

Yucroq : app de nutrition du chien et du chat

PARTIE 1 : NUTRITION ANIMALE	4
I. Note d'état corporel	4
A. Estimation de la note d'état corporel (NEC)	4
1. Chien	4
2. Chat	6
B. Estimation du poids idéal	7
II. Estimation du besoin énergétique	7
A. Besoin énergétique à l'entretien	7
B. Besoin énergétique	7
1. Coefficient race k_1	7
2. Coefficient d'activité k_2	7
3. Coefficient physiologique k_3	8
4. Coefficient pathologique k_4	8
5. Coefficient environnemental k_5	8
6. Coefficient global K	8
C. Utilisation pratique du besoin énergétique	8
III. Autres stades physiologiques	9
A. Croissance	9
B. Reproduction	9
1. Gestation	9
2. Lactation	10
C. Animal âgé	10
D. Animaux malades	10
IV. Densité énergétique des croquettes	11
V. Besoins en nutriments	11
A. Protéines	11
B. Énergie	12
C. Calcium et phosphore	12
D. Autres nutriments	12
PARTIE 2 : ANALYSE CONCURRENTIELLE	13
I. « Gamelle »	13
II. « Kibbs »	14
III. « NutriPetDog »	14

PARTIE 3 : MAQUETTES DE L'APPLICATION YUCROQ	16
PARTIE 4 : BASE DE DONNÉES	23
1. Version 1	23
2. Version 2	26
BIBLIOGRAPHIE	28
A. Nutrition animale	28
1. Sources citées	28
2. Autres sources non citées	28
B. Analyse concurrentielle	28

Liste des tables

Table 1 : Estimation de la NEC du chien	5
Table 2 : Estimation de la NEC du chat.....	6
Table 3 : Coefficient k_1	7
Table 4 : Coefficient k_2	8
Table 5 : Coefficient k_3	8
Table 6 : Rapport protido-calorique (sources : ENVT)	12
Table 7 : Recommandations en matières grasses (source : NRC 2006).....	12
Table 8 : Recommandations en calcium et phosphore (en g/Mcal) (sources : NRC 2006).....	12

Liste des figures

Figure 1 : Page d'accueil de l'application	16
Figure 2 : Page d'inscription de l'application	17
Figure 3 : Page de conseils de l'application	17
Figure 4 : Page de profil de l'application.....	18
Figure 5 : Page de suivi d'animal de l'application.....	18
Figure 6 : Page de sélection d'animal de l'application	19
Figure 7 : Page d'ajout d'un aliment de l'application	19
Figure 8 : Première page d'ajout d'un animal de l'application	20
Figure 9 : Seconde page d'ajout d'un animal de l'application	20
Figure 10 : Page de rationnement d'un animal de l'application.....	21
Figure 11 : Page de rationnement conseillé de l'application avec animal enregistré	21
Figure 12 : Page de rationnement conseillé de l'application sans animal enregistré	22
Figure 13 : MCD des données version 1	23
Figure 14 : diagramme UML des données version 1.....	24
Figure 15 : MLD des données version 1.....	24
Figure 16 : MCD des données version 2	26
Figure 17 : diagramme UML des données version 2	26
Figure 18 : MLD des données version 2	27

Partie 1 : Nutrition animale

Cette première partie regroupe les données de base de nutrition que nous allons exploiter par la suite. Il est important de noter que nous avons choisi un niveau de détail relativement léger : les nutriments analysés étant réduits à l'essentiel. Des moutures ultérieures pourront compléter ces données et permettre la comparaison de la composition des croquettes choisies en d'autres nutriments (vitamines, acides gras essentiels...) avec les recommandations officielles. Ces ajouts envisagés nécessiteraient une bibliographie plus importante mais ne modifieraient pas la structure globale du programme.




Enfin, nous avons également limité notre étude aux animaux en bonne santé. Les cas pathologiques étant nombreux et complexes, il nous a semblé plus pertinent de commencer par les animaux sains durant leur vie, de la croissance à la sénilité.

I. Note d'état corporel

A. Estimation de la note d'état corporel (NEC)

L'**estimation de la note d'état corporel** est le meilleur indicateur de la masse grasse d'un animal. Il s'agit d'une méthode visuelle et tactile basée sur la morphologie de l'animal et sur l'accessibilité de ses saillies osseuses [1,2].

1. Chien

	Description	Illustration
1 Rachitique	Côtes, vertèbres lombaires, os du bassin et toutes saillies osseuses bien visibles de loin. Absence de graisse corporelle décelable. Fonte musculaire manifeste.	
2 Très maigre	Côtes, vertèbres lombaires et os du bassin et facilement. Absence de graisse palpable. Fonte musculaire minime.	
3 Maigre	Côtes facilement palpables et éventuellement visibles sans graisse palpable. Sommets des vertèbres lombaires visibles. Os du bassin tendant à être saillants. Taille et creux abdominal bien marqués.	







<p>4 Mince (idéal)</p>	<p>Côtes facilement palpables, avec une couverture graisseuse minime. Taille bien marquée, vue de dessus. Creux abdominal bien visible.</p>	
<p>5 Normal (idéal)</p>	<p>Côtes palpables sans couverture graisseuse excessive. Taille perceptible derrière les côtes, vue de dessus. Creux abdominal visible, vu de côté.</p>	
<p>6 Surpoids</p>	<p>Côtes palpables avec un léger excédent de couverture graisseuse. Taille perceptible, vue de dessus, mais pas saillante. Creux abdominal éventuellement présent.</p>	
<p>7 Gros</p>	<p>Côtes difficilement palpables, couverture graisseuse épaisse. Dépôts graisseux visibles en région lombaire et à la base de la queue. Taille absente ou difficilement visible. Creux abdominal éventuellement présent.</p>	
<p>8 Obèse</p>	<p>Côtes non palpables sous une épaisse couche de graisse, ou palpables uniquement en appliquant une pression importante. Épais dépôts graisseux en région lombaire et à la base de la queue. Absence de taille. Absence de creux abdominal. Présence éventuelle de distension abdominale.</p>	
<p>9 Obèse massif</p>	<p>Dépôts graisseux importants au niveau du thorax, de la colonne vertébrale et à la base de la queue. Absence de taille et de creux abdominal. Dépôts graisseux au niveau du cou et des membres. Distension abdominale évidente.</p>	

Table 1 : Estimation de la NEC du chien

2. Chat

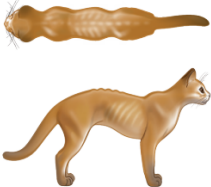

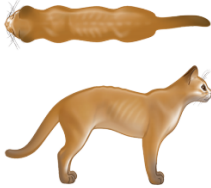
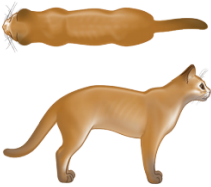

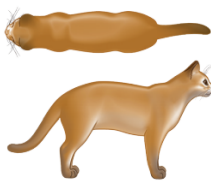
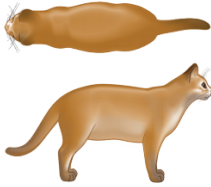
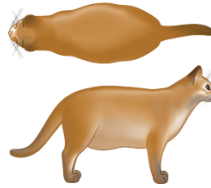

