



# CALCIUM, PHOSPHORE, SODIUM ET POTASSIUM : QUELLES RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES CHEZ LE CHIEN ?



Christophe **BLANCKAERT**

Praticien à Boulogne sur Mer et consultant en nutrition clinique et diététique en métropole lilloise (VET24).

*L'auteur de cet article déclare n'avoir aucun lien d'intérêt avec le sujet traité.*

Calcium (Ca), phosphore (P), sodium (Na) et potassium (K) sont quatre « macro-minéraux » majeurs qui font l'objet d'une attention toute particulière en nutrition.

Le calcium provient généralement d'os ou de sels calciques. Le phosphore est bien représenté dans nombre d'ingrédients natifs utilisés dans la confection des rations (sources de

protéines animales et végétales, os). Toutefois, sa digestibilité est variable selon les sources alimentaires (celui des os et des céréales est moins digestible que celui de la viande).

Quant au sodium et au potassium, les sources alimentaires sont majoritairement des sels de ces éléments (chlorures, citrates, ...).

## ABRÉVIATIONS UTILISÉES

EM : Energie Métabolisable

PC : Poids Corporel

FEDIAF : Fédération Européenne des Fabricants d'Aliments pour Animaux Familiers

AAFCO : Association of American Feed Control Officials

NRC : National Research Council

FACCO : Fédération des fabricants d'aliments pour chiens, chats, oiseaux et autres animaux familiaux

## RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES

L'équilibre alimentaire est régi par des niveaux d'apport (exprimés le plus souvent en rapport calorique en g / 1000 kcal EM ou g / Mcal EM) et par des ratios (rapport phospho-calcique : Ca/P, rapport sodium/potassium : Na/K). Ces données, parfaitement individualisables à chaque animal ou chaque groupe d'animaux, doivent être modulées en fonction des circonstances cliniques et pathologiques.

Comme pour l'ensemble des quarante nutriments indispensables, l'apport optimal est la dose qui est censée produire l'effet bénéfique du nutriment chez l'individu considéré, en dehors de tout risque de carence ou de toxicité.

Les données périodiquement publiées (par exemple par le NRC) sont obtenues dans des conditions expérimentales précises, parfois bien éloignées des conditions de la pratique clinique. D'autres sources bibliographiques concernent les recommandations minimales dans le cadre de la formulation d'aliments industriels de qualité commerciale (guides de la FEDIAF ou de l'AAFCO) (cf. [tableau 1](#)).

Les recommandations nutritionnelles que nous proposons (cf. [tableaux 2 et 3](#), page suivante) sont des recommandations pratiques et utilisées par la communauté des vétérinaires nutritionnistes. Elles peuvent être adaptées à chaque situation clinique et aussi tenir compte des interactions qui peuvent exister entre les différents nutriments d'une ration alimentaire.

Nous avons intégré une marge de sécurité, dans la mesure où les nutriments (dont les éléments minéraux) ne sont pas toujours

parfaitement biodisponibles dans les rations. Certains ingrédients peuvent influencer notablement la biodisponibilité des éléments minéraux. Un exemple bien connu est celui de l'acide phytique, grosse molécule destinée au stockage du phosphore et présente dans les végétaux (parois des céréales, légumineuses) qui produit des sels de phytates insolubles, par chélation de divers cations (Ca<sup>++</sup>, et divers oligo-éléments). Cette particularité peut avoir des conséquences dans les rations ménagères non conventionnelles et dans des aliments industriels de qualité médiocre. Lors de la lecture critique d'une étiquette d'aliment, il faut confronter la composition analytique à la liste des ingrédients pour, éventuellement, mettre en évidence une interaction de ce type. La bonne connaissance des

**TABLEAU 1 : Recommandations FEDIAF : minima et maxima.**

MACRO-MINÉRAUX	Chien adulte	Chiot en croissance	
		Début	Fin
CALCIUM (en g/Mcal EM)	mini 1,25	mini 2,5	mini 2 à 2,5
	maxi 6,25	maxi 4	maxi 4,5
Ca/P	1 à 2	1 à 1,6	1 à 1,8
PHOSPHORE (en g/Mcal EM)	mini 1	2,25	1,75
	maxi 4		
SODIUM (en g/Mcal EM)	mini 0,19	mini 0,19	
	maxi 0,25	maxi 0,55	
POTASSIUM (en g/Mcal EM)	1,25	1,1	



matières premières et la parfaite maîtrise des procédés technologiques permettent à l'industriel du pet-food de garantir la qualité de ses produits.

