

# Alimentation du chien

## III. Calcul de rations ménagères et exemples de rations pratiques pour le chien à l'entretien.

V. BIOUSSE, L. ISTASSE, M. GIELEN et J.M. BIENFAIT

*Faculté de Médecine Vétérinaire  
Service de Nutrition  
Rue des Vétérinaires 45, B-1070 Bruxelles.*

### RESUME

Le présent article décrit les principes de calcul pour l'établissement d'une ration ménagère chez le chien à l'entretien. L'équilibre de la protéine dans l'énergie peut être obtenue par la méthode de la complémentarité entre la protéine et l'énergie ou par la méthode du triangle de Bienfait. L'approvisionnement équilibré en fibres, oligoéléments, minéraux et vitamines est ensuite calculé pour combler les déficits du mélange de base. Ensuite sont donnés des exemples de rations ménagères équilibrées à base soit de viande de bœuf, de porc, de poulet, ou de panse comme source de protéines et à base de riz, pomme de terre ou pain comme féculent.

### INTRODUCTION

A partir des tables de composition et des normes alimentaires du chien à l'entretien on peut facilement calculer une ration équilibrée. Cet article indique comment procéder. En outre, le lecteur pourra trouver quelques exemples de

rations équilibrées qu'il pourra employer directement.

### METHODES DE CALCUL

Pour établir une ration équilibrée, il faut mélanger en bonne proportion des protéines, des lipides, des hydrates de carbone, des fibres, des minéraux et des vitamines. Il existe des tables dans les-

quelles on peut trouver la composition chimique de pratiquement tous les aliments que l'on peut employer pour établir des rations ménagères (WATT et

MERRILL, 1963; DIEM et LENTNER, 1973; NRC, 1985). Quelques-uns des aliments les plus courants sont repris dans le tableau 1.

TABLEAU 1  
COMPOSITION DES ALIMENTS (teneurs par kg d'aliment)

Nom de l'aliment	Matière sèche (%)	Energie métabolisable (kcal)	Protéine brute (g)	EM (prot.) /EM(tot.) (%) (1)	Fibre brute (g)	Ca (g)	P (g)	Na
Bœuf bouilli	30,00	1493,06	203,00	47,86	0,00	0,12	2,19	0,00
Bœuf cœur	24,60	1140,00	165,00	50,95	0,00	0,10	2,36	0,85
Bœuf foie	29,00	1190,00	198,00	58,57	0,00	0,08	3,73	1,30
Bœuf hach. maig.	31,70	1593,64	207,00	45,72	0,00	0,12	1,92	0,60
Bœuf hach. mi-gr.	38,80	2463,88	179,00	25,57	0,00	0,10	1,56	0,60
Bœuf rognon	25,00	1230,93	150,00	42,89	0,00	0,10	2,60	2,46
Bœuf panse	21,50	990,00	190,00	67,56	0,00	0,10	1,30	0,00
Cheval cru	27,00	990,65	220,00	78,17	0,00	0,04	2,00	1,75
Porc cœur	23,00	1024,16	169,00	58,08	0,00	0,35	1,32	0,00
Porc lard gras salé	92,00	7489,78	39,00	1,83	0,00	0,02	0,42	29,00
Porc mi-gras	32,90	1925,97	181,00	33,08	0,00	0,10	1,77	0,69
Poulet	34,00	1800,00	202,00	39,50	0,00	0,16	2,18	0,00
Soja farine	91,00	3357,94	425,00	44,55	20,00	2,44	6,10	0,06
Maquereau	32,00	1696,24	187,00	38,81	0,00	0,05	2,39	0,00
Œuf entier cru	26,00	1469,95	128,00	30,65	0,00	0,54	2,10	1,30
Fromage blanc	21,00	1077,50	85,00	27,77	0,00	1,60	0,90	0,00
P.D.T. cuite	23,00	751,37	20,00	9,37	4,00	0,00	0,00	0,00
Pain blanc	64,00	2302,60	85,00	12,99	0,00	0,30	1,10	3,70
Pâtes	90,50	3420,00	143,00	14,72	2,00	0,24	1,56	0,10
Riz	88,20	3700,00	82,00	7,80	2,00	0,24	1,04	0,02
Saindoux	100,00	8650,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Huile de maïs	100,00	8650,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carotte	11,40	380,00	11,00	10,19	10,00	0,41	0,34	0,48
Haricot blanc	26,00	914,60	60,00	23,09	10,00	0,60	1,90	3,10
Petits pois	17,70	607,76	34,00	19,69	13,00	0,25	0,67	2,70
Scarole	5,20	161,62	13,00	28,31	6,00	0,22	0,25	0,12
Tomate fraîche	5,90	201,95	10,00	17,43	6,00	0,11	0,27	0,04
Levure sèche bière	93,00	3077,60	461,00	52,73	8,00	1,06	18,90	1,80
Carb. de calcium	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	380,00	0,00	0,00
Phosph. bicalcique	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	230,00	180,00	0,00
Sel de cuisine	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	380,00

