

“Travaux réalisés dans le cadre de la convention cadre de coopération”



ADAPTER UN TABLEAU DE RATIONNEMENT SELON LES BESOINS INDIVIDUELS EN RELATION AVEC L'ETAT PHYSIOLOGIQUE DE L'ANIMAL (chat)

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, adultes, 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.

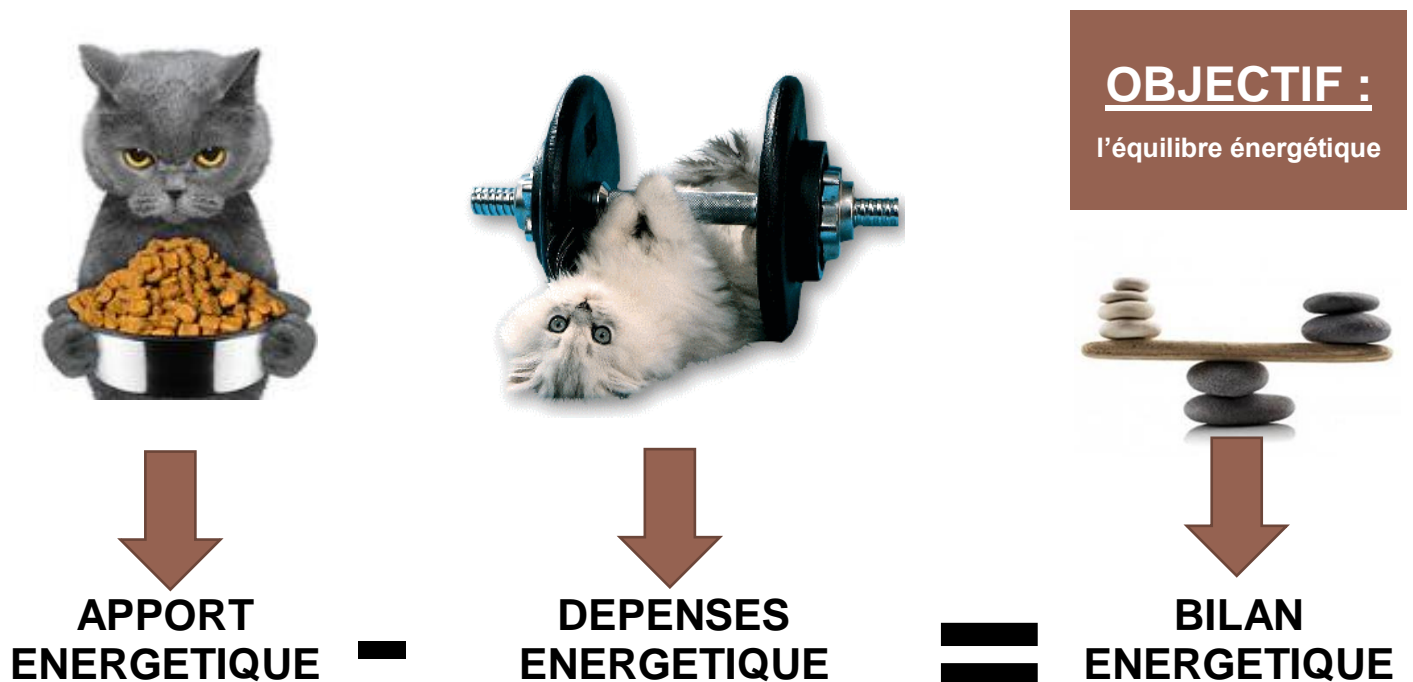
ADAPTER UN TABLEAU DE RATIONNEMENT SELON LES BESOINS INDIVIDUELS EN RELATION AVEC L'ETAT PHYSIOLOGIQUE DE L'ANIMAL (chat)

INTRODUCTION

LE BESOIN ENERGETIQUE DU CHIEN

PRINCIPES DE L'EQUILIBRE ENERGETIQUE

Le principe fondamental du bilan énergétique est le suivant :



L'équilibre entre apports et dépenses énergétiques

- Le **bilan énergétique est équilibré** lorsque les apports alimentaires (entrées) sont égaux aux dépenses énergétiques (sorties). C'est la condition pour maintenir un poids stable.
- Le **bilan énergétique est positif** lorsque les apports (entrées) sont supérieurs aux dépenses (sorties). Il se traduit alors par une **prise de poids**.
- Le **bilan énergétique est négatif** lorsque les apports (entrées) sont inférieurs aux dépenses (sorties). Il se traduit alors par une **perte de poids**.

Après chaque repas, ce bilan est modifié temporairement alors que le poids corporel et les réserves restent quasiment les mêmes à long terme. Le maintien du poids corporel résulte d'un **équilibre** entre **apports** et **dépenses** énergétiques ; cet équilibre dépend de nombreux facteurs physiologiques. Ainsi, la réponse de l'organisme à un bilan négatif est la réduction des dépenses énergétiques et donc une résistance à l'amaigrissement ;

L'organisme dépense de l'énergie pour s'entretenir et fonctionner. C'est la quantité d'énergie contenue dans l'aliment qui va déterminer la quantité que l'animal devra consommer.



APPORT ENERGETIQUE

Ils correspondent à l'ensemble des aliments ingérés, digérés et métabolisés par l'organisme. L'énergie est apportée via 3 sources de nutriments :

PROTEINES	GLUCIDES	LIPIDES
------------------	-----------------	----------------

On utilise les coefficients d'Atwater qui considèrent une digestibilité moyenne.

Les lipides sont les nutriments les plus énergétiques alors que les fibres non digérées, peu fermentées, sont peu énergétiques (apports négligeables).

Tableau 1 : Apports énergétiques des différentes catégories de nutriments (MARTIN 2001)

	1 g de PROTEINES	1 g de GLUCIDES	1 g de LIPIDES
ENERGIE BRUTE	5,4 kcal	4,2 kcal	9,4 kcal
ENERGIE DIGESTIBLE	4,8 kcal (89%)	3,7 kcal (88%)	8,5 kcal (90%)
ENERGIE METABOLISABLE	3,5 kcal (83%)	3,5 kcal (65%)	8,5 kcal (90%)
ENERGIE NETTE	2,2 kcal (41%)	3,2 kcal (76%)	8,2 kcal (87%)

Les rendements exprimés en % sont calculés à partir de l'énergie brute.



DEPENSES ENERGETIQUE

Il existe 3 composantes :

Le métabolisme basal

C'est l'énergie minimale nécessaire au fonctionnement des cellules et à l'entretien de l'organisme (circulation sanguine, respiration, maintien de la température corporelle à 38,5°C). Chez les carnivores domestiques, entre **55% et 70%** de la dépense totale sont représentés par le **métabolisme basal** (NRC 2006), qui reste variable selon la race considérée.

