

Article de synthèse

ALIMENTATION DU FURET

ÉTAT DES LIEUX : CROQUETTES VS CARNÉ

Adeline LINSART (DVM)*, Géraldine BLANCHARD (DVM, PhD, Dipl.ECVCN)** et Stéphanie PIAZZA (DVM)***

L'alimentation du furet est l'objet d'un débat intense entre passionnés, éleveurs et professionnels de la santé animale. Deux régimes sont régulièrement maintenus en opposition : une alimentation industrielle sèche, pratique et hygiénique mais trop riche en glucides contre une alimentation carnée constituée de proies entières, de *Bones And Raw Food* ou *Biologically Appropriate Raw Food* (BARF) et de rations ménagères élaborées par les propriétaires.

Si aucune croquette ne semble pouvoir convenir parfaitement au furet, le recours aux rations ménagères est tout aussi discutable, beaucoup de propriétaires se contentant après quelques mois d'un régime tout-viande à peine complétement. Cela débouche inévitablement sur une malnutrition chronique tout aussi délétère que le régime croquettes. L'objet de cet article est ainsi de faire le point sur les besoins nutritionnels du furet et d'aider le praticien à analyser de manière critique et scientifique les différents types de rations proposés.

INTRODUCTION

Désormais bien implanté en France, le furet (*Mustela putorius furo*) est en passe de devenir le troisième animal de compagnie des français, comme il l'est déjà Outre-Atlantique. Ce petit prédateur carnassier accompagne l'homme depuis plusieurs siècles et a déjà connu maints régimes alimentaires : nourri au lait et au pain; alimenté avec des croquettes et pâtés pour chiens : puis converti à des croquettes chatons haut-de-gamme avant de revenir à un régime « naturel » : l'alimentation carnée.

Certains de ces régimes sont clairement inadaptés. Aujourd'hui s'opposent nettement deux modes d'alimentation : croquettes vs carnée. L'alimentation carnée correspondant à l'alimentation du furet par des proies entières de nature variée, le recours au BARF¹ ou aux rations ménagères élaborées par les propriétaires. L'objet de cet article est d'apporter au praticien une aide dans l'analyse critique des différents types de rations.

DONNÉES ÉTHOLOGIQUES, ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

Le comportement alimentaire des populations de furets réimplantées à l'état sauvage a été décrit par différents auteurs depuis une vingtaine d'années [4, 13, 23, 26]. Ces études mettent en évidence la très forte prédominance des Lagomorphes dans le régime alimentaire. Des rongeurs sont également identifiés (rat, souris) ainsi que, plus rarement, des oiseaux, des amphibiens et des invertébrés. Certaines sources alimentaires sont cependant sous-estimées à cause de leur forte digestibilité et du peu de déchets qu'elles produisent (œuf lapé, morceau de chair consommé sur un cadavre plus gros que le furet). De même, les consommations de chaque type de proies varient de manière saisonnière, en fonction des pics de populations. Le sexe influe également sur la nature des proies consommées : les mâles ont des cibles alimentaires variées (ils chassent plus de proies adultes ou volumineuses) alors que les femelles s'attaquent plutôt aux lapereaux et aux jeunes [4].

1 : Tout au long de cet article, le terme de BARF représentera les rations BARF industrielles surgelées, commercialisées sous la forme de portions prêtes à l'emploi.



Le furet stocke les proies chassées avant de les consommer entières, à l'occasion de plusieurs petits repas. Avec une nourriture *ad libitum*, il consomme environ 9 à 10 petits repas quotidiens. Les volumes ingérés à chaque repas augmentent si le nombre de repas journalier décroît. Le furet adapte la fréquence de ses repas, et ainsi le volume d'aliments ingérés, pour maintenir un ingéré énergétique constant malgré des apports variables. [14]

L'anatomie et la physiologie sont typiques d'un prédateur hyperspécialisé: dentition acérée, œsophage protégé par un épithélium kératinisé résistant, estomac distensible sécrétant des sucs gastriques de manière spontanée, tube digestif court et transit digestif rapide, absence de cæcum et de valvule iléo-cæcale, flore intestinale réduite, colon court et peu différencié aux capacités d'absorption limitées [1, 3, 13, 18, 22, 23]. La consommation d'aliments est très pauvre en glucides, l'énergie étant surtout apportée par les lipides et les protéines animales, qui entre autres, fournissent aussi les substrats nécessaires au métabolisme et à la néoglucogénèse (acides aminés) [13]. Le furet ne dispose d'apports glucidiques qu'à hauteur de 1 à 3% dans le régime naturel. → *L'ensemble de ces données éthologiques, physiologiques et anatomiques conduit à penser que le furet ne devrait donc pas consommer de croquettes, aliment sec, et contenant forcément de l'amidon. Le propriétaire devrait proposer un assortiment de proies variées (approvisionnement et stockage difficiles, risque sanitaire élevé) ou réaliser une ration ménagère adaptée (règles d'élaborations à définir) afin de conserver un animal en bonne santé.*

DÉFINITION DES BESOINS NUTRITIONNELS DU FURET

Utilisée depuis de nombreuses années en expérimentation animale, la nutrition du furet a été l'objet de nombreuses publications. Cependant, peu d'études scientifiques bien conduites ont permis de déterminer les besoins nutritionnels du furet de manière précise (détermination des acides aminés essentiels, des besoins lipidiques, minéraux et vitaminiques). La surveillance biologique des individus, leur statut corporel, leur longévité ou la survenue de maladies particulières n'ont ainsi jamais été pris en compte. Enfin, beaucoup de données proviennent d'extrapolations à partir de l'alimentation d'autres mustélidés (vison) ou carnivores (chat notamment).

Besoin énergétique d'entretien (BEE)

Le BEE du furet adulte est de 200 à 300 kcalEM/kgPV/j. Durant la gestation, le BEE augmente de 12 à 20% [23]. L'augmentation du besoin énergétique est couverte par des repas plus nombreux et le recours à une alimentation plus grasse. En effet, la couverture des besoins énergétiques repose sur les apports protéiques et

* CHV Saint-Martin 275 Route Impériale - 74370 Saint-Martin-Bellevue (a.linsart@chvsm.com)

** Animal Nutrition Expertise, BP40176 - 92160 Antony

*** Résidente en neurologie et neurochirurgie, CHV Frégis 43 Av. A. Briand - 94110 Arcueil

lipidiques, le furet ne disposant à l'état naturel d'apports glucidiques qu'à hauteur de 1 à 3% dans le régime naturel. Quand le besoin énergétique augmente, une part supérieure de lipides doit être fournie, la proportion de protéines diminuant dans la ration (mais la quantité journalière de protéines restant stable).

Le furet régule également le volume d'aliments ingéré en fonction de la couverture de ses besoins énergétiques : la concentration en protéines, en vitamines et minéraux doit donc être étudiée en rapport avec la densité énergétique de l'aliment.