(1) Proportion d'énergie apportée par la protéine.

(d'après DIEM et LENTNER, 1973).

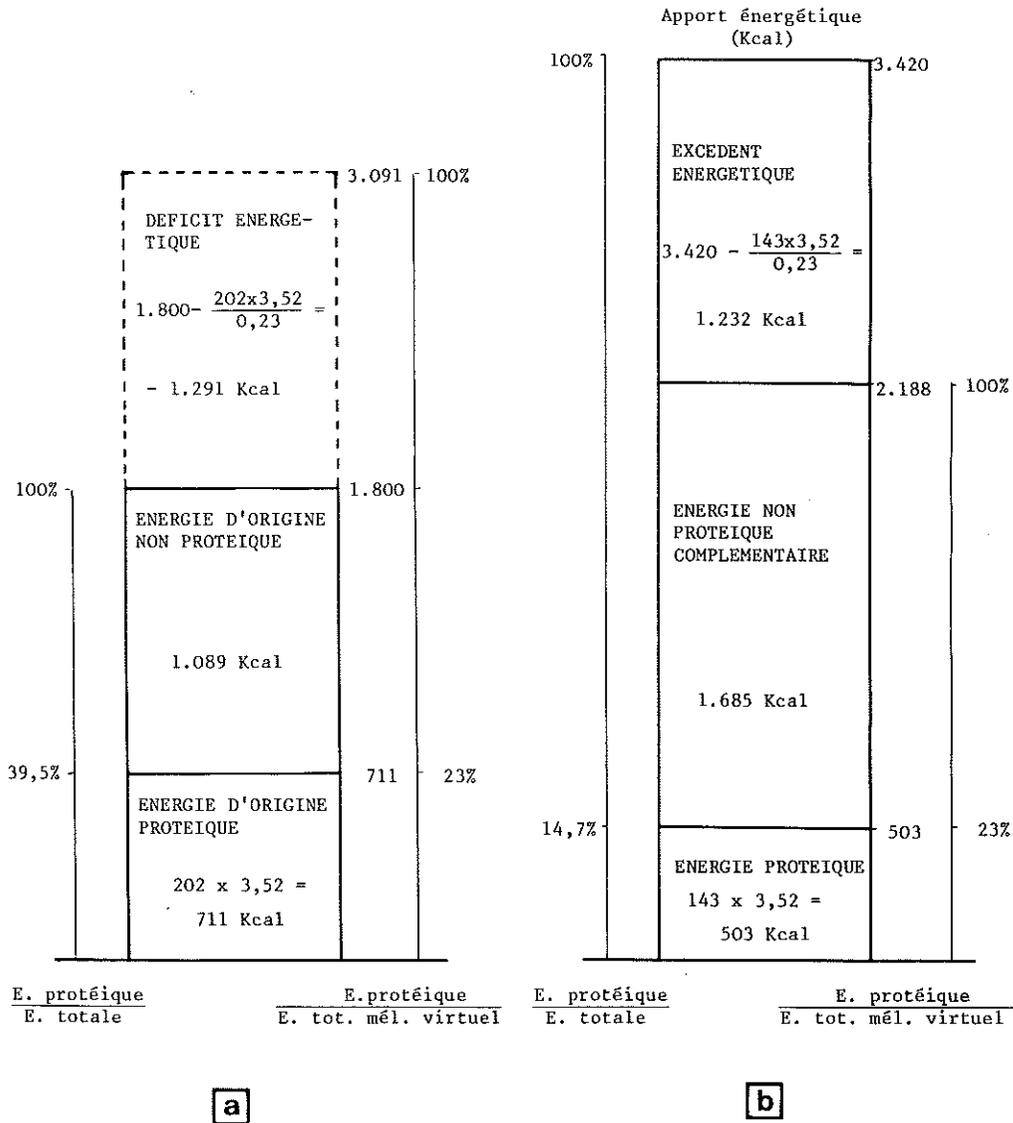


Fig. 1 - Schéma de répartition des différentes fractions de l'énergie métabolisable dans 1 kg de viande de poulet (fig. 1a) et 1 kg de pâtes (fig. 1b).

### Equilibre de la protéine dans l'énergie

Soit à équilibrer une ration à base de viande de poulet, de pâtes et de carottes dont on trouve la composition dans le tableau 1. Le problème posé est de calcu-

ler les proportions de chacun des aliments de façon à obtenir un mélange dans lequel l'énergie métabolisable (E.M.) de la protéine représente 20 % de l'E.M. totale (BIOURGE et col.). Deux méthodes permettent d'établir ces proportions :

a. *Méthode de la complémentarité entre la protéine et l'énergie*

On choisit d'abord la viande de poulet et les pâtes, les deux aliments qui vont constituer la part énergétique la plus importante de la ration et on équilibre la protéine dans l'E.M. Dans la viande de poulet et les pâtes, respectivement 39,5 % <sup>(1)</sup> et 14,7 % <sup>(2)</sup> de l'énergie (Fig. 1Aa, 1b), sont apportées par la protéine. Il est donc possible, en mélangeant ces deux aliments, d'obtenir une combinaison telle que la protéine apporte 20 % de l'énergie. En pratique, on choisit plutôt 23 % car les compléments que l'on va ajouter à ces deux aliments (légumes, levures, huiles) vont diluer quelque peu la protéine.