## COMMENT LIRE LES TABLEAUX ?

(cf. tableaux 1, 2 et 3)

Par souci de simplicité et d'homogénéité, nous proposons des tableaux pour chaque groupe de nutriments (Ca et P, d'une part et Na et K, d'autre part) exprimés en g / Mcal.

Chacune des recommandations est donnée pour la situation d'un animal « standard ». Il convient d'appliquer les coefficients multiplicateurs classiques du besoin énergétique ( $k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4$ ) pour tenir compte des caractéristiques individuelles de l'animal.

Par exemple, un animal stérilisé qui voit son besoin énergétique réduit de 20 % nécessite en pratique un apport de 20 % supérieur du nutriment considéré afin de lui garantir le bon apport du nutriment et de conserver l'équilibre alimentaire.

La fourchette donnée pour l'apport en calcium chez le chien adulte est de 1,5 à 2 g Ca / Mcal, pour un chien standard. Si la stérilisation réduit le besoin calorique de 20 % (coefficient physiologique  $k_3 = 0,8$ ), la fourchette devient 1,9 à 2,5 g Ca / 1000 kcal.

Un chien adulte de 46 kg qui a besoin de 2000 kcal par jour consommera entre 3 et 4 g Ca par jour. Si ce même individu est castré, il ne recevra que  $2000 \times 0,8 = 1600$  kcal par jour mais toujours entre 3 et 4 g Ca par jour.

## COMMENT SATISFAIRE LE BESOIN EN CALCIUM CHEZ LE CHIEN ?

Le besoin en calcium du chien est environ trois fois supérieur à celui de l'humain. Par conséquent, l'apport calcique ne peut se faire au moyen des seuls produits laitiers (qui devraient être consommés en trop grandes quantités, ce qui entraînerait d'autres déséquilibres nutritionnels), des légumes ou de l'eau minérale, comme cela se fait dans l'espèce humaine. L'apport de calcium doit donc passer par l'incorporation raisonnée de poudre d'os, de carbonate de calcium (que l'on retrouve dans les coquilles d'animaux, réduites en poudre), de phosphate bicalcique, etc.

Le rapport phosphocalcique est l'un des plus importants en nutrition. Lorsqu'il est trop bas, a fortiori  $< 1$ , il y a risque d'hyperparathyroïdie secondaire et de déminéralisation osseuse.

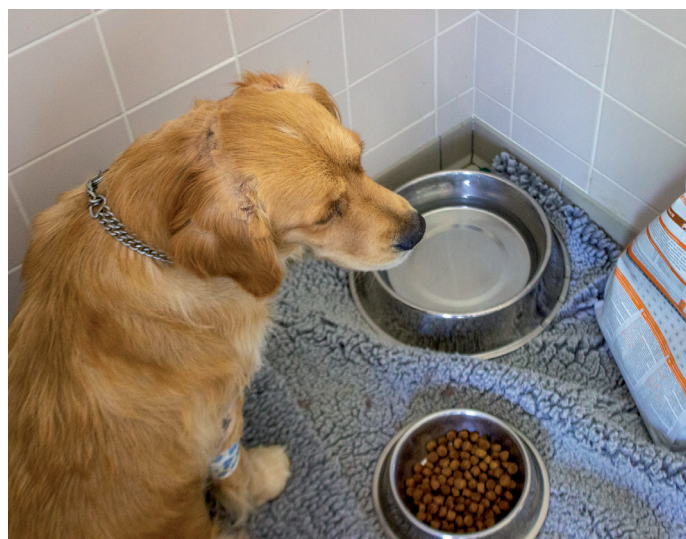
En croissance, le besoin minéral est globalement supérieur à