Besoins protéiques

Les acides aminés essentiels (AAE) ne sont pas définis chez le furet. Comme le chat, l'arginine est un acide aminé indispensable [8]. Il est probable que la taurine soit également un AAE, la pathologie cardiaque du furet pouvant étayer en partie cette hypothèse. En étudiant le régime alimentaire naturel du furet et en le comparant aux autres carnivores stricts, il est probable que l'alimentation proposée doive couvrir le spectre des douze acides aminés essentiels via l'apport de protéines animales hautement digestibles et de bonne qualité. La source protéique à privilégier doit donc être du muscle et non des sous-produits animaux (cartilages, carcasses...). Le besoin quantitatif en protéines par kg de poids corporel n'est pas connu avec précision.

→ Il est possible de proposer un apport minimal de 20 à 30 g de protéines / kg de poids par jour pour le furet. La valeur supérieure devant être privilégiée chez les jeunes en croissance et les femelles en gestation et lactation, et la valeur inférieure, chez les adultes à l'entretien.

Besoins lipidiques

Les besoins lipidiques du furet, et en particulier les acides gras essentiels, ne sont pas connus avec précision. Néanmoins, les apports lipidiques doivent permettre de couvrir à la fois plus de la moitié du besoin énergétique [19] et le besoin en acides gras essentiels (AGE). Sensibles à l'oxydation, les aliments doivent être conservés dans des conditions adaptées. Les aliments frais doivent être conservés au réfrigérateur (4°C) et les portions non consommées doivent être jetées.

Concernant les aliments secs industriels, il est préférable de les acheter en sac sous atmosphère contrôlée et de les stocker à une température <20°C tant qu'ils ne sont pas ouverts. Une fois entamé, le mieux est de le conserver dans le bas d'un réfrigérateur après avoir, autant que possible, éliminé l'air du paquet. La quantité distribuée est à renouveler toutes les douze heures. Il est inutile de mettre à disposition de grandes quantités d'aliments qui vont se dégrader.

A l'état sauvage, les apports lipidiques varient en fonction de la composition des proies (plus grasses en hiver ; proies entières mûres plus grasses ; proies jeunes plus maigres) et du volume ingéré par le furet (plus important à l'automne-hiver, période associée à une dépense énergétique supérieure compte-tenu de la température extérieure).

La graisse de poulet ou de canard est considérée comme très intéressante sur le plan nutritionnel chez le furet ; elle contient 16 à 18 % d'acide linoléique ($\omega 6$) pour 2 à 3% d'alpha-linolénique ($\omega 3$), contre seulement 3% d' $\omega 6$ et quasiment pas d' $\omega 3$ dans la graisse de bœuf ou de porc. Toutefois, des huiles végétales bien choisies (colza ou soja) apportent ces mêmes acides gras essentiels en concentration plus intéressante (22 à 55% d' $\omega 6$ pour 7 à 9% d' $\omega 3$).

Besoins glucidiques

Les apports glucidiques sont très réduits dans l'alimentation naturelle du furet, son organisme trouvant les substrats nécessaires à la néoglucogénèse à partir de la consommation de protéines animales [13]. A l'état naturel, la consommation de la peau, des poils et autres phanères des proies, éléments non digérés par le furet, peut être considérée comme l'ingestion de lest assurant le transit digestif.

Besoins minéraux

Les besoins minéraux du furet sont extrapolés à partir du régime naturel des individus sauvages, des données de laboratoire et des besoins des autres carnivores domestiques. La teneur en calcium affectant l'absorption des autres minéraux (phosphore) et oligo-éléments (zinc et cuivre), il ne faut donc pas réduire les besoins minéraux au seul besoin calcique.

Le rapport phosphocalcique (Ca/P) de la ration totale doit probablement être compris entre 1,2 à 1,7. Dans les rations à base de viande couramment distribuées par les propriétaires, les teneurs en phosphore (environ 0,4%MS) et en calcium (0,01%MS dans la viande vs 0,8%MS dans une proie entière) provoquent des déséquilibres phosphocalciques bien plus sévères (Ca/P = 0,01/0,4).

De plus, la teneur en cations et anions de la ration, représentés par les minéraux et les acides aminés soufrés, conditionne le pH urinaire. Edfors [11] a démontré que l'acidification des urines (entre 6,0 et 6,5) permet le contrôle des urolithiases à struvite chez le furet.

Besoins en vitamines et oligo-éléments

Les besoins vitaminiques ne sont pas connus avec précision chez le furet, pas plus que ses besoins en oligo-éléments (zinc, cuivre, sélénium, iode, manganèse, fer). Ils sont globalement extrapolés des autres carnivores stricts. Il est établi que le furet ne peut convertir efficacement le bêta-carotène en vitamine A (rétinol) [17]. Il est donc nécessaire de prévoir un apport alimentaire direct de vitamine A d'origine animale (rétinol).

L'alimentation industrielle et l'alimentation carnée à base de proies entières (incluant cerveau, foie, et autres abats) couvrent généralement les besoins vitaminiques du furet. Dans le cas d'une ration ménagère à base de viande sans aliment minéral et vitaminé, ou de ration BARF, plusieurs risques existent : avitaminose A, hypervitaminose A, avitaminose B, avitaminose E...

UNE ALIMENTATION INDUSTRIELLE SÈCHE PEUT-ELLE COUVRIR LES BESOINS NUTRITIONNELS DU FURET ?



Stimulation d'un furet pour la consommation de croquettes diététiques

Le recours à une alimentation industrielle sèche est souvent apprécié par les propriétaires et praticiens, le caractère pratique et la constance des apports nutritionnels convaincant la

plupart d'entre nous. Cependant, ce type de rationnement nécessite une analyse critique de l'aliment et un rationnement adapté. Tous les aliments destinés au furet ne sont pas équilibrés et bénéfiques pour la santé du furet...

- Privilégier un aliment à formule fixe

Cela ne permet pas de déterminer la part des protéines d'origine animale et végétale mais offre une relative stabilité sur la composition intime de l'aliment proposé.

La liste des ingrédients est peu informative, la formulation typique : « viandes et sous-produits animaux ; céréales et sous-produits végétaux, minéraux, vitamines, additifs CE » ne permet pas de décrypter la composition, qui d'ailleurs varie d'un lot à l'autre. Seule l'analyse nutritionnelle est alors garantie.

Si la liste est bien plus détaillée, alors tous les ingrédients doivent être listés, il s'agit d'un aliment à formule fixe.

