



Alimentation des Carnivores Physiologie, besoins, Produits et tendances

Denis GRANCHER

DMV, Dr Nutr.

M.Conf. École Nationale Vétérinaire, Lyon



Strasbourg- Mercredi 9 décembre 2009

Introduction

Rappels de physiologie de la digestion

Anatomie

Digestion, digestibilité

Animal à l'entretien

Besoins nutritionnels d'entretien

Energie

Protéines (Ac. Aminés indispensables)

Lest

Minéraux, vitamines

Tendances actuelles

Complexes antioxydants

Acides aminés (L-Lysine, Taurine)

Probiotiques, prébiotiques

Conclusion

Anatomie digestive fonctionnelle

	Chien	Chat
Estomac :		
volume	0,5 l	0,3 l
proportion	62 %	70 %
durée transit	2 heures	3-8 heures
Intestin grêle :		
longueur	1,80 - 4,80 m	0,90 - 1,20 m
proportion	23 %	15 %
durée transit	1 heure	1 heure
Colon :		
longueur	0,20 - 1,10 m	0,20 - 0,30 m
proportion	15 %	15 %
durée du transit	12 heures	≥ 12 heures

Physiologie digestive des Carnivores

Digestion stomacale :

Digestion enzymatique puissante et soutenue
Pepsine en milieu acide

Digestion intestinale :

Digestion enzymatique puissante mais fugace
Amylase pancréatique = 1-4 α -amylase
Endopeptidases : trypsine, élastase
Exopeptidases : carboxy- et aminopeptidase
Lipase pancréatique et colipase
Phospholipase et estérases

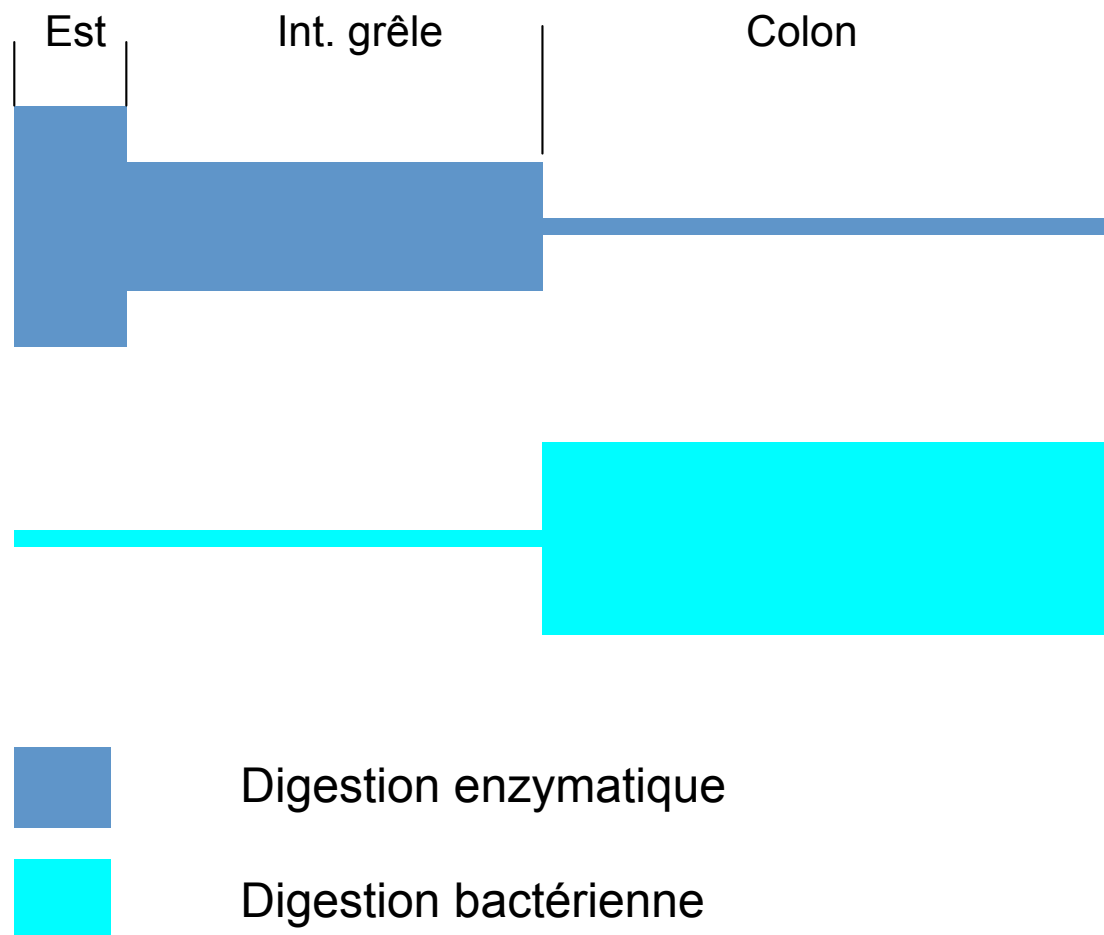
Secrétion biliaire :

