

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année 2006 - Thèse n°

ELABORATION D'UN PROTOCOLE DE VISITE D'ELEVAGE DES RONGEURS ET LAGOMORPHES DE COMPAGNIE

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)
et soutenue publiquement le 4 décembre 2006
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

BONNET Ophélie
Née le 9 décembre 1981
à Marseille (Bouches du Rhône)



PR EX		PR 1	PR 2	MC	Contractuel, Associé, PAF et ISPV	AERC	Chargé de consultations et d'enseignement
DEPARTEMENT SANTE PUBLIQUE VETERINAIRE							
Microbiologie, Immunologie, Pathologie Générale	Y. RICHARD		A. KOUJO	V. GUERIN-PAUBLEE D. GREDEL			
			A. LACHERETZ M. ARTOIS	J. VIALARD			
Pathologie Infectieuse				MP GALLAIT CARDINAL L. ZENNER			
Parasitologie et Maladies Parasitaires	MC CHAUVE	G. BOURDOISEAU		A. GANTHER S. COLABIELLE			
Qualité et Sécurité des Aliments			P. DEMONT C. MEMERY A. LACHERETZ				
Législation et Jurisprudence				P. SABATIER ML DELONNETTE K. CHALVET-MONFRAY			
Bio-informatique - Bio-statistique							
DEPARTEMENT ANIMAUX DE COMPAGNIE							
Anatomie			T. ROGER	S. SAWAYA	C. BOULLOCHER ME DUGLOS		
Chirurgie et Anesthésiologie		J.P. GENEVOIS	D. PAU E. VIGUIER D. REMY		S. JUNOT (MCC) K. PORTER (MCC) C. DECOSME-JUNOT (MCC) P. BELL D. PIN D. WATRELOT-VIREUX (MCC)	C. CAROZZO	
Anatomie-pathologique/Dermatologie/Cancérologie			C. FLEURY	T. MARCHAL			
Hématologie		C. FOURNIEL					
Médecine Interne		J.L. CADORE		C. DUBOIS P. PONGE M. HUONNARD C. ESCOFFIER			I. BUBLOT
Imagerie Médicale					J. SONET (MCC)		
DEPARTEMENT PRODUCTIONS ANIMALES							
Zootéchnie, Ethologie et Economie Rurale		M. FRANCK		L. MOUNIER			
Nutrition et Alimentation				D. GRANCHER L. ALVES DE OLIVEIRA G. EGON S. BUFF			
Biologie et Pathologie de Reproduction		F. BADINARD	M. RACHAIL-BRETIN	P. GUERIN R. FERHA M.A. ARCANISOLI D. LE GRAND	A. C. LEFRANC		G. LESORRE P. DEBAUNOT D. LAURENT
Pathologie Animale de Production		P. BEZILLE	T. ALONSOHOUNA				
DEPARTEMENT SCIENCES BIOLOGIQUES							
Psychologie/Thérapeutique				J.J. TREBULT J.M. BONNET-GARN			
Biophysique/Biochimie		E. BENOIT F. GARNIER					
Génétique et Biologie moléculaire			F. GRAIN	V. LAMBERT			
Pharmacologie/Toxicologie/Législation du Médicament		G. KECK	P. JAUSSEAU P. BERNY	T. BURONFOSSE			
Langues					C. FARNER T. AVISON		
DEPARTEMENT HIPPIQUE							
Pathologie équine		J.L. CADORE		A. BENAMOU-SMITH			
Critique équine		O. LEPAGE		A. LEBLOND	M. GLANGEL		

REMERCIEMENTS

A Monsieur le professeur François VANDENESCH
de la Faculté de Médecine de Lyon

Pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider la soutenance de cette thèse.
Mes plus sincères remerciements.

A Monsieur le Docteur Lionel ZENNER
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Pour m'avoir proposé ce sujet et pour avoir encadré et dirigé mon travail avec patience et bonne humeur malgré mon indéniable côté chaotique neutre.
Qu'il trouve ici le témoignage de toute ma reconnaissance et de ma profonde gratitude.

A Madame le Docteur Marie-Pierre CALLAIT - CARDINAL
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter d'être le deuxième assesseur de cette thèse.
Avec toute ma reconnaissance.

A toute l'équipe du Centre National d'Information Toxicologique Vétérinaire (CNITV)
Surtout à Florence et Laurence. Pour leur gentillesse, leur aide, leur disponibilité. Pour toutes les folles nuits de garde passées là-bas... Pour tout ce que j'y ai appris.

A toutes les personnes qui m'ont autorisée à utiliser les belles photos de leurs petites boules de poils (même si je n'ai pas tout utilisé, il y en avait tellement. Le choix a été cornélien !) et aux passionnés qui m'ont accueillie dans leur élevage.
Merci beaucoup.

A mes parents

Pour m'avoir toujours soutenue aveuglement même quand les autres n'y croyaient pas.
Pour m'avoir tout donné, tout sacrifié. Pour m'avoir appris que l'amour ça peut durer.
Parce que la seule chose plus grande que leur amour pour moi c'est mon amour pour eux.

A ma maman

Pour ton amour, ton soutien, notre belle complicité, nos fous rire, nos longues conversations téléphoniques, les fringues que je te chipe sans te les rendre (et sans que tu les ai mises!).
Pour avoir essayé de me rendre maniaque.

Je t'aime

A mon papa

Pour ton amour, tout ce que tu as fait pour moi (même quand je râlais), pour tes conseils horripilants et pourtant judicieux (parfois), pour avoir presque réussi à faire de moi une sportive (presque),
pour m'avoir appris à conduire (aie, pas sur la tête!).

Je t'aime

A Cédric

dit « mon cœur » ou « counnar » (ça dépend des jours)

Pour être à la fois un mari, un ami, un frère, un père. A nos délires, à Monsieur Lapin, au petit train qui fait ... Parce que tu aimes aussi mes défauts, que tu supporte mes caprices, que tu sais si bien me réconforter quand ça va pas...

A notre futur mariage Cochonou, à nos futurs bébés lapins, bébés chats, bébés chiens...

A nos projets d'avenir. Je t'aime

A ma belle-famille, à mon petit Benoît

Pour m'avoir acceptée avec tellement de gentillesse.

A Stéphane, mon grand frère, à Sandrine, ma grande sœur, à Baptiste, mon petit neveu

Pour toutes nos rigolades, les visites dans les églises, les barbecues à Narbonne, les discussions philosophiques sur l'amour, les gentilles taquineries.

Je vous souhaite tout le bonheur possible.

A mon filleul Nicolas

Le plus beau des bébés.

Je ferai tout pour que tu ai la plus belle des vies (même si avec ton parrain, c'est pas gagné!)

A mamie Monique et Mamie Andrée

Pour avoir toujours été là. Je vous embrasse très fort

A toute la bande des cousins-cousines

Christel, qui, avec son *Cédric*, m'a fait l'honneur et la joie de me proposer d'être la marraine de leur fils. Je vous embrasse tous les deux. A nos vacances communes passées et à venir.

Joffrey, pour tout ce qu'on a partagé quand on était petit, les bonbons qu'on mangeait la nuit en cachette, nos discussions sur l'anat'... Parce qu'on « partage » un filleul (le pôvre!).

Ameline, ventre sur pattes comme moi, sportive pas comme moi et *Florian*, futur zizou.

Morgane, peut-être future consœur, *Jason*, adorable et travailleur.

Anaël, notre Mozart à nous.

A mes oncles et tantes

Tata *Annick*, Tonton *Didier* et Tata *Corinne* dite Coco (mention spéciale en tant que marraine. Pour toutes les conneries que tu nous a aidé à faire... Ne nie pas y a des témoins)

A la coloc' d'Ecully

Trois années de folie, de révisions dans le couloir, de non-ménage,
A nos soirées télé, nos discussions philosophiques devant le bachelor, les anniversaires et les plaintes
des voisins... Les plus belles années de ma vie. Parce que quoi qu'il arrive on restera une famille.

A Lucie

A nos trois années de coloc', à nos innombrables fous rires, à nos délires que personne ne comprend, à
ton air de chat quand tu vas faire une connerie, à notre cerveau unique (il est où d'ailleurs?)
Parce que c'est génial de pouvoir se comprendre en un regard

A Claire dite « mano »

A nos trois années de coloc' (ah ben non, deux...lâcheuse!), ton bordel en concurrence avec le mien, à
ton incroyable chance, nos « incidents » en voiture, nos partages de fromage (mais que c'est réducteur
tout ça!). Pour tout ce que tu m'a fais découvrir.

A Stéphanie dite « steph »

A nos trois années de coloc', à ta guitare, aux Wringles, à ta force tranquille, ton déplorable sens de
l'organisation qui faisait la paire avec celui de mano (mais comment avez-vous réussi à faire tout ça??)

A Camille

A nos discussions passionnées sur l'art, la politique, la vie quoi...A ce voyage en Espagne.
Pour ta sensibilité, ton optimisme, ton incroyable soif de découvertes et de voyages.
Pour être la seule à prendre des photos correctes de moi !

A Céline dite « Toila »

Pour ces années d'amitié. Pour avoir été mon sens de l'organisation pendant quatre ans.
Pour tes fameuses boulettes de riz...

A Estelle dite « tétéle »

Notre petite interne. Pour nos années d'amitié en clinique et ailleurs, tout ce que tu as fait pour moi.
Parce que tu es infiniment plus douée que ce que tu crois.

A Laïla et Aurore dite « la gueuse »

Mes deux copines de toujours...Pour nos dix années d'amitiés qui ont résisté à la distance, aux longs
mois sans se voir, au fait que l'une de nous soit devenue anglophone (hein Laïla!)

A Axel et Romy

Pour nos nuits blanches, nos discussions, ces deux ans de délires inracontables !

A ma Mère de clinique, Adeline, à ma Fille de clinique, Laure

Pour ces années en clinique, avec vous à mes cotés, elles ont été moins dures.

A tout le groupe 2

Lucie, Céline, Estelle, Rémy, Sophie, Laure, Claire T, Emeline, Claire I, Chloé, Imré, Jérém'.

A mon poulot, Kenny

Qui a bien de la chance d'avoir des anciennes comme ça. Qui a un peu moins de chance d'être tombé
dans le nouveau cursus...Pour son sublime crumble aux fruits ...

A tous les autres membres de ma tribu d'amis

Jérémy, dit «mimi» (non, danse pas, c'est sérieux là!), **Romain** (notre parasite préféré), **Mélanie**
(pour ton sourire), **Skimo** (grand merci, tu sais pourquoi!), **Doeil**, **Pic** et **Gresco** (nos vénérables
anciens), **Marie**, **Yocco**, **Elise** et tout le club jdr. *A tous les chaotiques neutres!*

Aux animaux

Sinsé dite «le chat». Pour tous ses «miaou j'ai faim». Parce que c'est moi en chat.

Vanille, **Abricot**, **Junior**, **Athos**, mes regrettés lapinoux.

Malibu et Obi, boules de poils et d'amour. Pour leurs bêtises et leur entêtement à les faire. Pour
les beaux enfants que vous avez faits, **Mozart**, **Lilou**, **Chataigne** et **Flocon**.

Table des matières

REMERCIEMENTS.....	3
Liste des Tableaux.....	12
Liste des Figures.....	13
Liste des Annexes.....	14
Introduction.....	16
1^{ère} PARTIE : L'ELEVAGE DES RONGEURS ET LAGOMORPHES DE COMPAGNIE EN FRANCE Législation, Organisation et Présentation des espèces couramment élevées.....	18
I – LEGISLATION :	20
A – Rappel sur le statut juridique de l'animal.....	20
1 – Historique des textes concernant la protection animale	20
a – Les prémices	20
b – La loi Grammont et ses dérivés.....	20
c – La loi du 10 juillet 1976	20
d – Autres textes	20
2 – Législation actuelle sur le statut de l'animal.....	21
a – Au niveau national.....	21
b – Au niveau Européen	22
B – Législation concernant l'élevage des rongeurs et lagomorphes de compagnie.....	23
1 – Généralités et protection animale	23
2 – Législation concernant l'établissement d'élevage.....	23
a – L'arrêté du 30 Juin 1992.....	24
b – Le certificat de capacité.....	24
c – Obligations administratives des établissements hébergeant des animaux d'espèces domestiques	25
d – Le transport des animaux	25
e – Contrôles et sanctions.....	26
f – Réglementation sur la gestion des cadavres.....	26
g – Gestion sanitaire	26
II – L'ELEVAGE DES NOUVEAUX ANIMAUX DE COMPAGNIE LAGOMORPHES ET RONGEURS : PRESENTATION ET ORGANISATION	28
A – Présentation de l'élevage des lagomorphes et rongeurs de compagnie	28
1 – Généralités.....	28
2 – Organisation	28
B – Les principales espèces élevées	28
1 – Généralités et classification.....	28
2 – Les lagomorphes	29
a – Historique	29
b – Présentation et données biologiques	30
c – Les races de lapin de compagnie	30
3 – Les rongeurs	31
a – Le rat et la souris domestiques	31
b – Le cobaye	32

c – Le hamster	34
2^{ème} PARTIE : CONDUITE D'ELEVAGE Etude bibliographique.....	36
I – LOCAUX D'ELEVAGE ET LOGEMENTS DES ANIMAUX	38
A – Les locaux d'élevage	38
1 – Concept d'élevage clos et lieu d'implantation de l'élevage.....	38
2 – Les fonctions des différentes zones de l'élevage	38
a – L'accès aux bâtiments	38
b – Stockage des aliments	39
c – Quarantaine.....	39
d – Reproduction	39
e – Infirmerie	39
f – Nurserie.....	39
3 – Déplacements dans l'élevage	40
a – Mouvements d'animaux	40
b – Mouvements de l'éleveur	40
c – Gestion des visiteurs.....	40
B – Logements des animaux	40
1 – Notion de bien être animal	40
2 – Gestion des paramètres d'ambiance	41
a – La température.....	41
b – L'hygrométrie.....	41
c – La ventilation.....	41
d – Le rythme nyctéméral.....	42
3 – Les cages	42
a – Emplacement et agencement	43
b – Matériaux	43
c – Dimensions	43
d – Litières.....	44
e – Equipements	45
II – GESTION SANITAIRE	46
A – L'hygiène.....	46
1 – Généralités et définitions.....	46
a – Le nettoyage	46
b – La désinfection	46
2 – Hygiène des personnes	48
3 – Hygiène du matériel	48
4 – Hygiène des locaux et du logement.....	48
5 – Hygiène de l'alimentation et de l'abreuvement	48
B – Principales pathologies de groupe	48
1 – Gestion des animaux malades	48
a – Détection des animaux malades	48
b – Conduite à tenir	49
2 – Pathologies infectieuses	49
a – Les principales maladies bactériennes.....	49
b – Les principales maladies virales.....	51
c – Les principales maladies fongiques.....	54
3 – Pathologies parasitaires	54
a – Les ectoparasites.....	54
b – Les endoparasites	56

C – Plan sanitaire d'élevage	57
1 – Vaccination.....	57
a – La myxomatose	57
b – La maladie virale hémorragique.....	58
c – La pasteurellose	59
d – Les toxi-infections à clostridies.....	59
2 – Lutte contre les parasites	59
a – Les parasites externes	59
b – Les parasites internes	60
3 – Lutte contre les nuisibles.....	60
4 – La quarantaine	60
5 – Le vide sanitaire	60
6 – Tests diagnostiques	61
7 – Gestion des animaux morts	61
8 – Gestion des déchets	61
III – GESTION DE L'ALIMENTATION	62
A – Rappels généraux sur l'alimentation	62
1 – Rappels sur la physiologie digestive des lagomorphes et rongeurs	62
a – Le lapin.....	62
b – Le rat et la souris	64
c – Le cobaye.....	65
d – Le hamster	65
2 – Rappels sur le métabolisme des nutriments	65
a – Protéines	65
b – Energie	66
c – Fibres	67
d – Minéraux et oligo-éléments.....	67
e – Vitamines.....	68
3 – L'alimentation en période de reproduction	70
4 – Distribution des aliments et changements alimentaires	71
5 – L'abreuvement	71
B – L'alimentation des lagomorphes	72
1 – Besoins nutritionnels et composition de base de la ration	72
2 – Aliments industriels.....	74
3 – Aliments ménagers	74
C – L'alimentation des rongeurs	75
1 – Besoins nutritionnels et composition de base de la ration	75
a – Le rat et la souris	75
a – Le cobaye.....	75
c – Le hamster	76
2 – Aliments industriels.....	76
3 – Aliments ménagers	77
D – Les affections liées à l'alimentation	77
1 – Les carences et les excès en vitamines.....	77
2 – Les carences et les excès en minéraux et autres éléments.....	78
3 – Les diarrhées	79
4 – Les troubles de la reproduction	79
5 – Toxicité des aliments.....	80
IV – GESTION DE LA REPRODUCTION.....	82

1 – Le sexage.....	82
a – Chez le lapin	82
b – Chez la souris et le rat	82
c – Chez le cobaye.....	83
d – Chez le hamster	83
2 – Physiologie de la reproduction du lapin de compagnie.....	83
a – Chez le mâle	83
b – Chez la femelle.....	83
3 – Physiologie de la reproduction des rongeurs de compagnie	85
a – La reproduction du rat et de la souris	85
b – La reproduction du cobaye.....	86
c – La reproduction du hamster.....	86
B – La gestion des reproducteurs	87
1 – Le choix des reproducteurs	87
a – La consanguinité.....	87
b – La sélection	87
2 – Mise à la reproduction.....	87
a – Mise à la reproduction des jeunes lapins.....	88
b – Mise à la reproduction des jeunes souris et des jeunes rats	88
c – Mise à la reproduction des jeunes cobayes.....	88
d – Mise à la reproduction des jeunes hamsters	88
3 – Formation des couples et stratégie de reproduction	88
a – Chez les lapins.....	89
b – Chez les souris et les rats.....	89
c – Chez le cobaye.....	90
d – Chez le hamster	90
e – L’insémination artificielle	90
C – Naissance des jeunes	91
1 – Préparation des nids	91
2 – La mise bas.....	91
a – Chez la lapine	91
b – Chez la souris et la ratte	91
c – Chez le cobaye.....	92
d – Chez le hamster	92
D – Elevage des jeunes.....	92
1 – Développement normal des jeunes.....	92
a – Le développement des lapereaux.....	92
b – Le développement des souriceaux et des ratons.....	92
c – Le développement des petits cobayes.....	93
d – Le développement des petits hamsters	93
2 – Elevage par les parents.....	93
a – Le comportement maternel.....	93
b – La lactation	93
3 – Adoption et élevage à la main	94
a – Chez les lapins.....	95
b – Chez la souris et le rat	95
c – Chez le cobaye.....	96
d – Chez le hamster	96
E – Facteurs de variation des résultats de la reproduction	97
1 – Facteurs liés à la femelle	97

a – Réceptivité	97
b – La lactation	97
c – La taille de la portée	97
d – Nombre de gestations précédentes	97
e – Pseudogestation	98
2 – Facteurs liés au mâle	98
3 – Facteurs liés aux pratiques zootechniques	99
a – Le rythme de reproduction	99
b – L'alimentation	99
4 – Les Facteurs liés aux conditions environnementales	99
a – L'éclairage	99
b – La température.....	100
5 – Les pathologies de la reproduction.....	100
a – Les tumeurs	100
b – La toxémie de gestation.....	100
c – Spirochétose vénérienne	101
d – Les mammites	101
ILLUSTRATIONS PHOTOGRAPHIQUES.....	102
3^{ème} PARTIE : ELABORATION ET EXPLOITATION DU PROTOCOLE DE VISITE	
D'ELEVAGE.....	114
I – EXPLOITATION DU PROTOCOLE DE VISITE D'ELEVAGE	116
A – Mise au point de la visite d'élevage	116
B – Déroulement de la visite d'élevage	116
C – Analyse des résultats et rédaction du compte rendu.....	117
II - PROTOCOLE DE VISITE D'ELEVAGE	122
III – VALIDATION DU PROTOCOLE.....	152
A – Elevage n°1.....	152
1 – Description	152
2 – Résultats	153
B – Elevage n° 2.....	156
1 – Description	156
2 – Résultats	156
C – Elevage n°3.....	158
1 – Description	159
2 – Résultats	159
BIBLIOGRAPHIE.....	165
ANNEXES.....	176

Liste des Tableaux

TABLEAU 1 : CLASSIFICATION DES PRINCIPAUX MAMMIFERES NOUVEAUX ANIMAUX DE COMPAGNIE	29
TABLEAU 2 : QUELQUES DONNEES BIOLOGIQUES DU LAPIN DOMESTIQUE	30
TABLEAU 3 : QUELQUES DONNEES BIOLOGIQUES DU RAT ET DE LA SOURIS DOMESTIQUES	31
TABLEAU 4 : QUELQUES DONNEES BIOLOGIQUES DU COBAYE	33
TABLEAU 5 : QUELQUES DONNEES BIOLOGIQUES DU HAMSTER SYRIEN.....	35
TABLEAU 6 : NORMES D'AMBIANCE	42
TABLEAU 7 : CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS MATERIAUX DE LITIERE.....	44
TABLEAU 8 : PRINCIPAUX PARASITES DU RAT, DE LA SOURIS, DU HAMSTER, DU COBAYE ET DU LAPIN.....	55
TABLEAU 9 : RECAPITULATIF DES DIFFERENTS VACCINS CONTRE LA MYXOMATOSE, CARACTERISTIQUES ET UTILISATION.....	58
TABLEAU 10 : RECAPITULATIF DES DIFFERENTS VACCINS CONTRE LA VHD, CARACTERISTIQUES ET UTILISATION	58
TABLEAU 11 : RECAPITULATIF DES DIFFERENTS VACCINS CONTRE LA PASTEURELLOSE, CARACTERISTIQUES ET UTILISATION.....	59
TABLEAU 12 : RECAPITULATIF DES DIFFERENTS VACCINS CONTRE L'ENTEROTOXEMIE, CARACTERISTIQUES ET UTILISATION.....	59
TABLEAU 13 : FORMULES DENTAIRES PAR DEMIE MACHOIRE DU LAPIN ET DES RONGEURS	62
TABLEAU 14 : SOURCES DES DIFFERENTES VITAMINES	69
TABLEAU 15 : CONSOMMATION JOURNALIERE EN ALIMENTS DES LAPINS ET RONGEURS	71
TABLEAU 16 : CONSOMMATION MOYENNE D'EAU DES LAPINS ET RONGEURS.....	71
TABLEAU 17 : NORMES DE POTABILITE - ANALYSE BACTERIOLOGIQUE	72
TABLEAU 18 : NORMES DE POTABILITE - ANALYSE CHIMIQUE	72
TABLEAU 19 : BESOINS DU LAPIN EN QUELQUES VITAMINES	73
TABLEAU 20 : BESOINS ALIMENTAIRES DU LAPIN EN QUELQUES MINERAUX	73
TABLEAU 21 : BESOINS ALIMENTAIRES DU LAPIN EN FONCTION DE L'ETAT PHYSIOLOGIQUE ...	74
TABLEAU 22 : BESOINS ALIMENTAIRE DU RAT A L'ENTRETIEN, EN CROISSANCE ET EN REPRODUCTION	75
TABLEAU 23 : BESOINS ALIMENTAIRES DU COBAYE EN VITAMINES ET MINERAUX	76
TABLEAU 24 : COMPOSITION DU LAIT DE LAPINE	94
TABLEAU 25 : COMPOSITION DU LAIT DE RATTE.....	94
TABLEAU 26 : COMPOSITION DU LAIT DE COBAYE.....	94
TABLEAU 27 : COMPOSITION DU LAIT DE HAMSTER.....	94
TABLEAU 28 : RYTHME DES TETEEES EN FONCTION DE L'AGE DU SOURICEAUX	96
TABLEAU 30 : RYTHME DES TETEEES EN FONCTION DE L'AGE DES RATONS	96
TABLEAU 31 : RYTHME DES TETEEES EN FONCTION DE L'AGE DU JEUNE HAMSTER	96

Liste des Figures

FIGURE 1 : SCHEMA THEORIQUE D'ELEVAGE CLOS	38
FIGURE 2 : ESTIMATION DE LA VITESSE DE DEPLACEMENT DE L' AIR GRACE A LA FLAMME D'UNE BOUGIE	42
FIGURE 3 : SCHEMA DU TUBE DIGESTIF DU LAPIN	64
FIGURE 4 : CAPTURE D'ECRAN, EXEMPLE DE PRESENTATION DE LA SAISIE DES RESULTATS DU QUESTIONNAIRE SOUS EXCEL®	117
FIGURE 5 : CAPTURE D'ECRAN, ETAPE 2 SUR 4 DE LA REALISATION DU GRAPHIQUE	118
FIGURE 6 : GRAPHIQUE OBTENU SOUS EXCEL®, RESULTATS COMPARES DES 5 GRANDES PARTIES DU QUESTIONNAIRE	119
FIGURE 7 : PLAN SCHEMATIQUE DE L'ELEVAGE N°1	152
FIGURE 8 : PLAN SCHEMATIQUE DE L'ELEVAGE N°3	159

Liste des Annexes

ANNEXE A : EXTRAIT DE L'ARRETE DU 30 JUIN 1992 RELATIF A L'AMENAGEMENT ET AU FONCTIONNEMENT DES LOCAUX D'ELEVAGE	177
ANNEXE B : ANNEXE DE L'INSTRUCTION NP/94/6 DU 28 OCTOBRE 1994, ESPECES RACES ET VARIETES D'ANIMAUX DOMESTIQUES AU SENS DES ARTICLES R.211-5 ET R.213-5 DU CODE RURAL	182
ANNEXE C : EXTRAIT DE LA LOI N° 76-629 DU 10 JUILLET 1976 RELATIVE A LA PROTECTION DE LA NATURE	185
ANNEXE C : EXTRAIT DE LA LOI N° 76-629 DU 10 JUILLET 1976 RELATIVE A LA PROTECTION DE LA NATURE	186
ANNEXE D : CATEGORIES D'ELEVAGE ET REGLEMENTATION SANITAIRE APPLICABLE	188
ANNEXE E : DISTANCES MINIMALES D'IMPLANTATION DES BATIMENTS D'ELEVAGE DEFINIES PAR LE REGLEMENT SANITAIRE DEPARTEMENTAL	189

Introduction

Les lapins et les rongeurs font partie de notre vie depuis la nuit des temps puisque la souris par exemple est commensale de l'homme depuis le néolithique. Leur rapport avec l'être humain est cependant assez complexe puisque ces animaux sont à la fois considérés comme des nuisibles, produits pour leur chair, utilisés comme animaux de laboratoire et appréciés comme animaux de compagnie. Cependant, même si lapins et rongeurs sont depuis très longtemps des animaux de compagnie, c'est bien la sélection, en créant des races naines aux coloris attractifs et au caractère docile, qui a permis de vraiment développer l'engouement du grand public pour ces « nouveaux » animaux de compagnie. D'abord essentiellement réservés aux enfants, ils touchent maintenant un public de plus en plus large et de plus en plus âgé, peut-être parce que leur taille et leur mode de vie en font des animaux bien adaptés aux contraintes de la vie en ville. Ainsi, la population de lapins et de rongeurs en France ne cesse de croître comme le montrent les dernières enquêtes réalisées par la SOFRES : en 1998 : 1,7 millions (4,5% des foyers français possédait un lapin ou un rongeur) ; en 2002 : 2,32 millions (5,3% des foyers) et en 2004 : 4,1 millions.

L'élevage de ces espèces en tant qu'animaux de compagnie uniquement est donc assez récent et beaucoup moins bien organisé et encadré que celui des carnivores domestiques par exemple. Ainsi, la plupart des publications traite de l'élevage de lapins de chair ou de la production d'animaux de laboratoire dont les règles et les objectifs divergent sensiblement de ceux de la production d'animaux de compagnie. De plus la législation actuelle reste très minimale concernant ce genre d'élevage. Les critères de qualité d'un élevage de lapins ou de rongeurs restent donc flous. Or, un des moyens d'apprécier les défauts ou les qualités d'un élevage quel qu'il soit est la mise en place de visites d'élevage appropriées, ce qui n'est pas du tout développé à l'heure actuelle en France pour les lapins et les rongeurs de compagnie. Le but de ce travail est donc de proposer un protocole de visite d'élevage spécifique à l'élevage des lapins et rongeurs de compagnie, afin de permettre aux éleveurs qui le désirent de perfectionner leur élevage ou de résoudre un problème et aux animaleries de vérifier la qualité des élevages chez qui elles se fournissent. Pour l'élaboration de ce protocole, plusieurs rappels préliminaires seront faits concernant la législation actuelle, la biologie des espèces étudiées et la conduite d'un élevage.

1^{ère} PARTIE :

L'ELEVAGE DES RONGEURS ET

LAGOMORPHES DE COMPAGNIE EN FRANCE

Législation, Organisation

et Présentation des espèces couramment élevées

I – Législation :

A – Rappel sur le statut juridique de l’animal :

1 – Historique des textes concernant la protection animale :

a – Les prémices :

Le 1^{er} article se rapportant à la protection animale se retrouve dans le code pénal et date de 1791. Il qualifie alors de crime l’empoisonnement d’un animal appartenant à autrui et prévoit des peines d’amende et de prison pour toute personne convaincue d’avoir blessé volontairement des bestiaux ou des chiens de garde. Ce texte protège donc l’animal car il est propriété d’autrui ; l’animal est alors considéré par la loi comme un bien mobilier.

b – La loi Grammont et ses dérivés :

Adoptée le 2 juillet 1850, elle prévoit des amendes et des peines de prison pour les personnes ayant fait subir abusivement et **en public** des mauvais traitements à des animaux domestiques. Cette loi est donc restreinte, puisqu’elle se limite aux animaux domestiques et aux mauvais traitements publics (40,101).