Les ingrédients d'un aliment à formule fixe : « viandes de volaille déshydratée, graisses animales, gluten de blé, riz, maïs, gluten de maïs, hydrolysât de protéines animales, huile de soja, huile de poisson, œufs, fructose-oligo-saccharides, cellulose, levures, minéraux, taurine...liste des additifs² » sont listés par ordre décroissant, en fonction de leur poids dans leur forme d'incorporation. Il est couramment admis que la liste des ingrédients de croquettes destinées aux furets doit comprendre au moins deux produits d'origine animale parmi les trois premiers ingrédients. Cette recommandation ne permet en fait pas de s'assurer de l'origine animale des protéines consommées par le furet. En effet, il est facile pour un industriel de lister les ingrédients sous la forme suivante : « viande de poulet ; abats et sous-produits animaux ; maïs ; blé ; riz ; gluten de maïs ; gluten de blé... » faisant apparaître les ingrédients d'origine animale comme majoritaire dans le produit final. Pourtant, bien que listés en premier dans la liste des ingrédients, les produits animaux ne représentent pas nécessairement la part majoritaire des sources protéiques utilisés. En effet, les proportions de chaque ingrédient ne sont pas connues (non précisées dans la composition) et peuvent pourtant être réparties ainsi : « 15% viande de poulet ; 10% abats et sous-produits animaux ; 9% maïs ; 9% blé ; 9% riz ; 7% gluten de maïs ; 7% gluten de blé... » soit 25% de produits d'origine animale contre 41% de produits d'origine végétale.

- Étudier l'analyse nutritionnelle

La composition nutritionnelle de l'aliment est l'élément essentiel dans le choix de l'aliment.

D'un point de vue légal, le pourcentage d'humidité d'un aliment sec ne doit être précisé que s'il dépasse 14%. Il peut être indiqué ou non sur l'étiquette, mais en général il est inférieur à 9%. Si les pourcentages sont comparés sans être rapportés à la matière sèche ou mieux encore à la densité énergétique, la comparaison entre aliments ou la comparaison de l'aliment aux besoins est impossible. Les pourcentages indiqués sur l'étiquette sont toujours en brut (c'est à dire rapportés à la matière humide), ils doivent donc être rapportés à la matière sèche ou à l'énergie systématiquement et avant toute analyse comparative.

L'analyse nutritionnelle idéale de croquettes destinées aux furets devrait être proche de celle-ci (modifié d'après [23]) :

- Protéines (MP) : 35-65%MS
- Graisses (MG) : 25-40%MS
- ENA : <10% (valeur maximale tolérée)
- Fibres (CB) : 1-3%MS
- Cendres : 5-9%MS
- Ca environ 0,8% avec Ca/P : 1,2 à 1,7.

Il faut noter qu'en terme technologique il est extrêmement difficile de fabriquer des croquettes avec si peu d'amidon, nécessaire au processus d'extrusion.

En pratique, des croquettes de bonne qualité respectant les critères énoncés ci-dessus couvrent les besoins protéiques du furet (rechercher plus 35% de protéines et une densité énergétique de plus de 4kcal/g) si les sources protéiques animales utilisées sont de bonne qualité. Il est cependant très difficile de s'assurer de la bonne qualité des protéines animales proposées. La digestibilité de croquettes de bonne qualité peut également être limitée par la teneur en fibres, souvent élevée pour un furet.

Concernant les besoins lipidiques, il est préférable de chercher des aliments dont la teneur en acides gras poly-insaturés est connue, c'est-à-dire communiquée par le laboratoire (information disponible dans les fiches techniques à la demande du vétérinaire). Les acides gras polyinsaturés sont très facilement oxydés et, bien que les industriels ajoutent de nombreux anti-oxydants pour en assurer la conservation, le propriétaire doit également s'astreindre à quelques règles : renouvellement journalier du bol de croquettes, conservation des croquettes dans un sac hermétique à l'abri de l'air et de la lumière, au réfrigérateur.

→ *Bien que les besoins précis du furet ne soient pas établis, il est possible de proposer dans les aliments une teneur en matière sèche d'au moins 1% d'oméga 6 et 0,2% d'oméga 3.*

Les croquettes pour chat ou chaton couvrent en général plus que largement les besoins minéraux, tout en apportant une quantité modérée de magnésium (0,1 à 0,2%MS), et en générant un pH urinaire un peu acide. Les aliments industriels satisfont le rapport phosphocalcique du furet (Ca/P de 1,2 à 1,7).

Basée sur les besoins vitaminiques des carnivores, l'alimentation sèche industrielle pour chaton et de bonne qualité (protéines d'origine animale, pH urinaire acidifiant, teneur en amidon faible) pourrait couvrir convenablement les besoins du furet.

QUELS SONT LES RISQUES ASSOCIÉS À L'ALIMENTATION INDUSTRIELLE SÈCHE ?

- **Surconsommation** : Les furets apprécient un aliment gras et les croquettes sont souvent enrobées par de la graisse animale, pour en augmenter l'appétence d'une part, et pour éviter la dégradation des graisses durant l'extrusion d'autre part [12, 22]. De plus, le furet adapte le volume ingéré à la densité énergétique de son aliment : plus l'alimentation a une densité énergétique élevée (riche en graisses), moins le furet en consomme, et donc plus la concentration en autres nutriments dans la croquette doit être augmentée.

→ *Une proie ou un aliment natif pour le furet contient entre 0,9 et 2,1 kcal par gramme brut [modifié d'après 25, 27]. Quand la densité énergétique devient élevée, comme dans le cas d'une croquette (3,5 à 4,5 kcal/g dans les croquettes pour chaton et 3,1 à 4,3 kcal/g dans les croquettes pour chat adulte), la quantité de nourriture à ingérer par le furet pour couvrir son besoin calorique est environ 4 fois plus petite que celle qu'il doit ingérer avec un régime « sauvage » constitué de proie... de quoi avoir faim ! La capacité de réguler l'ingéré est dépassée par le trop faible volume à consommer pour un furet. Il risque donc de surconsommer et grossir. Cela peut être observé de manière ponctuelle chez de jeunes individus franchement obèses mais est aussi remarquable chez certains individus plus âgés, qui sont peu toniques, présentent un évident défaut de musculature et sont pourtant assez gras.*

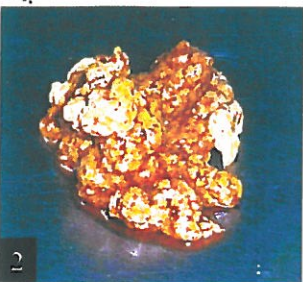
- **pH urinaire induit** : La viande, aliment très riche en acides aminés soufrés est acidifiant urinaire. Mais dans les croquettes les protéines sont rarement apportées majoritairement par de la viande (muscle). De plus, un aliment sec contient une quantité de protéines

2 : Les additifs pour lesquels il existe un taux maximal doivent être déclarés avec leur teneur.

relativement faible, principalement pour des raisons économiques. Un aliment industriel sec pour furet doit, comme un aliment pour chat [15, 16], induire un pH légèrement acide (entre 6,0 et 6,5) pour prévenir les urolithiases. Tous les aliments pour chats adultes n'induisent le même pH urinaire, il faut donc poser la question au fabricant, pour choisir l'aliment à recommander en connaissance de cause.