Cette dépense énergétique de base se définit comme étant, **chez un individu adulte (10 à 12 mois pour le chat)**, la quantité d'énergie dépensée lorsqu'il est au repos, à jeun depuis une douzaine d'heures et placé dans une enceinte dont la température est telle qu'il n'ait à lutter, ni contre le froid, ni contre la chaleur.

Cette composante dépend de l'effet calorigénique des hormones thyroïdiennes et de la masse maigre. Ainsi, plus cette masse est importante, plus la dépense énergétique de base sera élevée. En outre, **le métabolisme basal est proportionnel à la surface cutanée.**

D'autre part, lors de la **croissance d'un chaton** ou lorsqu'une **chatte** est en **gestation** ou en **allaitement**, le métabolisme basal est **augmenté**. A l'inverse, celui-ci **diminue lorsque l'âge de l'animal augmente** (SPEAKMAN et al. 2003) et il est donc fortement conseillé de diminuer de 10 à 15% l'apport énergétique au-delà de 7 ans chez le chien et le chat. Toutefois, semble-t-il compensé par une moindre efficacité digestive chez ce dernier. Il y a également une diminution concomitante de l'activité chez le chien.

La thermogénèse postprandiale :

C'est la dépense énergétique induite par la prise alimentaire : elle représente 10 % des dépenses totales en 24h. Elle est due à la digestion, à la résorption et à la transformation des substances nutritives et va varier en fonction de la nature des nutriments ingérés. Ainsi, l'ingestion de protéines induit une forte augmentation de la dépense énergétique postprandiale.

L'activité physique :

C'est la composante la plus variable : elle représente entre 15 et 30 % des dépenses totales en 24h. Cette dépense énergétique est proportionnelle à la masse musculaire mise en jeu, à l'intensité et à la durée du travail musculaire effectué. Elle est fonction du comportement, du mode de vie et de l'activité.

QUANTIFIER LES BESOINS ENERGETIQUES DU CHAT

Il existe un très grand nombre d'équations mathématiques pour estimer le besoin énergétique d'entretien (BEE) des animaux selon leur poids corporel.

BESOIN ENERGETIQUE D'ENTRETIEN (BEE) CHEZ LE CHAT

Il correspond aux besoins en énergie d'un individu adulte maintenu dans des conditions de vie normales: activité physique, maintien de la température corporelle dans un environnement thermique neutre, assimilation des nutriments (digestion et absorption). Il permet donc à un animal, dans le cadre d'une activité modérée, de maintenir son poids ainsi qu'une activité spontanée.

Ce besoin varie en fonction de l'activité de l'animal, son stade physiologique (croissance, gestation, lactation) et sa composition corporelle.

La difficulté principale rencontrée chez le chien d'établir une équation unique d'estimation du besoin énergétique d'entretien, n'est pas aussi claire chez le chat ; en effet, le poids corporel d'un chat adulte peut varier entre 2 et 7 kg en moyenne selon la race et le sexe. Une équation linéaire peut être proposée, ce qui représente une variation moins importante que celle observée entre les races canines.

Voici des exemples les plus usités d'équations de prédiction du besoin énergétique d'entretien pour un chat adulte standard :

Mise en équations du BEE chez un chat standard de 3, 4 et 5 Kg.

Le BEE est exprimé en kcal d'énergie métabolisable/jour et poids vif (PV) en Kg

Equations proposées pour le calcul du BEE	auteur	Type de chat visé
60 x PV	Flyn 1996 modifié d'après Blanchard 2004	chat actif
70 x PV	NRC 1986	chat inactif ou castré
80 x PV	NRC 1986	chat actif ou entier

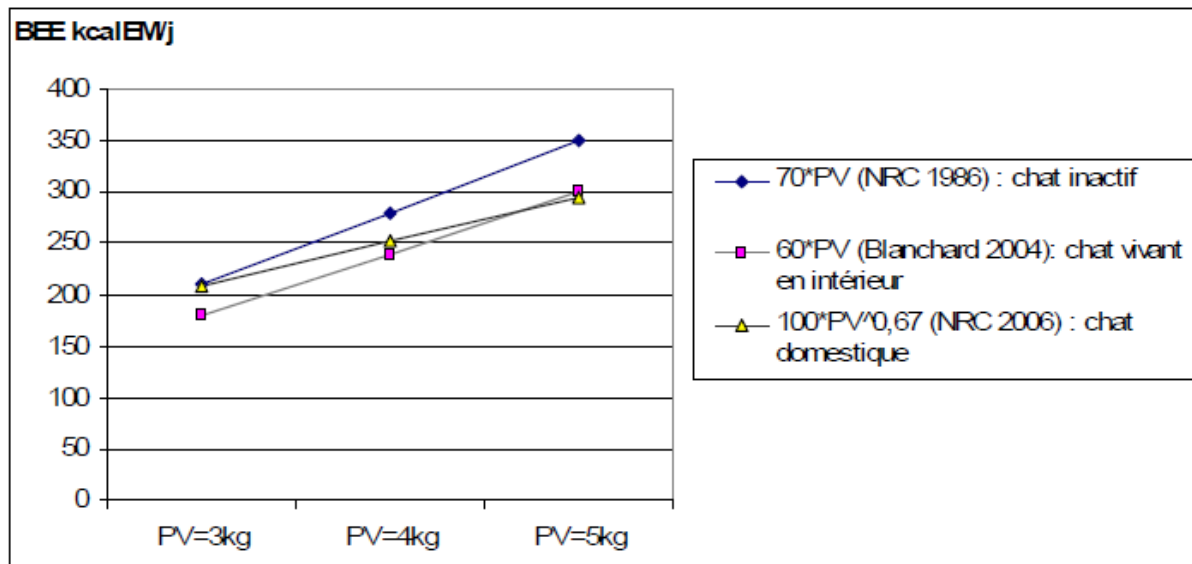
Le NRC 2006 propose quelques modifications des équations précédemment citées afin d'adapter au mieux les calculs théoriques à la réalité du poids corporel du chat et distingue ainsi le chat standard du chat en surpoids.

Particularités des équations de calcul du BEE chez le chat du NRC 2006

Equations proposées pour le calcul du BEE en kcal EM	Type de chat visé
$100 \times PV^{0,67}$	Chat domestique sans excès de poids
$130 \times PV^{0,4}$	Chat en surpoids
55 à 260 x $PV^{0,75}$	Félinés sauvages

Les différences de résultats sont plus nettes au fur et à mesure que le poids du chat augmente (voir courbes ci-dessous). Cependant, les disparités dues aux équations mathématiques utilisées sont limitées. Les différences d'apport énergétique sont essentiellement liées au facteur castration et/ou sédentarité versus entier et/ou actif.