On peut considérer que l'énergie apportée par la viande de poulet se répartit en 2 fractions : l'énergie d'origine protéique et non protéique (Fig. 1a). Comme on veut obtenir un mélange dans lequel l'énergie apportée par la protéine constitue 23 % de l'énergie, il y a donc un déficit énergétique que l'on dévalue de la manière suivante :

$$\text{Déficit énergétique} = \text{Energie totale de la viande} - \frac{\text{E d'origine protéique}}{0,23}$$

Par exemple pour 1 kg de viande de poulet :

$$1800 - \frac{202 \times 3,52}{0,23} = -1291 \text{ Kcal (Fig. 1a)}$$

Ce déficit doit être comblé par l'excédent d'énergie des pâtes (fig. 1b).

<sup>(1)</sup>  $\frac{202 \times 3,52 \text{ Kcal}}{1800 \text{ Kcal}} \times 100 = 39,5$

<sup>(2)</sup>  $\frac{143 \times 3,52 \text{ Kcal}}{3420 \text{ Kcal}} \times 100 = 14,7$

On peut répartir arbitrairement l'énergie de 1 kg de pâtes en 3 fractions : l'énergie apportée par la protéine (503 Kcal), l'énergie non protéique complémentaire (1.685 Kcal) et l'excédent énergétique (1.232 Kcal). Les deux premières fractions constituent un mélange virtuel dans lequel les protéines représentent 23 % de l'énergie. La troisième fraction constitue l'excédent énergétique disponible pour combler le déficit de la viande de poulet. Cet excédent se calcule de la façon suivante :

$$\text{Excédent énergétique} = \text{E totale des pâtes} - \frac{\text{E protéique}}{0,23}$$