	Description	Illustration
1 Rachitique	Côtes visibles sur les chats à poils courts ; pas de graisse palpable, creux abdominal important, vertèbres lombaires et ailes de l'ilium facilement palpables.	
2 Très maigre	Côtes facilement visibles sur les chats à poils courts, vertèbres lombaires bien marqués avec une masse musculaire minimale, creux abdominal prononcé, pas de graisse palpable.	
3 Maigre	Côtes facilement palpables avec une couche graisseuse minimale, vertèbres lombaires bien marquées, taille marquée sous les côtes, bourrelet graisseux minimal sur le ventre.	
4 Mince	Côtes palpables avec une couche graisseuse minimale, taille légèrement marquée sous les côtes, léger creux abdominal, couche graisseuse sous le ventre absente.	
5 Normal (idéal)	Bien proportionné, taille visible sous les côtes, côtes palpables avec une légère couche graisseuse, bourrelet graisseux minimal sur le ventre.	
6 Surpoids	Côtes palpables avec un léger excès de couche graisseuse, ceinture et couche graisseuse sur le ventre distinguable, creux abdominal absent.	
7 Gros	Côtes non facilement palpables avec une couche graisseuse modérée, taille peu visible, rondeur marquée autour du ventre, couche graisseuse abdominale modérée.	
8 Obèse	Côtes non palpables avec un excès de graisse, pas de ceinture au niveau de la taille, rondeur marquée autour du ventre avec une couche graisseuse importante, couche de graisse présente sur l'espace lombaire.	
9 Obèse massif	Côtes non palpables sous une épaisse couche de graisse, couche de graisse importante au niveau des lombaires, distension de l'abdomen sans ceinture marquée au niveau de la taille, dépôt graisseux au niveau du ventre.	

Table 2 : Estimation de la NEC du chat

B. Estimation du poids idéal

À partir de la note d'état corporel estimée précédemment, il est possible de calculer le poids idéal de l'animal à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Poids idéal (kg)} = \text{Poids actuel} \times \frac{100}{(100 + (NEC - 5))}$$

Le **poids idéal** d'un animal est fondamental dans le calcul des rations alimentaires : c'est lui qui sera utilisé par la suite, et non le poids actuel, car il représente la masse maigre de l'animal. Le poids actuel d'un animal prend en compte une masse grasse parfois excessive qui fausse l'estimation de la masse maigre.

II. Estimation du besoin énergétique

A. Besoin énergétique à l'entretien

Le besoin énergétique à l'entretien (BEE) est la quantité d'énergie dépensée par un animal adulte modérément actif : il est calculé à partir du métabolisme de base, majoré des coûts énergétiques permettant d'ingérer, digérer et absorber la nourriture en quantité nécessaire pour maintenir le poids vif (ici c/c : à reformuler) :

$$BEE_{chien} = 130 \times P^{0,75} \text{ kcal EM/j}$$

$$BEE_{chat} = 100 \times P^{0,67} \text{ kcal EM/j}$$

P correspond au **poids idéal** de l'animal, estimé dans la partie précédente.

B. Besoin énergétique

L'estimation du besoin énergétique (BE) correspond au BEE modulé par les données individuelles de l'animal, représentées par cinq coefficients k :

$$BE = (k_1 \times k_2 \times k_3 \times k_4 \times k_5) \times BEE = K \times BEE$$

1. Coefficient race k_1

Races	Coefficient k_1
Races nordiques, Retriever ou Terre Neuve	0,8
Beagle ou Cocker	0,9
Lévrier ou Dogue argentin	1,1-1,2
Autres races	1

Table 3 : Coefficient k_1

2. Coefficient d'activité k_2

Pour le chien, il est assez aisé d'estimer l'activité :

Activité	Coefficient k_2
Léthargique	0,7
Sédentaire	0,8
Calme (1-2 h/jour)	0,9

Normal (3 h/jour)	1
Actif (> 3 h/jour)	1,1
Agility	1,1-1,25
Field trial	1,2-1,5
Garde de troupeau	1,5-2
Chasse	1,5-3

Table 4 : Coefficient k_2

Pour le chat, qui le plus souvent sort, il est recommandé de commencer par un facteur 1, à réévaluer par la suite. En effet, il est moins aisé d'estimer l'activité extérieure d'un chat, qui s'effectue en l'absence du propriétaire.

3. Coefficient physiologique k_3

Activité	Coefficient k_2
Normal	1
Stérilisé	0,8
Âgé	0,8-0,9

Table 5 : Coefficient k_3

4. Coefficient pathologique k_4

Ce coefficient est égal à 1 chez un animal en bonne santé, et doit être modulé en fonction des conditions pathologiques de l'animal. Dans notre cas, nous avons choisi de ne traiter que les animaux en bonne santé : ce coefficient sera donc fixé à 1.

5. Coefficient environnemental k_5

Ce coefficient dépend de la température de l'environnement. Il est en pratique peu utilisé et fixé à 1 car difficile à évaluer.

6. Coefficient global K

Par convention, on peut aussi déterminer K , produit des cinq coefficients décrits précédemment. Celui-ci doit être corrigé par le **suivi** de l'animal, qui permettra de déterminer le BE. Par exemple, si un animal a trop maigri, c'est que le K fixé était trop bas, et il faudra le revoir à la hausse, l'objectif étant que l'animal atteigne son poids idéal et y reste.

Par prudence, on ne fixe jamais un K inférieur à 0,5 la première fois que l'on voit un animal (soit trois coefficients 0,8).

C. Utilisation pratique du besoin énergétique

Le besoin énergétique calculé doit être apporté à l'animal par l'alimentation. Dans le cadre d'une alimentation à base de croquettes, la quantité d'aliment à apporter dépend de la **densité énergétique** (DE) des croquettes, et se calcule comme ci-suit :

$$\text{Quantité d'aliment (kg)} = \frac{BE \text{ (kcal EM/j)}}{DE \text{ (kcal/kg)}}$$

III. Autres stades physiologiques

Les informations précédentes ont été données pour un animal à l'entretien, c'est-à-dire un adulte en bonne santé. La partie suivante est consacrée aux autres stades physiologiques ayant lieu au cours de la vie de l'animal.

A. Croissance

Le jeune, du fait de sa croissance, a d'importants besoins : le besoin énergétique de croissance (BEC) est plus important que le BEE d'un animal adulte.

Le NRC [3] a proposé une formule pour le chiot, avec P le poids actuel de l'animal, et P_{adulte} son poids adulte estimé :

$$BEC_{chiot} = 130 \times P^{0,75} \times 3,2 \times \left(e^{-0,87 \times \frac{P}{P_{adulte}}} - 0,1 \right) \text{ kcal EM/j}$$

Toutefois, cette formule aurait tendance à surestimer le BEC. Fin 2019, une [étude parue dans *The Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*](#) a proposé une nouvelle équation plus raisonnable, dont l'usage est notamment recommandé par le Dr Sébastien Lefebvre, enseignant à VetAgro Sup :

$$BEC_{chiot} = \left(254 - \frac{135P}{P_{adulte}} \right) \times P^{0,75} \text{ kcal EM/j}$$

Chez le chaton, la formule utilisée est la suivante :

$$BEC_{chaton} = 100 \times P^{0,67} \times 6,7 \times \left(e^{-0,189 \times \frac{P}{P_{adulte}}} - 0,66 \right) \text{ kcal EM/j}$$

B. Reproduction

1. Gestation

Chez la chienne, la gestation dure 60 à 63 jours, soit 9 semaines. Les besoins énergétiques augmentent uniquement lors du dernier tiers de la gestation car la croissance du chiot est rapide sur cette période. À partir de la **cinquième semaine de gestation**, le besoin énergétique de gestation (BEG) se calcule alors comme ci-suit. Ici, le poids P correspondant toujours au **poids réel** de la femelle, à vide, estimé avant la gestation :

$$BEG_{chienne} = 130 \times P^{0,75} + 26 \times P \text{ kcal EM/j}$$

Chez la chatte, la gestation dure 65-65 j. Le calcul du BEG s'effectue dès la première semaine de gestation, la chatte synthétise des réserves durant toute la durée de la gestation. Le BEG est estimé selon l'équation suivante :

$$BEG_{chatte} = 140 \times P^{0,67} \text{ kcal EM/j}$$

La gestation pouvant diminuer la capacité d'ingestion de l'animal, il faut alors privilégier un aliment à haute densité énergétique, et limiter l'eau.