- Augmentation de la fréquence de certaines affections :

Le principal inconvénient d'une alimentation à base de croquettes est lié au procédé même de fabrication de cet aliment. La texture de la croquette est assurée par l'amidon. Une alimentation sèche industrielle, même d'excellente qualité contient a minima 15%MS d'amidon (c'est le cas de certaines croquettes pour chat diabétique qui sont pauvres en ENA, mais riches en fibres). En réalité, la plupart des croquettes pour chat apportent plus de 30% d'amidon, même lorsque ce sont des croquettes pour chaton d'excellente qualité. La teneur élevée en glucides des croquettes serait à l'origine d'une hyperinsulinémie chronique favorisant la survenue des insulinomes, tumeur en forte augmentation chez le furet ces dernières années [13, 24].



2 : Selles anormales après une transition alimentaire brutale entre deux types de croquettes

les affections sous-jacentes à rechercher, la teneur en fibres des aliments industriels nuisant à la digestibilité de la ration est peut-être un facteur à étudier.

Une digestibilité médiocre amène des fermentations intestinales (les substrats non digérés sont fermentés), il en est de même pour un changement de substrats (changement de croquettes), ce qui peut dégrader la qualité des selles.

AUTRES ALIMENTS INDUSTRIELS POSSIBLES



3 : Aliments industriels couramment utilisés chez le furet : croquettes destinées au chat diabétique Hill's m/d et aliment de convalescence Carnivore Care

3 : Aliment complet : L'aliment doit porter la mention « aliment complet » dans l'intitulé commercial.

4 : Les œufs peuvent être proposés crus et entiers (jaune + blanc) s'ils ne sont pas distribués quotidiennement. Le blanc d'œuf contient de l'avidine qui se lie à la biotine et bloque son absorption. Il contient aussi une protéine anti-trypsine (inhibée par la chaleur) diminuant la digestibilité des protéines [28]. Sa distribution ponctuelle n'est pas nuisible. La cuisson est recommandée lorsque l'œuf est distribué régulièrement car l'avidine et la protéine anti-trypsine sont inactivées par la chaleur.

L'aliment humide possède une densité énergétique très proche de celle des proies composant le régime naturel du furet. Sa distribution pourrait donc permettre d'atteindre une sensation de satiété sans surconsommation calorique. De plus, le fait de contenir peu d'amidon (non nécessaire au process industriel), peut être intéressant dans la prévention des insulinomes et des maladies digestives chroniques.

De plus, les aliments humides pour chats, très riches en protéines animales, sont acidifiants pour les urines. Cependant, ces aliments sont moins pratiques à l'usage et leur coût de revient reste plus élevé que celui des croquettes. L'impact d'une alimentation humide sur les affections bucco-dentaires ne doit pas être négligé non plus.

→ Une alimentation industrielle mixte peut ainsi être suggérée en distribuant deux repas quotidiens (matin et soir par exemple) d'aliment humide et en laissant à disposition des croquettes adaptées le reste de la journée.

Afin de respecter les besoins nutritionnels du furet, le praticien doit s'attacher à rechercher un aliment humide complet³ couvrant les critères suivants :

- Teneur en eau d'environ 75% ;
 - ENA << 10%MS (10% étant la valeur maximale admise) ;
 - Fibres <2%MS ;
 - Apport énergétique d'au moins 1kcal/gramme d'aliment.
- Les aliments humides chaton conviennent le mieux. Ils apportent entre 0,88 et 1,65kcal/g.

QUID DES FRIANDISES ET AUTRES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES ?

Les compléments alimentaires et friandises industriels destinés aux furets contiennent systématiquement des sucres. Les fruits ont parfois été considérés comme friandises acceptables (et appréciées des furets) alors que leur richesse en sucre et en fibres peut être délétère. Les seules friandises recommandées chez le furet sont des aliments d'origine animale non transformés : morceaux de poulet, œuf⁴, abats, proies... Les autres friandises type oreilles de porc, morceaux de foie déshydraté sont à éviter pour des raisons sanitaires.

UNE ALIMENTATION CARNÉE À BASE DE PROIES ENTIÈRES PEUT-ELLE SATISFAIRE LES BESOINS NUTRITIONNELS DU FURET ?

Le recours à une alimentation à base de proies constitue une approche nutritionnelle physiologique pour le furet. Cependant, ce type de rationnement provoque de nombreuses contraintes (approvisionnement, conservation, coût) et n'assure pas systématiquement un équilibre nutritionnel optimal au furet (par exemple, si les proies sont consommées sans leurs organes internes).

La densité énergétique des proies est variable selon l'espèce et l'âge à l'abattage. La composition en micro-nutriments notamment en acides gras, vitamines et oligoéléments varie également en fonction de l'alimentation fournie et des modalités de conservation [9].

Globalement, les besoins nutritionnels du furet peuvent être considérés comme couverts par une alimentation proies entières. Qualitativement, les besoins en acides gras essentiels semblent satisfaits [9]. De même, si les proies entières sont consommées intactes (avec le squelette), les besoins phosphocalciques du furet sont comblés [9]. Enfin, une alimentation à base de proies entières, qui inclut les abats et en particulier le foie, les reins, la rate, le cerveau et le sang des proies, pourvu que celles-ci soient convenablement nourries et stockées, apporte également les vitamines nécessaires [9].

- La densité énergétique des proies entières est de l'ordre de 1 kcal/g. En pratique, 200g de proies doivent donc être fournis quotidiennement par kilogramme de poids corporel à un furet adulte à l'entretien (soit 3 à 4 poussins par jour). A l'état naturel, la présence de certaines proies varie au cours de l'année, leur composition nutritionnelle également et tout cela influe sur la couverture des besoins nutritionnels du furet à l'état sauvage.

- La teneur en matières grasses (densité énergétique) des proies augmente avec l'âge. Les proies chassées en hiver sont également plus riches. Les proies élevées en captivité sont plus riches en matières grasses que les proies « sauvages ».

- La teneur en fibres et ENA des proies est très faible (réduite au contenu digestif), mais la présence de la peau et des phanères revient à apporter du lest.

- La teneur en cendres est inférieure chez les individus juvéniles par rapport aux adultes. Les besoins minéraux sont cependant bien couverts par une alimentation « proies ». Le rapport Ca/P des poussins de 1 jour et des souriceaux est supérieur à 1 et semble bien adapté au furet. Certains auteurs ont pu considérer ces apports comme insuffisants [24], mais rien ne vient étayer cette hypothèse.