**TABLEAU 2 : Recommandations pratiques.**

MACRO-MINÉRAUX	Chien adulte	Chiot en croissance	Gestation	Lactation	Chien âgé	MRC	ICC
<b>CALCIUM</b> (en g/Mcal EM)	1,5 à 2	2 à 3,75	2 à 3,75	2 à 3,75	environ 2,4	> 2,4	
Phosphore (en g/Mcal EM)					< 1,2 ?	< 1,2	
<b>Ca/P</b>	1 à 2	Début : 1 à 1,6 Fin : 1 à 1,8	1 à 1,6	1 à 1,6	2	> 2	2
<b>SODIUM</b> (en g/Mcal EM)	1	> 1	> 1	> 1	1	< 1 ?	1 puis 0,5 puis 0,3
<b>POTASSIUM</b> (en g/Mcal EM)	1,5	environ 1,5	environ 1,5	environ 1,5	2		
<b>K/Na</b>					2	> 2	>> 2, à adapter

celui de l'adulte et les erreurs alimentaires peuvent avoir des conséquences plus rapidement visibles.

L'apport de calcium doit être calculé pour éviter, d'une part, une carence absolue mais aussi relative par rapport au phosphore. En imposant un ratio Ca/P  $> 1$  et  $< 1,6$  en début de croissance (moins de 3-4 mois), ce risque est écarté. L'excès est également dangereux : le chiot (surtout âgé de moins de 6 mois) présente un risque accru d'hypercalcitonisme en cas d'apport digestif trop élevé car, à la différence du chien adulte, il régule moins bien l'absorption intestinale de ce nutriment. L'augmentation chronique de la calcémie entraîne une augmentation de la sécrétion de calcitonine et une diminution



**Photo 1 :** Concernant les recommandations des tableaux, il convient d'appliquer les coefficients multiplicateurs classiques du besoin énergétique ( $k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4$ ) pour tenir compte des caractéristiques individuelles de l'animal.

Crédit : David Quint

**TABLEAU 3 :** Proposition de recommandations phospho-calciques pour les chiots, selon leur format adulte.

MACRO-MINÉRAUX	Chiot de format adulte < 25 kg	Chiot de format adulte > 25 kg
<b>CALCIUM</b> (en g/Mcal EM)	2 à 4	2 à 3
<b>PHOSPHORE</b> (en g/Mcal EM)	1,5 à 3	1,5 à 2,5
<b>Ca/P</b>	1 à 1,6	1 à 1,5

de la sécrétion de parathormone. Le remodelage osseux se trouve perturbé du fait de l'augmentation de l'activité des ostéoblastes, tandis que l'activité ostéoclasique est diminuée.

Enfin, les chiots de grand format (> 25 kg de poids adulte), plus sensibles aux déséquilibres phospho-calciques du fait de leur croissance longue, requièrent des apports plus prudents que les chiots de plus petit format (cf. [tableau 3](#)).

## EN SITUATION DE REPRODUCTION

Le besoin en calcium de la chienne reproductrice évolue en fonction du stade physiologique : elle passe d'un besoin de 150 mg Ca / kg de poids corporel (adulte à l'entretien) à 200 mg Ca (gestation) puis 300 mg Ca (lactation). Si la fourchette de 2 à 3,75 g Ca /Mcal EM (modulée en fonction des ajustements du besoin énergétique) permet de répondre à ce besoin, l'apport de calcium doit être progressivement et lentement augmenté pendant la gestation pour éviter une hypocalcémie brutale à l'entrée en lactation (fièvre de lait) car elle se trouve dans l'impossibilité de mobiliser le calcium à ce moment. Le ratio Ca/P doit se situer entre 1 et 1,6.

## QUAND FAUT-IL RÉDUIRE L'APPORT EN PHOSPHORE CHEZ LE CHIEN ÂGÉ OU INSUFFISANT RÉNAL CHRONIQUE ?

La situation d'insuffisance rénale chronique justifie une réduction des apports alimentaires de phosphore, dès le diagnostic du stade 2 (classification IRIS). Chez le chien, en première intention, pour atteindre l'objectif d'une phosphatémie idéalement < 1,5 mmol/l (mais maintenue > 0,9 mmol/l), l'apport alimentaire ne devrait pas dépasser 1,2 g P / Mcal EM, en maintenant un ratio Ca/P d'au moins 2.