2. Lactation

L'animal en lactation doit pouvoir produire suffisamment de lait pour toute la portée. Le besoin énergétique dépend donc du temps écoulé après la mise-bas ainsi que de la taille de la portée. Le paramètre L représente donc la semaine de lactation. Sa valeur est indiquée dans la table suivante.

Pour la chienne, les paramètres n et m correspondent au nombre de chiots : n correspond à leur nombre de 1 à 4, et m le nombre de chiots supplémentaires. Par exemple, si une femelle a 6 petits, n vaudra 4 et m 2. Le besoin énergétique de lactation (BEL) est alors calculé comme ci-suit :

$$BEL_{chienne} = 145 \times P^{0,75} + LP(24n + 12m) \text{ kcal EM/j}$$

Pour la chatte, un paramètre N est introduit : sa valeur dépend du nombre de chatons. Le BEL se calcule selon la formule suivante :

$$BEL_{chatte} = 100 \times P^{0,67} + PNL \text{ kcal EM/j}$$

Les valeurs de L sont indiquées dans la table suivante :

Semaine de lactation	Chienne	Chatte
1	0,75	0,9
2	0,95	0,9
3	1,1	1,2
4	1,2	1,2
5	–	1,1
6	–	1
7	–	0,8

La valeur de N pour le calcul du BEL de la chatte sont indiquées dans la table suivante :

Nombre de chatons	N
1-2	18
3-4	60
≥ 5	70

C. Animal âgé

Les animaux âgés sont moins actifs que dans leur prime jeunesse. De plus, leurs organes sont moins performants. Leur digestion est notamment moins efficace. Leur besoin énergétique est donc inférieur à celui d'un animal plus jeune.

Ainsi, leur besoin énergétique d'entretien est modulé par un facteur k_3 autour de 0,8-0,9, à ajuster à l'évolution du poids de l'animal.

D. Animaux malades

Non traités, à ajouter dans des moutures ultérieures (cf. introduction).

IV. Densité énergétique des croquettes

Pour calculer la densité énergétique (ou énergie métabolisable) de croquettes, il faut utiliser les données suivantes :

- Humidité
- Protéines brutes
- Matière grasse
- Cellulose brute
- Cendres (Mn)
- ENA (extractif non azoté, en %) = $Ms - Mn - MAT$ (matière azotée totale) – MG – CB

Plusieurs formules ont été établies. Nous avons décidé d'utiliser la méthode du NRC 2006, réputée plus fiable, et dont l'usage s'étend progressivement. Ainsi, elle permet de calculer l'énergie métabolisable de croquettes comme ci-suit :

1. Calcul de l'énergie brute (EB) :

$$EB \text{ (kcal/kg)} = 5,7 PB \text{ (g/kg)} + 9,4 MG \text{ (g/kg)} + 4,1(CB \text{ (g/kg)} + ENA \text{ (g/kg)})$$

2. Calcul de la digestibilité de l'énergie (dE) :

$$dE_{chien} (\%) = 91,2 - (1,43 CB (\% MS))$$

$$dE_{chat} (\%) = 87,9 - (0,88 CB (\% MS))$$

3. Calcul de l'énergie digestible :

$$ED \text{ (kcal/kg)} = EB \times \frac{dE}{100}$$

4. Conversion en énergie :

$$EM_{chien} \text{ (kcal/kg)} = ED - (1,04 PB \text{ (g/kg)})$$

$$EM_{chat} \text{ (kcal/kg)} = ED - (0,77 PB \text{ (g/kg)})$$

V. Besoins en nutriments

Les croquettes ne se résument pas qu'à une source d'énergie. Elles doivent également contenir des nutriments, décrits dans cette partie.

A. Protéines

Le **rapport protido-calorique** (RPC) est l'indicateur privilégié utilisé pour estimer les apports protéiques d'une ration. En effet, il est plus pertinent d'exprimer les besoins en g/Mcal plutôt qu'en g/kg MS d'aliment, car la ration alimentaire est calculée à partir de son apport calorique, et non en fonction de son poids.

Le RPC se calcule comme ci-suit :

$$RPC (PB/Mcal) = \frac{PB (g)}{EM (Mcal)}$$

Les valeurs recommandées par le NRC sont toutefois considérées comme trop basses par les écoles vétérinaires françaises, et par la FEDIAF. Les valeurs recommandées par l'ENVT figurent dans le tableau ci-dessous :

État physiologique	Gabarit (chien)	RPC (PB g/Mcal EM)	
		Chien	Chat
Entretien	Petites races	> 55	60-80
	Races moyennes	> 60	
	Grandes races	> 65	
Croissance	Petites races	65-70	80-90
	Races moyennes	70-75	
	Grandes races	75-80	
Gestation		> 65	80-90
Lactation		> 75	85-90
Âgé		> 70	80

Table 6 : Rapport protido-calorique (sources : ENVT)

B. Énergie

Un minimum de matières grasses est recommandé :

Valeurs en g/Mcal	Chien	Chat
Adulte (entretien)	13,8	22,5
Jeune en croissance	21,3	22,5
Femelle gestante/en lactation	21,3	22,5

Table 7 : Recommandations en matières grasses (source : NRC 2006)

C. Calcium et phosphore

L'application devra vérifier que l'aliment contient les valeurs recommandées en calcium et phosphore :

Valeurs en g/Mcal	Ca		P	
	Chien	Chat	Chien	Chat
Entretien	1,00	0,72	0,75	0,64
Croissance	3,00	2,0	2,50	1,8
Gestation/lactation	1,90	2,7	1,20	1,9

Table 8 : Recommandations en calcium et phosphore (en g/Mcal) (sources : NRC 2006)

D. Autres nutriments

Non traités, à ajouter dans des moutures ultérieures (cf. introduction).

Partie 2 : Analyse concurrentielle

Il est important de réaliser une analyse concurrentielle pour pouvoir se classer parmi les entreprises proposant des produits semblables à celui que l'on souhaite créer. Aussi, il permet d'apporter un regard critique sur son propre produit afin de pouvoir l'améliorer en rajoutant, par exemple, des fonctionnalités, des précisions ou des éléments dans sa base de données dans notre cas. Voici donc une liste d'applications, semblable à celle que nous voulons produire, avec pour chacune la liste de leurs spécificités ainsi que celles que nous souhaiterons conservées ou non.

I. « Gamelle »

« Gamelle » est une application qui a été lancée en 2017 par la start-up lyonnaise Vetools et qui permet de sélectionner les croquettes les plus appropriées pour son chien ou son chat. Elle présente beaucoup de similitudes avec notre projet et plus précisément au niveau du calcul des rations à donner à son animal. L'application calcule la ration à partir des mêmes données que nous souhaitons utiliser (race, poids idéal, activité, âge...). De plus, l'application se targue de plus de 800 références de croquettes différentes due à une propriété revendiquée qui lui est propre : la collaboration. « Gamelle » propose, lorsque le code-barres renseigné ne correspond à aucun produit précis dans la base de données, d'envoyer une photo du paquet de croquettes ainsi que ses compositions pour traiter les informations et rajouter la référence dans sa base. Autrement dit, plus l'application possède d'utilisateurs et plus celle-ci possèdera de référence de croquettes.