- La teneur en vitamine A, stockée dans le foie, augmente avec l'âge de la proie [9]. Une ration « proies entières » apporte des vitamines (A, D dans le foie, B12 dans les muscles, Bs dans les viscères en particulier les intestins) et des oligo-éléments (notamment par le foie et les autres abats). Cependant, les quantités fournies ne sont pas ou peu mesurables et varient beaucoup en fonction de la nature de la proie, des méthodes et durée de conservation, de décongélation... En prêtant attention à ces remarques, il peut être tentant de compléter un régime « proies entières » avec un apport de foie ou d'huile de foie de morue. Le risque de générer un excès de vitamines A et D peut alors être élevé, tant cet aliment est riche en ces deux vitamines. Des inconnues importantes demeurent donc quant à la réelle couverture des besoins vitaminiques et à la gestion d'éventuels apports supplémentaires lors de rationnement « proies entières ».

- Une alimentation « proies entières congelées » n'est équilibrée qu'à la condition que ces proies soient congelées avec leurs abats, ce qui, en terme sanitaire, est risqué. En effet, le délai nécessaire à la congélation des organes internes lorsque la proie est placée au congélateur est assez long et ce délai peut permettre des proliférations et translocations bactériennes depuis le tube digestif. Cela est dangereux pour le furet comme pour son propriétaire (attention à la contamination du congélateur). Ce risque est extrêmement élevé en milieu domestique si les propriétaires congèlent eux-mêmes les proies (rongeurs nouveau-nés notamment). Le risque est moins important lorsque les proies congelées sont achetées à des professionnels sérieux. Les poussins congelés doivent provenir d'élevages certifiés et garantis « Salmonella free » offrant un procédé industriel de surgélation rapide et fiable, réduisant les risques sanitaires de salmonellose, mais cela ne revient pas à un tube digestif sans bactéries ! Le transport ne doit pas permettre de rupture de la chaîne du froid et, au moment de la réception de proies congelées, le transfert dans un congélateur dédié doit être immédiat. La décongélation doit se faire à 4°C.

QUELS SONT LES RISQUES ASSOCIÉS À UN RATIONNEMENT PROIES ENTIÈRES ?

Comme décrit plus haut, le principal risque associé à une alimentation proies entières est sanitaire, lié à la présence de bactéries dans le tube digestif des proies, mais aussi sur le corps de l'animal, risque associé au mode de conservation et de congélation / décongélation.

Le deuxième risque est nutritionnel, en premier lieu, également lié au mode de conservation et congélation. Les protéines, acides gras et vitamines présents dans les organes (foie, rate, sang, cerveau)

subissant ces traitements physiques peuvent être altérés.

Enfin, les risques occlusifs (éléments non digestibles) sont régulièrement avancés comme argument contre un rationnement proies entières.

En pratique, ce risque est très largement surestimé, le furet mâchonnant les tissus tendineux et cartilagineux avant de les déchiqueter et de les avaler. Church suggère d'ailleurs qu'un furet nourri avec des proies entières développe moins d'affections bucco-dentaires du fait de ce mâchonnement des tissus et tendons [7].

→ *En pratique, bien que cela ne soit pas démontré, de nombreux propriétaires décrivent des furets plus actifs après conversion d'une alimentation croquettes vers une alimentation carnée / ménagère / proies entières. Les éleveurs pensent également obtenir de meilleurs résultats de reproduction avec une alimentation carnée [24].*

LA VARIÉTÉ DES PROIES EST-ELLE NÉCESSAIRE ?

La variation du type de proies proposées est mise en avant pour se rapprocher de la diversité des proies consommées à l'état naturel [4, 6, 23]. Cependant, l'absence de variation ne semble pas avoir de conséquences graves, les différences de compositions nutritionnelles entre les proies âgées de quelques jours étant infimes (la teneur en protéines et en acides aminés est assez proche d'une espèce à l'autre, de même que le rapport phosphocalcique qui reste dans des fourchettes acceptables pour l'organisme). Par ailleurs, il est possible que l'exposition à des sources alimentaires trop variées soit une des composantes de maladies digestives émergentes chez le furet.

→ *Des troubles évoquant une hypersensibilité à certains aliments (intolérance ou allergie ?) sont ainsi mentionnés par certains cliniciens.*

Une ration BARF industrielle peut-elle couvrir les besoins nutritionnels du furet ?

A mi-chemin entre une ration proies entières et le rationnement ménager, le recours exclusif ou majoritaire à un régime BARF industriel (au sens de « steaks de volailles broyées et surgelées ») ne peut être recommandé. Issus de la transformation des sous-produits de volailles, les protéines animales de ces rations sont peu digestibles et de faible valeur biologique (collagène et squelette). Le spectre des acides aminés indispensables n'est pas couvert. De plus, ces aliments contiennent une part de minéraux (trop) élevée (de l'ordre de 11%MS avec 6,6%MS de calcium et Ca/P = 1,25). La couverture des besoins énergétiques peut être satisfaite (densité énergétique d'environ 2kcal/g) mais la couverture qualitative des besoins en lipides (AGE) et vitamines est imparfaite. Par exemple, la vitamine A étant absente dans la viande et les carcasses, un apport sous forme de rétinol est alors nécessaire [17]. De même, l'apport en oligo-éléments de ce type d'aliments est négligeable. Il faut ainsi une complémentation en vitamines et oligo-éléments, en huile végétale et en protéines de bonne qualité pour espérer équilibrer ce type de rationnement.

→ *La réalisation pratique d'une ration équilibrée basée sur des «steaks de volailles broyées et surgelées» est extrêmement complexe pour ne pas dire impossible. Ce type de rationnement ne peut être recommandé aux propriétaires.*

UNE RATION MÉNAGÈRE PEUT-ELLE COUVRIR LES BESOINS DU FURET ?

A condition d'être correctement établie, une ration ménagère est sans doute une excellente alternative à une alimentation proies entières présentant des risques sanitaires non négligeables et à une alimentation industrielle sèche inadaptée au furet.

Les sources protéiques sont adaptées aux dépenses énergétiques du furet (les viandes grasses sont privilégiées en hiver et lors de la croissance et la reproduction). Les besoins lipidiques sont couverts par l'ajout d'une huile végétale (colza⁵ ou soja), pour apporter des acides

5 : Les huiles végétales doivent être consommées rapidement. Si l'huile de colza dégage une odeur de poisson, c'est un signe de rancissement, il ne faut plus la consommer.

linoléique ($\omega 6$) et alpha-linolénique ($\omega 3$), et de l'huile de poisson⁶ si l'on souhaite apporter EPA et DHA. Les besoins vitaminiques et minéraux sont couverts par l'utilisation d'un AMV.

Le régime tout-viande, c'est-à-dire de la viande seule, doit être absolument proscrit. Une ration ménagère à base de viande (et non de proies) possède un rapport phosphocalcique très bas ($Ca/P = 0,1$).