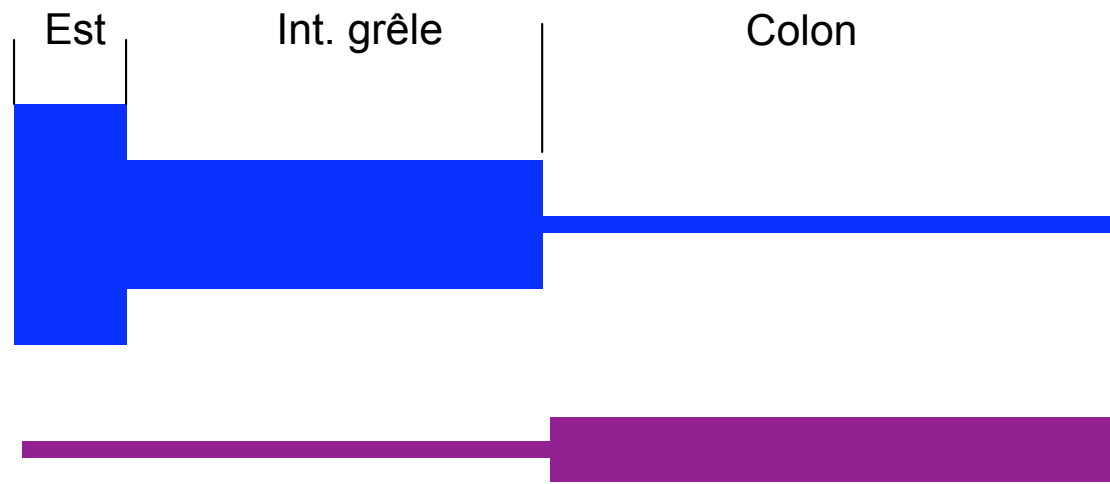
Sels biliaires (glyco- et taurocholates) : 70 %
Phospholipides : 20 %
Cholestérol : 10 %

Digestion colique

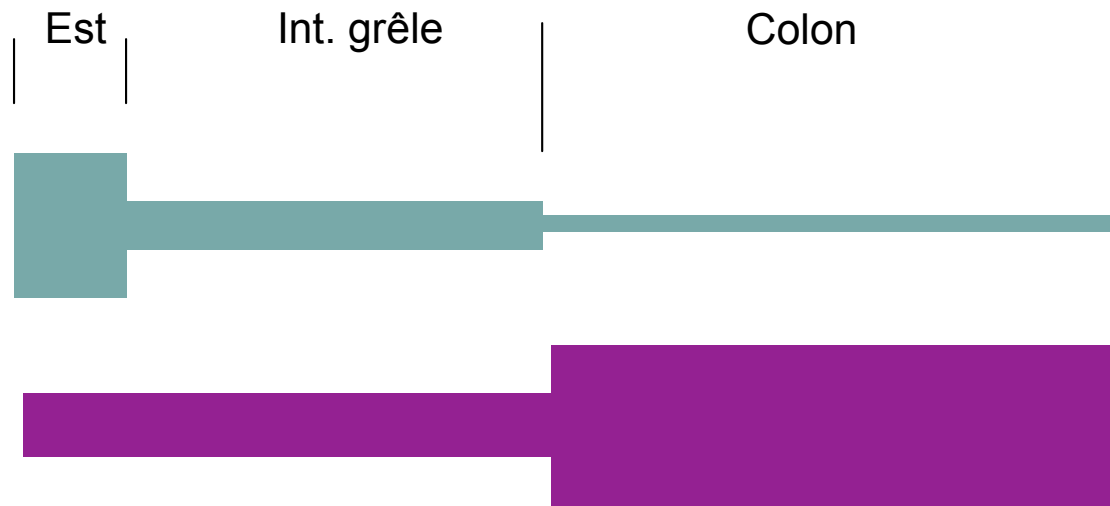
Digestion lente, microbienne de type fermentaire.
Enzymes microbiennes (ferment. et putréf.)