Cependant, l'application comporte plusieurs aspects négatifs qui sont à omettre ou à réétudier pour notre application : le premier défaut majeur est que l'utilisateur ne peut entrer manuellement la composition d'un aliment. Si celui-ci n'est pas présent dans la base de données, l'application est alors inutilisable. Un second point est que « Gamelle » ne donne pas accès aux éléments de sa base de données tant que l'utilisateur n'a pas scanné un produit. L'application est alors inutile si celle-ci est utilisée uniquement pour chercher une alimentation appropriée pour son animal. Ensuite, l'application ne permet pas de calculer la ration idéale, ce qui impacte le choix de l'alimentation de son animal car même avec des croquettes saines, une ration excessive ou à l'inverse trop basse affectera négativement l'animal. Aussi, un point à considérer est qu'il faut obligatoirement posséder un compte « Gamelle » pour pouvoir créer un profil pour ses animaux. Aucune sauvegarde ne se fait donc en local et une connexion internet est requise pour pouvoir mettre à jour les informations de son animal. Enfin, l'application ne permet pas de rentrer manuellement les données et oblige l'utilisateur à scanner les produits en question.

Concernant notre projet, le principe de base est à première vue le même. Cependant, nous souhaitons implémenter des fonctionnalités qui nous semblent essentielles mais qui sont absentes des concurrentes, dont Gamelle. Par exemple, permettre à l'utilisateur de comparer la ration actuelle avec des références plus ou moins équivalentes, et émettre des suggestions. De plus, la base de données de notre application ne serait pas exclusivement collaborative mais serait renseignée par du *webscrapping*, pour que nous puissions choisir nos propres sources, ce qui nous limiterait la vérifications des données renseignées par les utilisateurs, potentiellement erronées.

II. « Kibbs »

Après ce que l'on a pu voir ci-dessus, nous allons parler de l'application « Kibbs » qui est elle aussi vouée à nos chiens et chats mais avec des fonctionnalités et une finalité différente. « Kibbs » a été créé par seulement trois passionnés d'animaux en 2019. L'application permet de scanner le code-barres de paquets de croquettes ou pâtées afin d'analyser leur composition (protéine, calcium, lipides,...) et d'évaluer la qualité des produits. L'application se démarque des autres de par son ergonomie et sa capacité à être prise en main rapidement. En effet, celle-ci utilise un système de notation des produits (note sur 10 points) et un code couleur suivis d'un commentaire permettant de vite comprendre quel aspect du produit est bon ou mauvais pour l'animal. De plus, tous les produits scannés par l'utilisateur sont sauvegardés dans un historique qui lui est propre, afin de pouvoir accéder aux anciens comptes rendus et pouvoir améliorer au fur et à mesure l'alimentation de son animal. Enfin, l'application permet de garder à jour les informations de ses animaux avec la création d'un profil pour chacun d'entre eux. Tout comme « Gamelle », « Kibbs » est une application collaborative qui permet d'enregistrer les produits non-référencés des utilisateurs. La base de données de l'application est aujourd'hui composée d'environ plus de 580 références différentes malgré son nombre d'utilisateur bien inférieur à celui de « Gamelle ».

Il est important de noter que la base de données de l'application est plutôt peu fournie. En effet, après plusieurs tests/scans de croquettes trouvables facilement sur le marché et à un prix raisonnable, aucune des croquettes testées ne se trouvaient dans la base de données. Même si celle-ci comporte plus de 580 références, une majorité des croquettes du marché actuel ne sont pas encore répertoriées. De plus, dans la même idée que « Gamelle », un compte « Kibbs » est nécessaire pour pouvoir utiliser l'application, ce qui nécessite un accès internet. Enfin, on peut douter de la pertinence des notes et de leurs auteurs : les créateurs de l'application n'ayant pas de formation scientifique...

III. « NutriPetDog »

Cette dernière application créée en 2013 provient, contrairement aux deux premières, d'Espagne où un groupe d'ingénieurs en informatique et de professeurs de l'université Alfonso X (située à Madrid) ont eu l'idée de la développer, en utilisant les informations les plus récentes en termes de nutrition canine venant directement d'entités académiques internationales de référence.

L'objectif premier de l'équipe « NutriPetDog » était de proposer une application mobile capable d'aider les maîtres à prévenir l'obésité de leurs chiens et à faire en sorte que ceux-ci maintiennent un poids idéal tout au long de leur vie, ceux qui permet aussi de réduire le facteur risque de maladie. À partir de ce premier objectif, l'équipe de l'application a pu mettre en place plusieurs autres fonctionnalités rendant « NutriPetDog » unique en son genre. Elle permet de créer un profil propre à chaque chien semblable au système de « Kibbs », qui offre un suivi pouvant être mis à jour par l'utilisateur. Elle peut principalement calculer le poids idéal du chien en fonction de ses paramètres physiologiques, surveiller son poids réel au fil du temps et contrôler les écarts de poids entre le poids actuel de l'animal et son poids idéal en renseignant la bonne quantité de nourriture à donner à son chien, et ceux en fonction de l'apport énergétique et en nutriment de l'alimentation qui est également évalué par l'application. Tout comme « Kibbs », « NutriPetDog » peut enregistrer les aliments donnés à votre chien et indiquer quelle alimentation est la meilleure. Enfin, l'application propose aussi de pouvoir rechercher les cliniques les plus proches de vous en cas d'urgence, et

aussi d'acheter des accessoires pour votre chien (par exemple, des jouets, snacks, sac à vélo, etc....).

Malgré le fait que l'application possède des fonctionnalités intéressantes, elle possède aussi plusieurs problèmes à garder en tête pour notre propre application : tout d'abord, il est important de spécifier que l'application et les éléments de la base de données de « NutriPetDog » sont en anglais, autrement dit, les croquettes de l'application viennent du monde entier et ne sont pas seulement des références françaises. Aussi, il est impossible de scanner les produits et il faut donc obligatoirement rentrer les données des croquettes manuellement. Contrairement aux deux applications précédentes, « NutriPetDog » est assez peu facile d'utilisation et possède un menu très peu ergonomique. De plus, la localisation des cliniques proches de l'application semble peu fonctionnelle, et bien que cette fonction ne nous intéresse pas spécialement pour notre application, il reste important de notifier cet aspect.

Finalement, « NutriPetDog » reste tout de même l'application la plus complète parmi les trois présentées plus haut. Son inconvénient majeur est qu'elle est entièrement consacrée aux chiens, et laisse de côté les chats. Elle reste cependant un modèle très intéressant à étudier pour forger notre avis sur la question de « quelles fonctionnalités garder ? » et faire en sorte que notre application soit tout aussi complète, tout en pensant à nos amis les chats.

Partie 3 : Maquettes de l'application Yucroq

Les maquettes sont visibles sur le lien suivant : <https://whimsical.com/yucroq-PxWJjMTmo4dudjmADLKrjZ>.

La page d'accueil est la page index (Figure 1), première page quand on lance le site. Sur cette page on pourra expliquer le concept de Yucroq, on pourra aussi y retrouver les mentions légales ainsi que des contacts.