En cas d'efficacité jugée insuffisante, l'usage de chélateurs du phosphore est conseillé. L'adaptation se fait à la lumière de dosages périodiques de la phosphatémie (toutes les deux à quatre semaines).

Bien qu'il ne semble pas qu'un apport excessif en phosphore alimentaire puisse augmenter le risque de développer une maladie rénale chronique chez le chien (à la différence du chat), il s'avère délicat de donner une recommandation préventive précise chez l'adulte et chez le chien âgé. Tout dépend aussi de la source de phosphore : le phosphore inorganique hautement digestible (phosphate mono- ou bi-calcique) pourrait être plus néfaste pour la fonction rénale que d'autres sources alimentaires.

## FAUT-IL SALER L'ALIMENTATION DU CHIEN ?

Le sel de cuisine (chlorure de sodium) contient 40 % de sodium. Dans le cas d'une ration ménagère et dans la mesure où les ingrédients de base (viande, légumes, féculent, huile) n'apportent pas ou très peu de sodium, il convient d'apporter un supplément de sel. Le besoin minimal en sodium chez le chien adulte est de 0,25 à 0,3 g / Mcal EM, la recommandation classique avoisine 1 g / Mcal EM. Ainsi, un chien de 6 kg, consommant 500 kcal a besoin de recevoir environ 1,25 g de sel par jour (soit deux à trois pincées).

## LORS D'INSUFFISANCE CARDIAQUE

L'animal perd la capacité d'excréter le sodium et l'eau. La restriction sodée doit être raisonnée, en fonction du stade clinique et pa-

rallèlement à la mise en place des médicaments prescrits (IECA, diurétiques...).

Au stade asymptomatique, il n'est pas justifié de réduire l'apport en sodium. Une restriction excessive pourrait stimuler le système rénine angiotensine. Il est préférable de demander la suppression des friandises pour lesquelles le taux de sel est généralement méconnu.

Aux stades symptomatiques des maladies valvulaires et des cardiopathies dilatées, une diminution très progressive de l'apport en sodium à 1 g / Mcal EM puis à < 0,5 g / Mcal EM puis à 0,3 g / Mcal semble souhaitable, surtout afin d'améliorer l'efficacité clinique des diurétiques.

En rationnement ménager, il est assez facile d'obtenir un taux de sodium d'environ 0,5 g Na / Mcal en limitant l'apport à une seule pincée de sel dans l'eau de cuisson du riz.

Un risque d'une réduction excessive en sodium est une perte d'appétence pour l'aliment. Le taux de potassium doit être adapté en fonction du suivi de la kaliémie chez les animaux qui reçoivent un inhibiteur de l'enzyme de conversion et/ou des diurétiques.

## EN CAS DE MALADIE RÉNALE

Il ne semble pas que la restriction sodée soit efficace sur l'hypertension artérielle chez le chien en cas de maladie rénale. Par conséquent, l'apport de sodium, même s'il ne doit pas être excessif, ne doit pas être sévèrement réduit.

Dans tous les cas, une réduction de l'apport ne s'envisage que graduellement. En revanche, en première intention, le potassium doit être distribué de manière à maintenir un ratio K/Na > 2, mais devrait se baser sur des dosages périodiques de la kaliémie pour éviter tout risque d'hyperkaliémie.



**Photo 2 :** La situation d'insuffisance rénale chronique justifie une réduction des apports alimentaires de phosphore.

Crédit : Callaloo Twisty - Fotolia.com

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**1. National Research COUNCIL.** Nutrient Requirements of Dogs and Cats. 2006. ISBN : 978-0- 309-08628-8. DOI : 10.17226/10668

**2 - Guide Nutritionnel Pour Aliments Complètes et Complémentaires** destinés aux Chiens et Chats (FACCO/FEDIAF) mars 2019 – traduction française déc. 2019 <https://www.facco.fr/wp-content/uploads/2020/01/facco-guide-nutritionnel-fediaf-aliments-complets-chiens-chats.pdf>

**3 – International Renal Interest Society** – Treatment recommendations for CKD in dogs (2019) [http://www.iris-kidney.com/pdf/IRIS-DOG-Treatment\\_Recommendations\\_2019.pdf](http://www.iris-kidney.com/pdf/IRIS-DOG-Treatment_Recommendations_2019.pdf)