Elle est modifiée en 1951 et abrogée en tant que telle par le décret n° 59-1051 du 7 septembre 1959 et son contenu modifié se retrouve dès lors dans l’article R38-12 du Code Pénal. Cet article sanctionne les mauvais traitements administrés en public ou non, sans nécessité, à des animaux domestiques ou sauvages apprivoisés ou maintenus en captivité. Cette loi est donc la première à protéger l’animal pour lui-même (40,85,101).

En 1963 apparaît dans le code pénal l’article 453 qui prévoit amendes et peines de prison pour les personnes responsables d’actes de cruauté envers les animaux domestiques ou sauvages apprivoisés ou maintenus en captivité (101).

c – La loi du 10 juillet 1976 :

C’est en 1976 que l’animal accède au statut particulier d’**être sensible** avec la loi **n°76-629 du 10 juillet 1976** relative à la protection de la nature (Annexe C), article 9 : « *tout animal étant un être sensible doit être placé par son propriétaire dans des conditions compatibles avec les impératifs biologiques de son espèce* ». L’article 13 de cette loi modifie de plus l’article 453 du code pénal en introduisant la notion de sévices graves, en alourdissant les sanctions prévues et en tenant compte également de l’abandon volontaire d’un animal qui devient un acte de cruauté. On peut toutefois constater que sont protégés uniquement les animaux ayant un propriétaire (animal domestique ou animal sauvage apprivoisé), l’animal sauvage dans son milieu naturel n’étant pas concerné (40,101).

d – Autres textes :

Il existe des textes sans valeur juridique mais démontrant une volonté d’ouvrir le débat de la protection animal. Ces textes existent aussi bien au niveau national avec par exemple « **La chartre des principes fondamentaux de la relation entre l’homme et l’animal** » publiée par le ministère de l’agriculture, qu’au niveau international avec la « **Déclaration Universelle des Droits de l’Animal** », proclamée le 15 octobre 1978 à la maison de l’UNESCO à Paris. Cette déclaration stipule entre autres qu’« *aucun animal ne doit être*

soumis à des mauvais traitements ou à des actes cruels » et que « toutes les formes d'élevage et d'utilisation de l'animal doivent respecter la physiologie et le comportement propres à l'espèce » (annexes). Ces textes témoignent de l'évolution de la condition animale au cours des siècles (85,101).

2 – Législation actuelle sur le statut de l'animal :

a – Au niveau national :

En France, deux ministères sont responsables des lois concernant les animaux : le Ministère de l'Agriculture pour les animaux domestiques et le Ministère de l'Economie et du Développement durable pour les animaux d'espèces non domestiques sauvages ou maintenues captives.

Actuellement, l'animal est donc reconnu légalement comme un « **être sensible** » par la loi du 10 juillet 1976 toujours en vigueur, il n'est plus simplement la propriété de quelqu'un, mais d'un autre côté le Code Civil (art.528) considère toujours l'animal de compagnie comme un bien meuble. Ces deux notions sont assez contradictoires, bien qu'il existe des limitations juridiques concernant l'usage qu'un propriétaire peut faire de son animal, avec interdiction par exemple de l'abandonner ou de le détruire. En outre le propriétaire a des devoirs relevant de la responsabilité civile comme l'indique l'art. 1385 du Code Civil : « *Le propriétaire d'un animal [...] est responsable du dommage que l'animal a causé, soit que l'animal soit sous sa garde soit qu'il se fût égaré ou échappé* » (40,101,114).

Selon l'**article L. 214-1 du code rural**, chapitre IV : « *tout animal étant un être sensible doit être placé par son propriétaire dans des conditions compatibles avec les impératifs biologiques de son espèce* » (101).

L'article **L.214-3** fait référence aux mauvais traitements : « *il est interdit d'exercer des mauvais traitements envers les animaux domestiques ainsi qu'envers les animaux sauvages apprivoisés ou tenus en captivité* ».

Enfin, la loi définit plusieurs catégories d'animaux :

α – L'animal de compagnie :

La loi définit et distingue l'animal domestique et l'animal de compagnie. Selon l'**article L. 214-6 du Code Rural**, on entend par animal de compagnie « *tout animal détenu ou destiné à être détenu par l'homme pour son agrément* ». Cette définition s'applique à tous les animaux : chiens, chats, oiseaux de cage et de volière, petits mammifères de compagnie, reptiles ainsi que certains insectes et arachnides (101).

Il est indispensable de connaître le statut juridique des animaux que l'on veut commercialiser car la législation repose en grande partie sur la dichotomie espèce domestique / non domestique.

β – L'animal domestique :

Selon le législateur, « *une espèce domestique est une espèce qui a fait l'objet de la part de l'homme d'une pression de sélection continue et constante. C'est un groupe d'animaux qui a acquis des caractères stables génétiquement transmissibles* ». La direction de la Nature et des Paysages a émis une circulaire (annexe de l'instruction NP/94/6 du 28 octobre 1994, en annexe B) qui précise la liste exhaustive des espèces considérées comme domestiques. On trouve dans cette liste 7 espèces de petits mammifères dits « Nouveaux Animaux de Compagnies » : les races domestiques du lapin (*Oryctolagus cuniculus*) ; les

races domestiques du hamster ; les races domestiques de la gerbille (*Meriones unguiculatus.*) ; les races domestiques de la souris (*Mus musculus*) et du rat (*Rattus norvegicus.*) ; le cochon d'inde (*Cavia porcellus*) et les races domestiques du chinchilla (*Chinchilla laniger*) (24).

Au contraire, une espèce non domestique est définie par l'article R.211-5 du Code Rural comme « *une espèce présente à l'état sauvage dans son milieu naturel et qui n'a subi aucune modification par sélection de la part de l'homme* ».

χ – Les espèces non classées :

Ce sont les espèces sans statut juridique c'est à dire qui ne sont classées ni dans les espèces domestiques ni dans les espèces sauvages protégées. C'est le cas par exemple du chien de prairie (*Cynomys ludovicianus*) et de l'octodon (*Octodon degu*) qui peuvent entrer dans la catégorie des Nouveaux Animaux de Compagnie, mais qui ne seront pas abordés ici.

Il convient de préciser que l'appellation « Nouveaux Animaux de Compagnie » ne correspond à rien de juridique.

b – Au niveau Européen :

Le Conseil de l'Europe élabore entre autres des conventions que les états signataires se doivent de respecter (convention sur le transport, sur la protection des animaux d'élevage, sur l'abattage, sur l'expérimentation...). La Commission Européenne elle établit des règles communautaires sur l'élevage, l'abattage, le transport (85).

La France a signé en décembre 1996 la Convention Européenne pour la Protection des Animaux de Compagnie dont le but est de protéger les animaux utilisés par l'homme pour son agrément. Cette convention aborde plusieurs points dont certains nous intéressent plus particulièrement (101) :

Article 3 : nul ne doit causer inutilement des douleurs, des souffrances ou de l'angoisse, ni abandonner un animal de compagnie (en droit français, art. 276, Code Rural).

Article 4 : Toute personne qui détient un animal de compagnie [...] doit être responsable de sa santé et de son bien-être. Elle doit lui procurer des installations, des soins et de l'attention qui tiennent compte de ses besoins éthologiques, conformément à son espèce et à sa race, elle doit prendre des mesures pour ne pas le laisser s'échapper.

Article 5 : Toute personne qui sélectionne un animal de compagnie pour la reproduction doit être tenue de prendre en compte les caractéristiques anatomiques, physiologiques et comportementales susceptibles de compromettre la santé et le bien-être de la progéniture ou de la femelle

Article 8 : Concernant l'élevage, le commerce, la garde à titre commercial et les refuges, toute personne se livrant à ces activités doit le déclarer aux autorités compétentes en précisant les espèces animales concernées, la personne responsable et la description des installations utilisées. La personne responsable doit justifier de son aptitude à exercer cette activité, notamment en matière de connaissance des besoins physiologiques des espèces animales dont elle possède la charge. L'autorité compétente doit contrôler que toutes ces mesures sont respectées.

B – Législation concernant l'élevage des rongeurs et lagomorphes de compagnie :

La législation concernant spécifiquement l'élevage des rongeurs ou lagomorphes de compagnie d'espèces domestiques est assez pauvre, surtout comparée à celle sur l'élevage des chiens ou des chats. Toutefois de nombreuses lois sont suffisamment générales pour être adaptées à l'élevage des petits mammifères.

1 – Généralités et protection animale :

Dans le Code Rural, l'article **L.214-2** précise que *« tout Homme a le droit de détenir des animaux dans les conditions définies à l'article L.214-1 du Code Rural et de les utiliser dans les conditions prévues par l'article L.214-3, sous réserve des droits des tiers et des exigences de la sécurité et de l'hygiène publique et des dispositions de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature »*.

Les éleveurs sont bien entendu tenus de respecter ces lois.

2 – Législation concernant l'établissement d'élevage :

Dans le cas de la création d'un élevage, ou de travaux visant à modifier la destination, le volume ou l'aspect extérieur de constructions déjà existantes, l'obtention d'un permis de construire est nécessaire, délivré par le maire après constitution d'un dossier.

Le statut d'**installation classée** (loi du 19.07.75) ne concerne que les très grands élevages de plus de 2000 animaux adultes avec une simple déclaration en dessous de 6000 animaux et une autorisation au dessus de 6000. A partir de 50 animaux de plus de trente jours, l'élevage n'a pas le statut d'installation classée mais doit respecter le **règlement sanitaire départemental** (circulaire du 09.08.78 et du 20.01.83), indiquant notamment les distances à respecter entre le stockage des déjections et le logement de tiers, les centres de loisir et les bâtiments recevant du public (Annexes D et E) (58,67,78).

Dans tous les cas, les élevages d'espèces domestiques, selon le IV de l'article L.214-6 du Code Rural :

- 1°) font l'objet d'une déclaration au préfet ;
- 2°) sont subordonnés à la mise en place et à l'utilisation d'installations conformes aux règles sanitaires et de protection animale pour ces animaux ;
- 3°) Ne peuvent s'exercer que si au moins une personne, en contact direct avec les animaux, possède un certificat de capacité attestant de ses connaissances relatives aux besoins biologiques, physiologiques, comportementaux et à l'entretien des animaux de compagnie.

De plus, les élevages peuvent faire l'objet de contrôle de la part des services vétérinaires.

En ce qui concerne la demande d'autorisation au préfet, les élevages d'espèces domestiques sont des établissements de deuxième catégorie au sens de l'arrêté ministériel du 21 novembre 1997 les formalités sont donc moins contraignantes. Le préfet a deux mois pour répondre à compter de la date d'émission de la demande. Passés deux mois, l'autorisation d'ouverture est réputée accordée (101).

a – L'arrêté du 30 Juin 1992 :

Cet arrêté (annexe A) concerne à l'origine les activités (élevage, toilettage, ...) liées aux carnivores domestiques mais un décret de 1999 indique que l'élevage des lapins et des rongeurs domestiques est également concerné par cet arrêté (pour les articles applicables à ces espèces). Cet arrêté traite entre autres de l'installation des établissements, il stipule que les matériaux utilisés doivent être aisément nettoyable et désinfectable ; du milieu ambiant, du soin aux animaux, de la tenue des registres et des modalités de contrôle.

b – Le certificat de capacité :

Il est obligatoire pour au moins l'une des personnes de l'élevage en contact **direct** avec les animaux d'espèce non domestiques (article L.214-6 et décret n° 2000-1039 du 23 octobre 2000 relatif aux modalités de délivrance de ce certificat de capacité relatif à l'exercice des activités liées aux animaux de compagnie d'espèces domestiques). Pour les lagomorphes et les rongeurs domestiques ce certificat n'est pas obligatoire. L'objectif du certificat de capacité est d'assurer que le responsable des animaux possède les compétences nécessaires à l'entretien des animaux dont il a la charge.

Le mode de délivrance du « certificat de capacité espèces domestiques » est décrit par le décret n° 2000-1039 du 23 octobre 2000. Le dossier de demande est adressé au préfet du département d'exercice. Le préfet délivre le certificat de capacité si au moins une des trois conditions est remplie :

a) Soit il peut justifier de **3 ans d'activité** à titre principal avec les animaux : le postulant peut justifier d'une expérience professionnelle d'une durée minimale de 3 ans d'activité principale en tant que responsable ou salarié dans l'exercice d'une ou plusieurs activités mentionnées à l'art L.214-6 du Code Rural (pension, élevage, refuge ou vente et transit d'animaux domestiques). Dans ce cas il fournira soit des fiches de paye sur 3 ans, soit une attestation de travail de l'employeur, soit pour les travailleurs indépendants des factures mentionnant la durée et la nature de la prestation. Soit le postulant peut justifier d'une durée minimale de trois ans d'activité (au moins à mi-temps) au sein d'une association de protection des animaux reconnue d'utilité publique ou affiliée. Dans ce cas il fournira une attestation du président de l'association/fondation.

b) Soit il possède un **diplôme** ou un **titre** : le postulant possède un diplôme, titre ou certificat figurant sur la liste publiée par arrêté du ministre. Il en fournira la photocopie certifiée conforme. Possibilité de suivre une formation avec délivrance d'un certificat qui constituera le justificatif de connaissance nécessaire au dossier.

c) Soit il obtient une **attestation de connaissance** : le directeur régional de l'agriculture et de la forêt atteste des connaissances acquises par le postulant après une évaluation mise en place par des établissements habilités sous forme de QCM.

Selon l'arrêté du 1^{er} février 2001 relatif au dossier de demande de certificat de capacité, le postulant doit adresser au préfet du département du lieu d'exercice de l'activité une **lettre de demande** qui doit permettre d'établir la fonction qu'il exerce au sein de l'établissement et les responsabilités dont il a la charge dans l'établissement. Le postulant enverra le dossier par lettre recommandée avec accusé de réception au préfet du département. L'instruction sera faite par la DDSV. Si le dossier est jugé conforme par la Direction Départementale des Services Vétérinaires, le préfet délivre le certificat de capacité.

Cet acte administratif, qui est valable dans tous les départements français, mentionne les informations suivantes :

- L'identité du titulaire,
- La date de délivrance,
- Un numéro d'enregistrement.

Le certificat de capacité relatif à l'exercice des activités liées aux animaux de compagnie d'espèce domestiques ouvre le droit d'exercer à titre lucratif toutes les activités énumérées à l'article 13 de la loi du 6 janvier 1999 : l'élevage, la vente et le transit (mais non le transport) la pension, la gestion d'un refuge, l'éducation et le dressage, la présentation au public. Ces activités peuvent être exercées avec tous les animaux domestiques, il n'existe pas de liste d'espèces dans ce certificat.

Par la suite, le titulaire du certificat de capacité a l'obligation d'informer la Direction Départementale des Services Vétérinaires de tout changement de lieu d'exercice ou de la cessation d'activité et obligation d'informer La Direction Départementale des Services Vétérinaires du nouveau département d'implantation le cas échéant.

Enfin, l'article trois du décret n° 2000-1039 du 23 octobre 2000 stipule que lors des contrôles mentionnés au I de l'article L.214-23 par les agents des services vétérinaires, s'il apparaît que le titulaire du certificat de capacité a commis un acte contraire aux dispositions législatives et réglementaires applicables à la santé et à la protection des animaux ou, dans l'exercice de son activité, des négligences ou des mauvais traitements susceptibles de porter atteinte à la santé et à la protection des animaux, le directeur des services vétérinaires établit un rapport et l'adresse au préfet du département. Celui-ci met en demeure l'intéressé de se conformer aux exigences qu'il lui prescrit dans un délai qu'il détermine et qui n'excède pas un mois et l'invite à présenter ses observations avant l'expiration de ce délai. Si, à cette date, le titulaire du certificat de capacité n'a pas satisfait aux injonctions du préfet, ce dernier peut prononcer la suspension du certificat de capacité pour une durée qui ne peut excéder trois mois, ou le retrait de celui-ci.

c – Obligations administratives des établissements hébergeant des animaux d'espèces domestiques :

Les éleveurs doivent tenir le registre d'entrée et de sortie des animaux et le registre des soins vétérinaires ou cahier sanitaire.

D'après l'article L.214-8 du Code Rural, toute vente d'animaux de compagnie réalisée dans le cadre des activités prévues au IV de l'article L.214-6 doit s'accompagner, au moment de la livraison à l'acquéreur, de la délivrance :

- 1°) d'une attestation de cession ;
- 2°) d'un document d'information sur les caractéristiques et les besoins de l'animal contenant également, au besoin, des conseils d'éducation.

La facture tient lieu d'attestation de cession pour les transactions réalisées entre les professionnels.

d – Le transport des animaux :

Les éleveurs peuvent assurer eux-mêmes le transport de leurs animaux vers les animaleries. Dans ce cas, la personne qui transporte les animaux, que ce soit pour son compte ou pour le compte d'un tiers, doit recevoir un agrément délivré par les services vétérinaires placés sous l'autorité du préfet. Ceux-ci s'assurent que le demandeur est en mesure d'exécuter les transports dans le respect de règles techniques et sanitaires en vigueur ainsi que des règles

concernant la formation du personnel. Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions de délivrance, de suspension ou de retrait de l'agrément et les règles applicables au transport des animaux vivants. Cf article L214-12 du Code Rural.

e – Contrôles et sanctions :

Les établissements d'élevage sont susceptibles de subir des contrôles. Ces contrôles peuvent être réalisés par les vétérinaires inspecteurs du département ainsi que par les agents techniques sanitaires et les techniciens vétérinaires s'ils sont spécialement commissionnés par le préfet (101).

Ainsi, d'après l'article 521-1 du code pénal, le fait, publiquement ou non, d'exercer des sévices graves, ou de nature sexuelle, ou de commettre un acte de cruauté envers un animal domestique, ou apprivoisé, ou tenu en captivité, est puni de deux ans d'emprisonnement et de 30000 euros d'amende. A titre de peine complémentaire, le tribunal peut interdire la détention d'un animal, à titre définitif ou non.

f – Réglementation sur la gestion des cadavres :

L'article 98 du Règlement sanitaire Départemental et l'article 269 du Code Rural interdit le dépôt de cadavres d'animaux sur la voie publique, dans les ordures ménagères, dans les mares, les rivières...quel que soit la taille du cadavre. Un cadavre peut être enterré sur un terrain privé à condition qu'il pèse moins de 40 kg, à 35m au moins des premières habitations, puits ou sources, à 1,20 m de profondeur et recouvert de chaux vive puis de terre. Les lapins et les rongeurs font partie des animaux familiers admis à la crémation selon l'annexe de l'arrêté du 4 mai 1992 sur l'incinération des cadavres d'animaux de compagnie (Journal Officiel du 7 juin 1992) (101).

g – Gestion sanitaire :

Selon le Règlement Sanitaire Départemental, article 122, les propriétaires d'animaux domestiques ou sauvages apprivoisés ou tenus en captivité sont tenus d'empêcher que leurs animaux ne soient à l'origine de transmission de germes pathogènes pour l'homme.

II – L'élevage des nouveaux animaux de compagnie lagomorphes et rongeurs : présentation et organisation :

A – Présentation de l'élevage des lagomorphes et rongeurs de compagnie en France :

1 – Généralités :

Au moyen-âge, les moines élevaient les lapins pour leur chair. Par la suite, la production d'animaux de chair et, dans une moindre mesure, d'animaux de laboratoire a été la principale activité d'élevage du lapin. De même les rongeurs sont élevés depuis longtemps comme animaux d'expérimentation. Ce n'est que depuis quelques décennies que l'élevage strict d'animaux de compagnie a fait son apparition en France.

2 – Organisation :

Il existe plusieurs organisations ou associations d'éleveurs de lapins en France. Beaucoup regroupent, surtout au début, éleveurs de lapins de chair, de lapins de compagnie, de cobayes et d'autres animaux de basse-cour (volailles notamment). Parmi les principales au niveau national on retrouve :

- La Fédération française de cuniculiculture (**FFC**)
 - L'Union Cunicole Française (**UCF**)
 - La Société Centrale d'Aviculture de France (**SCAF**) qui gère les cartes d'identification des lapins.
 - Pour les lapins nains, de nombreux éleveurs adhèrent à l'Union Nationale des Eleveurs-Sélectionneurs de Lapins Nains (**UNES**) qui possède des délégués régionaux.
- Enfin, de nombreux clubs de race existent, par exemple le Club des Eleveurs de Races à Extrémités Colorées, créé en 1993. Le rôle de toutes ces associations est d'assurer la formation des éleveurs, la communication entre eux, l'organisation des concours et surtout le maintien et l'amélioration des races. Les juges de concours se regroupent en Fédération Nationale des Juges (**FNJ**) (88).

En août 1996, les éleveurs de cobayes décident de se séparer de la FFC et créent l'Association Nationale des Eleveurs de Cobayes (**ANEC**), avec une section pour les éleveurs de petits rongeurs (rat, souris, hamsters...). Cette association (qui est devenu une fédération) gère les pastilles et les certificats d'identification, forme les juges cobayes sous le couvert de la **FNJ**, gère les standards et l'homologation des nouvelles races, organise des expositions...

Plusieurs revues sont spécialisées, entre autres, dans l'élevage de petits animaux. L'une d'elle est la **Revue avicole** qui aborde de nombreux sujets sur les lapins (de chairs ou de compagnie) et les rongeurs, notamment les créations d'association, les résultats de concours...

B – Les principales espèces élevées :

1 – Généralités et classification :

Les nouveaux animaux de compagnie qui nous intéressent ici sont regroupés dans deux ordres, celui des Rongeurs et des Lagomorphes. En raison des similitudes, morphologiques et biologiques, entre ces deux ordres, certains naturalistes, notamment le

Suédois Karl Von Linne, les avaient regroupés sous le super-ordre des Glires. Plus tard, la séparation est faite entre les Simplicidentés, les rongeurs, qui possèdent une seule paire d'incisives supérieures, et les Duplicidentés, les lagomorphes, qui eux ont deux paires d'incisives supérieures. De plus, les rongeurs ont la mandibule plus large que le maxillaire alors que les lagomorphes ont le maxillaire plus large que la mandibule (105,106).

Les espèces de rongeurs nouveaux animaux de compagnie sont nombreuses : rat, souris, gerbille, hamster, cochon d'Inde, écureuil de Corée, chien de prairie, octodon. Nous ne nous intéresserons ici en plus du lapin qu'aux espèces de rongeurs les plus fréquentes :

- Le rat domestique
- La souris domestique
- Le hamster
- Le cobaye ou cochon d'Inde

Ces quatre rongeurs ainsi que le lapin sont des espèces domestiques selon l'annexe de l'instruction NP/94/6 du 28 octobre 1994 émis par la Direction de la nature et des Paysages (Annexe B) (24).

Nom commun	Genre-espèce	Sous-famille	famille	sous-ordre	Ordre
Lapin	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	_____	léporidés	_____	Lagomorphes
Rat domestique	<i>Rattus norvegicus</i>	Murinés	Muridés	Myomorphes	Rongeurs
Souris domestique	<i>Mus musculus</i>				Rongeurs
Hamster Syrien *	<i>Mesocricetus auratus</i>	Cricétinés			Rongeurs
Gerbille de Mongolie	<i>Meriones unguiculatus</i>	Gerbillinés			Rongeurs
Cobaye ou cochon d'Inde	<i>Cavia porcellus</i>	_____	Caviidés	Caviomorphes	Rongeurs
Chinchilla	<i>Chinchilla laniger</i>	_____	Chinchillidés		Rongeurs
Ecureuil de Corée	<i>Tamias striatus</i>	_____	Sciuridés	Sciuromorphes	Rongeurs

Tableau 1 : Classification des principaux mammifères nouveaux animaux de compagnie (d'après 24,105)

(*) Il existe de nombreuses espèces de hamsters. Les principales seront présentées dans le chapitre consacré au hamster.

2 – Les lagomorphes :

a – Historique :

Le plus ancien des fossiles de lapin connu a été découvert sur la péninsule ibérique. Le lapin serait donc originaire d'Espagne. Actuellement, le territoire naturel du lapin s'étend sur l'Europe et en Afrique du Nord, mais il a également été introduit, volontairement ou non, dans de nombreux pays (Australie, Nouvelle Zélande...) où il a parfois causé d'importants dégâts. Les romains élevaient déjà des lapins, dans de grands enclos, sans que l'on puisse parler véritablement de domestication. Le lapin fournissait d'ailleurs la majeure partie de l'alimentation carnée en Provence, vers les VIII^{ème} et VII^{ème} siècles avant JC. C'est au Moyen-

Age qu'apparaissent en France les garennes, zones closes où les lapins se reproduisent librement. Les moines sont alors les principaux éleveurs de lapins, les laurices (lapins fœtus ou nouveau-nés) étant alors des plats consommables pendant le carême car considérés comme étant d'origine aquatique. Au XIX^{ème} siècle, l'abolition des droits seigneuriaux permet l'apparition des lapinières, où les lapins peuvent être séparés selon le sexe et l'âge. C'est à partir de ce moment qu'une sélection consciente est mise en place, le nombre de race augmentant alors de façon importante. Au XIX^{ème} siècle, le lapin commence à être utilisé en tant qu'animal de laboratoire. Vers 1915, le lapin nain Hermine apparaît en Angleterre, issu du croisement de races polonaises avec de petites races anglaises. Les races naines sont fixées dans les années 1960 par des éleveurs hollandais (15,24,56,91,95,105,106,127).

b – Présentation et données biologiques :

En ce qui concerne sa morphologie, le lapin nain standard présente les caractéristiques suivantes : un poids compris entre 0,8 et 1,5 kg, une longueur de corps inférieure à 21 cm, des oreilles ne dépassant pas les 6cm de long. La tête est ronde et le cou est court (24,106). Le tatouage est obligatoire pour les sujets présentés en exposition . Il se fait environ 15 jours après le sevrage (plus tard, il est plus douloureux) à la pince. Sur la face interne de l'oreille gauche on tatoue deux chiffres pour le mois de naissance (ex 06 pour juin) la lettre du pays (F pour la France) et un ou deux chiffres pour l'année de naissance (8 ou 98 pour 1998). Sur la face interne de l'oreille droite on tatoue le numéro du certificat d'immatriculation. Les certificats d'identification sont délivrés par la Fédération Française de Cuniculture (24).

Durée de vie moyenne	Poids moyen adulte	Température rectale (celsius)	Fréquence respiratoire (/min)	Fréquence cardiaque (/min)
7 – 8 ans (max.12)	1,2 kg	37,5 – 39	40 – 60	150 – 325

Tableau 2 : Quelques données biologiques du lapin domestique (24)

c – Les races de lapin de compagnie:

Il existe de nombreuses races de lapins. Certaines, principalement des races moyennes à grandes, sont élevées pour leur fourrure et/ou leur chair mais peuvent aussi être des animaux de compagnie. D'autres, essentiellement les races naines (<1,7kg), sont uniquement des races d'agrément, auxquelles nous limiterons cette étude. Depuis 1963, il existe en France un recueil des races de lapins, qui regroupe tous les standards des races de lapins, utilitaires et d'agrément. Ce recueil est élaboré par une commission technique et fait référence dans le monde entier (15,24,91,95,105) :

- Le Polonais ou hermine : c'est le plus ancien. Le poil est entièrement blanc et court sur tout le corps et les yeux sont bleus ou rouges (chez les vrais albinos, apparus en premiers). Il pèse entre 800g et 1,5kg vers un an, le poids idéal se situant entre 1 et 1,25 kg. La silhouette est trapue, les pattes sont courtes.

- Le nain de couleur : le standard est le même que pour le Polonais. Le poil est court et peut être unicolore (noir, gris acier, gris bleu, fauve, chinchilla, martre, brun...). On distingue aussi : les pelages agoutis avec le contour des yeux et des narines, le dessous du menton, la queue et le ventre de couleur différente (Gris de garenne, Noir et Feu, Silver Fox, fauve de bourgogne) ; les pelages à marques avec les oreilles, le museau, l'extrémité des pattes et la queue plus foncée (Russe ou Californien, Zibeline, Chamois) ; les pelages à dessin avec des figures colorées sur certains endroits du corps (Hotot, papillon, hollandais). En résumé, tous

les coloris admis dans les races moyennes à grandes sont admis chez le nain et seulement ceux-là.

- Le nain bélier : créé en Hollande à partir de lapins béliers et de nains de couleurs, il pèse de un à deux kg (idéal 1,4 à 1,7kg) et est caractérisé par des oreilles tombantes de 24 à 28cm de long, un bourrelet sur le sommet du crâne, un museau plus écrasé. Il peut être de nombreuses couleurs.

- Les nains à fourrure : Le nain **angora**, qui pèse de 0,8 à 1,7kg (idéal entre 1,2 et 1,5kg). Ses poils doivent être longs (plus de 7cm) sauf sur la face et non feutré. Une mèche de poil est présente sur le front. Les oreilles font idéalement 6cm (maximum 7). Tous les coloris admis dans les autres races sont admis chez l'angora.