Difficultés du rationnement ménager, la contamination des aliments

Un risque d'hyperparathyroïdie secondaire non négligeable existe [2]. Un aliment minéral et vitaminé correctement choisi doit être ajouté quotidiennement à la ration : lorsque la viande est additionnée d'un aliment minéral et vitaminé de ratio Ca/P trop faible (AMV avec $Ca/P = 1,3$ voire 2), le Ca/P de la ration finale reste trop bas ($<< 1$) et dans la zone à risque ($< 1,2$). Un AMV avec un Ca/P élevé (≥ 3) ou sans phosphore (avec 10 à 15% de calcium, vitamines, oligo-éléments) peut être plus intéressant.

Les ailes ou le cou de poulet sont parfois proposés au furet. En pratique, mieux vaut préférer le cou, distribué sans la peau, à l'aile, trop osseuse et moins riche en protéines. Le cou peut ainsi servir d'élément à rogner mais il ne doit pas être considéré comme un complément adapté pour couvrir les besoins minéraux d'un furet nourri avec un régime viande seule. En effet, le cou possède un rapport phosphocalcique correct ($Ca/P = 1,3$ avec 0.8% de Ca et 0.6% de P, en brut) mais il est très riche en minéraux (24% de la matière sèche). Cet apport élevé de calcium et de phosphore ne suffit pas à compenser l'absence totale de calcium dans la viande. Au contraire, il accentue l'excès de phosphore de la ration. La quantité doit donc être très limitée. En moyenne, 10g de cou (sans la peau) est proposé pour 100g de viande maigre. Cela ne dédouane pas d'un apport supplémentaire de calcium, de vitamines et d'oligo-éléments (quantités à calculer précisément). Il faut choisir un AMV sans phosphore pour corriger le déséquilibre induit par la distribution de cou de poulet. L'apport d'acides gras essentiels doit également être couvert par de l'huile de colza.

Le cou présente toutefois l'intérêt de permettre un mâchonnement des tissus qui pourrait permettre une meilleure santé bucco-dentaire du furet (cela été suggéré par Church [7] mais reste tout de même à démontrer).

QUID DE LA SUPPLÉMENTATION EN FIBRES ?

→ Le régime naturel du furet comprend une part de lest (sous la forme des éléments indigestibles provenant de la proie) qu'il peut être utile de recréer. C'est pourquoi nous proposons l'apport d'une portion minime de fibres, sous la forme d'une petite quantité de son de blé à mélanger à la ration ménagère⁷ (cf « Quelles rations proposer ? »).

Cet apport reste parfaitement négligeable face aux apports excessifs rencontrés dans les croquettes et supposés intervenir dans l'origine multifactorielle des troubles digestifs chroniques du furet. Il est également bien inférieur à celui classiquement utilisé dans les rations ménagères circulant entre passionnés.

6 : Les huiles de poisson doivent être distribuées sous forme de capsule (ouverte au moment du repas) ou en flacon airless. Les flacons avec pompe à pression ou les contenants classiques laissent rentrer l'air et augmentent la vitesse d'oxydation.

7 : Pour exemple, certaines rations circulant entre passionnés préconisent un apport de 20% de céréales, source d'ENA et fibres beaucoup trop élevée.

La proportion de fibres préconisée ici peut être assimilée au contenu digestif des proies consommées par le furet à l'état naturel.

QUELS SONT LES RISQUES ASSOCIÉS À UNE RATION MÉNAGÈRE CHEZ LE FURET ?

Le principal risque est le non-respect de la prescription par le propriétaire. En effet, assez rapidement, les propriétaires simplifient la ration ménagère proposée, constituée de « viande + aliment minéral et vitaminé adapté + huile de colza et poisson + ... » à une simple ration de viande à distribuer quotidiennement.

Trois principales carences s'installent alors de manière insidieuse : une carence en calcium, en vitamines et oligo-éléments (pas d'AMV), en AGE (pas d'huile végétale). Ceci est d'autant plus pernicieux que le furet ne perd pas de poids, en tout cas pas rapidement (à court terme, le poids est le reflet des calories consommées plus que de l'équilibre de la ration).

Une ration ménagère à base de viande, même grasse et même associée à un aliment minéral et vitaminé est pauvre en AGE. Le fait de devoir donner une huile végétale au furet peut ne pas paraître « naturel » au propriétaire. Il faut expliquer que les proies en contiennent car elles sont végétariennes et concentrent ces acides gras.

L'excès de vitamine A est également possible. De nombreux furets apprécient le foie cru et certains propriétaires n'hésitent pas à en proposer quotidiennement ou en quantité excessive. Bien que l'hypervitaminose A ne soit pas décrite chez le furet, il convient de ne pas négliger ce risque.

La distribution journalière de blanc d'œuf cru peut provoquer une carence en biotine : le blanc d'œuf contient de l'avidine qui se lie à la biotine et bloque son absorption. Il contient aussi une protéine anti-trypsine (inhibée par la chaleur) diminuant la digestibilité des protéines [28].

Le second risque est d'ordre sanitaire. Les propriétaires doivent se procurer des viandes destinées à la consommation humaine, veiller au respect de la chaîne du froid et s'astreindre à une hygiène rigoureuse durant la préparation, la conservation et la distribution des repas.

Ce type de rationnement nécessite le respect des proportions de chaque ingrédient et des conditions d'hygiène correcte lors de la préparation, de la conservation et de la distribution des repas au furet, sans quoi des troubles digestifs et des contaminations bactériennes risquent de survenir. Cela repose sur une forte motivation du propriétaire et la conviction profonde du bénéfice de ce type de rationnement sur la santé du furet. Si l'alimentation carnée est bien conduite, un bénéfice médical est possible. De nombreux auteurs reconnus prescrivent ainsi une alimentation carnée pour la gestion médicale des insulinomes et des troubles digestifs chroniques (type MIC1) [6, 18, 24].

QUELLES RATIONS PROPOSER ?

Les rations suivantes permettent de couvrir les besoins énergétiques du furet et de couvrir les besoins protéiques (couverture des AAE), lipidiques, vitaminiques et minéraux établis à partir d'autres carnivores. Ces rations ne sont équilibrées qu'à la condition indispensable que la liste des ingrédients et les proportions soient respectées. Elles offrent une bonne appétence et sont constituées d'aliments courants ne présentant pas de risques sanitaires majeurs.

→ Il n'existe pas de données scientifiques permettant de justifier la cuisson ou non de la viande, donnée au furet au sein d'une ration ménagère. En pratique, la cuisson pouvant dénaturer les lipides et protéines de la ration, si cuisson il y a pour des raisons sanitaires, nous recommandons une cuisson peu poussée (viande pochée 1 à 2 minutes dans l'eau bouillante). Pour l'œuf, a priori, le blanc devrait être

cuit car il contient des facteurs anti-nutritionnels inhibés par la chaleur. La viande, l'œuf le cas échéant, sont ensuite mélangés aux autres ingrédients qui, eux, ne doivent pas être cuits. (Voir encadré en fin d'article)

→ Une alimentation mixte peut donc finalement être soit composée d'un aliment humide pour chat ou pour chaton ou d'une ration ménagère ci-dessus, distribués en deux repas par jour (ajuster les quantités selon le poids). Des croquettes pour chaton bien choisies peuvent être laissées à disposition du furet, en quantité limitée ou à volonté, durant la journée.