Evolution du besoin énergétique d'entretien chez le chat pour quelques exemples d'équations :



Conclusion :

Pour le chat, généralement castré ou vivant à l'intérieur ou sans accès à l'extérieur, l'équation à utiliser est :

Besoin Energétique d'Entretien (BEE) =

60 x P

P = poids vif (kg)

RESULTAT : en kcal d'énergie métabolisable/jour

CHEZ LE CHAT ADULTE

POUR ALLER PLUS LOIN

L'entretien constitue un état stable chez l'animal adulte qui conserve un poids corporel constant, un état général corporel, grasseux et musculaire correct. À partir du calcul de BEE, l'apport est adapté en fonction des caractéristiques de l'animal.

Besoin Énergétique d'Entretien (BEE) =

$$60 \times P$$

P = poids vif (kg)

RESULTAT : en kcal d'énergie métabolisable/jour

ADAPTATION SUIVANT LE COMPORTEMENT ET L'ACTIVITE DU CHAT

L'activité influence significativement les besoins énergétiques ; la station debout nécessite 40% d'énergie en plus par rapport à la station couchée (GROSS, WEDEKIND, COWELL 2000). L'essentiel des disparités sur l'estimation des besoins énergétiques constatées dans la littérature est imputable à des différences de niveaux d'activité des animaux étudiés.

De brèves séances d'activité physique intense n'engendrent qu'une faible augmentation des besoins énergétiques quotidiens, mais un exercice physique prolongé peut accroître les besoins énergétiques d'un facteur 4 à 8 par rapport au besoin de repos (métabolisme de base), soit 2 à 4 par rapport au BEE (GROSS, WEDEKIND, COWELL 2000).

Le tableau ci-dessous présente les coefficients d'ajustement selon le niveau d'activité du chat considéré (PARAGON, GRANDJEAN 1993, DONOGHUE 1992).

COMPORTEMENT	ACTIVITÉ	COEFFICIENT	BEE
Léthargique	inactif	Moins 30 %	0,7 x (60 x P)
Calme/	peu actif	Moins 10 %	0,9 x (60 x P)
Normal	Normal	BEE	1 x (60 x P)
Agité	actif	Plus 10 %	1,1 x (60 x P)
Hyper agité	très actif	Plus 20 %	1,2 x (60 x P)

Adaptation de l'apport énergétique en fonction de l'activité du chat. $BEE (kcal EM/j) = 60 \times P^5$ (P, poids idéal du chat en kg) ;

ADAPTATION EN FONCTION DU CLIMAT

Le type de logement et le climat ne doivent pas être négligés lors de l'évaluation des besoins énergétiques.

Par temps froid, les chats qui vivent en extérieur ont besoin de 10 à 90% de calories de plus. Les pertes par chaleur sont minimales pour la plage de températures appelée **zone de neutralité thermique** estimée à :

- 15 à 20°C pour les races à poils longs (KLEIBER 1961b, MANNER 1991).



- 20 à 25°C pour les races à poils courts (KLEIBER 1961b, MANNER 1991).

Dès que l'on sort de la zone de neutralité thermique, de l'énergie supplémentaire doit être consommée pour maintenir la température corporelle. La thermorégulation influe peu lorsque l'animal évolue dans un environnement thermique neutre ; De plus, l'extrême majorité des chats suivis par les vétérinaires de notre pays sont des animaux « d'intérieur » (même ceux d'élevage) et les températures sont celles d'un pays de zone tempérée : nous ne tenons donc quasiment jamais compte de ces éventuelles variations pour l'espèce visée.

ADAPTATION SUIVANT LA RACE

Il n'existe pas d'ajustement racial connu chez le chat.

ADAPTATION SUIVANT LE STATUT SEXUEL DE L'ANIMAL

La stérilisation diminue de 20 % les besoins énergétique du chat mâle comme femelle, que la gonadectomie soit précoce ou non (7 semaines ou 7 mois) (ROOT *et al.* 1996). Les chats moins actifs ou la plupart du temps après leur castration ont besoin de moins d'énergie et, l'ingestion d'énergie par unité de poids corporel est plus faible chez les chats plus lourds (EARLE, SMITH 1991). En général, les besoins énergétiques quotidiens des chats adultes non stérilisés s'élèvent à environ 1,4 fois les besoins énergétiques de repos.

Coefficients d'ajustement physiologique du besoin énergétique chez le chat
(PARAGON, GRANDJEAN 1993, DONOGHUE 1993).

STERILISATION QUEL QUE SOIT L'AGE	COEFFICIENT	BEE
CHAT	Moins 20 %	40 à 50 x P

CONCLUSION : ADDITION DES ADAPTATIONS

En résumé, pour calculer le plus précisément possible **Besoin Énergétique d'Entretien (BEE)**, il convient de prendre en considération tous les paramètres de l'animal

$$\text{Besoin Énergétique d'Entretien (BEE)} = (60 \times P) \times \text{activité} \times \text{statut}$$

P = poids vif (kg)
RESULTAT : en kcal d'énergie métabolisable/jour

TABLEAU DES DIFFERENTS NUTRIMENTS ESSENTIELS

NUTRIMENTS	BESOINS
Protéines	30 à 40 % de la ration énergétique totale
Arginine	250 mg/jour
Taurine	10 mg/kg/jour soit un apport de 1000 mg/kg de matière dans les aliments sec et de 2500 mg/kg de matière pour les aliments humides
Lipides	Idéal : de 10 à 12 % rapporté à la matière sèche. Jamais plus de 19 %
Acide gras essentiels : acides linoléique, linolénique et arachidonique	Rapport oméga-6 / oméga 3 = 5 à 10
Glucides	< 45% de la matière sèche
Calcium et phosphore	Calcium : de 100 à 200 mg/kg/jour Rapport Ca/P compris entre 1 et 2 (idéal : 1,3)



UNE RATION ADAPTEE, C'EST QUE MATHÉMATIQUE ?



C'est malheureusement et surtout de la théorie... Si l'équilibre énergétique peut être estimé sur cette base théorique, il demeure des aléas :

- Des **facteurs individuels**, génétique ou pas, tels que le sexe de l'animal : les mâles sont généralement un peu moins gras que les femelles et leur dépenses énergétique est majorée de 10% ; cependant, cette dernière remarque fait l'objet de controversés (KIENZLE, RAINBIRD, 1991a). La masse grasse augmente avec l'âge alors que la masse musculaire diminue.
- La thermorégulation influe peu lorsque l'animal évolue dans un environnement thermique neutre ; cependant, elle doit être prise en compte lorsqu'il s'agit d'animaux vivants en chenil extérieur.