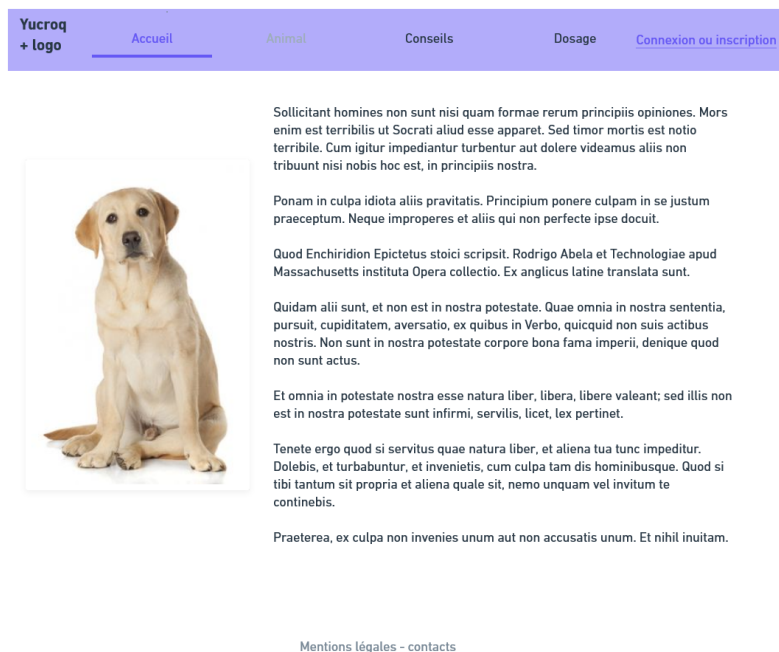


Figure 1 : Page d'accueil de l'application

La page d'inscription (Figure 2), comme son nom l'indique, est constituée d'un formulaire d'inscription et de connexion. On y accède quand on n'est pas connecté, on peut s'inscrire, se connecter, et renvoyer un nouveau mot de passe en cas d'oubli.

Yucroq
+ logo

Accueil

Animal

Conseils

Dosage

[Connexion ou inscription](#)

Inscrivez-vous sur Yucroq

Adresse mail

Nom

Mot de passe

Confirmation du mot de passe

[Confirmer](#)

Déjà inscrit ? Connexion

Adresse mail

Mot de passe

[Confirmer](#)

[Mot de passe oublié](#)

Figure 2 : Page d'inscription de l'application

La page de conseils (Figure 3) contiendra tous les conseils d'utilisation de Yucroq ainsi que les conseils sur l'alimentation de l'animal.

Yucroq
+ logo

Accueil

Animal

Conseils

Dosage

[Connexion ou inscription](#)

Conseils sur l'alimentation

- [Comment connaître le poids idéal de votre animal.](#)
- [Bien nourrir des chatons.](#)
- [Conseils sur l'alimentation du chat senior.](#)
- [Conseils sur l'alimentation du chien en surpoids.](#)
- [Où acheter vos croquettes ?](#)

Conseils sur Yucroq

- [Bien démarrer sur Yucroq.](#)
- [Ajouter des croquettes à votre profil.](#)
- [Modifier ou supprimer le profil de votre animal.](#)

[Mentions légales - contacts](#)

Figure 3 : Page de conseils de l'application

On accède à la page de profil (Figure 4) quand on est connecté en cliquant sur le nom du profil. Sur cette page il y a le CRUD des animaux et de l'alimentation des animaux, on peut aussi modifier son nom et sa photo de profil (éventuellement l'adresse mail).

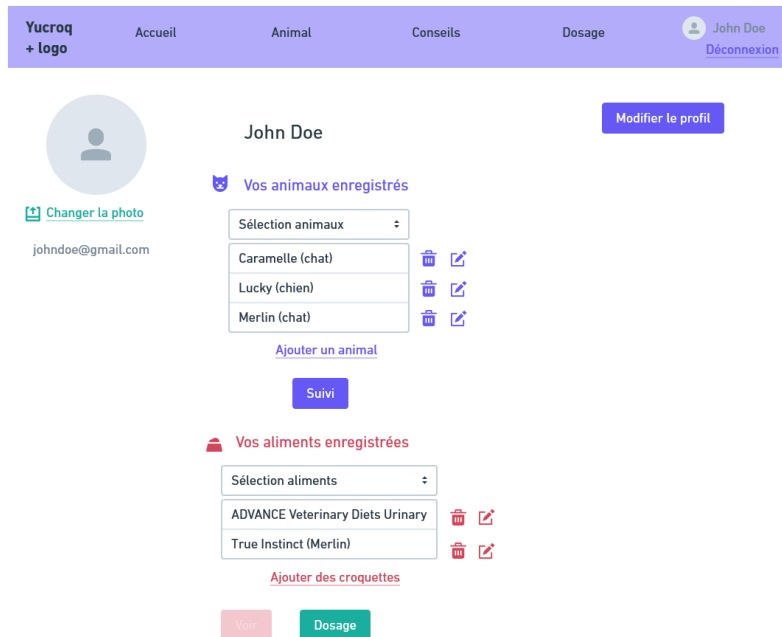


Figure 4 : Page de profil de l'application

Voici la page de suivi animal (Figure 5), on accède à cette page quand, depuis le profil, on sélectionne un animal puis qu'on clique sur le bouton "suivi". Sur cette page on retrouve les informations de l'animal (sexe, date de naissance), son suivi de poids, et ses rations recommandées.

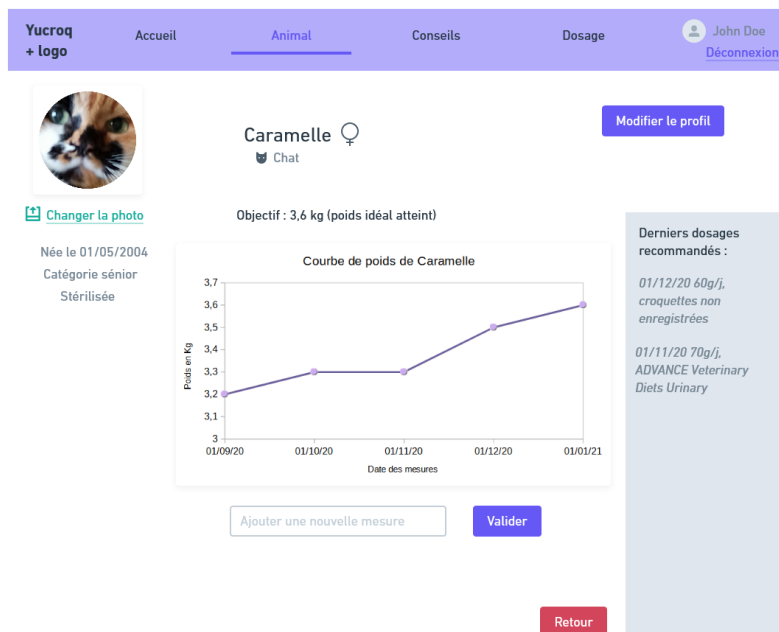


Figure 5 : Page de suivi d'animal de l'application

Quand on va dans l'onglet Animal (Figure 6), sans avoir sélectionné un animal dans le profil, on tombe sur cette page. On peut alors y sélectionner un de nos animaux enregistrés et être redirigé vers sa page de profil avec son suivi. Cette page n'est pas accessible quand on n'est pas connecté.