Lieux et intensité de la digestion





Régime normalement digestible



Régime peu digestible

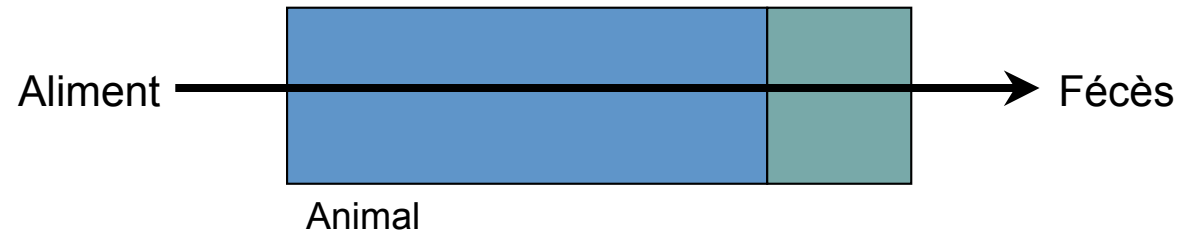
Produits terminaux de la digestion

	Digestion enzymatique Hydrolyses	Digestion bactérienne Fermentations
Glucides	Glucides cellulaires monosaccharides	Glucides membranaires Gaz, AGV, ac.lactique
Lipides	Monoglycérides Ac. gras	Ac. gras hydroxylés
Protides	Peptides Ac. aminés	Amines, NH ₃
		Entérotoxines bactériennes

Digestibilité - Méthodes de mesures

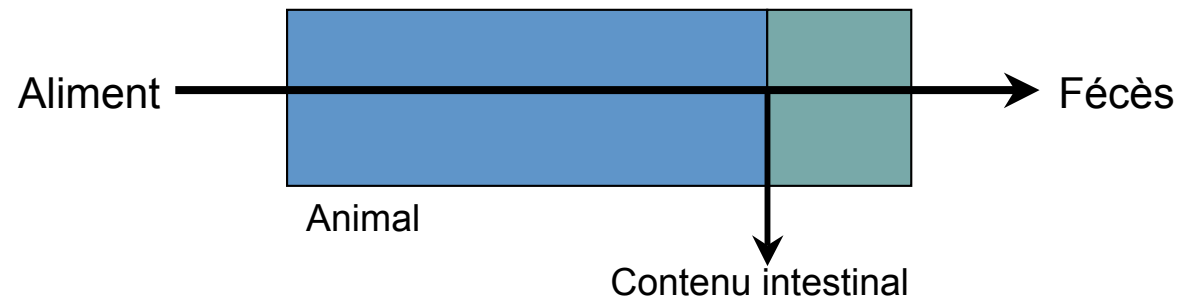
Digestibilité apparente

La plus simple, mesure globale



Digestibilité précaecale ou iléale

Animaux fistulés : plus difficile



Digestibilité des amidons chez le chien

	Digestibilité apparente (%)	Digestibilité iléale (%)
Amidon de maïs cru	47 - 69	
Amidon de maïs cuit	99	94
Am. Pomme de terre cru	15 - 19	0
Am. Pomme de terre cuit	84 - 97	
Amidons divers :		
- bouillis	97	96
- extrudés, cuits IR	99	99

Digestibilité des lipides chez le chien

	Digestibilité apparente (%)	
Graisses végétales	96 - 99	
Graisses animales	84 - 99	Variable en fonction de la teneur en AGI

Digestibilité des protéines chez le chien

	Digestibilité apparente (%)	Digestibilité iléale (%)
Viande fraîche	98	96
Farine de viande	90	86
Tourteau de Soja-50	84	80

Exemples de digestibilités apparentes

Comp	A1E+	A2E=	A3E=	A4F-	A5F+	A6dk	
MAT	24,34	22,26	22,41	29,94	29,40	29,94	
MG	5,92	8,96	6,45	8,60	9,10	10,70	
Cell. W	3,73	3,15	2,55	2,20	2,40	3,70	
Minx	6,75	8,66	6,96	12,47	12,15	9,29	
CDapp							moy.
CDMS	82,17	77,81	79,13	80,79	80,60	78,24	79,79
CDMat	81,79	78,30	80,31	87,71	88,14	82,70	83,16
CDMg	90,83	92,12	90,49	96,15	96,86	95,71	93,69
CDCW	44,33	26,55	6,43	36,23	44,46	24,45	
CDmin	30,18	24,21	33,57	21,06	16,71	26,64	
CDMO	85,93	82,89	82,54	89,30	89,44	84,26	85,73

Animal à l'entretien

Adulte, modérément actif, physiologiquement neutre dans un environnement thermique neutre.