*Finalemant, sur le terrain,
rien ne vaut le suivi physiologique
et la variation des rations en conséquence.*

Dans la pratique pour que la ration préconisée donne satisfaction, il faut :

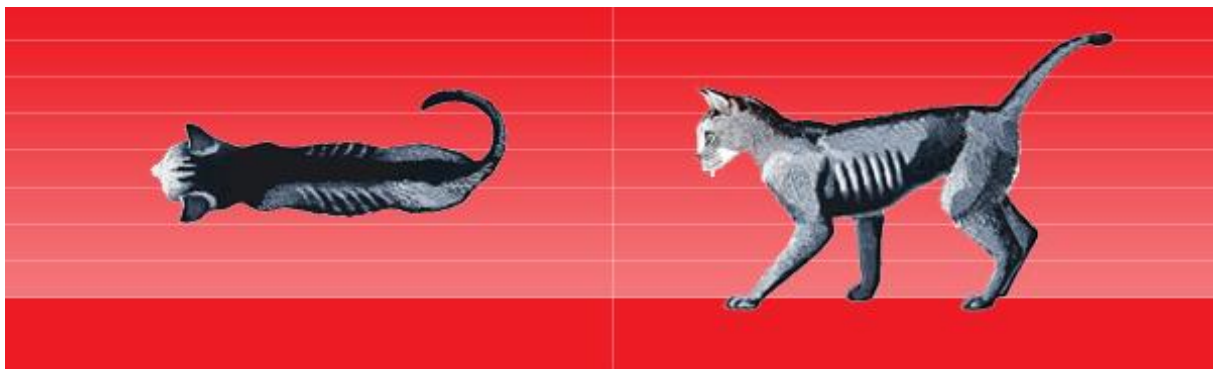
- qu'elle soit consommée en totalité par le chat,
- qu'elle n'entraîne aucun trouble digestif
- et ne soit source ni d'amaigrissement, ni d'embonpoint.

La qualité de la peau et du pelage est également un très bon indicateur de l'adéquation de la ration. Les outils de contrôle restent **l'observation directe** des selles, l'estimation du dépôt graisseux au niveau du thorax (palpation des côtes) et la pesée.

ECHELLE D'ETAT CORPOREL

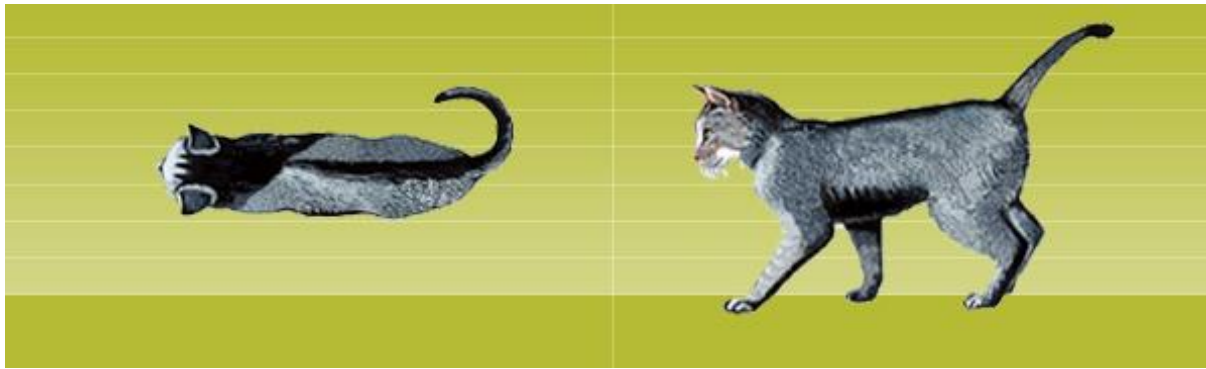
La notation De l'état corporel ou "Body Condition Score" (BCS) permet d'évaluer la masse grasse de l'animal. L'état corporel est évalué par une échelle en 9 points définie par Laflamme (1997 a, b). Cette méthode a été validée : elle est reproductible, fiable et cliniquement utile pour l'évaluation nutritionnelle (Mawby et al., 2004).

TROP MAIGRE



1. Côtes visibles sur les chats à poils courts. Pas de graisse palpable. Taille sévèrement marquée. Les vertèbres lombaires et les ailes iliaque sont facilement palpables.
2. Côtes facilement visibles sur les chats à poils courts. Vertèbrée lombaire évidente. Taille prononcée. Pas de graisse palpable.
3. Côtes facilement palpables avec une couverture graisseuse minimale. Vertèbrée lombaire évidente. Taille évidente derrière les côtes. Graisse abdominale minimale.

NORMAL



4. Côtes palpables avec une couverture graisseuse minimale. Taille visible derrière les côtes. Légère plastie abdominale. Coussin adipeux abdominal absent.

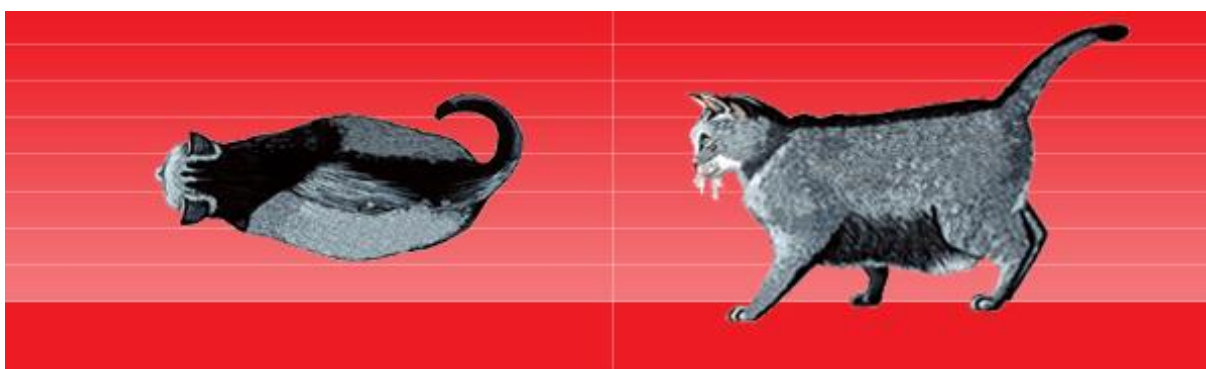
5. Bien proportionné. Observez la taille derrière les côtes. Côtes palpables avec une légère couverture grasse. Coussin adipeux abdominal minimal.



6. Côtes palpables avec un léger excès de graisse. La taille et le coussinet adipeux abdominal se distinguent mais ne sont pas évidents. Abdominoplastie absente.