Le nain **Rex** se caractérise par une fourrure très courte, dense et fine dont le toucher rappelle celui du velours et qui peut être de plusieurs couleurs. Sa sélection est difficile.

Le nain **satén** possède une fourrure fine et soyeuse.

- Le nain Tête de lion : il se reconnaît aux poils longs autour de sa tête, rappelant une crinière. Ce n'est toutefois pas une race reconnue officiellement par les associations d'éleveurs, le critère « crinière » étant dur à fixer.

En résumé, le lapin nain doit peser au minimum 800g. Le mini-nain (450g), créé dans les années 1970, a disparu actuellement, en raison de son extrême fragilité (respiratoire notamment) (95).

3 – Les rongeurs :

a – Le rat et la souris domestiques :

α – Historique :

Le plus vieux fossile de rongeur découvert date d'environ 60 millions d'années (119).

La souris est commensale de l'homme depuis le néolithique. Initialement originaire de l'Asie et du Proche-Orient où elle était utilisée à des fins religieuses, la souris a colonisé l'Europe par voie maritime dès le XVII^{ème} siècle. Elle a été utilisée dans la recherche scientifique dès le XVII^{ème} siècle puis est devenue également un animal de compagnie (24,72,73,119).

Les origines du rat sont plus obscures et semblent prendre leurs racines en Asie il y a plusieurs millions d'années. *Rattus norvegicus* gagne l'Europe au XVII^{ème} siècle, arrive en Angleterre à partir de 1730 et atteint l'Amérique vers 1775. Sa domestication aurait commencé au début du XIX^{ème} siècle (24,72,73,122).

β – Présentation et données biologiques :

Le corps est allongé, terminé par une queue nue qui est aussi longue que le corps chez la souris, pas tout à fait aussi longue que le corps mais annelée chez le rat. Les oreilles sont petites, rondes et dressées. Les antérieurs possèdent 4 doigts, les postérieurs 5.

Durée de vie moyenne	Poids moyen adulte (en g)	Température rectale (celsius)	Fréquence respiratoire (/min)	Fréquence cardiaque (/min)
Rat : 3-5 ans Souris : 3ans	Rat : 400-600 Souris : 20-40	37 – 38,5	Rat : 70 – 150 Souris : 95 – 250	Rat : 250 – 450 Souris : 325 – 780

Tableau 3 : Quelques données biologiques du rat et de la souris domestiques (d'après 24,107)

χ – Les races de souris et de rat :

✓ Variétés de pelages et de couleurs de la souris (121):

- Pelage standard : c'est le plus connu. Les poils sont courts et droits.
- Pelage satiné : les poils sont toujours courts et droits mais également très fins et très doux.
- Pelage long : le poil est long, fin et soyeux.
- Pelage long et satiné : c'est un mélange des deux pelages précédents.
- Pelage frisé : les poils sont frisés serrés ou ondulés. Les vibrisses sont également frisées.
- Pelage frisé satiné : il présente les caractéristiques des deux pelages décrits précédemment.
- Souris nue : elle se caractérise par l'absence de poil.

Tous ces pelages peuvent présenter des couleurs et des patrons différents. On distingue les couleurs uniformes, les colorations *tan* (ventre orange brûlé et dessus du corps d'une autre couleur, ligne de démarcation nette.) et *fox* (idem *tan* avec ventre blanc), les colorations marquées (à bande, bigarré, hollandaise...). Une multitude de couleurs est possible pour chaque patron (beige, noir, bleu, chocolat, argenté, crème...)

✓ Variété de pelages et de couleurs chez le rat (122) :

La couleur originelle est l'agouti : teinte générale brune mais en fait chaque poil porte trois couleurs : ardoise, marron et noir au bout. Le poil peut être court et doux (le plus commun), frisé (rat rex) ou absent (rat nu). Les couleurs possibles sont très nombreuses : beige, albinos, noir, chocolat, café, champagne, lilas, gris, bleu, argenté, vison (gris brun à reflets bleu et yeux noirs)...

Les rats peuvent être de plusieurs couleurs, avec divers patrons possibles : modèle à cape (tête, épaules et bandes dorsales colorés) ; modèle coiffé (tête colorée) ; modèle masqué (couleur autour des yeux) ; modèle coloré (corps blanc, points colorés sur le poitrail et l'abdomen).

b – Le cobaye :

α - Historique :

Le cobaye, ou cochon d'Inde, est originaire d'Amérique du Sud, où il était déjà domestiqué voilà plus de 3000 ans, élevé pour sa chair par les Incas. Dans la littérature, il est mentionné dès 1554 par le zoologue Konrad Gesner qui l'évoque comme un « lapin indien, petit cochon ». Il est importé en Europe par des explorateurs hollandais, vers la fin du XVII^{ème} siècle, sous le nom de cabiai, le terme de cobaye apparaissant en 1820, issu du latin « cobaya », dénomination zoologique de la fin du XVIII^{ème}. Le cobaye est alors utilisé comme animal de laboratoire mais il devient également un rongeur de compagnie apprécié, notamment en France et en Angleterre. De nos jours, le cobaye est toujours élevé pour sa chair par les Indiens péruviens Quechuas et le cobaye sauvage (*Cavia aperea*) vit toujours au Brésil, en Colombie, au Venezuela, au Pérou, en Argentine et en Bolivie (24,37,89,105).

β – Présentation et données biologiques :

La morphologie du cobaye domestique est plus massive que celle du cobaye sauvage. Le corps est trapu, les yeux dits en boutons de bottine. Les oreilles, rondes, sont souvent tombantes. Le cobaye ne possède pas de queue, les antérieurs ont 4 doigts, les postérieurs 3. Les cobayes peuvent être identifiés, c'est obligatoire en expositions. L'identification se fait à l'aide d'une pastille qui se pose sur l'oreille et qui est accompagnée d'une feuille d'identification. La pastille comporte un numéro d'identification et elle est colorée en fonction de l'année (bleu en 2006) (89).

Durée de vie moyenne	Poids moyen adulte	Température rectale (celsius)	Fréquence respiratoire (/min)	Fréquence cardiaque (/min)
4 – 5 ans (max.8)	0,7 à 0,9kg (F) 0,8 à 1,5 kg (M)	37,5 – 39	45 – 150	150 – 380

Tableau 4 : Quelques données biologiques du cobaye (d'après 24,115)
(F) :femelle. (M) : mâle.

χ – Les variétés de cobayes de compagnie :

Classiquement, on distingue trois grandes races : poils ras et lisses ; poils longs ; poils durs disposés en rosette. A l'intérieur de ces races, beaucoup de couleurs et de motifs sont possibles, nous verrons ici les plus courants (89).

- Les cobayes à poils lisses (89) :

Il s'agit de la robe la plus commune. Elle regroupe :

➤ Les unicolores à poils lisses, avec de nombreuses couleurs possibles (blanc aux yeux roses-noirs, crème aux yeux rubis, fauve aux yeux pourpres, beige aux yeux roses, noirs aux yeux noirs, chocolat aux yeux pourpres, rouge aux yeux rubis, doré aux yeux roses sombres...). La couleur doit être régulière sur l'ensemble du corps et le poil est court.

➤ Les cobayes agouti, bringé, rouanné : l'**agouti** ressemble le plus à l'ancêtre du cochon d'Inde. Le poil est court, dans lequel une couleur domine (doré, citron, crème, chocolat), légèrement troublée par un autre coloris. Le **bringé** est un mélange homogène de poils noirs et rouges, le **rouanné** est un mélange homogène de poils noirs et blancs.

➤ Les cobayes à dessins : on trouve le **Hollandais** (fond blanc avec des taches noires, rouges, crème ou chocolat), l'**écaille de tortue** (taches rouges et noires alternées), le **japonais** (alternance de deux couleurs de chaque côté du corps), le **dalmatien** (taches noires sur fond blanc), l'**himalayen** (blanc aux extrémités sombres et aux yeux rouges).

➤ Le cobaye satin : c'est l'une des variétés les plus récentes. La fourrure est dense, satinée et douce au touché.

➤ Les cobayes couronnés : ces cobayes portent une rosette sur la tête. Elle est de la couleur du corps pour l'**Anglais** et blanche pour l'**Américain**.

- Les cobayes à poils durs (89) :

Ils sont aussi appelés cobayes à rosette à cause de la disposition de leurs poils, qui forment des épis en rosette. Les bons sujets doivent avoir au moins six rosettes, dont une sur le front et une sur la croupe. Toutes les teintes sont admises (noir, blanc, rouge, bringé, écaille

de tortue, ...). Depuis 1992 on reconnaît également l'**Abyssinien** aux poils durs et dressés formant au moins huit rosettes et le **Teddy** dont les poils durs sont dressés sur tout le corps

- Les cobayes à poils longs (89) :

La fourrure est dense et soyeuse, longue de 15 à 30 voire 40 cm. Il existe trois standards reconnus de cobayes à poils longs : le **Shelty**, le **Texel** (Shelty à poils frisés), le **Mérinos** (Texel à couronne), le **Péruvien** (la fourrure masque la face, le poil partant vers l'avant) ainsi que l'**Alapaca** (Péruvien frisé, non encore reconnu en France).

Enfin, il existe également des races de cobayes nus, par exemple le skinny, non reconnues en France à l'heure actuelle.

c – Le hamster :

α - Historique :

Il existe plusieurs dizaines de variétés de hamsters, originaires surtout de l'Europe et de l'Asie. Nous nous intéresserons par la suite principalement au Hamster doré (*Mesocricetus auratus*) appelé aussi hamster syrien, qui est originaire des régions subdésertiques de la Syrie et de l'Europe. La domestication a probablement commencé en Syrie. Le naturaliste Waterhouse a décrit le hamster de façon scientifique en 1839 mais c'est en 1930, grâce au professeur de zoologie Aharoni dont les travaux portent sur le hamster sauvage, que cet animal commence à se répandre et à être connu (123).

β – Présentation et données biologiques :

Plusieurs dizaines d'espèces sont regroupées sous la dénomination hamster et leur classification varie selon les auteurs. Toutes appartiennent à l'ordre des rongeurs, à la famille des Muridés et à la sous-famille des Cricetins mais elles sont réparties dans 5 genres différents. Les espèces présentées ici sont les plus retrouvées en animalerie, bien que de nombreuses confusions soient faites, notamment à cause de croisements entre espèces, qui sont à bannir car ils nuisent à la pureté des espèces :

- Le genre *Mesocricetus* : il s'agit du **hamster syrien** ou hamster doré, *M. auratus*, qui, domestiqué depuis 1930, est le plus courant. Son dos est classiquement marron doré avec des tâches plus foncées sur les épaules et la gorge, le ventre est gris clair mais de nombreux coloris se rencontrent actuellement. Il mesure 15 – 17 cm de long avec une queue courte (1,2cm). La tête est ronde, les oreilles sont courtes et droites. Les antérieurs possèdent 4 doigts, les postérieurs 5. Adulte, il pèse entre 95 et 120g (126).

- Le genre *Cricetus* : il s'agit du **hamster européen**, *C. griseus*, qui est le plus grand des hamsters. On le retrouve en Europe centrale et orientale, en France son habitat se situe dans les Vosges, en Moselle et en Alsace. Le dos est brun jaunâtre, les épaules et le ventre sont noirs, le museau se termine en pointe et comporte des tâches blanches. Le hamster européen est classé parmi les mammifères menacés, il est protégé par la loi française et européenne et ne peut donc être détenu.

- Le genre *Cricetulus* : les hamsters de ce genre sont de taille variable et certaines espèces naines se rencontrent comme animal de compagnie : le **hamster gris** ou hamster rayé de Chine, *C. griseus*, possède une queue relativement longue, un museau plus allongé que les autres hamsters (123). Son pelage est gris noir, parfois chamois, avec une raie dorsale noire. Il est souvent confondu avec *C. barabensis*, sous la dénomination commune « hamster

chinois ». La fourrure de ce dernier est brun rougeâtre ou gris rougeâtre, son ventre est gris et il possède une raie dorsale noire.

- Le genre *Phodopus* : il regroupe des hamsters nains utilisés comme animal de laboratoire et de compagnie. On retrouve : **le hamster nain de Roborovskii**, *P. roborovskii*, le plus petit des hamsters nains. Il est couleur sable, l'abdomen, le menton et les joues sont blancs de même que le contour des yeux, la queue est courte. Il est de plus en plus retrouvé dans les animaleries ; **le hamster russe ou hamster de Sibérie**, *P. sungorus*, est gris brun avec la pointe des poils noire, un ventre blanc, une raie dorsale brun foncé ou noir allant du dessus de la tête à la base de la queue ; **le hamster de Campbell**, *P. cambelli*, est très proche du hamster de Roborovskii, il est gris, la pointe des poils est noire, le blanc ivoire de l'abdomen remonte en trois pointes sur les flancs et une bande dorsale brune va de la tête à la queue (123).

- Le genre *Calomyscus* : il regroupe des hamsters nains originaires d'Asie centrale.

Durée de vie moyenne	Poids moyen adulte	Température rectale (celsius)	Fréquence respiratoire (/min)	Fréquence cardiaque (/min)
3 ans (max.4)	85 – 130g	37 – 38	60 – 140	250 - 500

Tableau 5 : Quelques données biologiques du hamster syrien (d'après 24)

χ - Variétés de pelages et de couleurs (123):

- Le pelage standard : le poil est court et lisse.
- Le pelage Teddy ou satin : le poil est pelucheux, court ou long, avec de nombreux coloris possibles.
- Le pelage rex : le poil est court, velouté.
- Le pelage frisé : les poils sont frisés, longs ou courts. Les vibrisses sont frisées aussi.

Des pelages réunissant différentes caractéristiques existent : le frisé satiné, le long satiné...

Chaque pelage peut présenter une ou plusieurs des couleurs possibles (blanc, noir, crème, sable, chocolat, ...)

A decorative scroll frame with a horizontal rectangular body and rounded corners. The top-left and top-right corners feature a scroll-like fold-out effect. The text is centered within the frame.

2^{ème} PARTIE :

CONDUITE D'ELEVAGE

Etude bibliographique

I – Locaux d'élevage et logements des animaux :

A – Les locaux d'élevage :

1 – Concept d'élevage clos et lieu d'implantation de l'élevage :

Le choix du site d'implantation d'un élevage est soumis à des règles législatives, mais il faut aussi choisir un environnement favorable aux animaux avec le moins possible de nuisances comme le bruit, les vents violents, les poussières... La présence de nuisibles et les possibilités d'éradication sont à prendre en compte. L'élevage doit être isolé le plus possible de l'extérieur pour éviter l'entrée de germes, de nuisibles... (77).

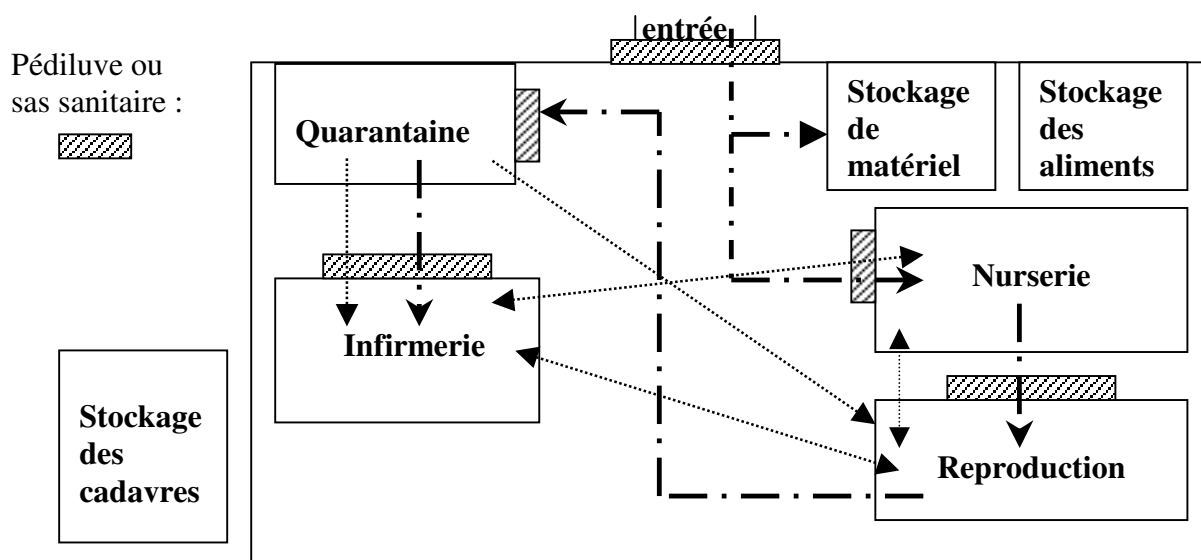


Figure 1 : Schéma théorique d'élevage clos
Mouvements d'animaux (.....➔) et de l'éleveur (—➔) (d'après 59)

Dans la pratique, il est évident que ce schéma est à moduler selon la taille de l'élevage considéré. Pour un élevage situé dans un seul bâtiment par exemple, un sas sanitaire ou même un pédiluve sera difficilement mis en place entre chaque pièce.

2 – Les fonctions des différentes zones de l'élevage :

Lors de la création d'un élevage, un soin particulier doit être apporté à la conception des différentes parties, à leur fonctionnalité et leur facilité à être nettoyées et désinfectées ainsi qu'aux possibilités d'évacuation des déchets (77,79).

Aucune des zones décrites ci-dessous n'est obligatoire, notamment de façon légale, mais leur mise en place est cependant vivement recommandée. Selon la taille de l'élevage, une zone peut correspondre à un bâtiment ou à une salle (59).

a – L'accès aux bâtiments :

La mise en place d'une clôture grillagée limite le passage des véhicules ou l'entrée d'animaux indésirables dans le cas d'un élevage avec plusieurs bâtiments. Une aire bétonnée facilement nettoyable peut servir au déchargement d'animaux, d'aliments... Un sas sanitaire, transition entre l'extérieur et l'intérieur ou entre les différentes parties de l'élevage, permet de

se décontaminer : lavage des mains, changement de tenue, pédiluve... Il comporte une zone dite sale où l'éleveur arrive, se lave les mains et une zone propre par laquelle il repart après avoir changé de tenue, les deux zones étant séparées par un pédiluve. Le sas ne doit pas servir à entreposer des aliments ou du matériel (59).

b – Stockage des aliments :

Pratiques et équilibrés, les aliments industriels sont souvent utilisés. Ils se conservent bien et relativement longtemps, à condition que la zone réservée au stockage des aliments réunisse différents critères (37,39,116,122) :

- Ne pas contenir de produits chimiques (herbicides, pesticides...)
- Etre à l'abri des animaux sauvages (rongeurs, insectes...) et domestiques (chien, chat).
- Permettre de garder les aliments au sec, à l'abri de l'air et de la lumière, à une température basse (< 25°C) et une humidité d'environ 50%, afin d'éviter la dénaturation des vitamines.

Dans ces conditions, les aliments industriels peuvent se conserver jusqu'à 180 jours (90 jours pour les mélanges contenant de la vitamine C) (37,90).

c – Quarantaine :

La zone de quarantaine permet d'isoler les nouveaux arrivants pendant un laps de temps déterminé et d'observer l'éventuelle apparition de maladies durant cette période. Il s'agit alors d'une quarantaine sanitaire, pour laquelle une durée de trois semaines est préconisée. Il existe aussi une notion de quarantaine d'acclimatation, permettant à un nouvel animal de s'habituer progressivement à son nouveau milieu, durant environ une semaine. Ces deux types de quarantaine se superposent en pratique. La zone de quarantaine doit être la plus isolée possible de façon à limiter les passages et la possible dissémination de germes dans le reste de l'élevage (59,100,118).

d – Reproduction :

Cette zone regroupe les animaux reproducteurs. Mâles et femelles peuvent soit être élevés séparément et réunis au moment de l'accouplement soit être élevés en couple ou en harem. Dans ce cas les deux sexes vivent dans la même salle or ils n'ont pas les mêmes besoins, notamment en ce qui concerne la durée d'éclairement. Il faudra alors privilégier les besoins des femelles (durée d'éclairement longue) par rapport à ceux des mâles (durée plus courte) (59,77).

e – Infirmerie :

Cette zone est importante sur le plan sanitaire car elle permet d'isoler les animaux malades ou soupçonnés de l'être. Elle permet d'observer, de soigner ces animaux en évitant la propagation de la maladie au reste de l'élevage. L'infirmerie doit être suffisamment isolée, et placée de telle façon que l'éleveur ne soit pas obligé d'y passer pour aller dans les autres zones. L'infirmerie est visitée en dernier (59).

f – Nurserie :

Dans cette zone, on trouve les femelles qui ont une portée et les petits qui doivent éventuellement être nourris à la main. Encore plus qu'ailleurs, l'ambiance de cette zone doit

être calme et stable, avec une température et une ventilation adéquates et sans variation et des règles d'hygiène scrupuleuses. En pratique, cette zone est souvent confondue avec la zone de reproduction (59,77).

3 – Déplacements dans l'élevage :

Tout déplacement au sein de l'élevage doit suivre le principe de la marche en avant, en allant des zones les plus « propres » (nursérie..) vers les plus « sales » (quarantaine, infirmerie...) (59)

a – Mouvements d'animaux :

Ils sont soumis à certains impératifs : tout nouvel arrivant est placé dans la zone de quarantaine. A la fin de cette période et si aucune anomalie n'est décelée, selon son âge l'animal est placé en pré-cheptel ou directement en zone de reproduction. Les mères prêtes à mettre bas sont ensuite placées en maternité (59).

b – Mouvements de l'éleveur :

Les déplacements de l'éleveur doivent permettre de limiter au maximum les risques de transmission de maladies et respecter la marche en avant. Idéalement, la maternité est visitée en premier, puis la zone de reproduction, la quarantaine et enfin l'infirmerie. Si des animaux morts sont découverts, ils doivent être ramassés une fois que l'éleveur a fini ses activités dans l'élevage, mis dans des sacs plastiques étanches et stockés le plus loin possible des animaux vivants. Entre chaque zone, le mieux est d'installer un sas de décontamination où l'éleveur pourra *a minima* se laver les mains et désinfecter ses chaussures, voire prendre une douche et changer de tenue (voir partie gestion sanitaire). Bien sûr, les mesures ne seront pas les mêmes selon la taille de l'élevage (59).

c – Gestion des visiteurs :

Il faut limiter au maximum l'introduction de personnes extérieures à l'élevage, que ce soit des acheteurs potentiels, des livreurs ou d'autres éleveurs, en raison du stress que cela provoque chez les animaux et du risque d'apport de pathogènes extérieurs. Si un visiteur est toutefois admis, il doit revêtir une tenue spéciale durant toute la durée de sa visite. Les grandes règles de déplacements seront les mêmes que pour l'éleveur (59,77).

B – Logements des animaux :

1 – Notion de bien être animal :

Le bien-être animal est une notion sujette à controverse, beaucoup de définitions lui ont été données. L'une des plus simple et facile à objectiver est « l'absence de blessures, de maladies, de sollicitation excessive des capacités d'adaptation, de frustration des comportements naturels, de stress » (40) mais le bien-être peut aussi se concevoir comme l'harmonie avec son environnement, qui joue alors un rôle prépondérant. Or rongeurs et lagomorphes sont sensibles au stress et aux modifications de leur environnement. Celui-ci doit être calme, stable, tenant compte du biotope naturel et du mode de vie et permettant l'expression maximale des comportements naturels. Une densité de population trop élevée peut ainsi provoquer l'apparition de troubles du comportement (40,73,87,100).

2 – Gestion des paramètres d’ambiance :

a – La température :

C’est l’un des paramètres les plus importants à maîtriser. En effet, la température influence la prise alimentaire, la dépense d’énergie. Ainsi, chaque espèce a une température optimale appelée thermoneutralité, pour laquelle la dépense énergétique est minimale. Tout excès ainsi que toute variation brutale est néfaste et peut entraîner l’apparition de pathologies, les rongeurs et les lagomorphes étant très sensibles au coup de chaleur. Il est donc important de pouvoir mesurer la température ambiante, à l’aide d’un thermomètre, afin de repérer les anomalies et d’y remédier. L’idéale est de disposer d’un thermomètre dit « mini-maxi » qui permet d’enregistrer les écarts minimal et maximal de température et ainsi repérer une anomalie (par exemple température trop basse la nuit) qui sera passée inaperçue avec un thermomètre normal (77,90,99,100).

Une température trop élevée entraîne la mise en place de facteurs de régulation, notamment la déperdition de chaleur par les oreilles et l’augmentation du rythme respiratoire. Or passé 35°C, ces systèmes régulateurs sont dépassés et de l’hyperthermie s’installe. Il faut également rappeler que les nouveau-nés ne peuvent maintenir leur température corporelle, à l’exception des petits cobayes, et qu’une température d’au moins 28°C est nécessaire à l’intérieur du nid (cf. tableau 6 sur les normes d’ambiance) (77,99,100).

b – L’hygrométrie :

L’hygrométrie est la saturation d’humidité (vapeur d’eau) dans l’air, exprimée en g/m³. Elle varie dans le même sens que la température et la pression atmosphérique. Toutefois, il n’y a saturation que dans les conditions extrêmes des climats très humides. On parlera donc de **taux d’hygrométrie**, pourcentage d’humidité de l’air par rapport à la saturation. S’il est trop élevé, cela favorise les développements microbiens et leurs transmissions par formation de micro-gouttelettes (effet aérosol contaminant). Si au contraire l’atmosphère est trop sèche, on peut voir apparaître des irritations de l’appareil respiratoire. La présence de buée sur les vitres révèle un taux d’humidité trop élevé mais de façon plus précise un hygromètre permettra de contrôler l’humidité, ce genre d’appareil étant de plus en plus accessible. En pratique, un taux d’hygrométrie de **50-60%** est satisfaisant. L’hiver, le chauffage peut rendre l’air trop sec, des humidificateurs ou des plantes pourront être installés. Il semblerait qu’une hygrométrie trop basse ou un brutal changement soit beaucoup plus néfaste qu’une hygrométrie trop élevée, sauf si la température est trop élevée aussi, l’humidité importante limitant la perte de chaleur par évaporation (20,77,100).

c – La ventilation :

Elle permet l’apport d’oxygène, le contrôle de la température, de l’humidité et l’épuration de l’air des composés toxiques émis par les animaux comme l’ammoniac et le dioxyde de carbone. L’ammoniac notamment, issu de l’urine, peut provoquer des problèmes respiratoires graves si la ventilation est insuffisante et ne doit pas être retrouvé dans l’atmosphère à plus de 5 à 10 ppm maximum, des troubles apparaissant au-delà de 25ppm. Il est difficile de mesurer précisément la teneur en ammoniac de l’air, il faudra se fier à l’odorat. Un rythme de 10 à 15 renouvellements d’air par heure (environ 0,1 à 0,4 m/s selon la saison et la température) est suffisant si l’hygiène, surtout le changement des litières, est satisfaisante. Cependant, si la ventilation est indispensable, les courants d’air eux sont à éviter. La mesure précise de la ventilation faisant appel à un dispositif compliqué,

l'observation de la flamme d'une bougie peut donner une indication satisfaisante de la vitesse de déplacement de l'air (cf figure 2). Pour les bâtiments disposant d'un système de ventilation, la vitesse de l'air peut se calculer à partir du débit de la ventilation et du volume de la pièce. Enfin, certains systèmes de ventilation permettent de créer des gradients de pression entre les pièces, ce qui fait circuler l'air dans un sens donné (du plus « propre » au plus « sale ») et permet de contrôler au mieux l'atmosphère des zones les plus sensibles (33,73,77,100).

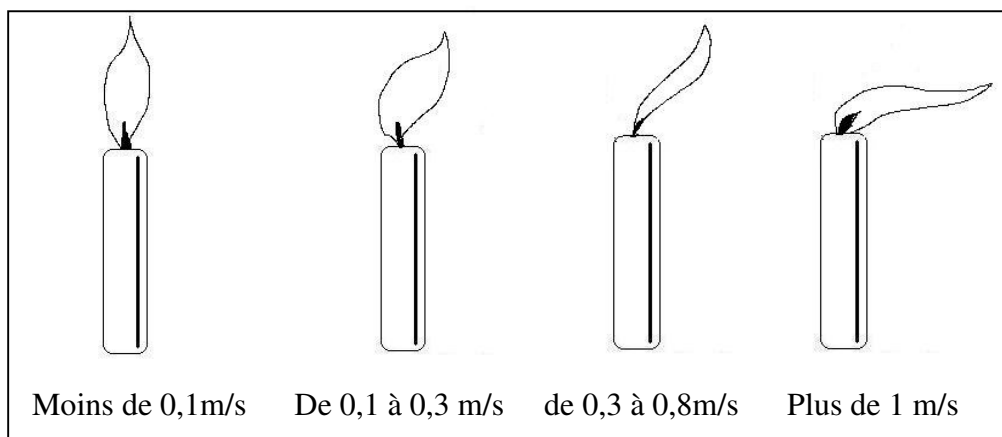


Figure 2: estimation de la vitesse de déplacement de l'air grâce à la flamme d'une bougie (d'après 77)

d – Le rythme nycthéral :

Il influence notamment sur la fonction de reproduction. En moyenne, les femelles rongeurs et lagomorphes ont besoin de 10 à 14 heures de luminosité par jour. La manipulation excessive des espèces crépusculaires ou nocturnes durant la journée peut avoir un effet néfaste sur leur caractère et leur espérance de vie (20).