ce qui donne en valeurs chiffrées :

$$3420 - \frac{143 \times 3,52}{0,23} = +1232 \text{ Kcal (Fig. 1b)}$$

Wolter (1982) propose des rations ménagères basées sur 400 g de viande. Une quantité semblable va être utilisée dans le cas présent. Dans 400 g de viande de poulet le déficit énergétique est de :  $-1291 \times 0,4 = 516$  Kcal. La quantité de pâtes nécessaire pour combler le déficit énergétique de 400 g de viande de poulet sera la quantité de pâtes qui apportera un excédent de 516 Kcal soit :

$$\frac{516}{1232} = 418 \text{ g de pâtes (Fig. 2).}$$

Cette quantité sera arrondie à 400 g. En mélangeant 400 g de viande de poulet et 400 g de pâtes, on obtient donc une ration dans laquelle la protéine apporte 23 % de l'énergie.

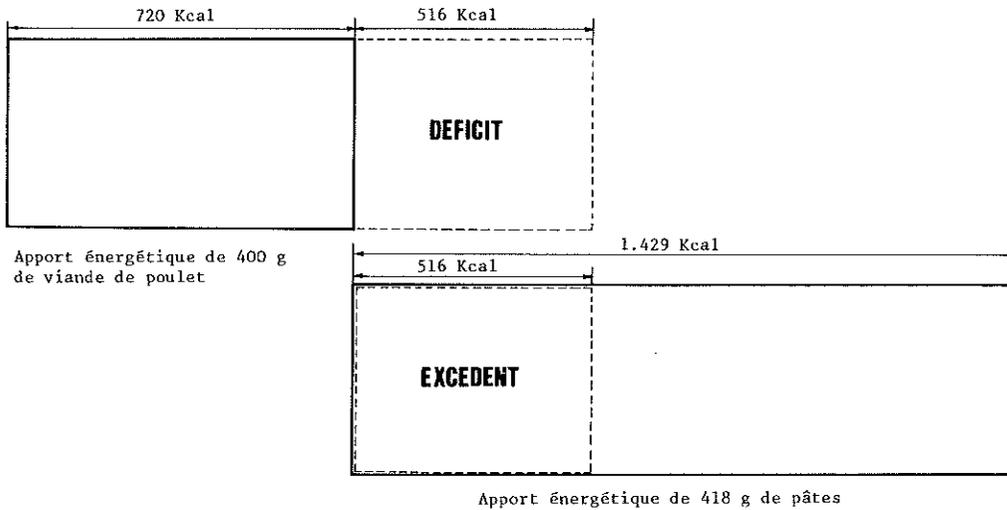


Fig. 2 - Complémentarité entre la protéine et l'énergie dans un mélange de viande de poulet et de pâtes.

### b. Méthode du triangle

Une autre alternative pour calculer les proportions des constituants d'un mélange consiste à se référer à une représentation géométrique. Récemment, LEWIS (1982) a proposé d'utiliser la méthode classique du carré de Pearson dans le calcul de rations pour chevaux. Une approche plus simple consiste en la méthode du triangle proposée par J.M. BIEN-FAIT.

Au sommet opposé à la base d'un triangle (Fig. 3) on indique 23,0 qui est le pourcentage de l'E.M. qui doit être apportée par les protéines. Aux sommets adjacents à la base, seront notés les pourcentages de l'E.M. apportés par les protéines dans les pâtes et la viande. C'est-à-dire 14,7 et 39,5 respectivement. On soustrait les unes des autres les valeurs indiquées aux 3 sommets du triangle et on les indique sur les côtés respectifs en l'occurrence 8,3, 16,5 et 24,8. La division des valeurs inscrites sur les côtés

opposés à la base par la valeur inscrite sur la base donne les proportions en termes d'E.M. des constituants nécessaires pour obtenir le mélange recherché. La division de ces proportions par la teneur en E.M. (de la viande de poulet et des pâtes) donne les quantités de viande de poulet et de pâtes qui en mélange ont une proportion d'E.M. d'origine protéique de 23 %. Ces quantités sont de 0,186 kg de viande et 0,194 kg de pâtes. Mais le système de calcul précédent était basé sur 400 g de viande, il faudra donc

$$\frac{0,400 \times 0,194}{0,186} = 0,417 \text{ kg de pâtes.}$$

Cette valeur est semblable à 0,418 kg obtenue précédemment.