7. Côtes difficilement palpables avec une couverture graisseuse modérée. Taille mal perceptible. Arrondi évident de l'abdomen. Coussin adipeux abdominal modéré.

TROP GROS



8. Côtes non palpables avec un excès de graisse. Taille absente. Arrondi évident de l'abdomen avec un coussin adipeux abdominal proéminent. Dépôts de graisse présents sur la zone lombaire.

9. Côtes non palpables sous une grosse couverture grasse. Dépôts de graisse importants sur la région lombaire, la face et les membres. Distension de l'abdomen sans taille visible. Dépôts graisseux abdominaux importants.

CHEZ LA CHATTE GESTANTE POUR ALLER PLUS LOIN

Il est important de surveiller la prise alimentaire ainsi que l'évolution du poids de la chatte lors de la gestation. Cette surveillance est un aspect essentiel de la gestion de la gestation chez la chatte. L'AAFCO (Association of American Feed Control Officials) a établi des valeurs minimales de chaque constituant des aliments de gestation/lactation. Cela assure le minimum mais ne permet pas forcément une alimentation optimale. La qualité des constituants des aliments ainsi que leur quantité sont primordiales (Johnson, 2008a ; Paragon et Grandjean, 1993).

EVALUATION DES BESOINS NUTRITIONNELS

Chez les chattes, l'ingestion d'énergie augmente progressivement depuis le début de la gestation et se poursuit jusqu'à la mise bas (LOVERIDGE 1986).

La lactation est l'un des stades de vie les plus exigeants en énergie. Selon la taille et l'âge de la portée, les besoins énergétiques quotidiens peuvent atteindre 6 fois les besoins de repos

chez la chatte. La lactation dure environ six semaines chez la chatte.

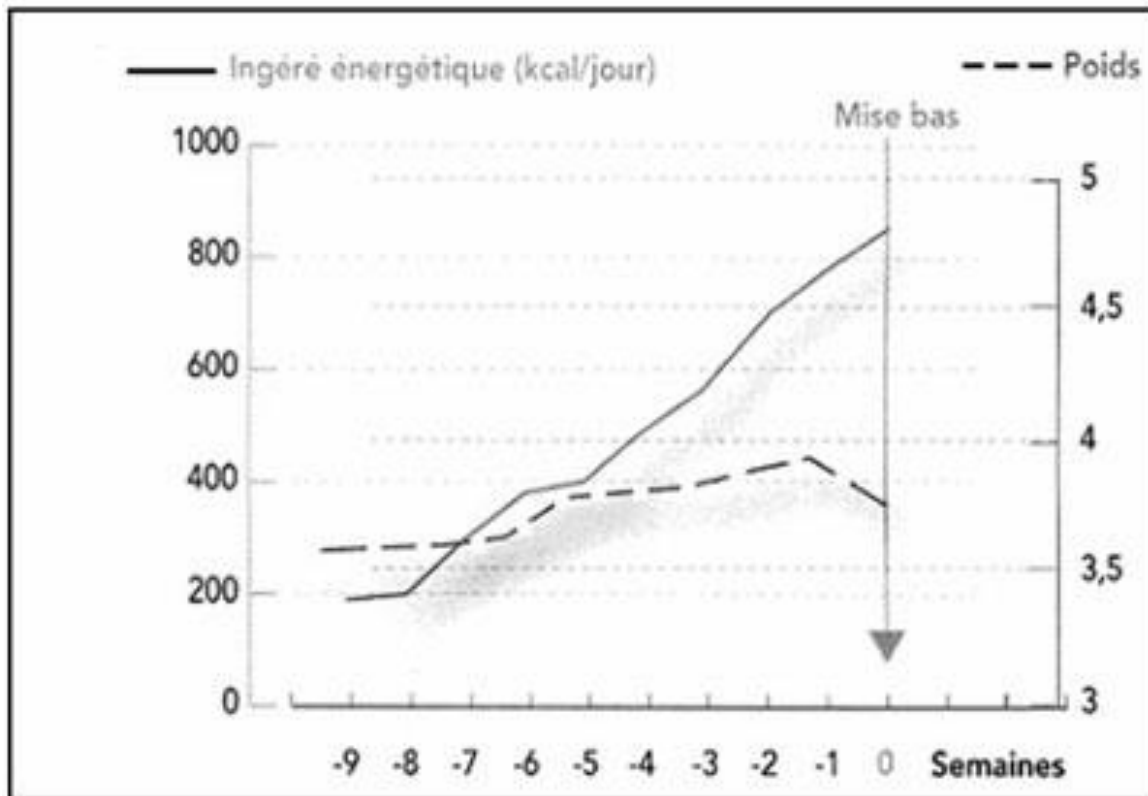
BESOINS ENERGETIQUES

Tout plan de rationnement est à pondérer en fonction de l'animal. L'éleveur de chats sait très bien que certains individus ont tendance à prendre plus facilement du poids ou inversement à rester sveltes spontanément.

En règle générale, il est conseillé d'augmenter les apports énergétiques de **10% par semaine à partir de la saillie, tout en évitant d'obtenir une prise de poids supérieure à 40%**. La consommation maximale en fin de gestation **ne doit pas dépasser 50-60% du niveau d'entretien** afin d'assurer conjointement la couverture des besoins des fœtus et un minimum de dépôts tissulaires. (Grandjean et Paragon, 1993 - modélisation en utilisant les formules de Miller et Payne).

Cette augmentation des apports énergétiques se fait souvent par l'introduction de matières grasses dans la ration. Les besoins en fin de gestation sont bien supérieurs à ceux d'une femelle à l'entretien. On comprend aisément qu'il est difficile d'augmenter la quantité d'aliment distribué, cette quantité devenant supérieure à la capacité d'ingestion de la chatte. Ainsi, il est préférable d'**utiliser un aliment présentant une forte concentration énergétique**.





Les apports durant la gestation doivent être quantitativement suffisants, mais également qualitativement adaptés aux besoins de la chatte.

Par exemple, une carence en taurine (acide aminé essentiel chez le chat) ou un excès de calcium (apporté par des compléments phosphocalciques en plus d'un aliment spécial gestation par exemple) peuvent avoir de lourdes conséquences sur le développement futur des chatons. Il est donc conseillé de passer progressivement à une alimentation « chatte gestante / allaitante » dès le début de la gestation en surveillant attentivement la prise de poids.

La chatte en lactation

La lactation commence généralement au moment de la mise bas. La production lactée s'élève rapidement pour atteindre son **pic entre la troisième et la cinquième semaine de lactation**. Les besoins énergétiques durant la lactation vont jusqu'à être 3 fois supérieurs à ceux d'un individu à l'entretien. En règle générale, il est admis que les besoins énergétiques augmentent proportionnellement au poids de la portée suivant la règle 100 kcal par 500 grammes de chatons.