Espèce	Ventilation	Température	Vitesse de l'air	Hygrométrie	Lumière	Ammoniaque
Lapin nain	10 à 15 renouvellements par heure	18 - 21 °C	0,30 m/s	40-60 %	10-14 heures par jour 30-40 watt/m ²	< 8 ppm
Rat		20 - 24 °C		50-60 %		< 10 ppm
Souris		20 - 21 °C		50-60 %		< 10 ppm
Hamster		20 - 25 °C		40-70 %		< 8 ppm
Cobaye		20 - 24 °C		40-70 %		< 8 ppm

Tableau 6 : Normes d'ambiance (d'après 24,73,108,109)

3 – Les cages :

Elles doivent répondre aux différents besoins des animaux et notamment permettre à l'animal de disposer d'un abri, de faire de l'exercice et d'accéder facilement à la nourriture et à l'eau. Elle ne doit bien entendu présenter aucun élément susceptible de blesser l'animal ou de favoriser les pathologies (pododermatites..) et être facilement nettoyable. Le fond de la cage doit être plein et amovible de préférence. Enfin, les cages doivent être conçues pour éviter les animaux s'en échappent ou que des nuisibles y entrent (20,24,67,73,100).

a – Emplacement et agencement :

Les rongeurs et les lagomorphes, facilement stressés, doivent être laissés dans un endroit calme, à l'abri de l'exposition directe du soleil et des courants d'air. Les cages doivent de plus être placées de façon à faciliter l'accès et la surveillance visuelle. Plusieurs systèmes existent, dont certains consistent à construire des cages les unes sur les autres, par exemple des cages en ciment garnies de litière, type clapier traditionnel. D'autres consistent à placer toutes les cages sur le même plan, en hauteur pour faciliter le travail de l'éleveur et permettre aux déjections de tomber dans une fosse située sous la cage si les animaux sont élevés sur fond grillagé. Ce dernier système limite la densité d'animaux au mètre carré mais augmente la surface nécessaire à l'élevage (20,77,79).

b – Matériaux :

On peut utiliser des cages métalliques, le plus souvent en acier inoxydable, mais le plastique est souvent préféré, d'autant plus qu'il existe actuellement des plastiques spéciaux très bien adaptés. Il convient de prendre en compte la capacité de ces animaux à ronger les matières plastiques voire les métaux légers comme l'aluminium, qui seront à proscrire. Le bois est également à éviter car il sera rongé et il est difficile à nettoyer correctement. Le contre-plaqué peut cependant être désinfecté et c'est un bon isolant, contrairement au fer galvanisé qui se nettoie très bien mais isole mal. Les différences comportementales entre les espèces sont cependant à prendre en compte. Par exemple le cobaye a peu tendance à ronger alors que le hamster est un grand rongeur (éviter le bois, le plastique et l'aluminium). Une façade grillagée pouvant s'ouvrir placée sur le devant de la cage permettra d'accéder facilement à l'intérieur, les autres parois pouvant être pleines (20,24,73,77,80,99,100,126).

c – Dimensions :

α – Lapin :

Il faut compter 60cm x 50cm au sol pour un lapin avec une hauteur de 40, puis 500cm² par animal supplémentaire. Pour le lapin comme pour les rongeurs, des cages à étages permettent d'augmenter la surface utilisable sans augmenter la taille au sol de la cage. Il faut éviter de placer deux mâles dans la même cage, il y a risque de bagarre (20,55,98,115).

β – Rat :

La surface minimale au sol devra être de 45cm x 45cm pour un adulte seul avec une hauteur minimale de 18cm (108).

χ – Souris :

La dimension des cages fait idéalement 40x40cm au sol par souris pour une hauteur de 20 cm ou plus (108).

δ – Cobayes :

Les cages doivent faire 60cm de longueur, 40cm de largeur et 40cm de hauteur soit 2400 cm² au sol et 1600 cm² de plus par animal supplémentaire (99,100).

ε – Hamster

La cage d'un individu seul peut faire 45x25 avec une hauteur de 25cm et de préférence des barreaux horizontaux pour lui permettre de grimper (20).

Il est important de prendre en compte pour le choix de la cage d'un hamster de sa grande capacité à tout ronger et de sa tendance à s'échapper dès que l'occasion lui en est laissée (dans ce cas il se dirige souvent vers une source de chaleur) (80,108,118)

d – Litières :

Les petits mammifères en cage vivent directement au contact de leur litière. Celle-ci a pour rôle d'absorber les urines et d'enrober les selles afin de limiter leur contact avec les animaux. Ce contact étroit entre les animaux et leur litière explique l'importance de l'entretien de celle-ci. Les litières, même de très bonne qualité, doivent être changées régulièrement, 1 à 2 fois par semaine minimum. Les fonds de cage doivent être garnis d'une couche suffisante de litière (2 à 3 cm) afin d'absorber au mieux les déjections et d'éviter les lésions podales. L'installation d'un fond amovible est possible pour rendre le nettoyage et la désinfection plus faciles (24,100).

Le matériau choisi pour la litière doit être absorbant, ne pas dégager de poussière et être sans danger. Le bois de cèdre (trop odorant et pouvant être à l'origine de troubles de la reproduction) ainsi que la tourbe (poussiéreuse, elle favorise les pathologies mycosiques et respiratoires et se salit vite) sont à éviter. Pour les animaux à poils longs type angora, il faudra choisir un matériau assez long qui ne s'emmêlera pas dans les poils (20,24,80,99,106)

Sciure de bois	Bien absorbante. Humide, a tendance à coller aux poils
Copeaux de sapin	dépoussiérés
Copeaux de pin	Moins agréables mais bon marché
Copeaux de cèdre rouge	Très aromatique. Risque d'irritation respiratoire
Copeaux de cèdre blanc	Moins aromatiques que cèdre rouge donc moins irritants
Foin	Doit être de bonne qualité, en épaisseur suffisante
Paille brisée	Moins agréable
Rafles de maïs	Très absorbantes mais peu isolantes. Risque d'ingestion
Litière à chat	Bien absorbante, peu isolante, uniquement en sous couche

Tableau 7 : Caractéristiques des différents matériaux de litière (d'après 24)

La litière peut être supprimée si les animaux sont élevés sur un sol grillagé laissant passer les déjections. L'éleveur n'a alors plus besoin de changer les litières, juste de nettoyer les fonds de cages, et les animaux ne vivent plus au contact de leur déjection. Le grillage doit alors être constitué d'un fil assez gros pour éviter les lésions podales (2mm au minimum) avec une maille de taille suffisante pour laisser passer les crottes mais sans que les jeunes risquent de s'y coincer les pattes (1 à 1,3 cm pour les lapins). Les jeunes non sevrés ne devront pas être mis sur ce genre de sol. L'élevage sur grille est donc surtout utilisé pour le lapin et le cobaye. Cette solution présente cependant des inconvénients : elle est moins confortable pour les animaux et favorise les maux de pattes, surtout chez les races lourdes ; l'action isolante de la litière est supprimée et des maladies respiratoires peuvent apparaître si l'animal est soumis à des courants d'air. Une solution intermédiaire est la mise en place de caillebotis, moins susceptible de créer des lésions podales (77).

e – Equipements :

α - Mangeoires et abreuvoirs :

Ils sont de préférence fixés à la cage pour ne pas être renversés mais amovibles afin de pouvoir être correctement nettoyés. Les systèmes de biberon sont préférables car ils évitent de renverser ou de souiller l'eau. Si la solution d'abreuvoirs est choisie ceux-ci doivent être légèrement surélevés pour ne pas être en contact avec le sol. Avec les abreuvoirs automatiques l'eau n'a pas besoin d'être changée, ce qui réduit le temps de travail (20,24,77).

β - Accessoires :

Les accessoires participent au bien-être et au développement des rongeurs et du lapin. Ainsi les roues, tubes, échelles, branches et supports divers sont utiles pour distraire les rongeurs. La présence d'un abri type petite maison où l'animal peut se réfugier est souhaitable (les animaux aiment aussi se percher dessus). Il est également indispensable de laisser à disposition des animaux de quoi ronger : morceaux de bois de noisetier, saule, frêne... En période de reproduction, des matériaux servant à la confection des nids (coton, paille, brindille, morceaux de tissu...) seront placés dans les cages. Mieux, une boîte à nid peut également être accolée à celle-ci, elle est indispensable en élevage sur sol grillagé (20,24,77,118).

En conclusion, une bonne maîtrise des paramètres environnementaux est essentiel et permet d'éviter l'apparition de nombreuses pathologies liées à un défaut d'environnement. Parmi celles-ci on peut citer les pododermatites provoquées par un sol abrasif ou un défaut d'hygiène (litière trop humide ou trop souillée) ; les maladies respiratoires, favorisées par un taux élevé d'ammoniac dans l'air ou une atmosphère poussiéreuse (défaut de ventilation ou au contraire courants d'air, litière poussiéreuse...) ; les mammites, le plus souvent dues à un défaut d'environnement (courant d'air entraînant une congestion mammaire, sol abrasif, défaut d'hygiène...) ; le coup de chaleur, lors de mauvais contrôle de la température, aggravé par une humidité excessive... (1,13,14,22,63,86,108,111,115).

II – Gestion sanitaire :

A – L'hygiène :

1 – Généralités et définitions :

a – Le nettoyage :

Le nettoyage est « l'action mécanique et chimique (détergent) de mettre en solution les salissures (matière organique) afin de les éliminer d'une surface et de rendre celle-ci propre ». Il est indispensable avant toute désinfection. En effet, les déchets organiques constituent un milieu favorable au développement des germes et de nombreux désinfectants sont inhibés en leur présence (100).

Pour effectuer le nettoyage, on enlève les plus grosses particules (poils, excréments...) avec un aspirateur et/ou un balai humide qui évite la mise en suspension des poussières puis on utilise un détergent, de l'eau chaude (40-45°C) sous pression ainsi que du matériel permettant d'enlever les saletés, même dans les recoins : brosses dures, goupillon, raclette... L'utilisation de mousse enzymatique qui détruit les particules organiques est aussi très efficace et permet de bien voir si toute la surface a été traitée (visualisation de la mousse). Les surfaces sont frottées puis le produit nettoyant est rincé soigneusement, à l'eau chaude. Bien sûr, tout le matériel ménager (brosses, serpillières) doit lui-même être nettoyé ou changé régulièrement. Le nettoyage concerne toutes les surfaces : les sols, les vitres, les cages, les mangeoires, les abreuvoirs... Dans tous les cas, il faut aller du plus propre vers le plus sale. Le nettoyage peut se faire plusieurs fois par semaine à condition de ne pas être une source de stress excessif pour les animaux. Si le travail est exécuté de façon propre, un nettoyage poussé par semaine peut suffire, cela limitera le stress et l'exposition des animaux (et des personnes) aux éventuels effets toxiques des produits utilisés (18,59,100)

b – La désinfection :

C'est l'action d'éliminer la majeure partie des germes (bactéries, virus, parasites, champignons) sur une surface **préalablement nettoyée**. Elle est indispensable car une surface peut paraître propre mais abriter des germes. Pour le petit matériel, le trempage dans un bain de désinfectant est idéal. La désinfection peut se faire de façon hebdomadaire, par différentes méthodes et produits. Dans tous les cas il faudra respecter les indications du fabricant sur les conditions d'utilisation, les incompatibilités, la toxicité... Certaines présentations associent un détergent et un désinfectant mais l'utilisation de produits distincts pour les deux étapes est préférable (18,77,100)

α – Les composés chlorés :

Connus depuis longtemps, ils sont largement employés. Le chlore détruit les germes en bloquant l'activité des enzymes et en créant un dégagement d'acide chlorhydrique. Ils sont efficaces sur les bactéries, les virus, les champignons, les spores (efficacité qui dépend cependant de la concentration du produit). Parmi les composés chlorés on peut citer les hypochlorites de sodium (eau de javel), de calcium ou de potassium et les chloramines. En raison des vapeurs toxiques dégagées, surtout à fortes concentrations, et du caractère caustique de ces produits (l'eau de javel abîme le fer galvanisé), l'utilisation doit se faire dans un local bien aéré ou mieux en extérieur et le port de gant est recommandé. Le temps de

contact doit être d'environ 15min. Plusieurs facteurs sont susceptibles d'altérer l'efficacité de ces composés : l'eau calcaire, le soleil, la chaleur, une trop longue conservation, les matières organiques... L'eau de javel ne doit jamais être mélangée à des produits acides (68).

β – Les composés iodés :

Il s'agit d'oxydants qui détruisent les protéines du cytoplasme bactérien. On trouve dans cette catégorie : les iodophores, les plus utilisés, libérant de l'iode libre actif et les iodoformes, composés organiques surtout utilisés en pharmacie. Les iodophores sont très efficaces contre les bactéries, les éléments fongiques et les virus. Ils ne sont pas altérés par l'eau calcaire et se gardent mieux que l'eau de javel. Ils ont une action corrosive sur le métal à long terme, sont inactivés en présence de matières organiques et ne doivent pas s'utiliser à plus de 43°C (18,68).

χ – Les composés phénoliques :

Ils ont une excellente efficacité, par altération de la perméabilité cellulaire. Ils sont naturels (crésylols) ou de synthèse. Leur spectre d'activité s'étend à la quasi-totalité des germes rencontrés en élevage, même les spores de bactéries et les œufs de parasites. Leur efficacité n'est pas modifiée par la dureté de l'eau ou la présence de matières organiques. Ils ont une faible toxicité et une biodégradabilité rapide dans l'eau mais ont parfois une odeur forte. On peut citer : le méthyl-phénol ; le benzyl-phénol ; le phényl-phénol... (18,68,77).

δ – Les ammoniums quaternaires :

Ce sont des composés aminés à pouvoir tensioactif, inodores, incolores et très solubles. On distingue les ammoniums quaternaires cationiques, anioniques et amphotères mais leurs efficacités sont très proches. Ces produits sont inactivés par les matières organiques et sont incompatibles avec les composés anioniques comme les savons. Le port de gant est particulièrement recommandé (18,68,77).

ε – Les aldéhydes :

Le plus connu est le formol (formaldéhyde). Peu coûteux il agit lentement, le temps de contact doit donc être long. C'est un produit toxique et irritant. Le glutaraldéhyde possède un spectre d'activité plus large puisqu'il est bactéricide, fongicide et actif également sur les mycobactéries et les spores. Toutefois, il est à utiliser avec encore plus de précautions car il est très toxique (irritations des voies respiratoires) et allergisant (18,59).

φ – La chaleur :

La chaleur, si le matériel y est exposé suffisamment longtemps, constitue un bon moyen de désinfection. On peut choisir la chaleur humide (vapeur sous pression, l'équipement est cependant assez coûteux) ou la chaleur sèche, notamment les flammes, utilisables sur des surfaces métalliques, ou les stérilisateurs (surtout pour le matériel d'élevage à la main) (77).

2 – Hygiène des personnes :

Elle est primordiale, la ou les personnes s'occupant des animaux étant susceptible(s) de véhiculer des germes ou au contraire de les contracter dans le cas des zoonoses. L'action principale est le lavage des mains, avec un produit nettoyant et désinfectant, les pains de savon, peu hygiéniques. Il doit se faire après chaque manipulation d'animaux, surtout s'ils sont malades ou morts, après chaque opération de nettoyage, surtout le changement des litières. Les mains seront essuyées avec un rouleau de papier à usage unique. Le port de gants, de tablier ou mieux d'une tenue spécifique à l'élevage, est recommandé. La tenue d'élevage est nettoyée et désinfectée une à deux fois par semaine (59,100).

3 – Hygiène du matériel :

Elle passe essentiellement par un nettoyage et une désinfection réguliers. Le petit matériel (mangeoires, abreuvoirs) est particulièrement concerné. L'idéal est d'en posséder plusieurs jeux afin de pouvoir les nettoyer sans priver les animaux d'eau et de nourriture. De même le matériel servant à l'élevage à la main (biberon, seringues...), aux inséminations artificielles, doit être individuel, nettoyé et désinfecté après chaque utilisation. Le rinçage de ce type de matériel sera minutieux, afin d'éviter l'action éventuellement toxique des produits utilisés (80,100).

4 – Hygiène des locaux et du logement :

Elle est importante tant pour éviter la prolifération de germes que pour assurer des conditions d'ambiance satisfaisantes. Ainsi le changement des litières au moins une fois par semaine limitera la présence d'ammoniac dans l'atmosphère. Bien sûr la fréquence de ces opérations dépendra de plusieurs facteurs, la composition des litières et la densité de population notamment. L'installation de pédiluve aide à contrôler l'hygiène des bâtiments (59,100).

5 – Hygiène de l'alimentation et de l'abreuvement :

Elle est essentielle car l'eau et les aliments peuvent être des sources importantes de pathogènes (coccidioses, vers intestinaux...). Les aliments doivent ainsi être stockés hors d'atteinte des animaux domestiques ou sauvages (en particuliers les rongeurs sauvages, souvent porteurs sains de maladies) et distribués dans des mangeoires, jamais à même le sol. Enfin, il existe des aliments autoclavés, protégés par un double emballage, permettant d'être sûr que l'alimentation n'apporte pas de pathogènes (77).

Les abreuvoirs seront placés en hauteur et non à même le sol. Les coccidies prolifèrent rapidement dans l'eau et les animaux refuseront une eau sale, celle-ci doit donc être fréquemment changée, voire acidifiée ou même stérilisée (en pratique, la stérilisation de l'eau concerne surtout les élevages de laboratoire) et les abreuvoirs ou les biberons nettoyés (77).

B – Principales pathologies de groupe :

1 – Gestion des animaux malades :

a – Détection des animaux malades :

L'observation quotidienne de tous les animaux permet de détecter rapidement les animaux malades. Un animal malade se repère en premier lieu à son comportement : il s'isole,

reste prostré en boule dans un coin. Un mauvais état général (poil hirsute et terne, amaigrissement, dyspnée) ainsi que la présence de croûtes ou de souillures au niveau de l'anus (diarrhée) du nez ou des yeux (écoulements) sont révélateurs d'un problème. La manipulation des animaux et notamment la palpation permet de déceler des anomalies passées inaperçues à l'œil nu (mammite, ballonnement abdominal). Si plusieurs animaux sont touchés, il faut vérifier à quelle catégorie ils appartiennent : jeunes sous la mère, jeunes au sevrage, adultes, reproducteurs... (52,59,100).

b – Conduite à tenir :

Il est nécessaire de prendre le plus rapidement possible des mesures dès qu'un animal malade est repéré : il faut isoler l'animal concerné dans une zone prévue pour, placée de telle façon au sein de l'élevage que les allées et venues y sont limitées pour éviter de transporter les germes vers d'autres parties de l'élevage. Les animaux appartenant à la même cage voire à la même zone et apparemment sains seront étroitement surveillés et isolés si nécessaire. Si la maladie est diagnostiquée de façon certaine par l'éleveur (symptômes évidents, maladies bénignes comme les gales) l'éleveur peut mettre en place un traitement spécifique. Le mieux est toutefois de faire appel à un vétérinaire, surtout en cas d'atteinte massive ou de symptômes graves. Une fois les animaux malades isolés, le diagnostic établi et le traitement instauré, il convient de s'interroger sur ce qui a causé ou favorisé l'apparition de la maladie (défaut d'hygiène, défaut d'ambiance...) (59,100).

2 – Pathologies infectieuses :

a – Les principales maladies bactériennes :

α – Pasteurellose et Bordetellose :

Ce sont des maladies infectieuses, virulentes et contagieuses, dues à *Pasteurella multocida* et *Bordetella bronchiseptica*. Elles provoquent surtout des troubles respiratoires, aigus ou chroniques, mais aussi des abcès. De nombreuses espèces animales sont concernées, ainsi que l'homme qui peut être contaminé par morsures (abcès). Le plus souvent, la Bordetellose aggrave secondairement la pasteurellose sauf chez le cobaye où *Bordetella bronchiseptica* est la cause la plus fréquente de pneumonie (1). Il faut donc éviter les contacts entre les lapins et les cobayes si un élevage possède les deux. La **transmission** se fait par contact direct avec des animaux malades ou porteurs sains ou par voie aérienne sur de courtes distances. Le matériel d'élevage à la main peut être responsable de transmission. Les porteurs sains sont fréquents (rhino-pharynx, bulles tympaniques, conjonctive, appareil génital, poumons...). La maladie apparaît suite à un stress et une baisse de l'immunité. Les conditions d'ambiance (surtout l'ammoniac, les poussières) influencent l'apparition de ces pathologies respiratoires. **L'évolution** peut se faire sur un mode **suraigu**, (classique chez le nouveau-né, c'est une septicémie foudroyante), **aigu** (fièvre, dyspnée, cyanose oculaire et nasale, mort en 2-3j) ou le plus souvent **chronique** (coryza : suppuration nasale, éternuements, respiration ronflante, parfois dyspnée et également abcès) (1,12,13,76,115).

Ces pathologies sont difficiles à éradiquer car elles se retrouvent chez de nombreux reproducteurs à l'état latent. Il faut limiter le stress pour éviter l'expression de la maladie et veiller aux bonnes conditions d'hygiène et d'ambiance (ventilation surtout). En élevage, on associe les mesures sanitaires et médicales. La vaccination est possible à base de préparation du commerce associant *P. multocida* et *B. Bronchiseptica* ou, plus efficace, des autovaccins. La chimioprévention réduit provisoirement la pression de l'infection (76,115).

β – La staphylococcie :

C'est une maladie infectieuse, contagieuse, transmissible par contact et inoculation, due à l'action pathogène de *Staphylococcus aureus*. Elle est commune à l'homme et l'animal. Le portage nasal asymptomatique est fréquent chez le cobaye, rare chez le lapin, rarissime chez les autres rongeurs. La **transmission** se fait par contact direct entre les animaux et l'homme, ou par l'intermédiaire de la nourriture, des matières fécales, des cages, de la litière ou encore par aérosol. L'existence de porteurs humains et la très grande résistance de la bactérie à la dessiccation et aux désinfectants sont à prendre en compte. Le passage par la peau lésée ou l'ombilic est possible. La réceptivité est augmentée par le stress, les lésions cutanées (pattes, mamelles...) et l'alimentation (carences alimentaires en vitamines A, B, PP, acide pantothénique, biotine, en cuivre, en zinc, en protéines). La **forme suraiguë** est possible chez les lapereaux nouveau-nés dont la mère est atteinte de mammite. Dans la **forme aiguë** on retrouve de la fièvre, de la dépression, de l'anorexie, des métrites, des tuméfactions mammaires et une mort rapide. Dans la **forme chronique**, la plus fréquente, on a une rhinite chronique avec jetage purulent ou juste une dégradation de l'état général. La prévention, notamment sanitaire, est primordiale (76,115).

χ – La salmonellose :

Elle touche le lapin et les rongeurs, le cobaye étant le plus sensible. Les agents responsables sont *Salmonella typhimurium*, *S. enteritis*. et *S. dublin*. La **transmission** se fait par contact avec des végétaux ou de l'eau souillés par des fèces. La présence de salmonelles dans le tractus intestinal d'animaux en apparence sains rend l'éradication difficile. Les facteurs prédisposants sont les mêmes que pour les autres affections : stress, mauvaise alimentation, avitaminose C, jeunes et femelles gestantes. La salmonellose est une zoonose, ce qui rend le traitement discutable. Chez le cobaye, on a deux formes possibles : aiguë avec avortements, forte mortalité et chronique cachectisante. Contrairement aux autres, le cobaye présente rarement de la diarrhée lors de salmonellose, par contre les atteintes oculaires sont fréquentes (1,115,126).

δ – La maladie de Tyzzer :

Elle est due à une bactérie, *Clostridium* (ou *Bacillus*) *piliformis*, très résistante dans le milieu extérieur, qui touche les rongeurs, surtout la souris, et le lapin. La **transmission** se fait par voie orale ou placentaire (démontrée chez la souris, le rat et le cobaye). L'apparition de la maladie est favorisée par des facteurs de stress (transport, sur-population, paramètres environnementaux inadaptés, carence alimentaire) et par d'autres agents comme les coccidies ou *Escherichia coli*. L'évolution **aiguë** touche surtout les jeunes de moins de 10 semaines, avec une diarrhée aqueuse (pas toujours présente) souvent hémorragique et de l'apathie. La mort survient 12 à 48h après le début de la diarrhée et concerne 50 à 80% de l'effectif. Dans la forme **chronique**, les animaux présentent également de la diarrhée aqueuse mais la mortalité, qui atteint surtout les animaux de 6 à 8 semaines, dépasse rarement les 5%. Le traitement (tétracyclines) est difficile, la bactérie étant intra-cellulaire. La prévention est donc importante. Un protocole de désinfection avec de l'hypochlorite de sodium à 0,3% après 5 minutes de contact est efficace. Le formol est également actif sur les spores, qui sont très résistantes dans le milieu extérieur (1,39,108,115,126).

ε – La tularémie :

Due à *Francisella tularensis*, cette maladie atteint le lièvre (avec une mortalité de 100%), les rongeurs et rarement le lapin. C'est une zoonose majeure. La **transmission** se fait par inhalation, par passage à travers la peau saine. Les animaux malades ou les animaux peu sensibles mais porteurs sont à l'origine de contamination. Les tiques peuvent être des vecteurs. Les symptômes sont de types généraux (apathie, anorexie), nerveux (excitation, mouvements désordonnés), avec des hypertrophies ganglionnaires et spléniques. La mort survient en quelques jours (18).

φ – La chlamydiose :

Elle peut être assez fréquente chez le cobaye, principalement chez les jeunes de 2 à 8 semaines. La **transmission** de *Chlamydia psittaci* se fait par inhalation ou contact sexuel et elle est possible à partir d'oiseaux porteurs. Il faut donc éviter les contacts entre les cobayes et les oiseaux. L'infection est le plus souvent asymptomatique, sinon une conjonctivite bilatérale récurrente peut apparaître. L'évolution se fait vers la rémission spontanée en 3 à 4 semaines. Des avortements sont possibles (1).

η – L'iléite proliférative :

C'est une maladie qui touche le hamster, chez qui elle est fréquente. Plusieurs germes sont suspectés de jouer un rôle pathogène : *E. coli*, *Campylobacter jejuni*, *Chlamydia*... La **transmission** est oro-fécale. Les animaux touchés sont des jeunes aux alentours du sevrage, 3-8 semaines, avec une dégradation de l'état général, une diarrhée aqueuse nauséabonde. La mort survient en général en 24-48h. La morbidité est de 20 à 60% et la mortalité de 90% (1,5,36,41,126).

b – Les principales maladies virales :

α – La myxomatose :

La myxomatose est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, réputée légalement contagieuse, atteignant le lapin européen et exceptionnellement le lièvre (*Lepus Europaeus*). Les rongeurs y sont totalement insensibles. Elle est due à un virus de la famille des Poxviridae, sous-famille des Leporipoxvirus, proche du virus fibromateux touchant le lapin américain (*Sylvilagus Floridanus*) qui lui est peu sensible à la myxomatose. La **transmission** est essentiellement vectorielle et la morbidité comme la mortalité sont élevées (24,34,50,83,92,98,105,112,115,127).

Le virus a été isolé en 1898 et la myxomatose introduite en France en juin 1952, par Armand de Lilles qui voulait réguler la population de lapins qui envahissait sa demeure d'Eure et Loire. En un an, toute la France était touchée (50,83,92,98,115,127).

La **répartition** est mondiale avec trois foyers principaux : Amérique, Australie et Europe. Les zones où il y a une forte concentration de lapins sauvages sont plus touchées (50,98,115). Lorsque la myxomatose apparaît dans une zone initialement indemne, la maladie évolue sur un mode aigu d'épizootie. Puis progressivement une forme enzootique se met en place. Au cours de l'année, l'évolution est saisonnière avec des cas isolés de mai à juin et un pic aux mois de juillet et août, lié à l'activité des arthropodes vecteurs (50,83,98,115).

Les principales **sources de virus** sont les animaux malades ou infectés. Le virus se retrouve en grande quantité dans les myxomes, le jetage, les sécrétions oculaires, le sang,

l'urine et les fèces. La peau des lapins morts reste contaminante plusieurs mois. La **transmission** se fait par pénétration cutanéomuqueuse, par l'intermédiaire de vecteurs animés, principalement des arthropodes piqueurs (puce, moustique, mouches, tiques) chez qui le virus ne se multiplie pas. La puce du lapin, *Spilopsyllus cuniculi*, a un rôle dans la transmission au sein d'un même cheptel, notamment l'hiver. La transmission par contact direct est rare et nécessite une peau ou une muqueuse lésée (bagarre, accouplement...). La voie respiratoire est également possible (24,50,58,92,98,105,115).

L'incubation dure en moyenne 5 à 10j. L'évolution peut être aiguë et rapidement mortelle mais on peut aussi avoir une évolution subaiguë sur 15 à 30j et une forme atténuée, aboutissant à la guérison et une immunité durable (24,34,50,98,112,115).

En ce qui concerne la **clinique**, différentes formes peuvent être observées, parfois associées :

- **Symptômes cutanés** : Ce sont les symptômes classiquement observés, caractérisés par la présence de myxomes, nodules adhérents, froids, non douloureux. La maladie débute par l'apparition d'un myxome dit primaire ou pseudotumeur nodulaire sous-cutanée, le plus souvent céphalique. D'autres myxomes apparaissent ensuite, d'abord sur la zone ano-génitale, en 2-3 jours. Puis en 4-5 jours, d'autres myxomes cutanés se développent, sur le nez, les paupières, les oreilles, les lombes, l'extrémité des pattes (24,50,58,83,98,127).