CONCLUSION

Il apparaît de plus en plus évident que le recours exclusif à une alimentation sèche industrielle ne permet pas d'assurer une santé optimale au furet et doit ainsi être complétée/améliorée. Cependant, les alternatives proposées reposent trop souvent sur des rationnements empiriques ou des recettes transmises par bouche-à-oreille. Les risques sanitaires d'une alimentation carnée à base de proies entières ou de BARF sont également négligés. En pratique, le recours à une alimentation industrielle humide ou à un rationnement ménager bien conduit devrait être recommandé aux propriétaires afin d'améliorer la prise en charge des furets. Si l'impact de l'alimentation sur la santé est indiscutable (troubles digestifs et endocriniens en augmentation dans cette espèce), il ne doit néanmoins pas faire oublier l'importance des facteurs zootechniques. Une nutrition et des conditions de logement (température, photopériode) plus proches du mode de vie « naturel » du furet pourraient permettre de contrôler certaines affections.

Abréviations utilisées

AAE : Acides aminés essentiels

AGE : acides gras essentiels

AMV : aliment minéral et vitaminé

Ca : Calcium

DHA : acide docosahexaénoïque

ENA : Extractif non azoté

EPA : acide eicosapentaénoïque

MIC: Maladies inflammatoires chroniques de l'intestin

MS : matière sèche

P : Phosphore

→ Les propos indiqués en italique précédés d'une flèche sont des propositions des auteurs.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- AHLSTROM, O., and SKREDE, A., 1998. - Comparative nutrient digestibility in dogs, blue foxes, mink and rats. *J. Nutr.*, 128 : 2676S-2677S.
- 2- ANDREWS, P.L., ILLMAN, O., and MELLERSH, A., 1979. - Some observations of anatomical abnormalities and disease states in a population of 350 ferrets (*Mustela furo* L.). *Z. Versuchstierkd.*, 21(6) : 346-353.
- 3- BLEAVINS, M.R., and AULERICH, R.J., 1981. - Feed consumption and food passage time in Mink (*Mustela vison*) and European ferrets (*Mustela putorius furo*). *Lab. Anim. Sci.*, Jun 31 (3) : 268-269.
- 4- BODEY, T.W., BEARHOP, S., and Mc DONALD, R.A., 2011. - The diet of an invasive non native predator, the feral ferret (*Mustela furo*), and implications for the conservation of ground-nesting birds. *Eur. J. Wild. Res.*, 57 : 107-117.
- 5- BROWN, C., and POLLOCK, C., 2011. - Urethral catheterization of the male ferret for treatment of urinary tract obstruction. *Lab. Anim. (NY)*, Jan. 40(1) : 19-20.
- 6- BROWN, S.A., 2001. - Rethinking the ferret diet. In : <http://www.veterinarypartner.com/Content.plx?P=A&A=479>, consulté le 26 juillet 2011.
- 7- CHURCH, R.R., 2010. - The impact of diet on the dentition of the domesticated ferret. *Exotic DVM*, 9(2) : 30-39.
- 8- DESHMUKH, D.R., and SHOPE, T.C., 1983. - Arginine requirement and ammonia toxicity in ferrets. *J. Nutr.*, 113 : 1664-1667.
- 9- DIERENFIELD, E.S., ALCORN, H.L., and JACOBSEN, K.L., 2002. - Nutrient composition of whole vertebrate prey (excluding fish) fed in zoos. In : <http://www.nal.usda.gov/awic/zoo/WholePreyFinal02May29.pdf> consulté le 27 juillet 2011.
- 10- EDFORS, C.H., ULLREY, D.E., and AULERICH, R.J., 1990 - Effects of dietary calcium concentration and calcium-phosphorus ratio on growth and selected plasma and bone measures in young european ferrets (*Mustela putorius furo*). *J. Zoo. Wildlife Med.*, 21 (2) : 185-191.
- 11- EDFORS, C.H., ULLREY, D.E., and AULERICH, R.J., 1989. - Prevention of Urolithiasis in the Ferret (*Mustela putorius furo*) with Phosphoric Acid. *J. Zoo. Wildlife Med.*, 20(1):12-19.
- 12- FEKETE, S.G., et al., 2005. - Comparison of feed preference and digestion of three different commercial diets for cats and ferrets. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl.)*, 89 (3-6) : 199-202.
- 13- FINKLER, M.R., 2004. - A nutritional approach to the prevention of insulinomas in the pet ferret. *Exotic Mammal Medicine and Surgery (AEMV)*. 2.2 : 1-4.
- 14- KAUFMAN, L.W., 1980. - Foraging cost and meal patterns in ferrets. *Physiology and Behavior*. 25 : 139-141. Abstract.
- 15- KIENZLE, E., SCHUHKNECHT, A., 1993a. - [Struvite stone dietetics: 1. Effect of different feed rations on the urine pH value of cats]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr.*, May ; 100(5) : 198-203. German.
- 16- KIENZLE, E., and WILMS-EILERS, S., 1993b - [Struvite calculi dietetics: 2. Effect of ammonium chloride and carbonates on the acid-base and mineral balance of cats]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr.*, Oct ; 100 (10) : 399-405. German.
- 17- LEDERMAN, J.D., OVERTON K.M., HOFMANN N.E., MOORE, B.J., THORNTON, J., ERDMAN, J.W., 1998. - Ferrets (*Mustela putorius furo*) inefficiently convert beta-carotene to vitamin A. *J. Nutr.*, Feb ; 128 (2) : 271-279.
- 18- LEWINGTON, J.H., 2007. - Nutrition. Pp 57-84 in : *Ferret husbandry, medicine and surgery*. 2nd edition. Ed. W.B. Saunders.
- 19- MAYNTZ, D., NIELSEN, V.H., SORENSEN, A., TOFT, S., et al., 2009. - Balancing of protein and lipid intake by mammalian carnivore, the mink, *Mustela vison*. *Anim. Behavior.*, 77 : 349-355.
- 20- NGUYEN, H.T., MORELAND, A.F. And SHIELDS, R.P., 1979. - Urolithiasis in ferrets (*Mustela putorius*). *Lab. Anim. Sci.*, Apr ; 29 (2) : 243-245.
- 21- PALMORE, W.P., and BARTOS, K.D., 1987. - Food intake and struvite crystalluria in ferrets. *Vet. Res. Commun.*, 11 (6) : 519-526.
- 22- PIAZZA, S., et al., 2008. - Comparison between a commercial kibble and hatchling chickens as diets for adult ferrets (*Mustela putorius furo*) : effects on digestibility coefficients and blood parameters. 25-27 sept. 12th ESCVN. Vienna.
- 23- PIAZZA, S., et DIEZ, M., 2009. - L'alimentation du furet (*Mustela furo*) : bases théoriques et besoins nutritionnels. *PMCAC*, 44 : 69-76.
- 24- PIAZZA, S., et DIEZ, M., 2010. - L'alimentation du furet (*Mustela furo*) : rationnement pratique et pathologie nutritionnelle. *PMCAC*, 45 : 41-52.
- 25- PLANTINGA, E.A., BOSCH, G., HENDRIKS, W.H., 2011 - Estimation of the dietary nutrient profile of free-roaming feral cats: possible implications for nutrition of domestic cats. *Br. J. Nutr.*;106 Suppl 1:S35-48.
- 26- SMITH, G.P., et al., 1995. - Diet of feral ferrets (*Mustela furo*) from pastoral habitats in Otago and Southland, New Zealand. *J. Zool.*, 22 : 363-369.
- 27- SOUCL, S.W., Fachmann, W., HEINRICH, K., 2008 - Food Composition and Nutrition Tables. 6th Ed. Editions Lavoisier, 1182 pages.
- 28- WEHR, N.B., and OLDFIELD, J.E., 1980. - Biotin-deficiency in Mink fed spray-dried eggs. *J. Anim. Sci.*, 50 : 877-885.