Du point de vue qualitatif, il faut se tenir à un aliment équilibré du point de vue phosphocalcique et riche en protéines de qualité.

Chez les chattes, l'ingestion d'énergie augmente progressivement depuis le début de la gestation et se poursuit jusqu'à la mise bas (LOVERIDGE 1986).

Les apports énergétiques pendant la période de gestation et de la lactation sont résumés dans le tableau ci-dessous (PARAGON, GRANDJEAN 1993, DONOGHUE 1993).

STADE PHYSIOLOGIQUE	BEE
GESTATION de 5 à 9 semaines	100 x P
LACTATION	250 x P



CHEZ LE CHATON

POUR ALLER PLUS LOIN

LE CHATON EN CROISSANCE – LE POST SEVRAGE JUSQU'À L'ÂGE ADULTE

La période de croissance en post sevrage s'étend de la 8e semaine au 10e ou 12e mois. Les apports nutritionnels doivent assurer les besoins d'entretien, similaires à ceux de l'animal adulte, et les besoins pour une croissance rapide. En cas de déficit nutritionnel, la croissance ralentit. Les courbes de croissance peuvent servir de marqueur nutritionnel (Kirk et al., 2000).

Energie

Les besoins en énergie sont élevés pour assurer la croissance, la thermorégulation, et le métabolisme d'entretien (Kirk et al., 2000). Au moment du sevrage, les besoins sont 3 fois supérieurs à ceux de l'adulte puis diminuent au cours de la première année (Earle, 1993). Un excès d'énergie entraîne de l'obésité. A 10 semaines, le DER (Daily Energy Requirement) est de 200 kcal/kg PC; cette valeur décline ensuite progressivement pour atteindre le niveau énergétique de l'adulte : 80 kcal/kg PC vers 10 mois (Kirk et al., 2000). Ces chiffres sont proches de ceux de Earle (1993) : 220 kcal/kg à 8 semaines, 200 à 12 semaines, 140 à 18 semaines, 100 à 25 semaines et 90 à 40 semaines. La densité énergétique recommandée est de 4000 à 5000 kcal EM/kg d'aliment. Une valeur plus élevée permet la distribution de plus faibles quantités. Une valeur proche de 4000 doit être préférée pour les chatons stérilisés ou présentant un score corporel de 4/5 ou plus. L'incidence de l'obésité augmente dramatiquement après l'âge de 1 an. La suralimentation est plus fréquente que les carences (Kirk et al., 2000).

Protéines et acides aminés

Les protéines fournissent les acides aminés soufrés dont les chatons ont grand besoin. Les besoins minimaux dans le cadre d'un régime purifié sont de 20 % de la MS ou 17 % de L'EM pour un aliment à 4700 kcal/kg aliment ou 53 g/1000kcal. L'Association of American Feed Control Officials (1998) recommande un apport minimum de 30 % de la MS ou 26 % des calories soit 75 g/1000 kcal. Contrairement au chat adulte, le chaton est capable d'optimiser un apport marginal en protéines (Nguyen et al., 1996). En pratique, on utilise des taux de 35 à 50 % de la MS. Au moins 19 % de la ration doit être d'origine animale pour assurer un apport suffisant en acides aminés soufrés. L'arginine est le facteur limitant des protéines de certains poissons chez le chaton en croissance. La méthionine et l'arginine distribuées à des taux 2,5 fois supérieurs à ceux du NRC (National Research Council) sont toxiques. La méthionine est l'acide aminé le plus toxique chez le chaton. La prise alimentaire est réduite et la croissance ralentie lorsqu'elle est incorporée à 1,5 % de la ration (Nguyen et Dumon, 1990). Les

très hautes teneurs en protéines sont proscrites : un régime à 56 % MS de protéines apporte 1,5 fois plus d'arginine que le minimum recommandé. L'apport en taurine doit être de 1000 ppm ou de 1g par kg dans les aliments secs (Kirk et al., 2000). Le tableau IV présente les besoins minimaux du chaton en acides aminés essentiels (Kirk et al., 2000).

Lipides

A 8 semaines, la graisse corporelle ne représente que 5,5 % du poids du corps alors qu'à 18 semaines elle atteint 14,6 % (Kirk et al., 2000). Au cours de la croissance, les MG alimentaires exercent 3 rôles :

- apport d'AGE;
- vecteur de vitamines liposolubles;
- source élevée d'énergie.

Toutefois, un apport excessif de lipides prédispose à l'obésité. Les chatons supportent d'importantes variations de l'apport lipidique : de 1 à 64 % MS. La digestibilité de la MG est habituellement supérieure à 90 %. Comme chez l'adulte, les acides linoléique et arachidonique sont indispensables. Les acides gras oméga 3 sont nécessaires pour le développement nerveux. Les recommandations minimales de l'Association of American Feed Control Officials (1998) sont les suivantes : 9 % pour les lipides totaux, 0,5 % pour l'acide linoléique et 0,02 % pour l'acide arachidonique. Pour assurer une croissance optimale, les apports doivent être plus élevés. Des teneurs en lipides de 18 à 35 % MS sont conseillées pour améliorer l'appétence, couvrir les besoins en AGE et maintenir la densité énergétique supérieure à 4500 kcal. Ces normes doivent être revues à la baisse pour les chatons castrés ou présentant une tendance à l'embonpoint (Kirk et al., 2000).

Hydrates de carbone

L'amidon est digéré grâce à l'amylase pancréatique. Chez le très jeune chaton, l'activité enzymatique est de 30 % inférieure à celle de l'adulte, entraînant une différence de 13 % dans la digestibilité de l'amidon. Le niveau enzymatique de l'adulte est atteint à l'âge de 9 à 16 semaines. Le chaton nouveau-né est habitué à consommer des régimes contenant du lactose, constituant du lait maternel. Avec l'âge, l'activité enzymatique de la lactase diminue. Le niveau de l'adulte, respectivement réduit à 10 % de l'activité du jeune animal, est atteint à l'âge de 12 semaines. Il existe toutefois de fortes variations individuelles : l'activité de la lactase chez certains chats adultes représente 50 % de l'activité de celle du chaton. En cas d'intolérance aux disaccharides, des diarrhées sévères apparaissent. La tolérance au saccharose semble être plus importante que celle au lactose. Les hydrates de carbone ne sont pas indispensables tant que des acides aminés glyco-géniques sont fournis. Un excès d'hydrates de carbone peu digestibles peut entraîner des troubles gastrointestinaux. En général, 10 % d'hydrates de carbone sont incorporés à l'aliment (Kirk et al., 2000). La teneur en fibres doit être inférieure à 5 % MS (Kirk et al., 2000).