Une forme différente, dite « maladie des boutons rouges » atteint les lapins angoras suite à l'épilation et se caractérise par des papules et des croûtes (50,83,127).

- **Symptômes respiratoires** : On observe un jetage purulent, de la dyspnée. Il existe une forme amygomateuse dans laquelle les symptômes sont uniquement respiratoires avec jetage, rhinite et de possibles hémorragies pulmonaires. Dans ce cas, la transmission peut être aérienne et on ne retrouve pas de myxome primaire. Le diagnostic différentiel se fera alors avec une pasteurellose (12,98,115,127). Des signes respiratoires peuvent aussi s'observer en cas de myxomes pulmonaires. Une atteinte conjointe des organes génitaux (vulvite) peut entraîner de la stérilité, une augmentation des avortements et de la néomortalité (12,24,58,115).

- **Symptômes oculaires** : Ce sont principalement des blépharoconjunctivites bilatérales, avec un écoulement séreux puis purulent et un œdème des paupières (98,105).

Dans tous les cas, l'état général du lapin atteint est affecté avec de la léthargie, de l'anorexie, de la cachexie. L'évolution est toujours apyrétique, sauf en cas de surinfection bactérienne (50,98).

Il n'existe aucun traitement spécifique et le traitement symptomatique est souvent illusoire, d'où l'importance de la prévention par la vaccination et le contrôle des vecteurs (12,24,34,105).

β – La maladie virale hémorragique du lapin (VHD) :

Cette maladie, apparue pour la première fois sur des lapins domestiques en 1988, est due à un calicivirus. Toutes les régions de France sont actuellement touchées, que ce soit les lapins domestiques ou sauvages, les rongeurs semblant insensibles. Les élevages de type fermier sont les plus atteints (84,115).

La **transmission** se fait par contact direct avec les sécrétions de lapins infectés, ou de façon indirecte par des fourrages contaminés par des malades ou des cadavres. Il a de plus été démontré que les fèces de chiens ayant mangés des cadavres de lapins atteints de VHD sont contaminants. **L'incubation** est courte, un à deux jours et l'évolution est souvent rapide. Des morts subites avec des animaux présentant juste une goutte de sang au niveau des narines sont possibles. Les animaux peuvent aussi présenter de la dyspnée, de l'hyperthermie puis de l'hypothermie. La morbidité est de 30 à 80% avec une mortalité supérieure à 50% sur les sujets non vaccinés. Les animaux concernés sont surtout des adultes ou des pré-adultes (plus de 10 semaines) mais on constate une atteinte d'animaux de plus en plus jeunes au fil des ans.

Les animaux qui survivent sont immunisés mais peuvent rester porteurs. Il n'existe aucun traitement spécifique. La prévention passe par la vaccination et des mesures sanitaires comme éliminer des fourrages souillés par des malades ou des cadavres, éviter l'apport de verdure cueillie dans la nature, interdire la présence de chiens sur l'élevage (84,115).

χ – Les viroses intestinales :

Les diarrhées virales sont surtout rencontrées chez les jeunes animaux. Plusieurs virus sont responsables chez les rongeurs et les lagomorphes d'entérites graves. Parmi ceux-ci on peut citer les rotavirus et les coronavirus. Les symptômes sont ceux, non spécifiques, d'une entérite avec diarrhée, déshydratation, distension abdominale... Plusieurs agents, viraux ou bactériens, sont souvent associés, favorisés par des facteurs extrinsèques comme l'alimentation et l'environnement. L'origine purement virale d'une diarrhée est ainsi rarement reconnue (18,115).

δ – La pneumonie virale du cobaye :

Fréquente dans les élevages de cobaye, elle est due à un adénovirus. La transmission se fait par contact direct. La morbidité est faible mais la mortalité est élevée, la mort survenant dans les une à deux semaines suivant l'apparition des symptômes. En élevage, il est préférable d'éliminer les animaux atteints (115).

ε – L'infection à cytomégalo virus :

Il s'agit d'un herpès virus pathogène pour les petits rongeurs et l'homme. La transmission se fait par voie trans-placentaire ou par voie orale par l'intermédiaire de salive ou d'urine infectées. Chez le cobaye cette infection est très répandue mais elle est le plus souvent subclinique. Le virus se trouve dans les glandes salivaires, les reins et le foie (92,115).

φ - La sialodacryoadénite :

Due à un coronavirus touchant les cellules épithéliales respiratoires ainsi que celles des glandes salivaires et lacrymales elle est très contagieuse et touche le rat. Les jeunes sont plus sensibles. Elle est courante en élevage où de nombreux sujets seraient séropositifs. La morbidité est élevée mais la mortalité négligeable. Les animaux présentent de l'épiphora, un blépharospasme, une photophobie et une exophtalmie associés à une rhinite, un œdème du cou (hypertrophie des ganglions cervicaux) et une inflammation des glandes salivaires. Le plus souvent l'état général est peu affecté et la guérison se fait en 2 à 4 semaines. Le traitement consistera en la prévention des complications bactériennes (1,38,115).

γ – La chorioméningite lymphoplasmocytaire :

Il s'agit d'une infiltration lymphocytaire de nombreux organes (méninges, foie, reins, rate...) due à un arenavirus. C'est une zoonose grave. Cette pathologie touche surtout le hamster mais d'autres rongeurs peuvent être atteints. La forme subclinique entraîne l'apparition de porteurs sains qui excrète le virus dans la salive et l'urine pendant plusieurs mois. La forme aiguë, touchant les jeunes hamsters, provoque une blépharite, un œdème facial, des convulsions. La prévention se fait en évitant le contact des animaux avec des rongeurs sauvages (1,126).

η – Le virus de Sendaï :

C'est une maladie due à un paramyxovirus, très contagieuse et dont la **transmission** se fait par inhalation. Il touche principalement la souris chez qui il est une cause majeure de maladie respiratoire, mais aussi le rat qui est plus résistant. La dégradation de l'état général est rapide, avec des symptômes de pneumonies. Des complications bactériennes sont possibles (1,38,39).

c – Les principales maladies fongiques :

La principale est la teigne, fréquente chez les rongeurs et les lagomorphes. On retrouve surtout *Microsporum canis* chez le lapin et *Trychophyton mentagrophytes* chez le cobaye, le hamster et le rat. La **transmission** est directe et indirecte. La teigne est une zoonose et les animaux porteurs sains sont fréquents. Les animaux atteints présentent des dépilations bien circonscrites, nummulaires, érythémateuses, squameuses et croûteuses localisées le plus souvent sur la tête et parfois sur le dos et les flancs. Le diagnostic passe par la clinique, un trichogramme, une culture fongique. Le traitement fait appel à l'énilconazole (Imavéral ®) en application 2 fois par semaine pendant trois semaines (1,115).

3 – Pathologies parasitaires :

Les lapins et les rongeurs sont susceptibles d'être infestés par un nombre très important d'espèces parasites. Leur mode de vie influencera cependant sur les espèces parasites rencontrées : ainsi, pour des animaux élevés strictement en intérieur, on retrouvera principalement des parasites à cycle direct ou des parasites transmissibles par contact comme les ectoparasites alors que pour les animaux ayant un accès à l'extérieur, le nombre d'espèces parasitaires possibles augmente. Enfin, les notions de parasitisme et de maladie parasitaire sont à distinguer, en effet la présence de parasites n'implique pas systématiquement l'apparition de signes cliniques.

a – Les ectoparasites :

α – Les acariens :

L'otacariose :

Chez le lapin elle est due à *Psoroptes cuniculi* et c'est la gale la plus fréquente dans cette espèce. Les symptômes peuvent être frustres (un peu de cérumen, des secouements de tête) ou bien très importants avec un cérumen abondant jaunâtre en feuillets, un othémathome. L'atteinte est le plus souvent bilatérale. En cas de chronicité, les lésions peuvent s'étendre à la conque externe, au cou ou à d'autres parties du corps, on a alors aussi une dermatite suintante. Une des complications est l'otite moyenne avec signes de torticolis. Le diagnostic différentiel se fait alors avec une pasteurellose et l'encéphalitozoonose. *Psoroptes cuniculi* peut survivre 3 semaines dans le milieu extérieur qu'il est donc essentiel de désinfecter. Chez le rat, la gale est due à *Notoedres muris* (1,48,105,115).

La cheyletielliose :

Elle touche le lapin et moins fréquemment le cobaye. Elle provoque des lésions prurigineuses, alopeciques, squamo-croûteuses essentiellement sur le dos et entre les épaules. La mise en évidence est facile, par brossage de l'animal et observation à l'œil nu ou à la loupe. C'est une zoonose (1,45,48,115).

Localisation	Parasites du Lapin	Parasites du Cobaye
Cutanée	Acariens : <u>Sarcoptes scabiei</u> ; <u>Notoedres cati</u> ; <u>Demodex folliculorum</u> ; <u>Psoroptes cuniculi</u> ; <u>Cheyletiella parasitovorax</u> ; Aoûtat ; Tiques <u>Insectes</u> : Puces ; Poux (<u>Haemadipus ventricosus</u> ; <u>Gliricolla porcelli</u>)	Acarien : <u>Notoedres muris</u> ; <u>Trixacarus caviae</u> ; <u>Chirodiscoïdes caviae</u> ; <u>Myocoptes</u> ; <u>Demodex caviae</u> ; Aoûtats ; Tiques. <u>Insectes</u> : Poux (<u>Gliricolla porcelli</u> ; <u>Gyropus ovalis</u> ; <u>Trimenopon hispidum</u>)
Digestive	<u>Protozoaires</u> : <u>Eimeria sp</u> ; <u>Eimeria stiedae</u> <u>Nématodes</u> : <u>Trichostrongylus</u> ; <u>Passalurus ambiguus</u> ; <u>Capillaria hepatica</u>	<u>Protozoaires</u> : <u>Trichomonas sp.</u> ; <u>Entamoeba muris</u> ; <u>Cryptosporidium</u> ; <u>Eimeria caviae</u> ; <u>Nématodes</u> : <u>Paraspidodera uncinata</u>
Localisation	Parasites du Rat	Parasites du Hamster
Cutanée	Acariens : <u>Sarcoptes</u> ; <u>Trixacarus</u> ; <u>Notoedres muris</u> ; <u>Demodex rattii</u> ; <u>Radfordia</u> ; Aoûtat ; Tiques <u>Insectes</u> : Puces ; Poux	Acariens : <u>Sarcoptes</u> ; <u>Trixacarus</u> ; <u>Notoedres muris</u> ; <u>Demodex aurati</u> et <u>criceti</u> ; Aoûtat ; Tiques <u>Insectes</u> : Puces ; Poux
Digestive	<u>Protozoaires</u> : <u>Hexamita</u> ; <u>Trichomonas</u> ; <u>Giardia</u> ; <u>Eimeria</u> ; <u>Hymenolepis</u> <u>Nématodes</u> : <u>Trichuris</u> ; <u>Capillaria</u> ; <u>Strongyloïdes</u> ; <u>Aspiculurus</u>	<u>Protozoaires</u> : <u>Hexamita</u> ; <u>Trichomonas</u> ; <u>Giardia</u> ; <u>Hymenolepis</u> <u>Nématodes</u> : <u>Aspiculurus</u> ; <u>Strongyloïdes</u>
Urinaire	<u>Nématodes</u> : <u>Trichosomoides</u>	

Tableau 8 : Principaux parasites du rat, de la souris, du hamster, du cobaye et du lapin
(d'après 19,48,80,115)

Autres gales :

Les gales sarcoptique (qui est une zoonose) et notoedrique sont peu fréquentes. On note du prurit, des lésions dépilées squamo-croûteuses au niveau de la tête, éventuellement extensives. *Trixacarus caviae*, de la famille des sarcoptidés, est la gale la plus fréquente chez le cobaye, avec une transmission par contact direct, de nombreux cobayes étant porteurs sains. Il s'agit d'une zoonose. Les symptômes se déclarent suite à une baisse d'immunité (stress, sur-population, gestation, alimentation inadéquate). On a alors une dermatose avec prurit intense, chute de poils, érythème, épaississement de la peau et croûtes sur le cou, les épaules, les pattes antérieures et le ventre. Des signes généraux comme l'apathie et l'anorexie sont parfois présents, entraînant la mort par dénutrition. Le hamster et le rat peuvent être atteints par *Sarcoptes scabiei*, *Notoedres muris* et *cati*, *Toxacarus spp.* Chez la souris on retrouve *Notoedres musculi*, surtout chez les sujets âgés (1,24,48,80,115).

La démodécie :

L'infestation par des demodex est le plus souvent inapparente mais les animaux peuvent présenter de l'alopécie, des squames, des croûtes. La démodécie est la dermatose parasitaire la plus fréquente du hamster chez qui il existe une démodécie folliculaire (*D. aurati*) et une démodécie non folliculaire (*D. criceti*) (1,80,108).

β – Les insectes :

Les phtirioses :

Elles sont le plus souvent bénignes mais on peut observer un pelage hirsute, du prurit, de l'alopécie, de l'apathie et de l'anémie (en cas d'infestation massive par des poux piqueurs). Le diagnostic se fait à l'œil nu, on voit les lentes fixées à la base des poils. Ces parasitoses sont très contagieuses et fréquentes en élevage. Chez le cobaye on retrouve le plus souvent des poux broyeur (*Gliricola porcelli*, *Gyropus ovalis* et *Trimenopon hispidum*) (1,45,115).

Puliculose :

Les animaux à risque sont ceux en contact avec un chat ou un chien. Elle se traduit par un poil terne, des zones alopeciques, du prurit, de l'érythème, des croûtes. Les puces peuvent transmettre des maladies, notamment la myxomatose. Le milieu doit être traité (105).

b – Les endoparasites :

α – Les helminthes :

Ils sont en général bien tolérés mais il peut apparaître des troubles diarrhéiques, des perturbations de la reproduction, du prurit anal avec prolapsus et automutilation. Les oxyures (nématodes à cycle direct) sont les plus fréquents chez le lapin, parmi lesquels *Passalurus ambiguus*, l'atteinte est en général bénigne mais peut perturber les performances de l'élevage. Les cestodes sont peu fréquents notamment parce que leur cycle nécessite un hôte intermédiaire vivant en extérieur (acarien) (18,115).

β – Protozoaires :

Ils sont surtout digestifs. On trouve le genre *Eimeria* et le genre *Toxoplasma*. Les individus les plus atteints sont les jeunes au sevrage, les adultes étant porteurs sains. Les coccidioses prédisposent aux entérites bactériennes, entérotoxémie à Clostridies et colibacilloles. Chez les sujets jeunes ou âgés, on peut avoir de la diarrhée, une sous-

consommation d'eau et de nourriture donc un amaigrissement, une déshydratation voire la mort. Ces protozoaires peuvent provoquer des zoonoses chez les individus immunodéprimés (115).

Encephalitozoon cuniculi est un protozoaire intracellulaire associé à des désordres neurologiques chez le lapin. La forme infectieuse est une spore, résistante dans le milieu extérieur, qui peut être inhalée ou ingérée, avec une transmission verticale possible. Les rongeurs sauvages peuvent véhiculer la maladie. L'infection est le plus souvent latente. Les symptômes possibles sont un changement de comportement, des secouements de tête, du nystagmus, de l'ataxie. En phase aiguë, le foie, les reins et les poumons sont atteints. En phase chronique, le cerveau, les reins et le cœur sont atteints. *E. cuniculi* est ainsi à l'origine de myocardite, de vasculites, d'encéphalites, de pneumonies, d'hépatites, de néphrites. Des avortements et de la mortalité néonatale sont aussi décrits. Les très jeunes lapins présentent souvent la forme aiguë. Le nettoyage et la désinfection sont essentiels, les ammoniums quaternaires et l'alcool étant efficaces contre les spores. Les aliments médicamenteux avec du Fenbendazole peuvent être utilisés en prévention. Un test pour rechercher la présence de spores dans l'urine est utile lors d'introduction d'un animal (105,109).

C – Plan sanitaire d'élevage :

1 – Vaccination :

La vaccination permet de stimuler l'immunité d'un individu vis-à-vis d'un agent pathogène afin d'éviter l'apparition de la maladie correspondante. Aucun vaccin n'est efficace à 100% mais une efficacité de 70 à 80% est tout à fait satisfaisante, notamment en élevage. Différents types de vaccins sont utilisés, les vaccins vivants atténués, qui stimulent fortement l'immunité mais peuvent représenter un risque chez les immunodéprimés, les vaccins inactivés, sans risque mais entraînant une stimulation moindre, et enfin les vaccins recombinants, les derniers mis au point, qui sont sans risque et provoquent une très bonne réponse immunitaire. Parmi les espèces qui nous intéressent ici, seul le lapin est véritablement concerné par la vaccination, aucun vaccin ne possédant d'AMM pour les rongeurs. Les hamsters peuvent cependant être protégés contre l'entérotoxémie avec un vaccin lapin utilisé à moitié dose, sous la responsabilité du prescripteur. Chez le lapin, il existe des vaccins pour quatre grandes maladies : la myxomatose, la maladie virale hémorragique (VHD), la pasteurellose et les toxi-infections à clostridies. Dans tous les cas les vaccins doivent se conserver au réfrigérateur (43)

a – La myxomatose :

La vaccination contre la myxomatose est très recommandée surtout dans les zones à risque (forte population de lapins sauvages et/ou de vecteurs) (24,34,105). Plusieurs vaccins sont actuellement disponibles en France (cf tableau 9).

La vaccination contre la myxomatose doit respecter certaines règles : les animaux vaccinés doivent être sains, âgés d'au moins 3 semaines. Il ne faut pas vacciner dans un élevage déjà atteint. On peut commencer par vacciner un échantillon d'animaux puis étendre au reste de l'élevage si aucun signe de la maladie ne se déclare dans les 10j.

Le protocole de vaccination est le suivant (24,43,58):

- **Primovaccination :** La **première injection** se fait à partir de 28 jours d'âge, avec un vaccin **hétérologue** contenant le virus de Shope (immunité croisée).

La **deuxième injection** se fait 6 à 8 semaines après la première, elle peut se faire avec un vaccin **hétérologue** ou **homologue**.

Rappels : tous les quatre mois, indifféremment avec un vaccin homologue ou hétérologue.

Nom déposé présentation	Caractéristiques	Administration	Remarques
Lyomyxovax ® (10 doses + solvant)	Vaccin vivant hétérologue	Sous-cutanée, une dose de 0,5mL/lapin	Primovaccination et rappel. Virus de Shope
Dermyxovax® (40 ou 200 doses + solvant)	Vaccin vivant hétérologue	Intradermique, une dose de 0,1mL/lapin	Primovaccination et rappel. Virus de Shope
Dervaximyxo®SG33 rappel (10 doses + solvant)	Vaccin vivant homologue	Intradermique, une dose de 0,1mL/lapin	Pas en primovaccination. Virus de la myxomatose
Dercunimix ® (10 ou 40 doses de lyophilisat + 10 ou 40 doses de suspension)	Vaccin vivant homologue	Intradermique, une dose de 0,2mL/lapin	Virus de la myxomatose (Vaccine également contre la VHD)

Tableau 9 : Récapitulatif des différents vaccins contre la myxomatose, caractéristiques et utilisation (d'après 43 et DMV)

b – La maladie virale hémorragique :

Le protocole est le suivant (43) :

- Primovaccination : En **milieu sain** elle se fait en **une seule injection** dès l'âge de 5 (lapinject®, dercunimix®), 8 (cunical®) ou 10 (lapimune®) semaines.

En **milieu contaminé** on réalise **deux injections**. La première précocement à 4-5 semaines puis une deuxième 4 à 6 semaines plus tard. Pour le lapinject®, une injection unique est préconisée par la notice, quelque soit le milieu.

- Rappels : ils sont semestriels (cunical®) ou annuels (lapinject®, lapimune®, dercunimix®)

Remarque : Dans le cas du dercunimix®, les rappels sont annuels pour la VHD, les rappels pour la myxomatose étant effectués tous les 4 mois avec un autre vaccin.

Nom déposé Présentation	Caractéristiques	Administration	Remarques
Cunical ® (10 ou 50 doses)	Vaccin inactivé	Sous-cutanée, une dose de 0,5mL/lapin	Pas de précision sur l'usage en lactation et gestation
Lapimune ®HVD (10 ou 50 doses)	Vaccin inactivé	Sous-cutanée, une dose de 1mL/lapin	Utilisable chez gestantes et allaitantes
Lapinject ®VHD (5,10 ou 40 doses)	Vaccin inactivé	Sous-cutanée, une dose de 0,5mL/lapin	Utilisable chez gestantes et allaitantes
Dercunimix ® (10 ou 40 doses de lyophilisat + 10 ou 40 doses de suspension)	Vaccin inactivé	Intradermique, une dose de 0,2mL/lapin	Vaccine aussi contre la myxomatose Utilisable sur les gestantes.

Tableau 10 : Récapitulatif des différents vaccins contre la VHD, caractéristiques et utilisation (d'après 43 et DMV)

c – La pasteurellose :

Deux vaccins, inactivés, sont disponibles en France : Landavax® et Pabac®. L'inconvénient de ces vaccins est qu'ils ne sont disponibles qu'en flacon de grande taille (équivalent à 1000 doses pour le Landavax et à 1000 ou 200 doses pour le Pabac®) et que les flacons entamés ne se gardent pas. L'administration d'une dose (0,5mL) se fait par voie sous-cutanée. La primovaccination se fait vers l'âge de 5 semaines en deux injections à 3 (Landavax®) ou 4 (Pabac®) semaines d'intervalle. Les rappels se font tous les six mois (43).

Il est possible afin d'augmenter le nombre de valences vaccinales d'utiliser hors AMM et sous la responsabilité de l'administrateur des vaccins inactivés type Lysopast® (AMM ovins bovins), Rhiniflat T® (AMM rhinite atrophique porcine), suivant le même protocole que pour les vaccins avec AMM, à raison de 0,5mL par lapin. La réalisation d'autovaccins est également possible (43,76).

Nom déposé Présentation	Caractéristique	Administration	Remarques
Landavax ® (1000 doses)	Vaccin inactivé	Sous cutanée, une dose de 0,5mL/lapin	Ne pas utiliser sur les lapines gestantes. Volailles et lapins
Pabac ® (200 ou 1000 doses)	Vaccin inactivé	Sous cutanée, une dose de 0,5mL/lapin	Vaccin volailles et lapins

Tableau 11 : Récapitulatif des différents vaccins contre la pasteurellose, caractéristiques et utilisation (d'après 43 et DMV)

d – Les toxi-infections à clostridies :

Coglavax® et Tasvax® sont les deux vaccins inactivés possédant une AMM chez le lapin. L'administration se fait par voie sous-cutanée, à la dose de 1mL pour le Coglavax ® et de 0,5mL pour le Tasvax®. La primovaccination comporte deux injections réalisées à 4 à 6 semaines d'intervalle. Si les jeunes sont issus de mères non vaccinées, la première injection se fait dès la 2^{ème} semaine d'âge. Si les mères sont vaccinées, la primovaccination peut débuter quand les lapereaux ont 8 semaines. Les rappels sont annuels (43)

Nom déposé Présentation	Caractéristique	Administration	Remarques
Coglavax ® (100 ou 250 doses)	Vaccin inactivé	Sous cutanée, une dose de 1 mL/lapin	Vaccin ovins, caprins, bovins, lapins
Tasvax ® huit (100 ou 400 doses)	Vaccin inactivé	Sous cutanée, une dose de 0,5mL/lapin	Vaccin ovins, caprins, bovins, lapins

Tableau 12 : Récapitulatif des différents vaccins contre l'entérotoxémie, caractéristiques et utilisation (d'après 43 et DMV)

2 – Lutte contre les parasites :

a – Les parasites externes :

Les principaux sont les puces, les poux, les acariens. La prévention se fait sur plusieurs niveaux. Des mesures d'hygiène comme l'interdiction des bâtiments d'élevages aux carnivores domestiques, la lutte contre les rongeurs sauvages, sont indispensables. Un traitement de l'environnement au moyen de bombes fumigènes libérant un insecticide est une

mesure efficace. Si des animaux sont atteints, notamment de gales, ils seront immédiatement isolés et traités. Les litières seront brûlées et les cages traitées (18).

b – Les parasites internes :

Les parasitoses internes, principalement digestives, sont rarement à l'origine de mortalités mais peuvent entraîner des baisses de fécondité, des perturbations de l'allaitement. La prévention comme le traitement passe par la vermifugation, à l'aide de pyrantel, lévamisole, fendendazole... Dans les élevages à risque (antécédents, lapins de clapier, nourris avec des végétaux frais...) la vermifugation peut se faire tous les deux mois. L'hygiène fait aussi partie de la prévention puisque la contamination se fait par ingestion de fèces parasitées (18)

3 – Lutte contre les nuisibles :

De nombreux animaux sont susceptibles de pénétrer dans l'élevage, ce qu'il faut absolument empêcher. Une clôture et des fermetures efficaces éviteront l'intrusion de grands animaux comme les chiens ou les chats. Pour les rongeurs, des mesures comme la dératisation devront être prises si nécessaire, en veillant à ce que les animaux de l'élevage ne puissent pas avoir accès aux rodenticides. La construction de cages surélevées et en métal limite l'accès des rongeurs sauvages aux animaux de l'élevage. Les oiseaux peuvent également être indésirables dans un élevage, que ce soit des oiseaux de proie, notamment pour les élevages disposant d'enclos extérieur ou des oiseaux nichant au-dessus des cages par exemple pour les élevages installés dans des granges. Ces oiseaux sont susceptibles de transmettre des maladies, parasitaires notamment mais également bactériennes (77).

Parmi les nuisibles, on retrouve aussi les insectes, vecteurs de nombreuses maladies (exemple de la myxomatose) et de parasites. Pour empêcher leur intrusion dans l'élevage celui-ci doit posséder des ouvertures protégées (grilles, moustiquaires...). Il est toutefois presque illusoire de tenter d'empêcher totalement l'entrée des insectes dans l'élevage. Il faudra alors éviter leur multiplication à l'intérieur des bâtiments. Des pièges, des appâts toxiques seront utilisés. De l'insecticide rémanent peut être pulvérisé sur les murs. Enfin, les larves ont besoin d'oxygène et d'humidité, il faut donc limiter les zones humides (18).

4 – La quarantaine :

En élevage, l'apparition d'une pathologie peut rapidement être catastrophique si elle est contagieuse. La quarantaine concerne les animaux nouvellement introduits et les animaux identifiés comme malades. A leur arrivée, les nouveaux animaux seront minutieusement examinés pour repérer d'éventuelles anomalies précocement (diarrhée, jetage nasal,...) puis placés en quarantaine (100).

5 – Le vide sanitaire :

Le vide sanitaire correspond à un laps de temps pendant lequel il n'y a pas d'animaux dans l'élevage ou dans une partie de l'élevage. Il est intéressant de faire un vide sanitaire régulièrement et surtout après un épisode de maladie grave et/ou contagieuse. En effet, dans un élevage où des animaux sont présents en permanence, la pression microbienne augmente régulièrement ce qui finit par avoir des répercussions sur les performances de l'élevage. Le vide sanitaire devient alors indispensable. Il permet de diminuer la pression des pathogènes dans l'environnement et de réaliser des opérations poussées de nettoyage et de désinfection,

ainsi que l'utilisation d'anti-fongiques et/ou d'insecticides de l'environnement. Evidemment, il est impossible en élevage d'animaux de compagnie, surtout si une sélection génétique est effectuée, de vider totalement l'élevage. Dans ce cas, on réalisera plutôt des rotations, en laissant certaines zones vides. Après nettoyage et désinfection des locaux et du matériel, les zones sont laissées vides pendant au moins deux semaines. Lorsque c'est possible, surtout pour les élevages de petits effectifs, les animaux sont changés de zones tous les ans, les autres zones restant alors vides pendant un an. Cette méthode est très efficace (59,77).

6 – Tests diagnostiques :

Ils trouvent leur utilité pour diagnostiquer une pathologie qui se déclare et ainsi mettre un traitement adapté en place mais aussi pour repérer les éventuels porteurs sains lors de leur entrée dans l'élevage. Différents tests peuvent alors être réalisés, des coproscopies pour rechercher les parasites, des mises en culture bactériennes pour rechercher la présence de salmonelles ...(1).

7 – Gestion des animaux morts :

Une gestion correcte des animaux morts permet d'éviter la propagation de germes aux autres animaux. Quelques règles sont à respecter (59) :

- Si des animaux morts sont repérés par l'éleveur, celui-ci doit les ramasser après s'être occupé des autres animaux.
- Les animaux morts retirés des cages sont immédiatement placés dans des sacs plastiques étanches, ils ne sont en aucun cas posés sur le sol ou le dessus d'une cage.
- Les cadavres sont stockés en dehors des bâtiments d'élevages, dans un congélateur prévu pour ça.
- Immédiatement après toute manipulation de cadavres, les mains sont lavées et désinfectées.

Les cadavres sont ensuite envoyés à l'équarrissage ou à l'incinération, éventuellement après autopsie.