### Calcul de l'apport en fibres

Dans sa ration ménagère, WOLTER (1982 utilise 0,5 % de fibres végétales

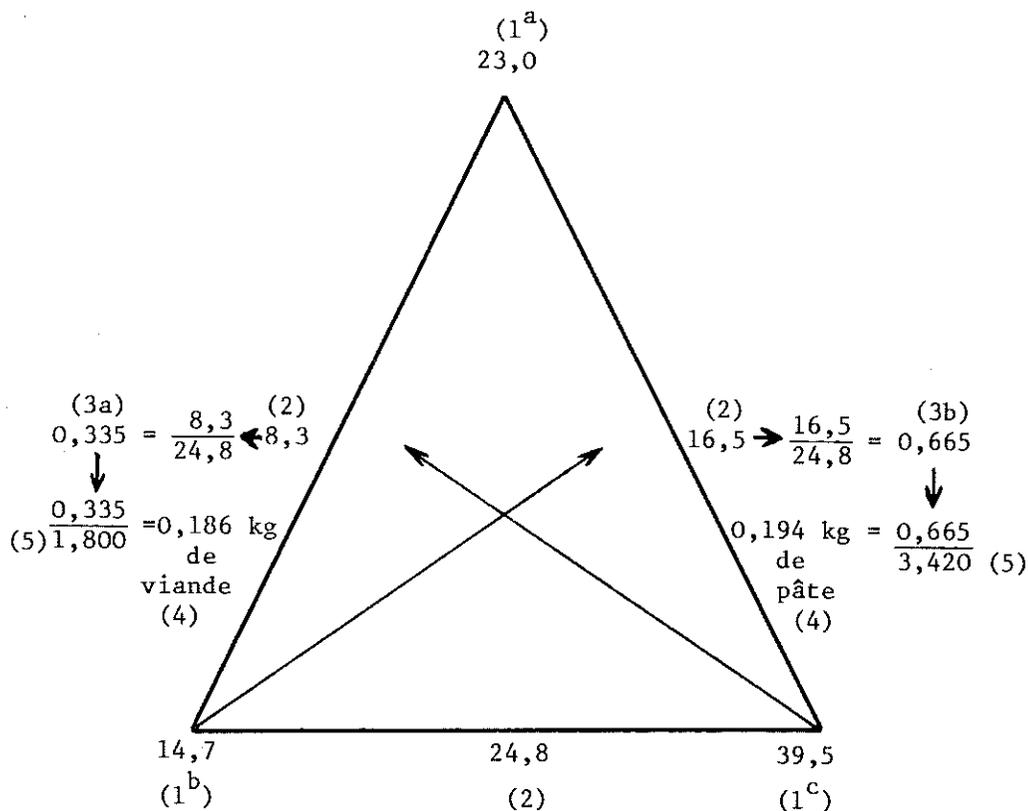


Fig. 3 - Méthode du triangle pour le calcul des proportions dans un mélange.

- (1) Proportion d'énergie apportée par la protéine :
  - a : à obtenir
  - b : dans les pâtes
  - c : dans la viande de poulet
- (2) Résultat de la différence entre les valeurs de deux sommets adjacents.
- (3) Rapport de la division de la valeur d'un côté sur la valeur de la base :
  - 3a : proportion d'énergie à apporter par la viande de poulet
  - 3b : proportion d'énergie à apporter par les pâtes
- (4) Proportion de viande de poulet et de pâte dans le mélange.
- (5) Exprimé en Mcal/kg d'aliment.