Variabilité de cette notion :

- mode de vie
 - sédentarité totale en intérieur
 - semi liberté en extérieur
- neutralité thermique mal cernée.
- race
 - nervosité (fox-terrier vs labrador)
 - importance du pelage
- état d'embonpoint

Besoins énergétiques des Carnivores à l'entretien

Aspects quantitatifs

kcal ou kJ d'EM. Chien = $132 \text{ kcal EM} / \text{kg PV}^{0,75}$

Chat = $80 \text{ kcal} / \text{kg PV}$

Aspects qualitatifs

Nutriment	Chien	Chat
Glucide (amidon)	Très cuit < 50 % de la MS	Très cuit < 40 % de la MS
Lipides	>5 % MS (> 1% de C _{18:2})	>10 % MS (> 1% de C _{18:2}) AGPI ++
Protéines	Contribution possible au BEE mais pas forcément souhaitable	

Besoins protéiques des Carnivores à l'entretien

Aspects quantitatifs

% de la MS. Chien = 22 % (soit 58 g/Mcal EM)

Chat = 30 % (soit 70 g/Mcal EM)

Aspects qualitatifs

Paramètres	Chien	Chat
Digestibilité	Présence de scléroprotéines Facteurs antinutritionnels Cuisson et traitements Teneur en fibres	
Equilibre en acides aminés	12 AAI (Lys, Met, Arg, Try,...) Arg et Tau chez le chat	

Besoin en lest des Carnivores

Aspects quantitatifs :

Cellulose Weende en p.100 de la MS

Chien : de 3 à 5 %

Chat : de 1 à 3 %

Aspects qualitatifs :

Rôle mal connu des différentes fractions de fibres
(gommes et pectines, hémicellulose, cellulose, lignine)

Rôle mécanique :

hygroscopie

fermentescibilité colique

Rôle métabolique :

diminution de l'absorption de nutriments

pectines et Ca

stimulation de la vidange biliaire

rôle prébiotique

Besoins en minéraux (sur la MS)

Minéral	NRC 1985/1986		Lewis & al.
	Chien	Chat	Chien et chat
Calcium	0,7 %	0,8 %	1,0 %
Phosphore	0,5 %	0,6 %	0,7 %
Magnésium	0,04 %	0,04 %	0,06 %
Fer	32 ppm	80 ppm	66 ppm
Cuivre	3 ppm	5 ppm	8 ppm
Zinc	35 ppm	50 ppm	55 ppm
Manganèse	5 ppm	5 ppm	5,5 ppm
Iode	0,6 ppm	0,4 ppm	1,7 ppm
Sélénium	0,1 ppm	0,1 ppm	0,1 ppm

Besoins en vitamines (mg/ kg de MS)

Vitamine	NRC 1985/1986		Lewis & al.	
	Chien	Chat	Chien	Chat
vit A	3710 UI	3333 UI	5500 UI	11000 UI
vit D	404 UI	500 UI	550 UI	1100 UI
vit E	22 mg	30 mg	55 mg	88 mg
B1 (thiamine)	1,0	5	1,0	5,5
B2 (riboflavine)	2,5	4	2,4	5,5
B6 (pyridoxine)	1,1	4	1,1	4,4
PP (nicotinamide)	11	40	12	50
Bc (ac.folique)	0,33	0,89	0,20	1,1
Choline	1250	2400	1330	2220

Complexes antioxydants

Les composés alimentaires protecteurs

Composés à action précoce (niveau de la formation des R°)

vitamine C

caroténoïdes, flavonoïdes

(glutathion, carnosine, ubiquinol)

Composé à action plus tardive (niveau des chaînes radicalaires)

vitamine E

vitamine A (lors de faibles teneurs en O₂)

vitamine C (régénération de vit E)

zinc (protection des groupements -SH des récepteurs)

Efficacité :

- ➔ améliorée quand plusieurs agents protecteurs simultanément
- ➔ Vitamine A > Vitamine E pour protéger les AGPI

