - Phosphate de calcium
<b>Phosphore (P)</b>	Le phosphore constitue, avec le calcium et le magnésium, la masse minérale du squelette osseux.	- Poudre d'os, - Phosphate, - Viande,

	<p>De plus il contribue au maintien de l'équilibre acido-basique (pH) et participe à la plupart des réactions biochimiques de l'organisme, notamment sous forme d'adénosine triphosphate (ATP), la principale forme de stockage et de transport d'énergie dans la cellule.</p> <p>Enfin, c'est un constituant essentiel de divers composés biologiques (l'ADN, ARN, phospholipides des membranes cellulaires, ...).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Œufs,</li> <li>- Produits laitiers</li> </ul>
<b>Magnésium (Mg)</b>	<p>C'est l'un des minéraux corporels les plus abondants. La moitié de la quantité de magnésium présente dans l'organisme se situe dans le tissu osseux. C'est également un régulateur du métabolisme glucidique et lipidique des tissus musculaires, cardiaques et nerveux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os,</li> <li>- Viande,</li> <li>- Poisson,</li> <li>- Graines de lin,</li> <li>- Soja,</li> <li>- Céréales,</li> <li>- Sources de fibres</li> <li>- Poudre d'os,</li> <li>- Magnésie,</li> <li>- Sels de magnésium</li> </ul>
<b>Sodium (Na)</b>	<p>Le sodium joue un rôle capital dans la régulation de la pression osmotique, de l'équilibre hydro-électrolytique et de la masse hydrique de l'organisme. C'est le principal ion des liquides extra-cellulaires.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sel de cuisine,</li> <li>- Sang,</li> <li>- Poisson,</li> <li>- Œufs,</li> <li>- Produits laitiers</li> </ul>
<b>Potassium (K)</b>	<p>Régulation des équilibres hybrides, Métabolisme énergétique</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viande,</li> <li>- Poisson,</li> <li>- Blanc d'œuf,</li> <li>- Sources de fibres,</li> <li>- Levures,</li> <li>- Sels de potassium</li> </ul>
<b>Fer (Fe)</b>	<p>Dans l'organisme, le fer joue un rôle majeur constituant dans la fabrication et le fonctionnement de l'hémoglobine, une protéine des globules rouges qui véhicule l'oxygène depuis les poumons jusqu'aux cellules. Le fer entre également dans la constitution de la myoglobine, protéine responsable de l'oxygénation des muscles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viandes rouges,</li> <li>- Abats rouges,</li> <li>- Sels de fer</li> </ul>
<b>Cuivre (Cu)</b>	<p>Formation d'hémoglobine, formation de l'os, oxydations cellulaires</p> <p><b>Le cuivre</b> est nécessaire pour la bonne utilisation du fer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viandes,</li> <li>- Foie de bœuf,</li> <li>- Céréales,</li> <li>- Légumineuses,</li> <li>- Poudre d'os,</li> </ul>

		- Sels de cuivre
<b>Cobalt (Co)</b>	Formation d'hémoglobine, multiplication des hématies	- Poudre d'os, - Levures
<b>Manganèse (Mn)</b>	Activations enzymatiques, formation du cartilage	- Sources de fibres, - Noix, - Œufs, - Végétaux, - Sels de manganèse
<b>Iode (I)</b>	Synthèse des hormones thyroïdiennes.  <b>L'iode</b> est un constituant d'une hormone thyroïdienne et est nécessaire en petites quantités pour la prévention du goitre.	- Sel de mer, - Sel iodé, - Poisson, - Crustacés, - Œufs, - Produits laitiers
<b>Zinc (Zn)</b>	Le zinc intervient dans l'activité de plus de 200 enzymes, notamment celles qui participent à la protection contre les radicaux libres et celles qui sont impliquées dans la synthèse protéique (d'où son importance dans les phénomènes de renouvellement des cellules, de cicatrisation et d'immunité).	- Huitres, - Viandes, - Abats, - Légumes verts, - Sels de zinc
<b>Sélénium</b>	Le sélénium est un constituant indispensable de certaines enzymes anti-oxydantes. Il participe ainsi à la lutte contre les radicaux libres. Il a également un effet stimulant sur l'immunité et contribue donc d'une manière générale aux réactions de défense de l'organisme.	- Poisson, - Œuf, - Foie, - Rein, - Champignon

## LES BESOINS EN MINERAUX

### Le rapport phosphocalcique dans l'alimentation pour chien.

Le phosphore est requis à des niveaux légèrement inférieurs au calcium, mais jamais l'inverse.

L'alimentation doit être équilibrée en calcium et phosphore, avec une quantité suffisante de chacun.

Le rapport entre le calcium et le phosphore doit être compris entre 1 et 2.

### Comment calcule-t-on le rapport phosphocalcique ?

Le calcul est simple, on divise le taux de calcium par le taux de phosphore.

Attention : pour que ce rapport soit bien interprété, il faut toujours vérifier la qualité des ingrédients utilisés, et particulièrement la qualité des protéines.

Le calcium et le phosphore sont essentiels pour le développement normal des os.

Lorsque les niveaux de phosphore sont supérieurs au calcium dans un régime alimentaire, des anomalies osseuses peuvent apparaître.

**Une carence** de ces deux minéraux importants dans le régime alimentaire peut entraîner une **faiblesse des os et des malformations du squelette**.

**Un excès** de supplémentation peut **nuire à la croissance osseuse** et au **développement**. Le calcium et le phosphore en excès **interfèrent également sur l'absorption du manganèse**, acteur dans la formation du cartilage.

### Le Zinc

Des **déficiences** en zinc sont responsables de **perturbations dans la synthèse du collagène** et de la chondroïtine, d'un **affaiblissement général**, et d'un **retard de croissance**. Parfois, la qualité des poils et la texture peuvent être affectées.

### Le Cuivre

L'anémie est un signe d'une carence en cuivre ou en fer chez le chien. Des **anomalies osseuses** peuvent également se produire avec une carence en cuivre. Il intervient dans le métabolisme des cellules.

### Le Magnésium

Le manque de magnésium dans l'alimentation **rend le calcium inutile**, car le corps a besoin également de magnésium pour absorber correctement le calcium.

## EN RESUME :



Comme vous avez pu le constater, un excès ou une carence d'un ou plusieurs minéraux a un effet en cascade sur les autres minéraux.

Il s'agit de fournir au quotidien les minéraux nécessaires, en proportion adaptées à l'animal et à son stade physiologique. L'équilibre le plus crucial est au moment de la croissance.

## RATION INDUSTRIELLE



**NE JAMAIS  
SUPPLEMENTER  
un aliment industriel  
équilibré !**

## RATION MENAGERE



### A SUPPLEMENTER

Toutefois, il est difficile de gérer seul cette supplémentation, sans connaissances nutritionnelles poussées, pour des régimes de rations ménagères.

# LES MINÉRAUX EN PRATIQUE

---



Un excès ou une carence d'un ou plusieurs minéraux a un effet en cascade sur les autres minéraux.

Il s'agit de fournir au quotidien les minéraux nécessaires, en proportion adaptées à l'animal et à son stade physiologique. L'équilibre le plus crucial est au moment de la croissance.

## RATION INDUSTRIELLE



**NE JAMAIS  
SUPPLEMENTER  
un aliment industriel  
équilibré !**

## RATION MENAGERE



### A SUPPLEMENTER

Toutefois, il est difficile de gérer seul cette supplémentation, sans connaissances nutritionnelles poussées, pour des régimes de rations ménagères.