dans la matière sèche (MS). D'après LEIBETSEDER (1982), des teneurs aussi élevées que 5 % dans la MS n'entravent pas la digestibilité. On a choisi la norme de 1 % de fibres dans la MS. On doit donc estimer la quantité de MS dans la ration finale pour connaître la quantité de fibres à ajouter. Dans notre exemple,

on peut l'évaluer à 620 g, somme obtenue de l'addition de la MS des pâtes (400 g × 0,91), de la viande de poulet (400 g × 0,34) et d'une estimation du poids des divers autres composants (+ 120 g). La quantité de fibres à apporter sera donc de 620 × 0,01 soit 6,2 g. Les pâtes en contiennent déjà 0,8 g; il reste donc à

TABLEAU 2  
FORMULATION ET COMPOSITION DE LA RATION

	Quant. (kg)	MS (g)	Energie (kcal)	Prot. (g)	Ca (g)	P (g)	Na (g)
Viande grillée de poulet	0,400	136	720	80,8	0,06	0,88	0,05
Foie de bœuf	0,030	9	36	5,9	0,00	0,00	0,05
Pâtes	0,400	364	1368	57,2	0,10	0,64	0,20
Carottes	0,500	56	188	5,5	0,21	0,20	0,00
Levure	0,030	28	92	13,8	0,03	0,57	0,10
Huile	0,030	30	260	00,0	0,00	0,00	0,00
Total dans l'aliment sans minéraux	1,390	623	2664	163,3	0,40	2,29	0,40
Total dans la MS sans minéraux	—	—	4275	262	0,64	3,68	0,60
Phosphate bicalcique	0,007	7	0	0	1,61	1,26	0
Craie	0,007	7	0	0	2,66	0	0
Sel marin	0,005	5	0	0	0	0	1,90
Total dans l'aliment	1,409	642	2664	163,3	4,67	3,55	2,30
Total dans la MS	—	—	4149	254	7,27	5,53	3,58

fournir 5,4 g. Dans les carottes fraîches, il y a 1 % de fibres, il faudra donc 5,4/0,01 soit 540 g que l'on arrondit à 500 g de carottes.

#### Apport en oligoéléments et en vitamines

Comme complément pour apporter les oligoéléments, les vitamines et les acides gras essentiels, on ajoute 30 g d'huile, 30 g de levure (WOLTER, 1982) et 30 g de foie (KRONFELD, 1982, 1986).

Les apports des différents constituants de la ration et la composition finale du mélange sont donnés dans le tableau 2. On peut calculer que la protéine, les lipides et les hydrates de carbone repré-

sentent respectivement 21,5 %, 23,1 % et 55,4 % de l'E.M. de la ration ce qui est en accord avec les normes précédemment rapportées (BIOURGE et al., 1987).

#### Apport en minéraux

Dans la MS d'un aliment standard à 4.000 kcal (LEWIS et MORRIS, 1984), on souhaiterait trouver des teneurs comprises entre 5 et 9 g de Ca et 4 à 8 g de P avec un rapport Ca/P compris entre 1,2 et 1,4. Si on veut obtenir une teneur de 7 g de Ca par kg de MS et un rapport Ca/P de 1,3, la teneur en P doit être de 5,4 g. Après addition d'environ 15 à 20 g de minéraux, la quantité totale de MS s'élèvera à 640 g. Les quantités de Ca et

**TABLEAU 3**  
**COMPLEXE MINERAL VITAMINE — QUANTITE A APPORTER**  
**DANS LES DIFFERENTS MENUS REPRIS AU TABLEAU 4**

Foie de bœuf	30 g	
Levure de bière	30 g	
Huile de maïs	30 g (1)	c.s. (3) = 15 g
Craie	5 g (2)	c.c. = 5 g
Phosphate bicalcique	10 g (2)	c.c. = 4 g
Sel marin	5 g	c.c. = 5 g

(1) avec les viandes grasses, on limite à 10 g d'huile.

(2) avec le cœur de bœuf : 7 g de craie et 8 g de phosphate bicalcique.