8 – Gestion des déchets :

Un élevage produit des déchets, d'autant plus nombreux que l'élevage est de grande taille. Les litières sont les principaux déchets d'un élevage. Pour un élevage de lapin par exemple, une cage mère produit, en moyenne et selon la race considérée, 800mL d'urine et 400g de crottes par jour, auxquels se mélangent la litière, les aliments non consommés. Dans les grands élevages, le stockage et la gestion de ces déchets peut vite devenir un problème. Le mieux est de se renseigner auprès de la préfecture de son département concernant la législation des déchets organiques (59).

III – Gestion de l'alimentation :

A – Rappels généraux sur l'alimentation :

1 – Rappels sur la physiologie digestive des lagomorphes et rongeurs :

Les lagomorphes et les rongeurs possèdent tous une flore digestive leur permettant de digérer les plantes, notamment la cellulose, et d'assimiler les nutriments issus de cette digestion. La flore digestive se multiplie et réalise la fermentation essentiellement dans l'estomac et le gros intestin (cæcum et côlon), avec une prédominance de l'un de ces sites selon l'espèce. Ainsi, chez le hamster, la fermentation se réalise surtout au niveau de l'estomac alors que chez le lapin, le cæcum est le site principal (44,102,123).

La **dentition** des différents rongeurs et des lagomorphes est assez primitive. Leurs incisives possèdent de volumineuses racines ouvertes qui leur permettent une croissance continue (environ 10 à 12 cm par an). Elles sont recouvertes d'émail uniquement sur leur face externe et s'usent donc en biseau. Les rongeurs en possèdent une seule paire, les lapins deux, la deuxième paire étant plus petite, non fonctionnelle et située derrière la première. Les incisives des rongeurs sont orangées, sauf chez le cobaye, et les incisives inférieures sont plus longues que les supérieures. Les molaires sont à racines fermées, et donc à croissance limitée, chez le rat, la souris et le hamster. Chez le cobaye, elles sont à racines ouvertes, les molaires supérieures ayant tendance à s'incliner vers l'extérieur, les inférieures vers l'intérieur. Chez le lapin enfin, les molaires sont de type intermédiaire. En effet les molaires et prémolaires supérieures sont à racines ouvertes sur leur face interne et racines fermées sur leur face externe, ce qui les prédisposent à pousser vers l'extérieur. C'est l'inverse pour les molaires et prémolaires inférieures. En raison de ces particularités de croissance dentaire et de facteurs génétiques héréditaires comme le prognathisme inférieur, les rongeurs et les lapins sont prédisposés aux malocclusions dentaires, affections graves qui peuvent être partiellement prévenues en incorporant suffisamment de fibres dans la ration (21,29,66,99,105,122).

	Incisives	Canine	Prémolaires	Molaires	Total
Lapin	2/1	0/0	3/2	3/3	28
Rat/souris	1/1	0/0	0/0	3/3	16
Hamster	1/1	0/0	0/0	3/3	16
Cobaye	1/1	0/0	1/1	3/3	20

Tableau 13 : Formules dentaires par demie mâchoire du lapin et des rongeurs
(d'après 29,30,122,125,126)

a – Le lapin :

Le lapin est un herbivore strict, monogastrique et caecotrophe, qui doit tirer les nutriments qui lui sont nécessaires de plantes dont la valeur nutritive est assez pauvre. Toutefois, son tube digestif contient une flore constituée de bactéries, de protozoaires, qui sont capables de digérer la cellulose, principalement dans le cæcum (4,44).

Lorsque le lapin ingère sa nourriture, il mâche de façon importante, 120 mouvements de mâchoire par minute, ce qui fragmente les aliments en petites particules (44,66,105,125).

Les particules arrivent ensuite dans l'estomac. **L'estomac** d'un lapin adulte normal n'est jamais complètement vide. Sa paroi est fine, ce qui prédispose au météorisme et le pH y est extrêmement acide, entre 1 et 2 en post prandial. Ce pH acide permet la destruction de la plupart des micro-organismes, rendant l'estomac et l'intestin grêle quasiment stériles. Avant

le sevrage, le pH de l'estomac est moins acide puisqu'il est compris entre 5 et 6,5 (4,27,31,44,49,56,66).

Les particules alimentaires restent dans l'estomac 3 à 6h. Elles subissent peu de modifications. Elles arrivent ensuite dans le **duodénum** où les sécrétions acides de l'estomac sont neutralisées par les sécrétions alcalines du pancréas. Celui-ci sécrète également des enzymes responsables de la digestion des protéines, des lipides et des glucides. La bile est elle aussi déversée dans le duodénum, elle a un rôle majeur dans l'absorption des matières grasses et des vitamines liposolubles. Le contenu de l'intestin grêle passe ensuite dans le **gros intestin**. Celui-ci, constitué du côlon et du cæcum, tient une place très importante dans la physiologie digestive du lapin. Le **cæcum** est, relativement au reste du tube digestif du lapin et comparé aux autres petits mammifères, de taille très importante : Il occupe le tiers de l'abdomen et a une capacité qui représente la moitié de la capacité totale du tube digestif. En forme de spirale, il se termine par un appendice qui est un organe lymphoïde et joue un rôle dans la résistance aux maladies. Le pH cæcal est voisin de 6 mais il fluctue au cours de la journée, il est moins acide le matin. Dans le **côlon**, les contractions musculaires de la paroi séparent les éléments fibreux des éléments non fibreux grâce aux différences de densité. Les contractions péristaltiques entraînent rapidement les éléments fibreux à travers le **côlon**, ils seront éliminés dans les fèces dures environ quatre heures après la prise alimentaire. Les liquides et les petites particules (moins de 0,5mm) sont eux amenés dans le cæcum par des contractions antipéristaltiques de la paroi du **côlon**, où ils sont retenus pour subir une fermentation. Les résultats de cette fermentation sont des acides aminés, des acides gras volatils, de la vitamine B... Certains éléments sont absorbés à travers la paroi du cæcum, le reste passe dans le **côlon**, sous forme de **caecotrophes**. Ces derniers sont une particularité de la digestion du lapin, qui lui permet de tirer profit de son alimentation au maximum. Ils sont recueillis le plus souvent la nuit ou tôt le matin, directement à l'anus, et sont ingérés sans être mâchés. Les caecotrophes sont plus mous et humides que des fèces normales. Ce comportement apparaît dès trois semaines d'âge. La composition des fèces dures et des caecotrophes diffère, respectivement 16% et 33% de protéines, 50% et 70% d'eau, 30% et 18% de cellulose. Les caecotrophes sont de plus riches en acides gras volatiles et en vitamines hydrosolubles. Ils possèdent un enrobage muqueux qui leur permet de rester intacts dans l'estomac pendant environ 6h, au cours desquelles la fermentation se poursuit au sein des caecotrophes (4,5,10,27,44,49,56,60,61,66,102,116).

Le lapin se distingue également par la composition de sa flore digestive : la majorité des bactéries sont des anaérobies strictes, non sporulées, gram négatif, genre *Bactéroides*. Les bactéries habituellement retrouvées dans le tube digestif des mammifères, comme *Escherchia Coli* ou *Lactobacilli* sont généralement absentes, sauf en cas de ration riche en glucides et pauvre en fibres. La population bactérienne du gros intestin du lapin a une activité protéolytique et cellulolytique (4,27,44,49,66).

La composition de la flore bactérienne évolue avec l'âge. Ainsi, chez le lapereau de moins de trois semaines, les bactéries s'établissent peu, du fait de la présence d'un acide gras antimicrobien dans le lait de lapine. Vers le 14^{ème} jour, on observe une prédominance de *Streptococci* puis la flore définitive s'installe progressivement grâce entre autres au pH moins acide de l'estomac qui permet le passage des bactéries vers le gros intestin (44,49,66,106).

La composition de la ration influence celle de la flore bactérienne. Avec une ration pauvre en fibres et riche en glucides et en protéines, il y a alcalinisation du pH du cæcum, développement et dominance de *Clostridium* et d'*E. coli*, avec majoration du risque de diarrhée (44,60).

Des protozoaires, en majorité des ciliés, sont également présents dans le cæcum du lapin, environ 10 millions par millilitre. Leur rôle est encore peu connu (44).

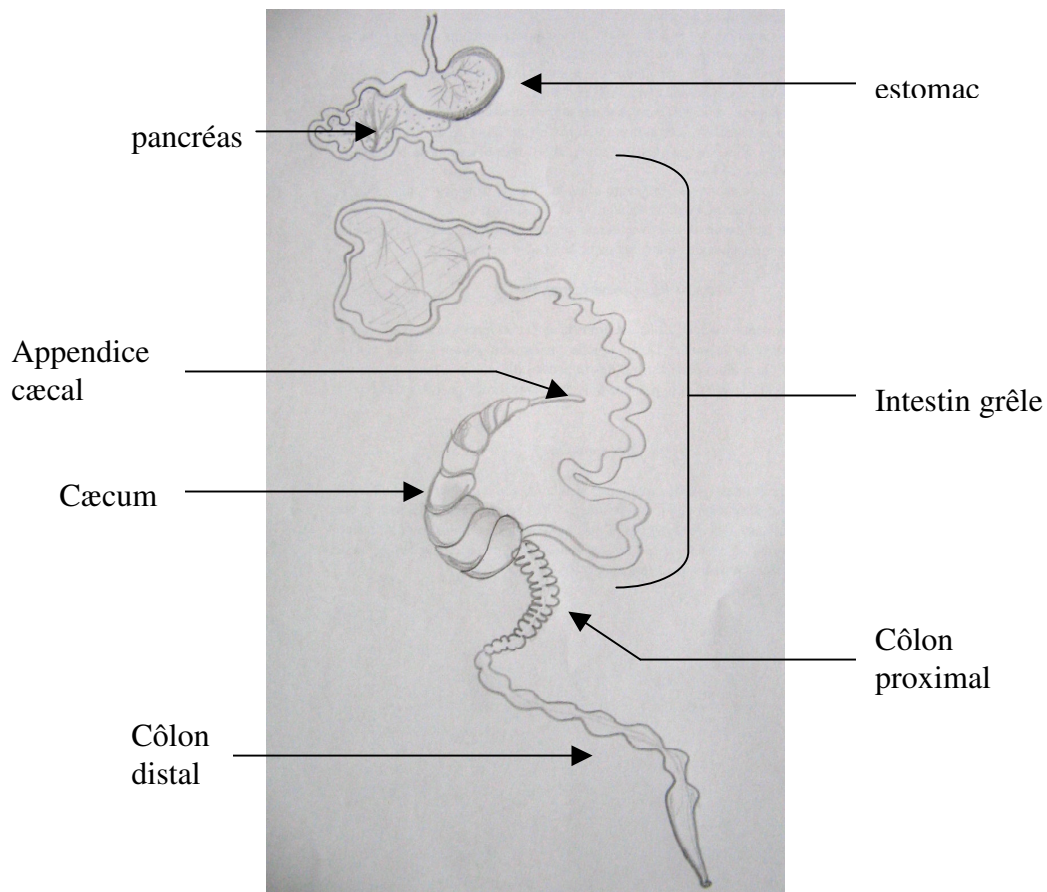


Figure 3 : Schéma du tube digestif du lapin (d'après 6,44,60,103)

b – Le rat et la souris :

Le rat et la souris sont omnivores. L'anatomie et la physiologie de leur tube digestif sont semblables dans les grandes lignes à celles du lapin, seules les différences seront soulignées ici (106).

L'estomac du rat et de la souris est composé d'une partie aglandulaire faisant suite à l'œsophage et d'une partie glandulaire, au pH acide dû à la sécrétion d'acide chlorhydrique qui détruit la majorité des bactéries et participe à la digestion des protéines. A la différence du hamster, aucun rétrécissement n'existe entre ces deux parties, seule une ligne de transition les sépare (2,72,73,104,106).

Le transit des aliments dure 12 à 24h, durant lesquelles les aliments sont transformés en molécules assimilables. Différentes enzymes entrent en jeu tout au long du tube digestif, avec des rôles spécifiques. Les enzymes salivaires dégradent glucides et lipides, les enzymes gastriques dégradent les protéines et les lipides, les enzymes pancréatiques dégradent les glucides, les lipides et les protéines. L'absorption des produits de ces dégradations se fait surtout dans l'intestin grêle, ainsi que l'absorption des vitamines, tandis que l'eau et les électrolytes sont essentiellement récupérés au niveau du côlon. Chez le rat et la souris, l'activité des micro-organismes se fait surtout dans le côlon, la coprophagie (consommation d'une partie de selles, qui ne sont pas des caecotrophes, car non issus du cæcum) permettant de récupérer les nutriments issus de cette activité (73,90,122).

c – Le cobaye :

Comme chez le lapin, la fermentation chez le cobaye s'effectue dans le cæcum. Le cobaye récupère ainsi des protéines, des vitamines B et K, mais pas de vitamine C à cause d'un déficit enzymatique. Un stress peut perturber voire stopper le comportement de caecotrophie et avoir des répercussions sur l'efficacité de la digestion. Les jeunes ingèrent les fèces de leur mère (27,67,106,110,117).

L'estomac du cobaye est entièrement glandulaire. Le **cæcum** est volumineux, d'une capacité 8 à 10 fois supérieure à celle de l'estomac, avec une paroi fine. **L'intestin** de cet animal est particulièrement long (2 à 2,5 mètres) et le transit digestif est long, environ 20h mais il faut parfois plusieurs jours pour qu'un aliment soit éliminé (27,99,105,106,110). La flore digestive du cobaye est constituée principalement de bactéries anaérobies Gram + (essentiellement des Lactobacilles), ainsi que d'une petite quantité de bactéries aérobies (27,99,110).

d – Le hamster :

Le système digestif du hamster est fragile, tout changement alimentaire brutal peut provoquer des diarrhées. Le hamster est omnivore avec une forte tendance granivore et il pratique la coprophagie (5,104,106,118,123).

La cavité buccale du hamster a une particularité : deux poches jugales latérales appelées abajoues, s'étendant jusqu'aux omoplates et lui servant à transporter des aliments. Ces abajoues peuvent s'obstruer, en cas d'alimentation trop sèche ou d'abreuvement insuffisant, être blessées ou être le siège d'abcédation ou de tumeurs (21,30,106,108,123).

L'estomac du hamster possède deux compartiments, séparés par un rétrécissement constitué d'un sphincter régulant le passage des aliments d'un compartiment à l'autre (27,106,118,123,126):

- le compartiment antérieur ou pré-estomac : non glandulaire, il contient une flore bactérienne essentiellement gram négatif qui assure la fermentation des aliments qui y séjournent environ une heure.

- le compartiment postérieur, estomac proprement dit : glandulaire, il sécrète des substances complétant la digestion. Le pH y est plus acide que dans le pré-estomac.

Le cæcum est volumineux et assure en partie la fermentation de la cellulose (27). Le hamster est coprophage. Sa flore intestinale se compose surtout de bactéries anaérobies : *Lactobacillus sp* et *Bactéroïdes sp* et quelques streptocoques (27,65,123).

2 – Rappels sur le métabolisme des nutriments :

a – Protéines :

Les protéines sont un des constituants les plus importants d'un organisme, elles entrent dans la structure des muscles, des hormones, de la membrane cellulaire...(44).

Parmi les acides aminés, certains ne sont pas synthétisés par l'organisme, ils sont appelés acides aminés essentiels. Ils doivent être apportés par la ration ou synthétisés par la flore digestive. Ils varient selon l'espèce animale car toutes ne synthétisent pas exactement les mêmes acides aminés mais la lysine, la thréonine sont toujours des acides aminés essentiels et doivent se trouver dans la ration. Ainsi, plus que la quantité, c'est surtout la qualité des protéines qui est importante à prendre en compte, c'est à dire leur composition en acides aminés. Cependant l'importance de la qualité des protéines de la ration n'est pas la même

selon l'espèce. Le lapin par exemple, grâce à sa flore digestive, a moins besoin de protéines de bonne qualité que d'autres espèces (44,60,90).

Lors de la croissance et de la lactation, les besoins en protéines sont significativement augmentés (44).

La digestion des protéines, qui permet à l'organisme de récupérer les acides aminés, est effectuée soit par les enzymes appartenant à l'organisme, soit par les micro-organismes de la flore. Chez les petits mammifères herbivores non ruminants, les deux voies sont importantes. La coprophagie et la caecotrophie permettent d'optimiser l'utilisation des protéines, même de faible qualité, et de récupérer les acides aminés synthétisés par les bactéries du cæcum. Un déficit de la ration pourra ainsi être compensé (44).

b – Energie :

C'est un des besoins les plus importants quantitativement puisque l'énergie doit représentée 80 % de la ration. Il est important toutefois de distinguer l'énergie de la ration et l'énergie que la ration apporte vraiment à l'animal. On peut alors calculer l'énergie digestible (ED) et l'énergie métabolisable(EM).

ED = énergie de la ration – énergie des fèces.

EM = ED – énergie de l'urine.

Chez les espèces qui nous intéressent, c'est surtout l'énergie digestible qui est à considérer, l'énergie métabolisable lui étant fortement corrélée. Plus une ration sera riche en fibres, plus l'ED sera faible car il y aura perte d'énergie sous la forme des fibres éliminées dans les fèces. Cela est particulièrement vrai chez le lapin (44).

Plusieurs nutriments sont des sources d'énergie :

- Les **glucides**: Composants majeurs des plantes dont ils représentent 70% de la matière sèche, ils sont de deux types : non fibreux ou intracellulaires avec les sucres et l'amidon et fibreux ou pariétaux avec la cellulose. Les glucides non fibreux sont utilisés par les animaux herbivores comme principale source d'énergie, ils sont hydrolysables par les enzymes intestinales. Les fibreux, notamment la cellulose, sont utilisables uniquement par les animaux possédant une microflore digestive capable de les digérer. Les glucides sont ainsi absorbés sous deux formes, les sucres et surtout les acides gras volatils issus de la fermentation (butyrate, propionate et acétate) (44,49,60,66,102).

- Les **lipides** : A poids égal, ils contiennent deux fois et demi plus d'énergie que les glucides. Ils sont digérés essentiellement dans l'intestin grêle, sous l'action des enzymes pancréatiques. Les lipides n'étant pas solubles dans l'eau, leur absorption nécessite une émulsion par la bile. Les huiles végétales sont plus digestibles que les graisses animales mais contiennent des acides gras insaturés susceptibles de s'oxyder et ainsi de rancir l'huile. En plus d'apporter de l'énergie, les huiles végétales apportent des acides gras essentiels (acides linoléique, linolénique et arachidonique) qui ont un rôle de composants des membranes cellulaires et de précurseurs des prostaglandines. S'ils sont absents de la ration, des problèmes cutanés et des retards de croissance peuvent apparaître. Enfin, les lipides sont nécessaires à l'absorption des vitamines liposolubles et augmentent l'appétence de la ration (44,90).

- Les **protéines** : L'excès de protéines est utilisé comme source d'énergie. L'inconvénient est que le déchet produit, l'urée, est alors produit en plus grande quantité. L'urée excrétée dans l'urine peut alors finir par avoir un effet délétère sur l'atmosphère et entraîner des problèmes respiratoires (44).

Le pourcentage de protéines nécessaire dans la ration dépend de la teneur en énergie de la dite ration. En effet, l'organisme a besoin d'une certaine quantité de protéines par jour. Or une ration riche en énergie sera consommée en moindre quantité, son pourcentage en protéines devra donc être plus élevé pour atteindre la quantité nécessaire. A l'inverse, une ration pauvre en énergie sera consommée en plus grande quantité et donc pourra contenir un pourcentage de protéines moins important. Ce raisonnement est aussi valable pour les autres nutriments (4,44,62,90).

Les besoins énergétiques sont exprimés en Calories ou en Joules. Ils sont dépendants de plusieurs facteurs parmi lesquels l'état physiologique (croissance, gestation, lactation...), l'environnement (température, humidité). Pour le lapin par exemple, la température pour laquelle la dépense d'énergie due à la thermorégulation est minimale se situe entre 21 et 25°C. En dessous de la zone de thermoneutralité, pour toutes les espèces, le besoin en énergie est majoré (44,90).

c – Fibres :

Les rongeurs et les lagomorphes sont des herbivores, leur alimentation est donc naturellement riche en fibres. Les fibres des plantes, ou glucides pariétaux, sont essentiellement la cellulose, l'hémicellulose et la lignine, insolubles dans l'eau. Plus les plantes sont matures, plus leur teneur en lignine est élevée, ce qui fait diminuer la digestibilité du végétal (44,62).

Nous avons vu que la stratégie du lapin consistait à se débarrasser des grosses fibres non digestibles le plus vite possible puis de tirer partie des petites particules fermentescibles restantes. La digestibilité des fibres est donc très faible chez le lapin, surtout pour les végétaux riches en cellulose et en lignine. Il est possible d'augmenter la digestibilité des fibres soit en les traitant avec de la soude, ce qui dissout la lignine, soit en les fractionnant, ce qui augmente le nombre de particules qui seront retenues dans le cæcum pour subir la fermentation. L'inconvénient de cette méthode est qu'elle peut diminuer l'effet protecteur des fibres contre les entérites et leur rôle de stimulation de la motilité intestinale (44,66).

d – Minéraux et oligo-éléments :

Les minéraux sont des substances inorganiques. Certains doivent être apportés en quantité relativement importante : Calcium, Phosphore, Sodium, Potassium, Magnésium, Chlore, Sulfates. Pour d'autres, des quantités infimes (en partie par million) sont suffisantes : Fer, Iode, Manganèse, Sélénium, Zinc, Cuivre. Les rôles des minéraux sont très divers, depuis la constitution de l'organisme (Calcium et masse osseuse) jusqu'à la régulation de la balance acido-basique (Sodium, Potassium, Chlore) et l'activation de certaines enzymes (Sélénium, Cuivre, Fer) (44).

α – Calcium :

Présent en grande quantité dans l'organisme, à 99% dans les os et les dents, il est le minéral pour lequel le besoin alimentaire est le plus élevé. Outre son rôle principal dans la constitution du squelette, il intervient dans la contraction musculaire et la transmission des influx nerveux.

L'absorption du calcium se fait dans l'intestin grêle. Dans la plupart des espèces et notamment les rongeurs il est absorbé en fonction des besoins de l'organisme. Le lapin se distingue car chez lui, le calcium est absorbé passivement en fonction de la teneur de la ration,

et non en fonction des besoins. La concentration sanguine du calcium dépend donc directement de l'apport alimentaire. L'excrétion du calcium en excès étant principalement rénale (elle est biliaire chez les autres espèces), des cristaux sont retrouvés à l'état physiologique dans l'urine du lapin, créant éventuellement un dépôt blanchâtre dans la cage. Le problème est que ces cristaux précipitent si le pH de l'urine, normalement aux alentours de 8,2, devient encore plus alcalin. Il y a alors risque majeur d'urolithiase. Il convient donc de limiter la teneur alimentaire en calcium et en carbonates (qui alcalinisent l'urine) et de veiller à ce que l'abreuvement soit suffisant. La luzerne, riche en calcium et en carbonates, ne doit pas représenter plus de 40% de la ration (26,28,44,56,66,102).

Les sources de calcium sont les fourrages, surtout de luzerne (1,3% de Ca) et de trèfle (4,44).

β – Le Phosphore :

Constituant des os avec le calcium, il a aussi un rôle dans le métabolisme énergétique, en tant que constituant de l'ATP. Comme pour le calcium, l'absorption du phosphore est régulée en fonction des besoins par la parathormone. Le rapport Ca/P doit être d'environ 1,25 (4,31,44).

χ – Le magnésium :

Il entre dans la composition des os et joue un rôle de cofacteur pour de nombreuses enzymes. Le magnésium est excrété essentiellement par voie urinaire (44).

δ – Le potassium :

Il intervient dans le maintien de l'équilibre osmotique et acido-basique, dans le fonctionnement cardiaque et en temps que cofacteur enzymatique. Il se trouve surtout en position intracellulaire. La supplémentation en potassium aura un rôle dans la prévention des diarrhées. La luzerne et les autres fourrages sont riches en potassium (44).

ε – Autres :

Le **sodium** joue un rôle dans le maintien du pH et l'équilibre osmotique. Il est surtout extracellulaire (44).

Le **manganèse** est un cofacteur d'enzymes, il intervient dans la formation de la matrice osseuse et le métabolisme des acides aminés (44).

Le **zinc** est un constituant de nombreuses enzymes (44).

Le **fer** est un constituant essentiel de l'hémoglobine (44).

e – Vitamines :

Les vitamines ont un rôle majeur dans le métabolisme d'un organisme. Elles sont nécessaires en assez faible quantité mais si l'apport est trop faible ou au contraire trop important, différents troubles peuvent apparaître. La plupart des vitamines ne sont pas synthétisées par l'organisme et doivent être présentes dans la ration. Les exceptions sont la vitamine D, synthétisée dans la peau sous l'action des rayons ultra-violet, la vitamine C, que de nombreux animaux peuvent synthétiser à partir du glucose, sauf les primates et le cobaye (44).

Les vitamines sont classées en deux groupes (44,100) :

- Les hydrosolubles : Vitamines B et C
- Les liposolubles : Vitamines A, D, E et K.

Chez le lapin, la microflore du tube digestif synthétise des vitamines hydrosolubles (B et C). L'apport en vitamine D ne doit pas dépasser 2000 UI/kg sinon des calcifications des tissus mous apparaissent (124).

Vitamines	Sources
Vitamine A	Carotte, verdure, compléments vitaminés
Vitamine B (B1, B2, B6,B12)	Verdure, céréales, huile de germes de blé, compléments vitaminés
Vitamine C	Carotte, fruits, verdure
Vitamine D	Graines oléagineuses, compléments vitaminés
Vitamine E	Verdure, germes de blé, compléments vitaminés

Tableau 14 : Sources des différentes vitamines (d'après 100)

α – La vitamine A :

Les plantes ne contiennent pas de vitamine A, mais des pigments de carotène qui sont convertis dans l'intestin en vitamine A. Trois composés sont regroupés sous l'appellation vitamine A : le rétinol, le rétinal et l'acide rétinoïque. La vitamine A est stockée dans le foie. La concentration sanguine est régulée mais celle du foie est le reflet de la teneur de la ration en vitamine A. Il est à noter que le cobaye a une faible aptitude à convertir les carotènes en vitamine A et à la stocker. Il est donc plus sensible à une carence alimentaire (4,44).

La vitamine A a de nombreux rôles : dans la vision, dans le maintien des épithéliums (peau, muqueuses...), dans la croissance osseuse, dans le système immunitaire, dans la reproduction. La vitamine A est en effet nécessaire au maintien de la gestation, à la production de spermatozoïdes (44).

La luzerne est la plante la plus riche en vitamine A. Les fourrages verts sont les plus riches en carotène, les foin perdant une grande partie de celui-ci. La vitamine A est rapidement détruite après récolte, surtout s'il y a exposition à la lumière. L'ajout d'antioxydants permet de réduire la destruction de la vitamine A lors du stockage de l'aliment (44,90)

β – La vitamine D :

Plusieurs molécules sont regroupées sous le terme vitamine D. Elles ont un rôle essentiel dans le métabolisme du calcium, notamment son absorption (sauf chez le lapin) et du phosphore et présentent la particularité d'être à la fois des vitamines et des hormones. Les ultra-violets sont nécessaires à la synthèse de la vitamine D au niveau de la peau. L'alimentation des herbivores est pauvre en vitamine D, les rations industrielles sont supplémentées (4,44,66).

χ – La vitamine E :

Son activité est liée à celle de l'élément minéral Sélénium, dans la prévention de la formation des peroxydes. La vitamine E a donc un rôle d'antioxydant et elle intervient aussi dans la reproduction (4,44,66).

Les fourrages comme le foin de luzerne, les céréales, les huiles végétales, sont des sources de vitamine E (44,66).

δ – La vitamine K :

Elle est nécessaire à la coagulation sanguine. Les sources sont alimentaires (foin de luzerne) et bactériennes, les bactéries du tube digestif synthétisant la vitamine K. Le lapin par exemple récupère la vitamine K synthétisée par la flore bactérienne de son cæcum via l'ingestion des caecotrophes. Il est donc peu sensible aux carences, sauf si la caecotrophie est empêchée (4,44).

ε – Les vitamines B :

Il existe plusieurs vitamines B : niacine, riboflavine, vitamine B12... Chez le lapin, elles sont synthétisées par les bactéries du cæcum et récupérées par l'ingestion des caecotrophes, qui contiennent trois à six fois plus de vitamines B que les fèces durs. Les lapins sont donc peu dépendants de l'apport alimentaire en vitamine B (4,44,66).

φ – La vitamine C :

Elle est synthétisée dans le foie à partir du glucose par de nombreuses espèces mais les primates et le cobaye ont perdu cette capacité de synthèse. Les besoins augmentent en période de stress. Cette vitamine est sensible à la chaleur et s'oxyde facilement. Il faut veiller à la bonne conservation des aliments, la concentration en acide ascorbique peut diminuer de moitié en 6 semaines. Dans l'eau, la vitamine C est dénaturée en 24h (44,66,90,115,117).

La vitamine C a probablement un effet de prévention dans l'apparition des diarrhées (44).

3 – L'alimentation en période de reproduction :

En général, les besoins énergétiques sont multipliés par trois ou quatre au pic de lactation par rapport à l'entretien. La capacité d'ingestion est alors le plus souvent dépassée, obligeant l'organisme à puiser dans ses réserves. Une ration riche en énergie est donc souhaitable, distribuée à volonté, avec un apport en calcium et en vitamine E. Les protéines semblent plus importantes en période de gestation que l'énergie (31,44,60).