- ➔ efficaces jusqu'au plafond d'assimilation de l'organisme.
Exemple de la vitamine E :
supplémentation nécessaire sur plusieurs semaines

- ➔ AGPI membranaires protègent les protéines
- ➔ lutte contre les radicaux entraîne toujours des pertes
obligation de « recharger » par voie alimentaire

Acides aminés

LYSINE :

parfois difficile à conserver dans les aliments
précurseur de Carnitine (avec Met)

TAURINE :

acide aminé soufré
uniquement chez le chat végétarien
supplémentation : 50 mg/j/chat
présente dans les abats rouges

Probiotiques

Germes vivants producteurs d'acide lactique
(principe du yaourt)

Intéressants chez les Monogastriques
« assainissement » écosystème intestinal
stimulants de l'immunité intestinale
administration journalière

Prébiotiques

**Substrats nutritifs pour germes vivants
producteurs d'acide lactique ou d'acides gras volatils
(Fructooligosaccharides)**

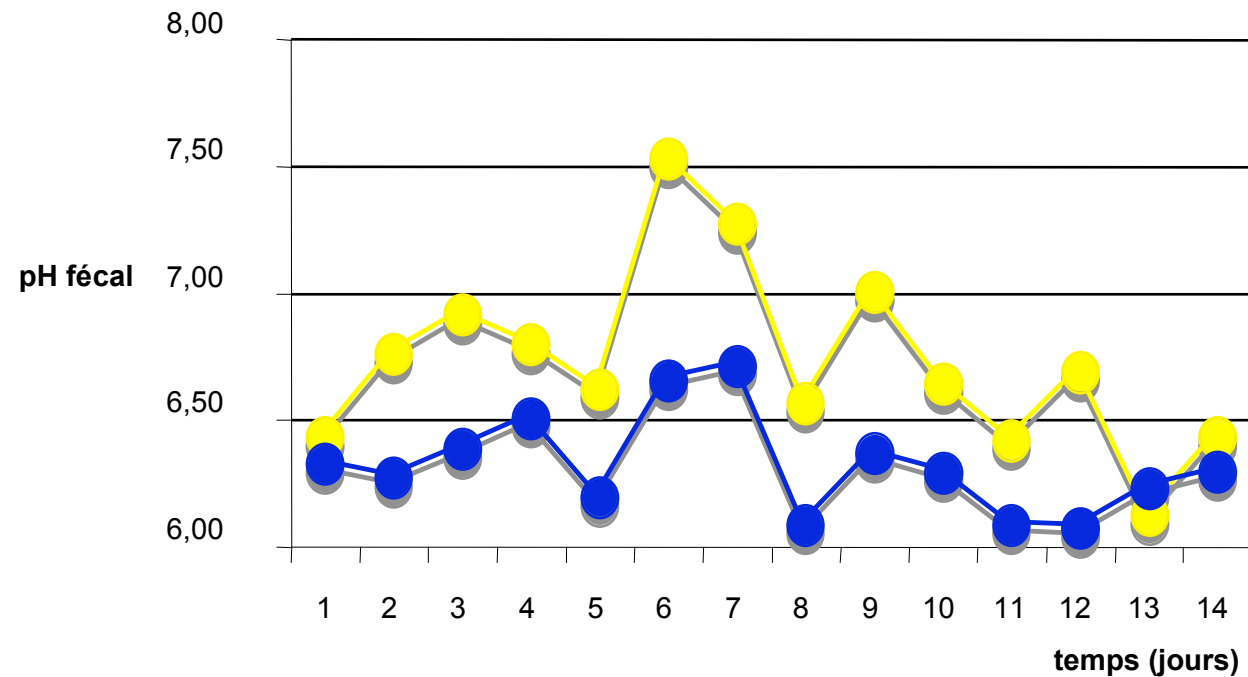
stimulants de la fermentescibilité des fibres

CDMS	80,79	80,60
CDMat	87,71	88,14
CDMg	96,15	96,86
CDCW	36,23	44,46
CDmin	21,06	16,71
CDMO	89,30	89,44
	FOS-	FOS+

Prébiotiques et santé « colique »

Glucides fragmentés

- améliorent l'immunité locale
- diminuent le pH
- attention à la dose d'incorporation



Conclusion

Besoins et leurs variations sont assez bien connus

Attention au « toujours plus »
(limite de toxicité)

Un adjuvant n'a jamais complètement remplacé
une ration équilibrée distribuée en quantité adaptée

Recherche encore nécessaire sur les pro- et prébiotiques.