(3) c.s. = cuillère à soupe

c.c. = Cuillère à café

de P dans cette M.S. devront être de  $0,640 \times 7 = 4,48$  g et  $0,640 \times 5,4 = 3,46$  g respectivement. Dans la première formulation, l'apport des aliments est de 0,4 g de Ca et 2,29 g de P (Tableau 2), il reste à pourvoir 4,08 g et 1,17 g respectivement. Comme il manque moins de P que de Ca, on commence par couvrir le déficit en P avec du phosphate bicalcique qui contient 23 et 18 % de Ca et P respectivement (Tableau 1). La quantité de phosphate bicalcique à utiliser est de  $1,17/0,18$  soit 6,5 g qui apportent ainsi  $6,5 \times 0,23 = 1,5$  g de Ca. Le déficit en Ca qui reste alors à combler est de  $4,08 - 1,50$  soit 2,5 g. Cette quantité est à apporter par 6,6 g de carbonate de calcium (2,5/0,38). LEWIS et MORRIS (1984) conseillent également 5 à 13 g de sel marin par kg de MS. Si on prend la valeur centrale de 8 g, cela correspond à 5 g pour 640 g de MS. La formulation et la composition finale de la ration sont rapportées dans le tableau 2.

### Considérations pratiques

Pour faciliter la tâche de la ménagère, on considère les pâtes dans la recette

sous forme sèche, mais dans le poids final de la ration il faut ajouter l'eau qui imbibera les pâtes cuites sachant qu'elles titrent alors 17 % de MS. Ainsi, dans notre ration, le poids total du mélange sera de  $1.409 - 400 + (364/0,17)$ , soit 3.150 g. La densité énergétique après cuisson est de  $2.664/3,150 = 846$  Kcal/kg de mélange.

La quantité du mélange à distribuer à un chien se calcule à partir de ses besoins énergétiques et de la densité énergétique de la ration. Pour un chien sédentaire de 25 kg par exemple, la norme est de 106 Kcal par  $\text{kg}^{0,75}$  (BIOURGE et al., 1987) correspondant à un besoin total de 1.185 Kcal. Comme le mélange contient 846 Kcal, il faut donc en distribuer  $1.185/846$  soit 1,4 kg par jour.

### EXEMPLES DE RATIONS MENAGERES PRATIQUES POUR LE CHIEN A L'ENTRETIEN

Ces rations sont conçues pour être les plus pratiques possibles. Elle sont toutes construites sur le même schéma : une viande, un féculent, un légume et ce

TABLEAU 4  
MENUS PRATIQUES POUR CHIENS A L'ENTRETIEN

		Viande maigre de bœuf	Viande mi-grasse de bœuf	Cœur de bœuf	Panse et œufs	Viande de porc mi-grasse	Cœur de porc	Viande de poulet
Viande	(g)	400	500	500	400(1)	500	500	400
Légumes	(g)	500	500	500	500	500	500	500
Cpl. min. vit.	(g)	110	90	110	110	90	110	110
Riz sec	(g)	300	250	350	300	300	400	300
<i>Densité énergét.</i>								
Kcal/kg MS		4300	4700	4200	4200	4400	4200	4400
Kcal/kg aliment		1100	1250	1000	1000	1100	1000	1100
Pds mél. (2)	(kg)	2,2	2,1	2,5	2,2	2,2	2,6	2,2
Viande + légumes								
+ compl. vit.	(g)	1010	1090	1110	1010	1090	1110	1010
P. de terre	(g)	1500	1500	1700	1500	1500	2000	1500
<i>Densité énergét.</i>								
Kcal/kg MS		3750	4150	3700	3700	3900	3600	3900
Kcal/kg aliment		960	1100	900	880	1000	900	1000
Pds mélange	(kg)	2,5	2,6	2,8	2,5	2,6	3,1	2,5
Viande + légumes								
+ compl. vit.	(g)	1010	1090	1110	1010	1090	1110	1010
Pain	(g)	500	500	600	500	500	650	500
<i>Densité énergét.</i>								
Kcal/kg MS		3900	4300	3900	3900	4100	3800	4000
Kcal/kg aliment		1600	1800	1500	1500	1600	1500	1700
Pds mélange	(kg)	1,5	1,6	1,7	1,5	1,6	1,8	1,5

(1) 300 g de panse et 2 œufs.