La **lapine** en lactation exporte dans son lait 7 à 8g de minéraux par jour, dont 1,5 à 2g de calcium et ses besoins sont triplés par rapport à l'entretien. L'hypocalcémie est possible dans cette espèce mais relativement rare. Au pic de lactation, la femelle a le plus souvent une balance énergétique négative et puise dans ces réserves. Chez la lapine, on observe une baisse de la consommation d'aliments de près de 30% dans les quatre jours qui précèdent la mise bas. Pour la lapine allaitante, le persil est à éviter car il diminue la production laitière. Un apport de 17 à 19% de protéines est recommandé (4,60,66,125).

Chez la **ratte**, les besoins en énergie sont majorés de 10 à 30% par rapport à l'entretien pour la gestation et sont deux à quatre fois plus importants pendant la lactation qu'à l'entretien et il est recommandé d'augmenter l'apport protéique de la ration, en passant à 20% et plus. La balance négative est néanmoins négative au pic de lactation chez la majorité des rattes. Durant la gestation, l'organisme stocke des graisses qui seront mobilisées au moment de la lactation (90,105,122).

Chez la femelle **cobaye**, la quantité de lait produite est fonction de la quantité de protéines de la ration, un taux de 18 à 20% de protéines devra être apporté. Le besoin en vitamine C est également majoré pendant la gestation, il passe à 30mg/kg/j (99,105).

Une femelle **hamster** allaitante a besoin de 24% de protéines (108)

4 – Distribution des aliments et changements alimentaires :

La distribution des aliments doit être la plus régulière possible, en évitant tout changement brutal de la ration. Les aliments non consommés, surtout les fruits et les légumes, seront retirés quotidiennement (27,35). En dehors des périodes de reproduction et de croissance, la distribution *ad libitum* aura des conséquences néfastes sur l'espérance de vie, avec notamment augmentation de l'incidence des tumeurs (65,90).

Le **lapin** fait de nombreux petits repas, essentiellement le soir et la nuit. Pour prévenir l'obésité, il peut être nécessaire de fixer une quantité précise d'aliments à distribuer, le lapin pouvant avoir du mal à se réguler, surtout avec les aliments industriels appétents (4,31,61,65).

Le **rat** s'alimente surtout la nuit, il est gourmand et a tendance à l'obésité. Il faudra distribuer des quantités fixes et sans à-côté. Les changements alimentaires doivent être progressifs, le rat peut mettre longtemps avant de s'habituer à un nouvel aliment (72,122).

Chez le **cobaye**, pour éviter le gaspillage, on pourra distribuer de plus petites quantités plusieurs fois par jour. Les transitions alimentaires sont délicates, le cobaye s'habituant très jeune à un aliment et refusant souvent d'en changer (37,105,117).

Le **hamster** a un comportement alimentaire particulier puisqu'il accumule de la nourriture dans un coin de sa cage. Les aliments industriels peuvent être distribués de façon hebdomadaire (126).

Lapin (g/kg)	Cobaye (g/kg)	Souris (g/100g)	Rat (g/100g)	Hamster (g/100g)
40-50	50-60	15	10	10

Tableau 15 : consommation journalière en aliments des lapins et rongeurs
(d'après 4,67,80,126)

5 – L'abreuvement :

L'eau est un besoin vital, au même titre que l'alimentation. Quantitativement, les lapins par exemple ont besoin de plus d'eau que de nourriture puisqu'on estime que la quantité d'eau bue par un lapin adulte doit être équivalente à deux fois la quantité de matière sèche ingérée (61).

Lapin (mL/kg/j)	Cobaye (mL/kg/j)	Souris (mL/100g/j)	Rat (mL/100g/j)	Hamster (mL/100g/j)
50-100	100	15	10-12	10-20

Tableau 16 : Consommation moyenne en eau des lapins et rongeurs
(d'après 44,73,80,108,123,127)

Bien sur, cette quantité varie en fonction de la température, de l'aliment et surtout de sa teneur en matière sèche, mais aussi de l'état physiologique de l'animal, les femelles en gestation et en lactation ayant des besoins augmentés. Ainsi, une femelle en lactation peut boire 3 à 5 fois plus. Un manque d'eau sera moins bien toléré qu'un manque de nourriture (35,44,60,66,123,129).

L'eau est étroitement liée à l'alimentation, en effet, un lapin ou un rongeur privé d'eau diminuera fortement sa prise alimentaire sur les 24 premières heures, pour finir presque totalement anorexique en 48h (3,35,60).

L'eau doit être de bonne qualité, sur le plan chimique et bactériologique. L'ajout de chlore (12ppm/L) permet de détruire les bactéries par acidification. Il faut contrôler la concentration en minéraux, certains pouvant se révéler toxiques à forte dose. Elle ne doit pas être distribuée à une température trop basse car cela peut provoquer des troubles digestifs, ni à une température trop élevée, car elle sera refusée. Le mieux est de laisser de l'eau propre à

volonté, en la renouvelant souvent, une fois par jour dans l'idéal. L'eau peut être distribuée en biberon (idéal car l'eau reste propre), par un système d'abreuvoir automatique ou dans un bol. Celui-ci doit être lourd ou fixé pour ne pas être renversé et l'eau souillée (foin, crottes) devra être renouvelée. Les biberons doivent aussi être nettoyés, des algues vertes pouvant apparaître si l'eau stagne trop longtemps (27,35,44,73,117,122,125).

Flore totale (nombre germes/mL)	0 à 100 germes /mL
Coliformes totaux	0 germe dans 100 mL
Coliformes fécaux	0 germe dans 100 mL
Streptocoques fécaux	0 germe dans 50 mL
Clostridium sulfitoréducteur	0 germe dans 20 mL

Tableau 17 : Normes de potabilité - analyse bactériologique (d'après 97)

Dureté (titre hydrométrique TH)	Inférieur à 30°
Acidité	pH entre 6,5 et 9,5
Oxydabilité	Inférieur à 2 mg /L
Nitrates (NO ₃)	Inférieur à 50 mg/L
Nitrites (NO ₂)	Inférieur à 0,1 mg/L
Ammoniaque (NH ₄)	Inférieur à 0,5 mg/L
Sulfates	Inférieur à 250 mg/L
Phosphates	Inférieur à 5 mg/L
Fer	Inférieur à 0,2 mg/L
Chlorures	Inférieur à 250 mg/L

Tableau 18 : Normes de potabilité - analyse chimique (d'après 97)

B – L'alimentation des lagomorphes :

Les lapins ont besoin d'une ration équilibrée, représentant un apport régulier de tous les nutriments dont cet animal a besoin, en fonction de son état physiologique. Une alimentation bien gérée permet en effet de prévenir les troubles digestifs d'origine alimentaire, fréquents chez les lapins (35).

Le lapin a tendance à trier sa nourriture et à préférer, si le choix lui est laissé, les jeunes pousses aux plantes plus matures, les aliments sucrés à ceux qui le sont moins. Ainsi, pour une ration constituée d'un mélange de graines et équilibrée à la base, le lapin ne va manger que les graines qu'il préfère, ce qui peut créer un déséquilibre. La prise alimentaire augmente quand la température diminue et vice-versa (4,44).

1 – Besoins nutritionnels et composition de base de la ration :

Il est essentiel de bien connaître les besoins alimentaires du lapin pour pouvoir être critique sur la composition des rations distribuées. Nous aborderons donc rapidement les besoins en protéines, en cellulose, en matière grasse.

Les **protéines** sont un paramètre essentiel de la ration des lagomorphes. Elles doivent représenter l'unique source d'azote, l'azote non protéique n'étant pas ou peu utilisé. Grâce à la synthèse de protéines par les bactéries du cæcum et à la caecotrophie, le lapin utilise au mieux les protéines issues des fourrages (4,31,35,44,60,102).

Pour le lapin en croissance la ration doit contenir 15 à 16 % de protéines. Au-delà de **18%** de matières protéiques, le risque de troubles digestif est fortement majoré car le taux d'ammoniac dans le cæcum augmente, ce qui rend le pH moins acide. Le développement des

bactéries pathogènes est alors favorisé. De plus, un excès de protéines augmente le taux d'ammoniac excrété dans l'urine, ce qui peut avoir un effet délétère sur l'atmosphère et causer des troubles respiratoires (4,31,35,44,60,105).

L'**énergie** est un paramètre très important, la ration doit contenir environ 1800 cal/kg. Moins la ration contient d'énergie, plus le lapin en mangera, afin de couvrir ses besoins. Si le lapin ne peut ingérer suffisamment de ration (volume trop important par exemple), il y aura un déficit énergétique. La ration doit être particulièrement riche en énergie chez les races petites à naines, pour lesquelles les capacités d'ingestion sont réduites. Une ration trop riche en énergie et donc pauvre en fibre provoque des diarrhées et des retards de croissance. Le système digestif du lapin est ainsi très bien adapté aux aliments pauvres en énergie tels que les plantes (44,102).

L'**amidon** est la principale source d'énergie mais en excès il peut provoquer, surtout au sevrage, des troubles digestifs car il perturbe l'équilibre fermentaire. De plus, le lapereau ne dispose des enzymes nécessaires à la digestion de l'amidon qu'à partir de 6 semaines (35,60,62).

Les **lipides** apportent de l'énergie et des acides gras essentiels. **3 à 4 %** de lipides dans la ration suffisent à couvrir les besoins en acides gras. Un taux de matière grasse supérieur à 8% augmente l'appétence, notamment pour un aliment riche en fibres, peu appétent. Cependant, un régime riche en graisse peut provoquer l'apparition d'artériosclérose. Certains animaux ont toutefois une prédisposition génétique et peuvent développer de l'artériosclérose même en recevant un régime pauvre en graisse. (60,102,105).

Les fibres, et notamment la **cellulose**, qui jouent un rôle de lest et facilitent le transit intestinal, doivent être incorporées dans la ration avec un taux de **13 à 20 %** dont 12,5% de fibres non digestibles. Ces fibres doivent être suffisamment lignifiées, pour éviter une trop rapide fermentation de la cellulose brute qui aurait pour conséquence une libération trop importante d'acides gras volatils qui inhibent la motricité digestive et provoquent une acidose cæcale pouvant entraîner une entéropathie mucoïde. Si la ration est trop pauvre en fibres, moins de 10% il en résulte une hypomotilité du gros intestin avec diminution du rythme d'excrétion des fèces et des caecotrophes et risque de diarrhée. Si à l'inverse la ration contient plus de 20% de fibres, la digestibilité est fortement diminuée, le transit étant accéléré. Enfin, une carence en fibres entraîne l'ingestion de poils et éventuellement la formation de trichobezoars (4,31,35,44,60,62,66,102).

Chez les lapereaux, le lait représente l'aliment prédominant pendant les trois premières semaines, puis l'alimentation solide remplace peu à peu l'alimentation lactée à partir de la quatrième semaine. Ce passage de l'alimentation liquide à l'alimentation solide est favorisé par la baisse de production de lait qui est observée chez la lapine entre la troisième et la quatrième semaine (35).

Grâce à sa flore cæcale, les besoins alimentaires en **vitamines** du lapin sont assez réduits. Une ration trop riche en phosphore (> 1%) sera rejetée par l'animal (44).

Vitamine A (UI)	Vitamine E (mg)	Vitamine D (UI)
10 000 à 18 000	40 - 70	800 – 1200

Tableau 19 : Besoins du lapin en quelques vitamines (par kg d'aliment) (d'après 44,66,109)

Phosphore	Potassium	Sodium
0,4 – 0,8 %	0,6 %	0,5%

Tableau 20 : Besoins alimentaires du lapin en quelques minéraux (d'après 44)

	En croissance	Lapine allaitante	Adulte à l'entretien
Protéines	15-17 %	16-18 %	10-14 %
Cellulose brute	14-17 %	13-15 %	15-17 %
Matières grasses	3-4 %	4-5 %	3 %
Energie digestible (kcal/kg d'aliment)	2400-2600	2600-2800	2200-2300
Calcium	0,8 – 1 %	1,2–1,5%	0,4 %
Phosphore	0,4 – 0,5 %	0,7-0,8 %	0,3 – 0,5 %

Tableau 21 : Besoins alimentaires du lapin en fonction de l'état physiologique
(d'après 60, 97,106)

2 – Aliments industriels :

La meilleure présentation pour la ration est sous forme de granulés, tous identiques pour éviter une ingestion sélective de ce que le lapin préfère, ce qui conduirait à un déséquilibre même si la ration de base est équilibrée. Ainsi, le lapin ingérera principalement les graines, pauvre en vitamine D et en calcium, au détriment des granulés et du foin, indispensables (4,44,106).

Les aliments industriels sont le plus souvent équilibrés et représentent un apport suffisant en minéraux, grâce à 2 à 5% de complément minéral vitaminique, rendant inutile voire néfaste toute autre supplémentation. La teneur en fibres des mélanges commerciaux varie entre 10 et 22%, avec une moyenne de 15 à 16%. Le taux de protéines de ces mélanges se situe entre 12 et 24% avec une moyenne de 16 à 18%. Les aliments riches en protéines sont souvent pauvres en fibres. Ils sont plus appétants mais augmentent le risque de diarrhée (4,60,105).

Les matières premières les plus utilisées sont la luzerne, le son de blé, les tourteaux et les céréales. La **luzerne** intervient comme principale source de cellulose brute indigestible, comme source de matières protéiques équilibrées. Elle est riche en carotène, en Calcium et en Potassium, ce qui peut entraîner des troubles rénaux ou de la reproduction si elle est en trop grande quantité dans la ration. Le **son de blé** apporte de l'énergie et des protéines. Les **céréales** constituent la principale source d'énergie et apportent des protéines. Les **tourteaux**, de tournesol et de soja principalement, sont souvent employés, ils apportent des protéines.

Dans l'idéal, les granulés font 5 à 10 mm de long pour 3,5 à 4 mm de diamètre (60).

Il faut toutefois veiller à ce que les aliments soient conservés dans de bonnes conditions pour éviter les dénaturations (cf partie I – locaux et logements) (37,90).

Du foin doit obligatoirement être ajouté à volonté à la ration, même à une ration industrielle équilibrée. Il doit être propre, le moins poussiéreux possible. Il est indispensable au péristaltisme de l'intestin du lapin. Il faut éviter de donner exclusivement du foin de luzerne, trop riche en calcium (106).

3 – Aliments ménagers :

La supplémentation en minéraux et vitamines peut alors devenir indispensable. Les compléments pour lapins ne doivent pas contenir de vitamine D et peu de vitamine A (4).

La ration ménagère doit être composée (4,31,100):

- De graines : blé, orge, avoine, maïs, tournesol...
- De foin : de bonne qualité, par exemple regain des alpages, d'herbe, de luzerne, de légumineuse. Il doit être donné à volonté.
- De fruits : en petites quantités. Pomme, poire, framboises par exemple.

- De légumes frais : carottes, betteraves, salades (mâche, endive), chou, persil, luzerne, fanes. Ils doivent être lavés. La verdure doit être donnée à raison de 200 à 300g par jour si elle constitue le principal de l'alimentation, 100g par jour si elle est donnée comme supplément. Il faut éviter les aliments fermentant facilement comme le chou, à distribuer avec parcimonie.

- D'herbe aromatique : thym, persil, sauge, aneth...

- D'un complément minéral et vitaminé.

La verdure ne devra pas être donnée avant l'âge de trois mois et il faudra surveiller l'apparition de diarrhées éventuelles. De plus, les aliments frais non consommés devront être retirés quotidiennement (31,100).

C – L'alimentation des rongeurs :

1 – Besoins nutritionnels et composition de base de la ration :

a – Le rat et la souris :

Ce sont les seuls omnivores vrais. La coprophagie couvre les besoins en vitamine B (27).

Pour le **rat**, le taux de **protéines** idéal est de 20 à 25%, avec un taux minimal d'au moins 16%. L'apport de **matières grasses** doit être compris entre 4 et 5%. Les glucides doivent représenter 50 à 60 % de la ration. L'apport de cellulose peut être faible, 2,5%. L'énergie métabolisable de la ration doit se situer au environ de 2800 cal/kg (100,106).

Pour la **souris** (69,100,106):

- protéines : 20 à 25% avec un minimum de 16%
- lipides : 4-5%,
- glucides : 50 à 60 %
- Cellulose : 3%
- énergie métabolisable : 2800 cal/kg.

Nutriment	Entretien	Croissance	Reproduction (femelle)
Lipides (g/ kg d'aliment)	50	50	50
Protéines (g/ kg d'aliment)	50	150	150
Calcium (g/ kg d'aliment)	5	5	6,3
Magnésium (g/ kg d'aliment)	0,5	0,5	0,6
Potassium (g/ kg d'aliment)	3,6	3,6	3,6
Sodium (g/ kg d'aliment)	0,5	0,5	0,5
Vitamine A (mg/ kg d'aliment)	0,7	0,7	0,7
Vitamine D (mg/ kg d'aliment)	0,025	0,025	0,025
Vitamine E (mg/ kg d'aliment)	18	18	18
Vitamine K (mg/ kg d'aliment)	1	1	1

Tableau 22 : Besoins alimentaire du rat à l'entretien, en croissance et en reproduction (d'après 90)

a – Le cobaye :

Le cobaye est un herbivore, qui se distingue des autres rongeurs par son incapacité à synthétiser la vitamine C, ce qui le rend dépendant des apports alimentaires. En ce qui concerne son comportement alimentaire, le cobaye est assez difficile, il s'habitue très vite à un type d'aliment et en change difficilement. C'est également un gaspilleur, qui a tendance à éparpiller sa nourriture (99,105,117).

Le cobaye a des besoins élevés en acides aminés, la ration doit contenir 18 à 20% de **protéines** de bonne qualité. Les acides aminés essentiels chez le cobaye sont l'arginine, le tryptophane, la méthionine, la cystine. La luzerne est une bonne source de protéines (67,99,106,117,125).

La **cellulose** est un besoin important, un apport suffisant étant nécessaire au transit normal dans l'intestin qui est très long. La ration doit contenir 15 à 18 % de fibres. En dessous, des phénomènes de pica avec notamment des animaux qui ingèrent des poils, apparaissent et prédisposent aux entérites (27,106,125).

Les besoins quotidiens en vitamine C, importants tout au long de la vie du cobaye, sont de 10 à 20mg/kg de poids vif en entretien ; de 30 à 60mg/kg de poids vif en croissance, en lactation, en gestation. L'apport alimentaire est d'autant plus important que le stockage tissulaire est faible et le turn over élevé. La vitamine C peut être mise dans l'eau de boisson, à raison de 1g/L mais il faudra la renouveler tous les jours pour éviter les dégradations. La vitamine C se conserve mieux dans une eau alcaline à neutre. Le chou est une bonne source de vitamine C. Les agrumes par contre sont susceptibles d'entraîner des diarrhées (23,27,37,41,99,100).

Pour ce qui est des **lipides**, un minimum de 3% de matières grasses semble nécessaire pour couvrir les besoins en acides gras essentiels (99).

Environ 3000 Kcal/kg **d'énergie digestible** est nécessaire (99,125).

Calcium	Phosphore	Potassium	Magnésium	Vit. A	Vit. D	Vit. K	Vit.B12	Vit. E
0,8 à 1,2%	0,4 à 0,6%	1,4 %	0,08 % (0,3 en croissance)	7 mg/kg	1000 UI/kg	2 mg/kg d'aliment	10 mg/kg	50 mg/kg

Tableau 23 : Besoins alimentaires du cobaye en vitamines et minéraux (d'après 99,125)

c – Le hamster :

La teneur en protéines doit être de minimum 16% à l'entretien et de 22% pour la croissance et la gestation. Un apport de 4 à 5% de lipides est suffisant. 60 à 70% de glucides, 6 à 8 % de fibres et 2,2% de matière minérales constituent une ration équilibrée. Eventuellement, on peut donner aux hamsters un mélange constitué pour ¾ de granulés pour rats et pour ¼ de granulés pour lapins. Ce compromis permet d'avoir un bon apport en fibres et un bon équilibre protéique. En effet les granulés pour rats seuls sont un peu trop riches en protéines par rapport aux besoins du hamster (27,67,69,80,106,118).

2 – Aliments industriels :

Equilibrés, ils devraient composer 80 à 90% de la ration (122).

Les mélanges de graines adaptés à chaque espèce peuvent être utilisés mais ils contiennent souvent beaucoup de graines de tournesol, riches en graisse, et que les animaux ont tendance à préférer aux autres. Le risque d'obésité et de carence est alors élevé. Il est préférable d'utiliser des aliments sous forme de granulés. Les mélanges pour cobaye sont enrichis en vitamine C mais celle-ci s'oxyde rapidement, la teneur diminue de moitié en 90 jours. Le cobaye ne doit pas être nourri avec des mélanges pour lapin car ils sont trop pauvres en vitamine C et il faut lui fournir du foin à volonté (105,106,122).

3 – Aliments ménagers :

On peut donner un grand nombre de fruits et de légumes (27,122) : ananas, banane, cerise, fraise, melon, pêche, pomme, raisin, asperge, brocoli, carotte, céleri, chou-fleur, courgette, navet, pomme de terre, radis... Les légumes peuvent être donnés aussi bien cru que cuit, la pomme de terre doit, elle, toujours être cuite. Pour les légumes conservés au réfrigérateur il faut attendre qu'ils se réchauffent avant de les donner car les aliments trop froids peuvent entraîner des troubles digestifs (108).

Les produits sucrés sont à éviter. Pour le rat et la souris, des produits laitiers comme du fromage peuvent être rajoutés, en petites quantités, ainsi que des protéines animales sous forme de poulet, poisson, œufs... qui devront être cuits (27,122).

Du foin doit être laissé à disposition, il apporte des fibres (122).

D – Les affections liées à l'alimentation :

1 – Les carences et les excès en vitamines :

➤ La vitamine A : Les manifestations d'un excès et d'une carence sont assez semblables. La vitamine A étant stockée dans le foie les carences sont assez rares. Chez le lapin, les signes d'excès apparaissent entre 40 000 et 75 000UI/kg d'aliments. Les symptômes d'un excès apparaissent quand les capacités de stockage du foie sont dépassées (4,23,44,77,102,117).

Dans le cas d'une carence comme dans le cas d'un excès on observe : un arrêt de la croissance, une baisse des performances de reproduction (résorptions ou malformations fœtales, avortement, nouveau-nés hydrocéphales, mortinatalité...), des kératites, des problèmes respiratoires (4,23,33,44,102,115,117).

➤ La vitamine D : En cas d'excès les signes cliniques sont : faiblesse, perte de poids, anorexie, diarrhée, ataxie, paralysie, calcification des tissus mous avec résorption osseuse, augmentation de la mortalité fœtale (18 % contre 3%). Des signes d'excès sont susceptibles d'apparaître à partir de 2300 à 3000 UI/kg d'aliment. Le lapin, grâce à son métabolisme calcique particulier, est nettement moins sensible à une carence en vitamine D mais peut présenter de l'hypophosphatémie et de l'ostéomalacie. Une carence, souvent associée à une carence calcique, provoque retard de croissance, rachitisme, mort (4,23,44,66,77,115).

➤ La vitamine E : Un déficit entraînera des destructions cellulaires et des dommages tissulaires, de la dystrophie musculaire, des paralysies ainsi que des troubles de la reproduction (baisse de fertilité, malformation et résorption fœtales, avortement). Le hamster paraît plus sensible que les autres espèces à la carence en vitamine E. Chez le lapin, la carence s'observe pour 17mg/kg (4,23,44,77,115,126).

➤ La vitamine K : Une carence provoque des hémorragies mais elle est rare grâce à la synthèse bactérienne, la coprophagie et la caecotrophie (44).

➤ La vitamine B : La carence est rare chez le lapin grâce à la caecotrophie et aux apports alimentaires (luzerne, céréales). Toutefois, une carence en vitamine B6 est susceptible d'entraîner de l'alopecie et une kératinisation de la peau qui se desquame (4,9).

➤ La vitamine C : Elle est synthétisée à partir du glucose donc peu de problèmes de carence sont observés, sauf chez le cobaye. Les symptômes apparaissent rapidement en cas de déficit : difficultés locomotrices (atteinte musculaire avec myosite, articulaire avec arthrite,

dermatologique avec pododermatites, chéilite, ulcères...), dysphasie, hémorragies gingivales, anorexie, infections opportunistes, retard de croissance (4,25, 65,115,117).

2 – Les carences et les excès en minéraux et autres éléments :

➤ Le calcium : En cas d'excès (40 000ppm), il apparaît des calcifications ectopiques, notamment de l'aorte et des reins. Ces phénomènes seront majorés si la vitamine D est en excès aussi. De plus, un excès en calcium entraîne un déficit en zinc et en phosphore (chez les allaitantes). Enfin, de l'urolithiase peut survenir, souvent chez le lapin mais aussi le cobaye, le hamster, car leur urine est alcaline. Il ne faut pas plus de 40% de luzerne dans la ration, la luzerne étant riche en calcium (4,44,77).

Une carence en calcium (700ppm), ou en phosphore (1200ppm), se traduit par de l'ostéoporose et des risques de fracture, ainsi que des troubles du comportement alimentaire avec arrachage et ingestion de poils. Une hypocalcémie peut s'observer chez la lapine dans les 2 à 3 semaines après la mise bas, avec paralysie postérieure, météorisation, anorexie, coma (44,77,115).

➤ Le phosphore : En excès, il provoque de la calcinose, un retard de croissance, des hypertrophies articulaires. De plus, les besoins en calcium, en magnésium et en potassium sont majorés, par diminution de leur absorption intestinale (23,99).

➤ Le magnésium : Une carence (200ppm) agit à plusieurs niveaux : retard de croissance, signes nerveux (hyperexcitabilité et convulsions), problèmes dermatologiques avec poils cassants et ternes, alopecie. Les signes nerveux ne sont pas observés chez le cobaye. De plus, une carence en magnésium majore les effets d'un excès en calcium (9,44,65,77,99).

➤ Le potassium : Un déficit (3000ppm) entraîne faiblesse musculaire, détresse cardiaque et respiratoire, paralysie. Un excès (> 1%) peut entraîner des néphrites (44,77).

➤ Le manganèse : En cas de carence, on aura des problèmes de croissance osseuse, de la mortinatalité, des avortements, une réduction de la taille des portées et de l'ataxie chez les jeunes survivants (44,99).

➤ Le zinc : Un déficit (2ppm) affectera les tissus à croissance rapide (épithélium) et entraînera des problèmes de reproduction (diminution du comportement maternel de la lapine) et de croissance, des dépigmentations, de l'alopecie (44,99).

➤ Le fer : Une carence en fer se traduit par de l'anémie. Un déficit en cuivre aura le même effet par diminution de l'absorption du fer (44).

➤ Autres : Une ration hypoprotéique provoque des retards de croissance et de l'alopecie alors qu'en excès les protéines favorisent les entérotoxémies et diminuent la longévité (23,25,65,99).

Une carence en acides gras essentiels est à l'origine de dermite érythémateuse, d'otite, d'alopecie, de retards de croissance et de baisse des performances reproductives chez le rat, la souris, le cobaye et le hamster. Au contraire une ration trop riche en lipides favoriserait l'apparition de tumeurs (25,65).

3 – Les diarrhées :

Elles sont fréquentes chez les rongeurs et lagomorphes de compagnie, surtout au sevrage, et peuvent survenir principalement suite à un stress environnemental (chaleurs, surpopulations, transport...), un problème d'alimentation ou l'administration non raisonnée d'antibiotiques. Il y a alors déséquilibre de la flore digestive avec proliférations de germes pathogènes gram négatif et coccidies. Ceci est particulièrement vrai en cas d'anorexie avec en quelques jours ralentissement du transit et pullulation bactérienne. Le hamster et le lapin sont les plus sensibles à une anorexie (5,11,65).

Ainsi, tout changement d'alimentation brutal, une ration trop pauvre en cellulose ou trop riche en protéines, en énergie, des aliments avariés, un défaut d'abreuvement sont des éléments susceptibles de provoquer des diarrhées. Deux composantes interviennent alors : une diarrhée osmotique avec appel d'eau dans l'intestin et hyperpéristaltisme et une modification de la flore cæcale. Plusieurs germes peuvent proliférer et causer des diarrhées, éventuellement en association (4,5,11,44,65,102,115):

- Les colibacilles : Dans l'intestin d'un lapin sain, on en dénombre 10^3 à 10^4 par gramme de fèces. Lors d'un déséquilibre de la population bactérienne et surtout en cas d'augmentation du pH cæcal, on peut en retrouver 10^9 à 10^{11} . La simple prolifération est dangereuse, mais il existe aussi des souches de colibacilles très pathogènes. Les colibacilloses touchent surtout le lapin, le cobaye et le hamster, au alentour du sevrage, avec une diarrhée séreuse subaiguë intermittente.

- Les clostridies sont fréquemment rencontrées, elles provoquent des entérotoxémies.

- La salmonellose peut toucher le lapin et les rongeurs de compagnie, notamment s'il y a contact avec des oiseaux ou des rongeurs porteurs sains. Le lapin présentera plutôt la forme abortive que digestive. Cette maladie étant une zoonose grave, toutes les précautions doivent être prises pour éviter les contaminations humaines.