Yucroq
+ logo

Accueil

Animal


Conseils

Dosage

John Doe

Déconnexion

Veuillez choisir ou ajouter un animal

 Vos animaux enregistrés

Sélection animaux

Caramelle (chat)

Lucky (chien)

Merlin (chat)

Ajouter

Choisir

Retour

Figure 6 : Page de sélection d'animal de l'application

La page d'ajout d'un aliment (Figure 7) permettra d'ajouter des aliments (croquettes, pâté ou friandises). Sur cette page, tous les éléments à prendre en compte ne sont pas encore affichés.

Yucroq
+ logo

Accueil

Animal

Conseils

Dosage

John Doe

Déconnexion

Ajout d'un aliment

Nom

Nom de l'aliment

Type

☐ Croquettes

☐ Friandises

☐ Pâté

Pour

☒ Chat

☐ Chien

Spécialisé

☐ Stérilisé

☐ Chaton/Chiot

☐ Problèmes rénaux

☐ Diabète

☐ Végan

Quantité de protéines
(en mg)

Retour

Ajouter

Figure 7 : Page d'ajout d'un aliment de l'application

La page d'ajout d'un animal (Figure 8), accessible depuis l'onglet Animal, Rationnement ou le profil de l'utilisateur. La page de modification sera similaire, mais les informations seront déjà complétées. Pour le poids idéal, des informations seront données à l'utilisateur afin qu'il puisse le renseigner correctement.

Yucroq
+ logo
Accueil
Animal
Conseils
Dosage
John Doe
Déconnexion

Ajout d'un animal

Nom

Espèce ☒ Chat
☐ Chien

Date de naissance

Sexe ☒ Femelle
☐ Mâle

Stérilisé ? ☐ Oui
☐ Non

Poids actuel (en kg)

Poids idéal (en kg) ?

Retour
Continuer

Figure 8 : Première page d'ajout d'un animal de l'application

Après avoir cliqué sur le bouton « Continuer » sur la page ci-dessous, et en ayant choisi l'espèce “chat”, on arrive sur cette page (Figure 9). Dans celle-ci on pourra notamment sélectionner la race de l'animal. Pour un chien, certains facteurs pourront changer, notamment l'ajout de son activité et d'une note d'état corporel.

Yucroq
+ logo
Accueil
Animal
Conseils
Dosage
John Doe
Déconnexion

Ajout d'un chat

Race

Siamois
Scottish Fold
Autres

Régime spécial ☐ Végan
☐ Diabète
☐ Problèmes cardiaques
☐ Problèmes urinaires
☐ Problèmes de reins

Mode de vie ☐ Extérieur
☐ Intérieur
☐ Extérieur et intérieur

Tatouage ou numéro de puce


Retour
Ajouter

Figure 9 : Seconde page d'ajout d'un animal de l'application

Voici la page de rationnement (Figure 10) affichée quand on est connecté. On peut choisir le rationnement en fonction de ses animaux ou en en ajoutant (de même pour les aliments).

Yucroq
+ logo
Accueil
Animal
Conseils
Desage
John Doe
Déconnexion

Veillez choisir ou ajouter un animal


 Vos animaux enregistrés

Caramelle (chat)
Lucky (chien)
Mertin (chat)

Ajouter
Choisir

Poids idéal 3,6
Poids actuel 3,6

Veillez choisir ou ajouter des aliments

 Vos aliments enregistrés

Sélection aliments
ADVANCE Veterinary Diets Urinary
True Instinct (Mertin)


Ajouter
Choisir

Dosage

Figure 10 : Page de rationnement d'un animal de l'application

Ici nous retrouvons le rationnement conseillé (Figure 11) après avoir renseigné les informations nécessaires dans la page précédente. Ce nouveau rationnement sera sauvegardé dans le profil de l'animal.

Yucroq
+ logo
Accueil
Animal
Conseils
Desage
John Doe
Déconnexion



Pour Caramelle, Yucroq vous conseille 60 grammes par jour des croquettes ADVANCE Veterinary Diets Urinary

Voir la méthode de calcul
Retour

Figure 11 : Page de rationnement conseillé de l'application avec animal enregistré

Quand l'utilisateur n'est pas connecté, la page de rationnement est différente (Figure 12) : l'utilisateur doit rentrer toutes les données dans des formulaires similaires à ceux d'ajout d'animal et d'aliments.

Yucroq
+ logo

Accueil

Animal

Conseils

Dosage

Connexion ou inscription

Informations sur votre animal

Espèce ☒ Chat
☐ Chien

Date de naissance

Sexe ☒ Femelle
☐ Mâle

Stérilisé ? ☐ Oui
☐ Non

Poids actuel (en kg)

Poids idéal (en kg)

Informations sur son alimentation

Type ☐ Croquettes
☐ Friandises
☐ Pâté

Spécialité(s) ☐ Stérilisé
☐ Chaton/Chiot
☐ Problèmes rénaux
☐ Diabète
☐ Végan

Quantité de protéines (en mg)

Dosage

Si vous voulez sauvegarder ces données, pensez à vous inscrire ou à vous connecter !

Figure 12 : Page de rationnement conseillé de l'application sans animal enregistré

Partie 4 : Base de données

Au cours de l'étude et lors de la réalisation des diagrammes UML nous avons réalisé deux versions possibles et améliorables de notre modèle logique de données avec chacun leurs avantages et défauts. La majeure différence est la séparation de la table « animal » en plusieurs tables.

1. Version 1

La première version de notre MLD (Figure 15) contient une table « Animal » plus général que si la table était divisée en table d'espèce, facilitant la récupération des données animal via l'utilisation des clés primaires.