Minéraux

Les chatons sevrés semblent être peu sensibles à des rapports phosphocalciques inversés. Les besoins minimaux en calcium sont de 5g/kg d'aliment (0,5 % MS). L'AAFCO (1998) recommande des apports de 0,8 % MS pour le calcium et 0,6 % MS pour le phosphore. Les excès de calcium ne sont pas associés à des troubles de développement osseux mais ils diminuent la biodisponibilité du magnésium. En pratique, des taux de 0,8 à 1,6 % MS pour le calcium et 0,6 à 1,4 % MS pour le phosphore, avec un rapport phosphocalcique de 1 à 1,5 sont utilisés. Un apport de 2 % de calcium double les besoins en magnésium. Des carences en calcium associées à des excès de phosphore sont observées chez les chatons nourris exclusivement avec de la viande. Il peut en résulter un hyperparathyroïdisme secondaire. Dans ce cas, un aliment industriel avec un rapport calcium-phosphore de 1,2 à 2 doit être distribué. Les suppléments de calcium doivent être évités. Les besoins en potassium du chaton dépendent de la teneur en protéines de la ration. Les régimes acidifiants sont déconseillés et la teneur en potassium doit représenter 0,6 % à 1,2 % de la MS. Les apports en chlore doivent être supérieurs ou égaux à 0,45 % MS. Le sodium doit être incorporé à raison de 0,3 à 0,6 % MS et le magnésium à raison de 0,08 à 0,15 % MS (Kirk et al., 2000).

pH urinaire et digestibilité

Chez le chaton, la minéralisation du squelette induit la libération d'ions hydrogène, qui acidifient naturellement l'urine et rendent exceptionnelle l'apparition d'urolithiase à struvite durant la croissance. Les régimes acidifiants ralentissent la croissance. Idéalement, un aliment pour chaton ne doit pas entraîner un pH urinaire inférieur à 6,2 quand il est distribué en libre choix. Le pH ne doit pas non plus être supérieur à 6,5 (Kirk et al., 2000). La digestibilité doit être élevée pour compenser la faible capacité stomacale et les besoins élevés en énergie. Le coefficient de digestibilité apparente de l'aliment doit être de minimum 80 % et celui de la protéine de 85 %.

Les aliments industriels pour le chaton en croissance

Les aliments industriels pour le chaton en croissance sont présentés dans les tableaux V et VI. La densité énergétique d'un aliment de croissance doit être comprise entre 4000 et 5000 kcal/kg d'aliment. Tous les aliments présentés dans ce tableau sont supérieurs à 4050 kcal/kg ou 4400 kcal/kg MS. Les produits présentant les densités les plus faibles seront préférentiellement distribués aux chatons en fin de croissance, aux animaux stérilisés ou présentant une tendance à l'embonpoint. Les apports en protéines, lipides et minéraux sont corrects dans tous les cas. Les apports en protéines et en lipides sont plus proches des normes inférieures, ce qui permet d'assurer les besoins tout en évitant des excès potentiellement nocifs. Les aliments dont le rapport phosphocalcique est plus élevé pourront combler les déficits nutritionnels faisant suite à un régime constitué uniquement de viande. Les teneurs en hydrates de carbone sont comprises entre 27 et 31 % MS, ce qui est élevé pour le chaton en croissance. Ces concentrations sont tolérées tant qu'il s'agit de sources hautement digestibles (Kirk et al., 2000). Les teneurs en fibres sont faibles – inférieures à 2,2 % MS –, comme recommandé.

Qualité nutritionnelle pour le jeune

Le sevrage réalise le passage d'une alimentation lactée à une alimentation solide. Il constitue une nécessité physiologique : le jeune a des besoins nutritionnels qui augmentent, alors que la lactation commence à décroître 5 à 6 semaines post-partum. L'alimentation lactée devient donc insuffisante à satisfaire aux exigences de la portée. Il faut alors sevrer la portée et passer à une alimentation solide, le plus souvent des AICC.

On parle de qualité nutritionnelle d'un aliment lorsque la ration consommée en totalité par l'animal n'entraîne aucun trouble digestif, n'est ni source d'amaigrissement ni d'embonpoint. La qualité de la peau et du pelage est également un bon indicateur de l'adéquation de la ration aux besoins nutritionnels. Les outils de contrôle restent l'observation directe des selles, l'estimation du dépôt graisseux au niveau du thorax et la pesée.

Cependant la croissance constitue la période la plus délicate car elle conditionne la vie entière de l'animal. Pendant cette période, il faut donc une parfaite adéquation entre les besoins de l'animal et la qualité nutritionnelle de l'aliment.

Quels que soient l'espèce, la race ou le format, le jeune a toujours des besoins en énergie et en nutriments, rapportés au kilogramme de poids corporel, plus importants qu'un adulte. Ses besoins en protéines, vitamines et minéraux sont également supérieurs à ceux de l'adulte. Il n'est donc pas possible de nourrir un jeune avec un aliment formulé pour un adulte.

De plus, l'aliment de sevrage doit posséder une appétence suffisante pour être attractif pour les jeunes. La taille des croquettes doit être adaptée pour faciliter la préhension.

Concernant la néophobie évoquée précédemment, il est important d'habituer le chaton à consommer des croquettes dès le sevrage. Si l'aliment choisi est véritablement complet, équilibré et adapté à la croissance du chaton, il est inutile de chercher à varier l'alimentation.

Ce qui compte, c'est que l'aliment lui-même soit composé d'ingrédients variés, apportant l'ensemble des nutriments dont le chaton a besoin. De même que chez le chiot, le chaton n'a pas un tube digestif adapté à la digestion de l'amidon. Le chaton acquiert peu à peu la capacité de digérer l'amidon mais jusqu'à 3 mois le risque de diarrhée par mal digestion est très présent. Il faut donc choisir un aliment qui contient moins de 30% d'amidon.

La croissance des chatons étant très rapide, il leur faut une alimentation très énergétique, riche en protéines de haute qualité, contenant tous les minéraux et les vitamines nécessaires à l'édification du squelette.

À 8 semaines, un chaton consomme environ 3 fois plus d'énergie par kilogramme de poids qu'un adulte. Les besoins restent élevés jusqu'à l'âge de 12 semaines.