Crédits photos : Adeline Linsart

Remerciements: Nous tenons à remercier le Dr Véronique Mentré pour nous avoir témoigné sa confiance en nous permettant de réaliser cet état des lieux "nutritionnel" et avoir relu avec attention cet article au cours de sa rédaction.

Manuscrit reçu le 23 avril 2011

Les proportions et types d'ingrédients indiqués dans les rations suivantes doivent être parfaitement respectés. Le cœur peut être de bœuf ou d'une autre espèce animale mais ne doit pas être remplacé par du foie ou des rognons. Le cou de poulet ne doit pas être remplacé par des pilons ou des ailes de poulet. Le complément Vit'i5 Little Ca est un AMV spécifique qui ne possède pas d'équivalent disponible sur le marché.



Aspect de la ration 1 après réalisation de la recette

Tous les ingrédients peuvent être placés dans le bol d'un mixeur, ce qui facilite le broyage et le mélange des produits. Seul le cou de poulet est distribué à part, comme élément à rogner pour le furet.

RATION 1

Pour 200 kcal (modifier les quantités en gardant les mêmes proportions si besoin) :

110 grammes de viande de POULET ou DINDE

7,5 ml d'HUILE DE COLZA + 0,5 ml d'HUILE DE POISSON

4 grammes (1 dosette) de Vit'i5 Little Ca⁸ (poudre, 10%Ca, vitamines et oligo-éléments, pas de P), à malaxer avec la portion journalière de viande

1 à 2 gramme (volume de 2 à 4 ml) de SON DE BLE

Cette ration d'environ 125 grammes contient :

Grammes*	Mat.Sèche	Lipide	Protéine	ENA	CB	MM	Ca	P	K	Zn (mg)	Cu (mg)	Kcal EM
Brut	41	9	28	1,2	0,4	3,1	0,41	0,23	0,4	5,7	0,6	200
/Mat.Sèche	100	23	67	3,0	1,0	7,5	1,0	0,6	0,9	139	14	485
/Mcal EM	206	46	138	6,2	2,1	15,4	2,1	1,2	1,9	28,6	2,8	1000

*en gramme sauf pour zinc et cuivre (en mg) et énergie (kcal d'Energie Métabolisable). Au final : Ca/P=1,77

RATION 2

Pour 200 kcal (modifier les quantités en gardant les mêmes proportions si besoin) :

100 grammes de steak haché BŒUF 5%MG

10 grammes de COU DE POULET (sans la peau – sinon plus calorique)

5 ml d'HUILE DE COLZA + 0,5 ml d'HUILE DE POISSON

3 grammes (3/4 dosette) de Vit'i5 Little Ca (poudre, 10%Ca, vitamines et oligo-éléments, pas de P), à malaxer avec la portion journalière de viande

1 à 2 gramme (volume de 2 à 4 ml) de SON DE BLE

Cette ration d'environ 120 grammes contient :

Grammes*	Mat.Sèche	Lipide	Protéine	ENA	CB	MM	Ca	P	K	Zn (mg)	Cu (mg)	Kcal EM
Brut	40	12	23	1,1	0,4	3,5	0,39	0,27	0,4	7,5	0,4	201
/Mat.Sèche	100	29	57	2,9	1,1	8,5	1,0	0,7	1,1	189	10	504
/Mcal EM	198	57	114	5,7	2,1	16,8	1,9	1,4	2,1	37,5	2,0	1000

*en gramme sauf pour zinc et cuivre (en mg) et énergie (kcal d'Energie Métabolisable). Au final : Ca/P=1,44

RATION 3

Pour 200 kcal (modifier les quantités en gardant les mêmes proportions si besoin) :

100 grammes de CŒUR de BŒUF

1 ŒUF de CAILLE⁹ entier (sans coquille)

5 ml d'HUILE DE COLZA + 0,5 ml d'HUILE DE POISSON

4 grammes (1 dosette) de Vit'i5 Little Ca (poudre, 10%Ca, vitamines et oligo-éléments, pas de P), à malaxer avec la portion journalière de viande

1 à 2 gramme (volume de 2 à 4 ml) de SON DE BLE

Caractéristiques nutritionnelles de cette ration :

Cette ration d'environ 130 grammes contient

Grammes*	Mat.Sèche	Lipide	Protéine	ENA	CB	MM	Ca	P	K	Zn (mg)	Cu (mg)	Kcal EM
Brut	40	12	21	0,2	0,4	3,3	0,42	0,32	0,3	6,0	0,8	201
/Mat.Sèche	100	30	52	0,6	1,1	8,3	1,1	0,8	0,8	151	21	498
/Mcal EM	201	60	105	1,1	2,2	16,7	2,1	1,6	1,7	30,3	4,2	1000
% énergie		56	44	0,5			Ca/P	1,32				

*en gramme sauf pour zinc et cuivre (en mg) et énergie (kcal d'Energie Métabolisable)

8 : Le produit Vit'i5 Little Ca2+ est disponible sur le site www.cuisine-à-crocs.com

9 : Les œufs peuvent être proposés crus et entiers (jaune + blanc) s'ils ne sont pas distribués quotidiennement. Le blanc d'œuf contient de l'avidine qui se lie à la biotine et bloque son absorption. Il contient aussi une protéine anti-trypsine (inhibée par la chaleur) diminuant la digestibilité des protéines [28]. Sa distribution ponctuelle n'est pas nuisible. La cuisson est recommandée lorsque l'œuf est distribué régulièrement car l'avidine et la protéine anti-trypsine sont inactivées par la chaleur.