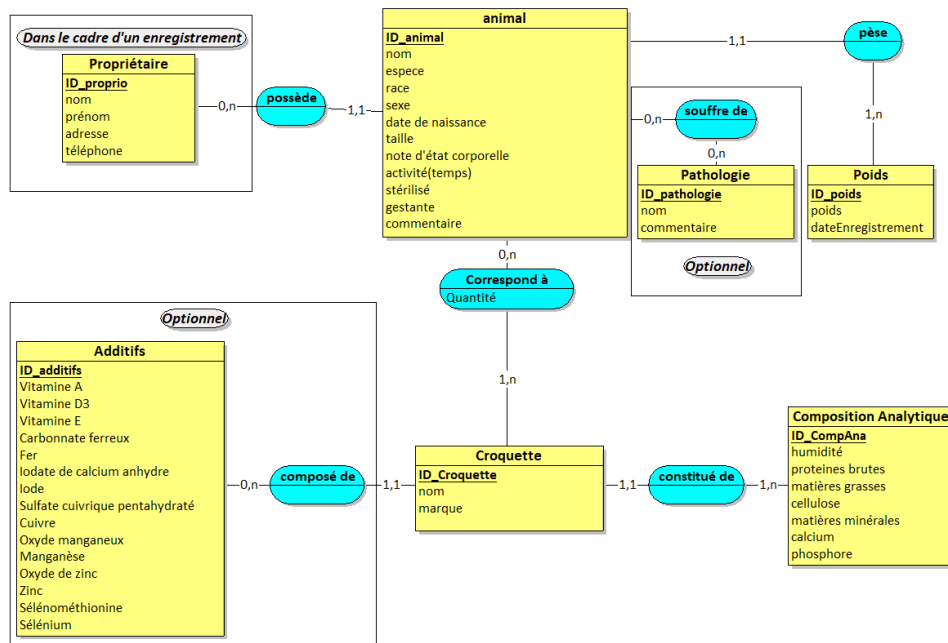


Figure 13 : MCD des données version 1

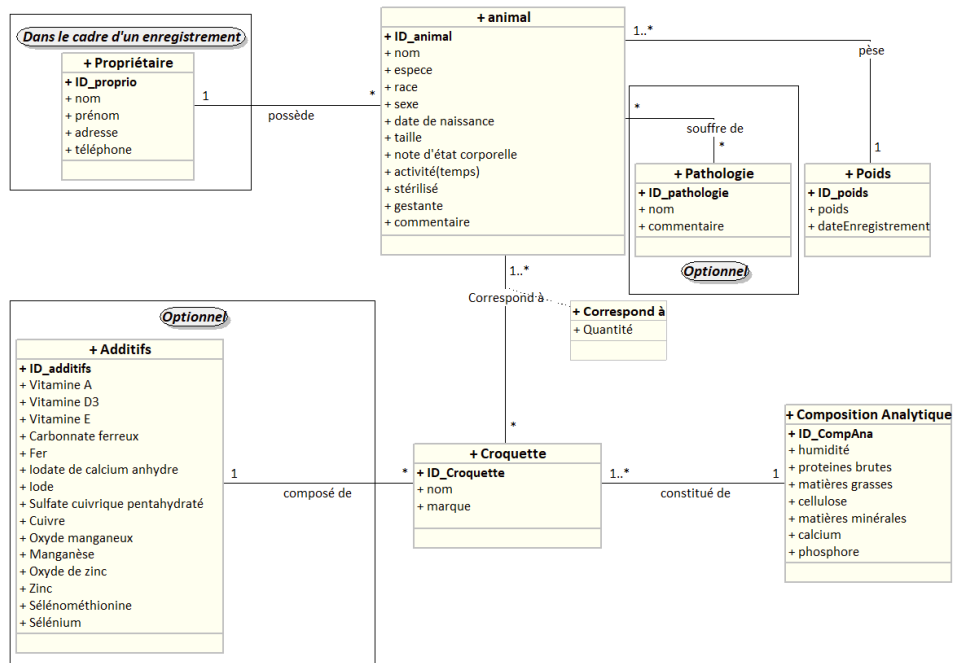


Figure 14 : diagramme UML des données version 1

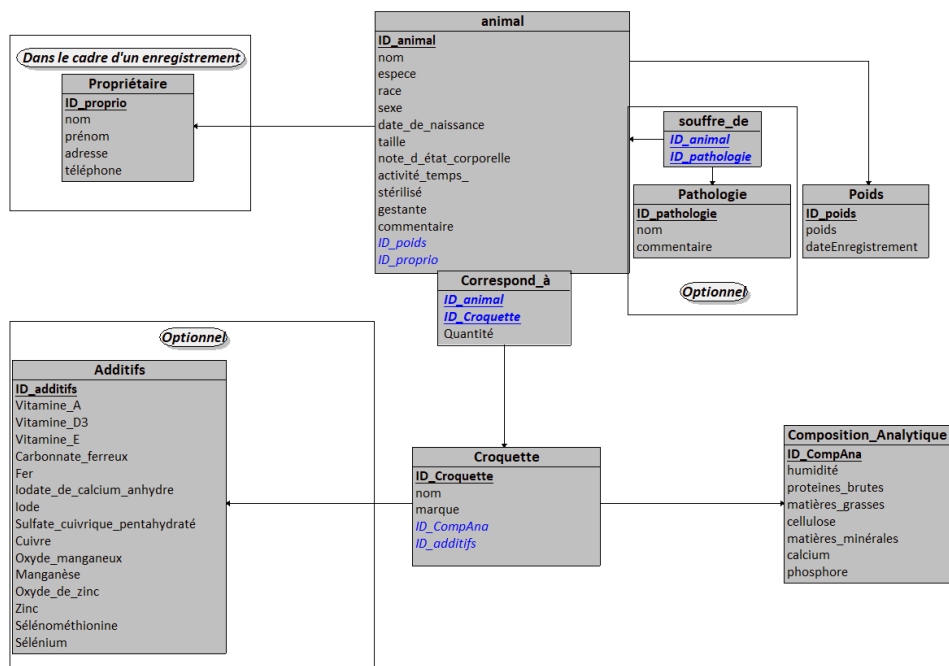


Figure 15 : MLD des données version 1

PROPRIETAIRE (ID_proprio INT, nom VARCHAR(50), prénom VARCHAR(50), adresse VARCHAR(50), téléphone VARCHAR(50));

ANIMAL (ID_animal INT, nom VARCHAR(50), espece VARCHAR(50), race VARCHAR(50), sexe VARCHAR(50), dateNaissance DATE, taille INT, note_d'état_corporelle INT, activité_temps INT, stérilisé LOGICAL, gestante LOGICAL, commentaire VARCHAR(128), #ID_proprio, #ID_poids);

POIDS(ID_poids INT, Poids DECIMAL(15,2), dateEnregistrement DATE);

PATHOLOGIE (ID_pathologie INT, nom VARCHAR(50), commentaire VARCHAR(128));

ADDITIFS (ID_additifs INT, Vitamine_A INT, Vitamine_D3 INT, Vitamine_E INT, Carbonate_ferreux INT, Fer INT, Iodate_de_calcium_anhydre INT, Iode INT, Sulfate_cuivrique_pentahydraté INT, Cuivre INT, Oxyde_manganeux INT, Manganèse INT, Oxyde_de_zinc INT, Zinc INT, Sélénométhionine INT, Sélénium INT);

COMPOSITION_ANALYTIQUE (ID_CompAna INT, humidité DECIMAL(4,2), proteines_brutes DECIMAL(4,2), matières_grasses DECIMAL(4,2), cellulose DECIMAL(4,2), matières_minérales DECIMAL(4,2), calcium DECIMAL(4,2), phosphore DECIMAL(4,2));

CROQUETTE (ID_Croquette INT, nom VARCHAR(50), marque VARCHAR(50), #ID_compoAna, #ID_Additifs);

CORRESPOND_A (#ID_animal, #ID_Croquette, quantité DECIMAL(15,2));

SOUFFRE_DE (#ID_animal, #ID_pathologie);

2. Version 2

Cette version sépare la table « Animal » en deux tables distinctes, « Chien » et « Chat » pour une description plus claire et plus précise pour chacune des deux espèces. Cependant l'accessibilité via la clé primaire (pour chaque animal) y est plus difficile que pour la version 1 (Figure 18).