LE RYTHME ALIMENTAIRE

Il y a plusieurs pratiques qui présentent chacune leurs avantages et inconvénients :



PRATIQUE	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Rationnement à volonté ou libre-service	<ul style="list-style-type: none"> - Permet au chat de réguler sa consommation - Favorise le comportement naturel du chat (multiplication du nombre de repas dans la journée et la nuit) - 	<ul style="list-style-type: none"> - risque de gaspillage - Risque d'hygiène : ingestion de croquettes souillées - Inadapté pour l'alimentation humide - Attire les nuisibles - Pas de contrôle de la consommation réelle par individu. - Peut entraîner une surconsommation énergétique notamment si l'aliment est très appétent ou nouveau : risque de surpoids et surtout les risques associés évoqués précédemment. - Pas d'interaction avec le propriétaire
Rationnement en quantité limité Distribution d'une dose définie à heure fixe en 2 – petits repas par jour.	<ul style="list-style-type: none"> - Permet un contrôle précis des quantités ingérées - Meilleur suivi de l'animal, de son poids et de sa santé - Permet à tous les chats d'accéder à la nourriture - Renforce le lien avec le propriétaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Certains chats réclament de la nourriture en dehors des horaires de distribution - Ne répond pas forcément au comportement alimentaire du chat
Mixité des deux principes Croquettes en libre-service et aliment humide 1 à 2 fois par jour à heure fixe	<ul style="list-style-type: none"> - Permet la consommation de multiples petits repas quotidiens - Renforce le lien avec le propriétaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Peut entraîner une surconsommation énergétique - Certains individus ne mangent pas assez

Indépendamment du mode d'alimentation choisi, il est important de respecter un rythme régulier et des rituels alimentaires.

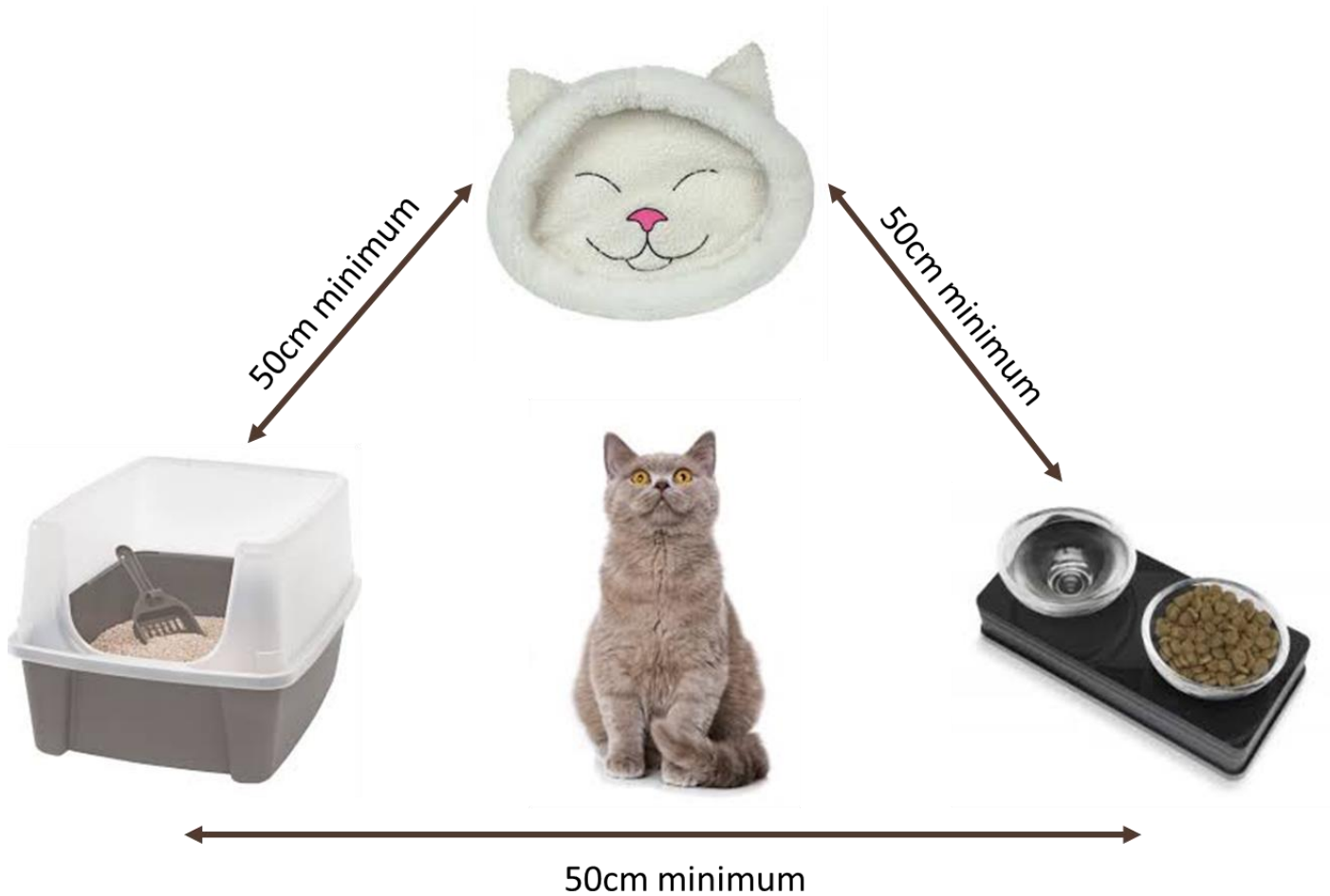
Si en plus d'un rationnement en quantité limitée, vous limitez l'accès dans le temps, le bol alimentaire doit rester disponible entre 30 à 60 minutes par repas (Case, 2003).

Lors de l'alimentation en libre-service ; les chats peuvent prendre de 8 à 16 petits repas par jour.

La gamelle doit être petite, pour contrôler la consommation et permettre de fréquents remplissages. Il est nécessaire de la nettoyer régulièrement afin d'éviter les risques de contamination alimentaire.

Dans le cas d'une collectivité, il doit y avoir suffisamment de gamelles pour éviter qu'un individu soit privé d'accès à la nourriture. Ainsi, et puisque les chats ne partagent pas toujours leur espace de manière égale, les gamelles d'eau et d'aliment doivent être réparties dans tout l'environnement, en fonction des endroits où les individus passent le plus clair de leur temps. Il faudra tout de même

veiller de respecter les distances minimales entre la zone de repas, la zone d'élimination et la zone de repos.



ALIMENTATION DES ANIMAUX EN FONCTION DU TABLEAU DE RATION EN PRATIQUE



Respecter la ou les gammes d'aliments réservées à chaque animal ou groupe d'animaux

Respecter les stratégies de nourrissage :

- Heures régulières
- Ritualisation
- Multiplication des gamelles disponibles
- Gestion des espaces
- Gestion des groupes



Participer à l'évaluation physiologique des animaux et à l'observation de leur comportement alimentaire. Trouver des solutions pour résoudre certaines problématiques.