(2) Riz cuit 26 % de MS.

qu'on appellera le « complexe minéral vitaminé ». Ce dernier, dont la composition est donnée dans le tableau 3, est ajouté à raison de 110 g à toutes les rations à l'exception de celles qui contiennent des viandes grasses où l'on ramènera à 10 g l'apport d'huile et de la ration à base de cœur de bœuf où l'on donnera 7 et 8 g de craie et de phosphate bicalcique respectivement.

Les différents menus sont récapitulés dans le tableau 4. Chaque viande est

combinée avec les 3 féculents suivants : riz, pommes de terre et pain. On donne pour chaque mélange, outre les proportions des différents ingrédients avant cuisson, la densité énergétique dans le mélange et dans la M.S. et une estimation de son poids après cuisson. Par simplification, on a essayé dans la mesure du possible de conserver les quantités des différents composants plus ou moins constantes tout en respectant les normes décrites précédemment (BIOURGE et al., 1987). Le rapport de l'énergie appor-

tée par la protéine sur l'énergie totale varie entre 18 et 23 %; la proportion de fibres dans la MS oscille entre 0,8 et 2,0 %; les teneurs en Ca entre 5 et 9 g/kg de MS et celles de P entre 4 et

8 g/kg de MS. Tous ces menus sont équilibrés et les quantités à distribuer peuvent se calculer facilement par une règle de trois en fonction des besoins en énergie (BIOURGE et al., 1987).

## REFERENCES

- N.R.C. Nutrient requirements of the dog. National Academy Press, Washington D.C., 1985, 75 p.p.
- BIOURGE V., ISTASSE L., GIELEN M., BIENFAIT J.M. Alimentation du chien II. Les besoins du chien à l'entretien. *Ann. Méd. Vét.*, 1987, **131**, sous presse.
- DIEM K., LENTNER C. Tables scientifiques. Documenta Geigy, 7<sup>e</sup> édition. Ed. Ciba-Geigy, SA, Bâle, 1973, 502-525.
- KRONFELD D.S. Optimal regimens based on recipes for cooking in home or hospital or on proprietary pet foods. In : «Nutrition and behaviour in dogs and cats». Ed. R.S. Anderson, Pergamon Press, Oxford, 1982, 43-53.
- KRONFELD D.S. Therapeutic diets for dog including a simple system of recipes. Proceedings «Voorjaarsdagen 1986. Tijdsch. Diergeneesk. 1986, **111** suppl. 1, 375-415.
- LEIBETSEDER J. Fibre in the dog's diet. In : «Nutrition and behaviour in dogs and cats». Ed. R.S. Anderson. Pergamon Press, Oxford, 1982, 71-77.
- LEWIS L.D. Feeding and care of the horse. Lea et Febiger, Philadelphia, 1982, 248 p.
- LEWIS L.D., MORRIS M.L. Jr. Small animal clinical nutrition. Mark Morris Associates, Topeka, 1984, 3.1-3.40.
- WATT B.K., MERILL A.L. Composition of foods (raw, processed, prepared). Agricultural Research, Handbook N° 8, U.S. Dept. of Agriculture. Washington DC, 1963.
- WOLTER R. L'alimentation du chien et du chat. Ed. du Point Vétérinaire. Maison-Alfort, 1982, 191 p.

## SUMMARY

The present paper describes the principles to formulate a prepared diet for the maintenance of the mature dog. The balance of the protein in the metabolisable energy is obtained by the method of the complementarity between protein and energy or by the Bienfait triangle method. Calculations are then made to provide an adequate supply in crude fiber, trace minerals, minerals and vitamins in order to balance the nutrients provided by the basic compounds. Different prepared diets or rations are then proposed; they are based on beef meat, pork meat, chickens meat or rumen as protein source and on rice, potatoes or bread as starch source.