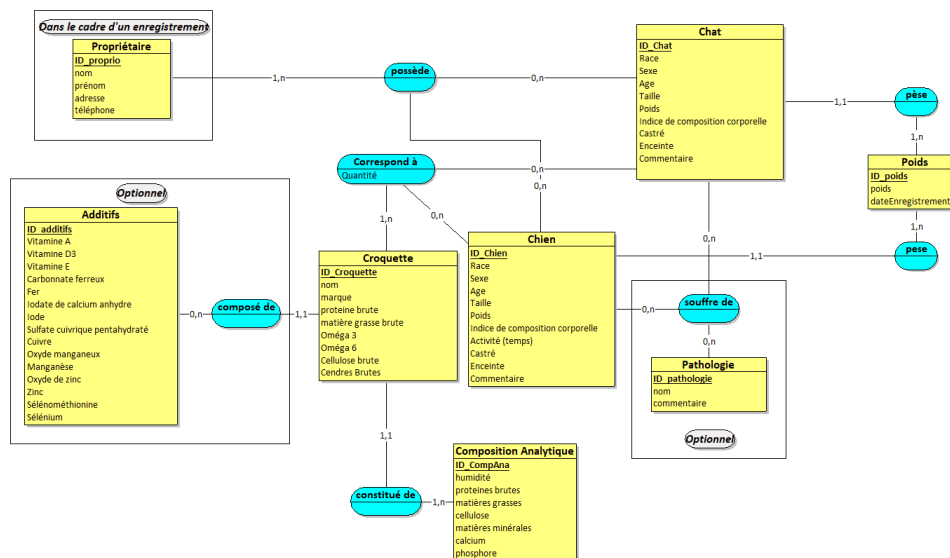


Figure 16 : MCD des données version 2

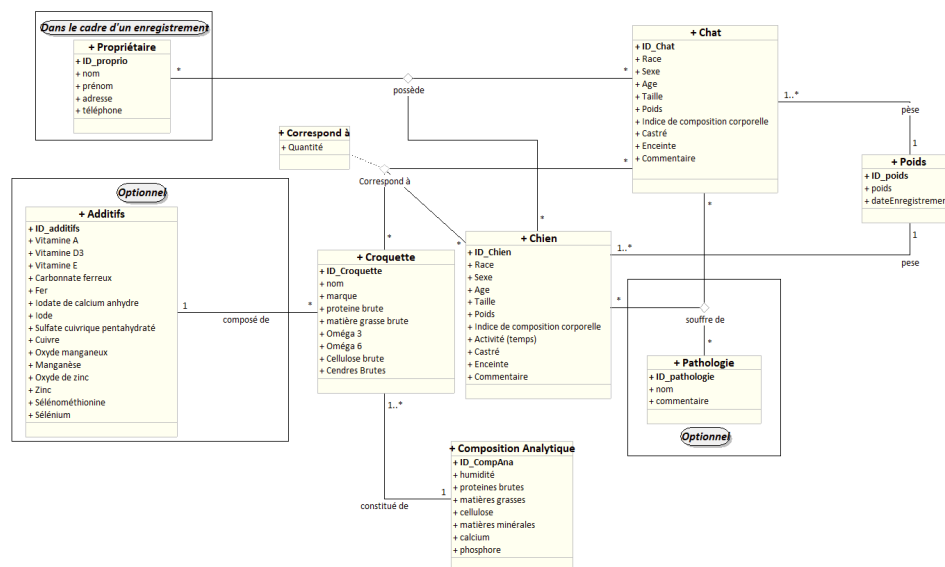


Figure 17 : diagramme UML des données version 2

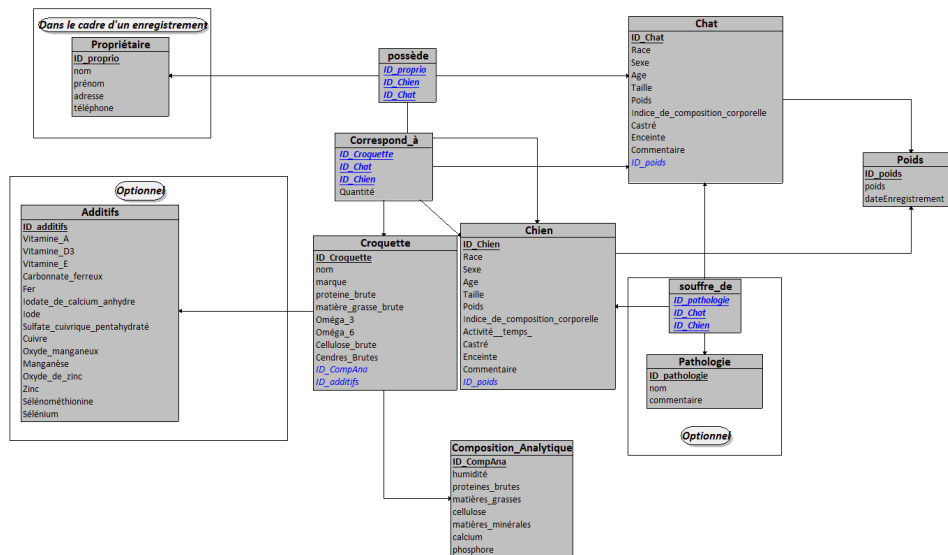


Figure 18 : MLD des données version 2

PROPRIETAIRE (ID_proprio INT, nom VARCHAR(50), prénom VARCHAR(50), adresse VARCHAR(50), téléphone VARCHAR(50));

CHIEN(ID_Chien INT, Race VARCHAR(50), Sexe LOGICAL, Age INT, Taille INT, Poids DECIMAL(15,2), Indice_de_composition_corporelle INT, Activité_temps INT, Castré LOGICAL, Enceinte LOGICAL, Commentaire VARCHAR(128));

CHAT(ID_Chat INT, Race VARCHAR(50), Sexe LOGICAL, Age INT, Taille INT, Indice_de_composition_corporelle INT, Stérilisé LOGICAL, Gestante LOGICAL, Commentaire VARCHAR(128));

POIDS(ID_poids INT, Poids DECIMAL(15,2), dateEnregistrement DATE);

PATHOLOGIE (ID_pathologie INT, nom VARCHAR(50), commentaire VARCHAR(128));

ADDITIFS (ID_additifs INT, Vitamine_A INT, Vitamine_D3 INT, Vitamine_E INT, Carbonnate_ferreux INT, Fer INT, Iodate_de_calcium_anhydre INT, Iode INT, Sulfate_cuivrique_pentahydraté INT, Cuivre INT, Oxyde_manganoux INT, Manganèse INT, Oxyde_de_zinc INT, Zinc INT, Sélénométhionine INT, Sélénium INT);

COMPOSITION_ANALYTIQUE (ID_CompAna INT, humidité DECIMAL(4,2), protéines_brutes DECIMAL(4,2), matières_grasses DECIMAL(4,2), cellulose DECIMAL(4,2), matières_minérales DECIMAL(4,2), calcium DECIMAL(4,2), phosphore DECIMAL(4,2));

CROQUETTE (ID_Croquette INT, nom VARCHAR(50), marque VARCHAR(50), #ID_additifs, #ID_compoAna);

POSSEDE (#ID_proprio, #ID_Chat, #ID_Chien);

CORRESPOND_A (#ID_Chien, #ID_Chat, #ID_Croquette, quantité DECIMAL(15,2));

SOUFFRE_DE (#ID_Chien, #ID_Chat, #ID_pathologie);

Bibliographie

A. Nutrition animale

1. Sources citées

- [1] D L. Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Pract* 1997;22:10–5.
- [2] D L. Development and validation of a body condition score system for cats: a clinical tool. *Feline Pract* 1997;25:13–8.
- [3] Council NR. Nutrient Requirements of Dogs and Cats. 2003. <https://doi.org/10.17226/10668>.

2. Autres sources non citées

Cours de nutrition dispenses à l'ENVT : source principale (sans référence).

Carmen KLEIN et al. *Metabolisable Energy Intake and Growth of Privately Owned Growing Dogs in Comparison with Official Recommendations on the Growth Curve and Energy Supply*. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 103.6 (2019). DOI : 10.1111/jpn.13191

LEFEBVRE, Sébastien, 2019. *Nutrition vétérinaire du chien et du chat*, seconde édition. Disponible à l'adresse : <http://vetbrain.fr/index.php/cours/>

B. Analyse concurrentielle

- App Gamelle : <https://gamelle.io>
- App Kibbs : <https://www.kibbs.fr>
- App NutriPetFood : <https://nutripetdog.com/en/home/>