Enfin, des parasites peuvent être à l'origine de diarrhées, c'est le cas notamment chez les animaux nourris avec des végétaux mal nettoyés et contaminés, par exemple avec des fèces d'autres animaux. On trouve des protozoaires, essentiellement des coccidies du genre *eimeria* ; des helminthes (oxyures, *hymenoleptis*) qui doivent être en grande quantité pour déclencher une diarrhée ; ... (5,11,16,46).

Des complications graves peuvent survenir : l'entérotoxémie avec prolifération de clostridies et de coccidies, et parfois la salmonellose (4,44,102).

Une ration riche en fibres prévient ces troubles. Les fibres doivent toutefois être de taille suffisante et suffisamment lignifiées (102).

4 – Les troubles de la reproduction :

Il existe une interaction forte entre la reproduction et l'alimentation.

Une diminution de la prise alimentaire pendant la gestation majore le risque de résorptions fœtales et d'avortement, surtout chez le lapin et le hamster (65)

L'obésité entraîne une diminution de la fertilité, chez les mâles comme chez les femelles. De plus l'obésité chez la femelle gestante peut provoquer l'apparition d'une toxémie de gestation (4).

Une carence ou un excès en vitamine A, une carence en vitamines E et/ou D, une contamination des aliments ou de l'eau par des nitrates, un déficit en protéines ou un déficit alimentaire en général, peut conduire à des troubles de la fertilité, des malformations fœtales, des avortements, de la mortinatalité (4).

Enfin, des carences alimentaires, notamment en protéines, peuvent provoquer du cannibalisme.

5 – Toxicité des aliments :

Le bouton d'or, le laurier rose, la digitale, le colchique, le coquelicot, l'if, la belladone, les mourons blanc et rouge sont toxiques. Les pépins de pomme, de raisin, les noyaux de cerise, d'avocat, de prune, contenant une substance toxique, le melon, la pastèque, les brocolis, l'oignon, les glands, les marrons, l'avocat...sont à proscrire (100,106). Le chou-fleur n'est pas toxique mais il est facilement fermentescible et ne doit pas dépasser 30% de la ration pour éviter le météorisme. De même, le chocolat (théobromine toxique) ou les œufs crus (risque de salmonellose) sont à écarter de la consommation (60,99,122).

Conservés dans de mauvaises conditions, les aliments peuvent être contaminés par des micro-organismes synthétisant des substances toxiques à l'origine de mycotoxicoses. Les plus connus sont les aflatoxines synthétisés par les champignons du genre *Aspergillus*. Le maïs moisi est par exemple mortel car il contient souvent des mycotoxines ainsi que le tourteau d'arachides. Le lapin présente une sensibilité particulière aux aflatoxines. Les granulés moisiss (conservés à la chaleur ou dans un endroit trop humide) sont à écarter de la consommation (4,18,60,99,122).

En ce qui concerne les contaminations, elles se retrouvent le plus souvent dans l'alimentation naturelle mais les aliments industriels peuvent être contaminés par des pesticides, des insectes, des bactéries, des toxines bactériennes, des mycotoxines, des plantes toxiques, des nitrates, des métaux lourds. Dans tous les cas, les aliments restent une source de pathogènes (90).

IV – Gestion de la Reproduction :

La reproduction est un élément clé de l'élevage, qu'il est nécessaire de maîtriser au mieux afin d'assurer une bonne productivité. L'éleveur se doit de connaître et de gérer les différents paramètres de la reproduction, ce qui lui permettra de produire des animaux en bonne santé et en quantité satisfaisante.

Bien sûr, la maîtrise de la reproduction est indissociable dans la pratique de celle des autres paramètres de l'élevage (alimentation, hygiène...) abordés dans les différentes parties de ce travail. Par souci de clarté, il ne sera question dans ce chapitre que des aspects strictement liés à la fonction reproductive.

A – Généralités sur la reproduction des rongeurs et lagomorphes de compagnie :

1 – Le sexage :

Le sexage est une étape essentielle qui permet de séparer les jeunes de sexes différents ou de former des couples au moment de la mise à la reproduction. Il peut cependant être délicat, notamment chez les jeunes individus (100). Il est à noter que chez les rongeurs et les lagomorphes mâles adultes, les testicules peuvent remonter de façon intermittente en position abdominale.

a – Chez le lapin :

Les mâles pubères se reconnaissent facilement grâce aux testicules. Ceux-ci peuvent être remontés dans l'abdomen, notamment en dehors des périodes de reproduction, mais ils sont aisément extériorisables par pression antéro-postérieure sur l'abdomen (115).

Chez les jeunes non pubères (moins de 4 mois), la reconnaissance des sexes est beaucoup plus délicate. Pour quelqu'un d'expérimenté, elle est possible dès quatre semaines d'âge, voire avant. Chez le mâle, on peut extérioriser un pénis, court et dirigé vers l'arrière, alors que chez la femelle on retrouve une vulve assez saillante pouvant mimer un petit pénis, mais elle est fendue alors que l'orifice du fourreau du mâle est circulaire (cf photos 1 et 22) (66,78,82,109,115).

b – Chez la souris et le rat :

Les adultes se différencient aisément, les mâles possédant des bourses scrotales facilement identifiables et la distance ano-génitale étant environ deux fois plus grande chez le mâle que chez la femelle (cf. photo 51). Adulte, le rat mâle est deux fois plus gros que la femelle (74,82,100,121,122).

Chez les individus non pubères (avant 6 – 7 semaines d'âge), la distance ano-génitale est un critère utilisable. De plus, chez les très jeunes mâles (moins d'une semaine), les testicules peuvent être visibles par transparence sous la peau, avant que les poils ne poussent. Pour les femelles, les mamelles apparaissent entre 8 et 15 jours, sous la forme de cinq petits points rouges chez la souris, six chez la ratte (121,122).

c – Chez le cobaye :

Chez les animaux adultes, on peut aisément palper les testicules et extérioriser le pénis chez le mâle, dont la zone génitale est dite en « i », tandis que chez la femelle la région ano-génitale a une forme de Y (cf. photo 16) et on peut visualiser la membrane vaginale. De plus, la longueur ano-génitale est plus grande chez le mâle que chez la femelle. Les jeunes cobayes peuvent être sexés dès la naissance (47,99,100,115).

d – Chez le hamster :

Chez le mâle les testicules sont visibles dans le scrotum à partir de cinq semaines toutefois ils peuvent remonter en position abdominale, notamment pendant l'hiver. Le mâle adulte possède également des glandes des flancs pigmentées. Chez la femelle on trouve une ouverture vaginale et plus crânialement une ouverture urétrale. La papille génitale du mâle est plus proéminente que celle de la femelle et la distance ano-génitale est une fois et demi à deux fois plus grande chez le mâle, cela dès la naissance. Enfin, la partie terminale du corps de la femelle est pointue alors que celle du mâle est plutôt arrondie par la présence du scrotum (cf. photo 36) (82,100,123,126).

2 – Physiologie de la reproduction du lapin de compagnie :

a – Chez le mâle :

La spermatogenèse commence entre 40 et 50 jours après la naissance, les tubes séminifères étant actifs aux alentours de 12 semaines. Des spermatozoïdes sont présents dans les éjaculats à partir de 16 semaines (32,78). Les testicules descendent dans le scrotum vers 12 semaines, mais ils peuvent remonter en position abdominale car le canal inguinal reste largement ouvert (66,109).

La maturité sexuelle est le moment à partir duquel la spermatogenèse n'augmente plus, les animaux pouvant alors être mis à la reproduction (32,78). Chez le lapin, la maturité sexuelle est atteinte dès 4 à 5 mois, mais la production de sperme n'est maximale que vers 5-7 mois (24,109,115). Dans les conditions naturelles, un mâle produit des spermatozoïdes pendant 5 à 6 ans, mais en élevage, sa vie reproductive est souvent plus courte, notamment à cause de problèmes de libido entraînant la réforme du reproducteur (93).

Toutefois, ces données varient selon les races et les conditions d'élevage, notamment l'alimentation (78).

b – Chez la femelle :

α - La puberté :

On définit la puberté comme le début de l'activité des gonades et la manifestation des caractères sexuels secondaires (75).

La maturité sexuelle est atteinte lorsque la lapine est capable d'ovuler suite à un accouplement, l'ovulation étant déclenchée par le coït chez cette espèce. Cet âge dépend de la race, les petits formats étant plus précoces (3,5 à 5 mois) que les grands formats (5-7 mois), et du stade de développement corporel (24,66,78,81,96,105,109,115).

L'acceptation du mâle par la lapine est un signe précurseur de la puberté, il apparaît donc avant la capacité à ovuler et ne doit pas être pris comme un critère de mise à la reproduction (78).

β - le cycle œstrien :

L'ovulation étant provoquée chez la lapine, il n'existe pas de cycle œstrien à proprement parler (41,78,93,109). La lapine est dite en œstrus lorsqu'elle accepte l'accouplement et en dioestrus lorsqu'elle le refuse (78,120). L'activité sexuelle peut s'observer tout au long de l'année si une température et un éclairage suffisants sont maintenus (81,105). L'œstrus dure plusieurs jours consécutifs. Selon certains auteurs, la phase de réceptivité durerait de 7-10 jours (81,115) à 12-16 jours (66,109) et serait suivie de 1 à 2 jours de rejet du mâle. Mais ces durées sont variables d'un individu à l'autre et même d'un cycle à l'autre pour le même animal (81,109,115,120).

Le problème de la détection des femelles réceptives se pose surtout pour les élevages où l'IA est pratiquée. En effet, en saillie naturelle, la femelle non réceptive refusera le mâle alors qu'une IA réalisée sur une femelle non réceptive a moins de chance de réussite. Les frotts vaginaux se révèlent eux décevants pour le repérage des femelles réceptives (51,120).

Les phases de réceptivité étant peu prévisibles, l'éleveur peut se baser sur des critères morphologiques (42,51,78) :

- 90% à 100% des lapines ayant une vulve rouge et turgescente acceptent l'accouplement et ovulent
- 50% des femelles avec une vulve violette et turgescente acceptent la saillie, contre 30% pour les femelles avec une vulve violette mais non turgescente.
- 10% à 17% des lapines ne présentant pas ces critères acceptent le mâle et ovulent.

Enfin, des critères comportementaux sont également utilisables : une lapine en œstrus se met en position de lordose (croupe relevée) lorsqu'elle est stimulée alors qu'en dioestrus elle se blottit dans un coin et devient agressive vis-à-vis du mâle (78,105,129).

L'ovulation survient 10 à 12h après la saillie. En cas d'insémination artificielle, il faut provoquer l'ovulation de façon artificielle. La stimulation manuelle du vagin présentant des résultats aléatoires, il est préférable d'induire l'ovulation en injectant de la GnRH de synthèse, en même temps que la mise en place du sperme (66,78,93,105,109).

χ - Fécondation et gestation :

En moyenne, 75% des lapines sont gestantes suite à un accouplement (81). La gestation dure 30 à 31 jours en moyenne, voire 32 à 33 jours en cas de portée de faible taille (1 à 3 lapereaux) (24,30,41,78,93,109). La taille des portées varie selon la race : les portées comportent de 2 à 5 petits pour les petites races, jusqu'à 10 pour les grandes races (24,41,77,81).

Après la formation des couples, il est très intéressant de faire un **diagnostic de gestation**. Contrairement à de nombreux autres mammifères, par exemple les vaches, l'absence de retours en chaleurs n'est pas utilisable, les lapines n'ayant pas de chaleurs. De plus, le comportement d'acceptation du mâle n'est pas un critère, 80% des lapines acceptant l'accouplement au cours de leur gestation. Par ailleurs, un accouplement en cours de gestation n'a pas d'effet néfaste et aucun phénomène de superfoetation (deux gestations simultanées à des stades différents) n'a été observé chez la lapine (à la différence du lièvre) (51,78).

Le moyen le plus simple est donc de réaliser une palpation abdominale qui permet, avec une fiabilité de 95 à 99% pour un éleveur expérimenté, de détecter les embryons à partir du 13 ou 14^{ème} jour de gestation (51,78,109).

Au cours de la gestation, des mortalités embryonnaires peuvent avoir lieu. La plupart surviennent avant 15 jours post-ovulation (12 à 20%). Les facteurs influençant ces mortalités

embryonnaires sont intrinsèques : viabilité des embryons et positions dans les cornes utérines, mais également extrinsèques. Ainsi, la saison et le stade physiologique des lapines (âge, lactation) ont un rôle non négligeable. Les mortalités embryonnaires tardives sont ainsi majorées de près de 10% chez les lapines en lactation. Des avortements (expulsion de fœtus ou d'embryons morts ou non viables) sont également possibles, le plus souvent entre 20 et 25 jours de gestation. Ils peuvent passer inaperçus à cause du cannibalisme fréquent qui les accompagne. Le stress est l'une des causes majeures d'avortement chez la lapine (64,78).

3 – Physiologie de la reproduction des rongeurs de compagnie :

a – La reproduction du rat et de la souris :

Les **souris** mâles atteignent la puberté vers 7 semaines, les femelles vers 6 semaines.

Les cycles de la femelle reviennent environ tous les 4-5 jours, avec une ovulation de type spontané. Des facteurs extérieurs, tels que la photopériode ou la présence de congénères, influencent ces cycles. Ainsi, l'œstrus et les accouplements ont lieu préférentiellement la nuit. Les femelles vivant en groupe peuvent rester en anœstrus jusqu'à la réintroduction d'un mâle. Ce phénomène (effet Whitten) peut être utilisé en élevage pour synchroniser les œstrus et les accouplements. Les femelles réceptives peuvent présenter une vulve un peu plus rosée et gonflée. La saison sexuelle dure tout au long de l'année. Après l'accouplement, un bouchon vaginal muqueux se forme, reste en place 12 à 24h puis tombe, ce qui permet de vérifier que le coït a bien eu lieu (24,41,81,121).

La gestation chez la souris dure entre 19 et 21 jours, avec des portées moyennes de 4 à 15 souriceaux, selon la race. Le **diagnostic de gestation** peut se faire par palpation. Celle-ci doit être douce et réalisée par quelqu'un d'expérimenté, dans la dernière semaine de gestation. Des critères morphologiques peuvent aussi être utilisés : la pesée précise (prise de poids constante à partir du 13^{ème} jour) ; la grosseur de l'abdomen (nettement remarquable dès le 10^{ème} j) ; le développement des glandes mammaires (à partir du 14^{ème} j) (24,41,74,81,121).

Après la mise bas, la souris redevient réceptive dans les 24h. Si un accouplement a alors lieu, sur une femelle qui allaite, il se produit un phénomène particulier : la nidation des embryons est retardée, de 3 à 10 jours. Le même phénomène s'observe chez la ratte (75,121,122).

Chez les **rats**, la puberté survient entre 7 à 10 semaines et la reproduction peut commencer vers 10 – 11 semaines (2 mois et demi), lorsque la femelle a atteint les 250g et le mâle 300g. Chez ce dernier, la descente des testicules dans le scrotum se fait entre 4 et 8 semaines d'âge (115,122,124).

Chez la femelle, l'œstrus survient tous les 4 – 5 jours, avec 2 à 3 jours de dioestrus. La femelle réceptive adopte la position typique du lordose. L'ovulation est spontanée, l'œstrus dure 12 à 20h. La saison sexuelle s'étend sur toute l'année. L'effet Whitten s'observe également chez la ratte mais il est moins prononcé que chez la souris. De même, près l'accouplement, un bouchon vaginal se forme, il tombe au bout de 12 à 24h, en général plus précocement que chez la souris (24,41,75,81,107,115,122,124).

La fertilité de la ratte est à son maximum entre trois et dix mois. Passé l'âge de 18 mois, seulement 5% des rattes sont encore fertiles (75,122).

La durée de gestation varie de 19 à 23 jours, au bout desquels 6 à 12 petits voient le jour. La femelle est réceptive en période post-partum, l'ovulation ayant lieu dans les 24h après la mise bas. Un accouplement peut alors avoir lieu. Il faut toutefois être prudent, le mâle pouvant s'attaquer aux jeunes. Si la ratte n'est pas saillie en *post partum*, le prochain œstrus surviendra 2 à 4 jours après le sevrage (24,41,75,81,115,122,124).

Le **diagnostic de gestation** passe par la pesée, la palpation (à partir de 15j pour les personnes expérimentées), le volume des mamelles, qui augmente dans le dernier tiers (75,115,122).

b – La reproduction du cobaye :

La femelle cobaye atteint sa puberté à l'âge de 4 – 6 semaines, le mâle vers 8-10 semaines. Les accouplements peuvent démarrer dès que la femelle pèse 400g (2-3mois) et le mâle 650g (3-4 mois). Le cycle œstrien dure 15 – 18 jours et la femelle est réceptive pendant 6 à 11h, l'ovulation, spontanée, ayant lieu 10h après le début de l'œstrus. La femelle réceptive se repère grâce à des signes extérieurs comme la mise en position du lordose lorsqu'elle est stimulée et un écoulement vaginal. Le vagin, chez les nullipares comme chez les multipares, est obturé par une membrane épithéliale qui ne se rompt qu'au moment de l'œstrus et de la parturition, mais les variations du moment où cette membrane se rompt empêche l'utilisation de ce critère pour la détermination précise de la survenue de l'œstrus. Après l'accouplement, un bouchon vaginal se forme, formé par les sécrétions des glandes séminales du mâle, et reste en place quelques heures (24,81,89,113,115,117,128).

La gestation dure de 59 à 72 jours, selon la taille de la portée, avec une moyenne à 63 jours. Plus la portée est nombreuse, plus la gestation sera courte. Une femelle fécondée refuse le mâle et les fœtus peuvent être sentis par palpation vers la 4^{ème} à 5^{ème} semaine. Dans la dernière semaine, sous influence hormonale, la symphyse pubienne s'écarte (24,41,81,99,113,115,117,128).

Un œstrus fertile post-partum survient 12 à 15h après la mise bas (24,81,113).

Les avortements, les morts-nés et les dystocies sont fréquents (81).

c – La reproduction du hamster :

Les hamsters sont pubères à partir de l'âge de 4 à 6 semaines et la reproduction démarre entre 6 et 12 semaines pour les femelles, 10 et 14 semaines pour les mâles, quand le poids est de 90 à 130g. La fertilité est moindre en hiver, la saison sexuelle étant maximale de mai à septembre. Dans les conditions naturelles d'éclairage et de température, la production de spermatozoïdes est nulle en hiver (24,36,41,47,81,123,126).

La femelle entre en œstrus tous les 4 à 5 jours et reste réceptive très peu de temps, moins d'un jour. Elle adopte alors la position de lordose dès qu'elle est en présence du mâle. L'ovulation est spontanée, elle survient 8 heures après le début de l'œstrus (24,41,81,123,126). L'accouplement a lieu rapidement après la mise en présence du mâle et de la femelle et il dure environ une demi-heure, avec plusieurs pénétrations. Un bouchon muqueux vaginal se forme ensuite et reste en place quelques heures (123,126).

La gestation est très courte puisqu'elle dure en moyenne 15 à 16 jours (21 jours chez le hamster chinois). Les portées comportent entre 5 et 9 petits avec des valeurs extrêmes allant de 1 à 14. Le diagnostic de gestation est difficile chez une si petite espèce. En général, une femelle gestante refusera le mâle si on lui présente quatre jours après le premier accouplement, alors qu'une femelle non gestante l'accepterait. Ce critère n'est toutefois pas fiable à 100%. La pesée et la grosseur de l'abdomen (surtout après le 9^{ème} jour), la palpation abdominale (douce, par une personne expérimentée, à partir du 10^{ème} j), l'augmentation des glandes mammaires (dans les derniers jours) sont des signes indicateurs. (24,36,81,123).

La femelle hamster revient en chaleur dans les heures qui suivent la mise bas mais cet œstrus est non fertile. Les prochaines chaleurs apparaissent 2 à 18 jours après le sevrage. (123,126).

La durée de vie reproductive d'une femelle est d'environ dix mois, pendant lesquels elle pourra faire 4 à 6 portées. Passé un an, une baisse importante des performances reproductives est notée (108,126).

B – La gestion des reproducteurs :

1 – Le choix des reproducteurs :

L'éleveur doit définir ses objectifs (productivité, production d'animaux de concours...) et choisir des reproducteurs en fonction de ces objectifs. Ainsi, un éleveur désirant avoir une productivité élevée s'orientera vers des animaux à forte prolificité, un autre dont le but est d'obtenir des animaux de concours choisira des reproducteurs en fonction de leurs caractères morphologiques, de la rareté de la race.

Une fois ces critères mis en place, le choix des animaux reproducteurs s'affinent selon plusieurs paramètres.

a – La consanguinité :

Elle est à éviter absolument. Deux solutions existent pour empêcher la consanguinité :

- apporter des nouveaux animaux dans l'élevage, le plus souvent des mâles, possédant une génétique différente des animaux de l'élevage
- instaurer des schémas de reproduction et faire s'accoupler les animaux le moins consanguin possible. Cette méthode est particulièrement intéressante pour les races rares ou quand de nouveaux reproducteurs sont difficiles à trouver et elle peut être couplée avec l'introduction de nouveaux animaux (96).

b – La sélection :

La sélection peut se faire selon des paramètres définis par l'éleveur, fonction de ses objectifs. Il est important de choisir des reproducteurs avec les meilleurs traits de caractères possibles et de faire s'accoupler des animaux de même race ou variété, pour obtenir des critères définis. Les critères sélectifs individuels sont la fécondité et la croissance pondérale, ce dernier critère étant utilisé surtout en élevage d'animaux de chair. Le suivi de ces critères est facilité par la tenue de fiche individuelle sur lesquelles doivent figurer la date de saillie, le résultat du diagnostic de gestation, le nombre de petits nés vivants, nés morts et sevrés, ainsi que des remarques éventuelles (59,77,96,121,122,123).

Pour le renouvellement des reproducteurs, on peut garder des petits issus de l'élevage, seuls les petits en bonne santé et conformes au standard étant gardés. Toutefois, pour limiter la consanguinité, il peut être nécessaire d'importer des animaux, surtout des mâles, d'autres élevages, dont la qualité sanitaire doit être connue et satisfaisante (96,97,121,122,123).

2 – Mise à la reproduction :

Un animal peut être mis à la reproduction lorsqu'il réunit au moins les deux critères suivants :

- un âge adéquat
- un bon état général

Il est en effet nécessaire de ne mettre à la reproduction que des animaux en bonne santé. Tout d'abord pour éviter une éventuelle contamination entre reproducteurs, ensuite

parce que le bon déroulement de la reproduction dépend de l'état de santé des reproducteurs, principalement de la mère.

Pour l'âge, il est à corrélérer avec le poids surtout chez la femelle (78,109).

a – Mise à la reproduction des jeunes lapins :

Le poids corporel est au moins aussi important que l'âge pour décider de la mise à la reproduction. On estime qu'une lapine est apte à la reproduction dès qu'elle atteint 70-75% de son poids adulte, mais il vaut mieux attendre que 80 % du poids soit atteint pour mettre la lapine à la reproduction, en pratique environ vers 5 mois. De plus, il a déjà été dit que l'acceptation du mâle apparaît avant la puberté et n'est donc pas un critère de certitude (66,78,105,109).

Pour le mâle, même si un comportement de chevauchement peut être présent dès 2 mois, la viabilité des spermatozoïdes est alors quasi nulle et il est préférable d'attendre 5 mois. Les différences génétiques et environnementales (notamment l'alimentation) jouent bien sûr un rôle sur l'apparition de la puberté (78).

b – Mise à la reproduction des jeunes souris et des jeunes rats :

Les **souris** femelles peuvent être mises à la reproduction vers l'âge de 8 semaines (117).

Pour la **ratte**, la fertilité est satisfaisante à partir de 14 semaines. Le premier accouplement doit idéalement avoir lieu vers 4-5 mois, lorsque les animaux ont atteint les deux tiers de leur poids adulte soit 300g pour les mâles et 200g pour les femelles. Après huit mois, les os du bassin se fusionnent ce qui peut gêner la mise bas si la femelle est primipare, la première mise à la reproduction doit donc se faire avant (75,122).

c – Mise à la reproduction des jeunes cobayes :

La mise à la reproduction peut se faire à partir de 3 à 5 mois chez la femelle, 4 à 5 mois chez le mâle, ou pour un poids de 450 à 600g selon la variété considérée (99,128).

La femelle devra être mise à la reproduction avant 8 mois, car passé cet âge, une femelle qui n'a jamais mis bas aura la symphyse pubienne fusionnée, ce qui peut entraîner des dystocies (46,99,115,128). Les cobayes peuvent reproduire de façon efficace jusqu'à 27 à 30 mois d'âge (128).

d – Mise à la reproduction des jeunes hamsters :

Il est préférable d'attendre au moins l'âge de six semaines avant de mettre les hamsters à la reproduction, voire même idéalement l'âge de 10 à 14 semaines (47,123,126).

3 – Formation des couples et stratégie de reproduction :

La formation des couples peut se faire au hasard, de façon arbitraire. Il est toutefois préférable de former des couples le moins consanguin possible. Le plus souvent, un même mâle saillira plusieurs femelles.

a – Chez les lapins :

Chez le mâle, il est possible d'augmenter la concentration des éjaculats, en pratiquant deux montes successives. Lors de la deuxième, le volume de l'éjaculat est moindre mais la concentration est augmentée. Ainsi, plusieurs possibilités s'offrent à l'éleveur (78):

- Les mâles peuvent faire une saillie par jour, ce qui permet d'obtenir une production maximale de spermatozoïdes.
- Les mâles peuvent faire deux saillies par jour : chaque éjaculat a alors une concentration réduite de moitié.
- Les mâles peuvent faire des saillies regroupées sur un jour de la semaine. On peut alors obtenir 3 ou 4 éjaculats ayant une concentration suffisante pour assurer une fécondation.
- Enfin, certains mâles acceptent de s'accoupler 10 ou 20 fois dans la journée, mais seuls les premiers accouplements seront féconds, les autres ne contenant plus assez de spermatozoïdes.

Ainsi, il est important de comprendre que la production journalière de spermatozoïdes n'est pas stimulée par un rythme de reproduction élevée, elle reste constante quelle que soit l'option choisie, ce qui peut conduire à des accouplements non féconds si le mâle est trop sollicité (32,78).

Pour les lapines, différents rythmes de reproduction sont également possibles (42,76,93,97,120):

- Rythme *post partum* vrai ou rythme intensif : La lapine est présentée au mâle dans les 48h suivant la mise bas. L'avantage est que presque toutes les lapines sont alors réceptives. L'inconvénient est que le taux d'ovocyte émis serait alors plus faible ce qui peut conduire à une prolificité moindre pour chaque femelle. De plus, ce rythme est éprouvant pour l'organisme.
- Présentation au mâle 10 à 12 jours *post partum* : Ce rythme est moins intensif que le précédent mais semble donner de meilleurs résultats zootechniques bien que la réceptivité des lapines soit alors plus faible qu'en *post partum* immédiat. Entre 2 et 10 jours, très peu de lapines sont réceptives, il n'est donc pas recommandé de les présenter au mâle à ce moment là.
- Mise à la reproduction après sevrage de la portée ou rythme extensif : La lapine est mise à l'accouplement tous les deux mois et demi environ. La fertilité est alors améliorée, les lapines étant plus réceptives et l'effet néfaste de la lactation supprimé. Si ce mode de reproduction n'est pas envisageable en élevage intensif, notamment pour la production d'animaux de chair, il peut être intéressant en production d'animaux de compagnie ne visant pas forcément une production optimale en peu de temps.

Dans tous les cas, il est préférable de mettre la femelle dans la cage du mâle et non l'inverse. Si plusieurs mâles sont élevés ensemble, des bagarres peuvent survenir, d'autant plus violentes que les mâles auront eu une activité sexuelle (96,129).

b – Chez les souris et les rats :

Les mâles et les femelles doivent être élevés séparément, pour bien maîtriser la reproduction. Il faut alors les habituer l'un à l'autre avant l'accouplement, en rapprochant les cages par exemple. L'accouplement a lieu en général en soirée, au moment où la femelle est la plus réceptive. Il dure 5 à 10 minutes, avec plusieurs pénétrations de quelques secondes chacune (121,122).

La femelle souris ou ratte peut cohabiter avec le mâle ou avec d'autres femelles pendant la gestation (121,122).

Il est à noter un phénomène particulier de la souris, appelé l'effet Bruce. Si une femelle récemment gestante (1 à 4 j) est mise en présence d'un mâle étranger, elle risque d'avorter. Le mâle peut s'accoupler avec plusieurs femelles, un ratio de un mâle pour quatre femelles étant raisonnable (75,121,122).

Après la naissance des petits, la femelle est à nouveau réceptive dans les 24h. Une portée démarrée à ce moment peut être éprouvante pour l'organisme, ce rythme de reproduction sera surtout utilisé si la productivité est l'objectif principal (121,122).

c – Chez le cobaye :

Il existe deux solutions : Les couples monogames et les groupes polygames. Si les cobayes sont conduits en couples monogames, ils peuvent rester ensemble tout au long de l'année. Cette solution nécessite plus de cages, plus de place, mais elle met à profit l'œstrus post partum. Si la solution de conduite en bandes est choisie, il faut mettre un mâle avec plusieurs femelles. Les mâles peuvent être agressifs entre eux. Les femelles en fin de gestation peuvent être isolées du groupe. Un ratio de un mâle pour 4 ou 5 femelles est généralement une bonne solution, on peut toutefois aller jusqu'à un mâle pour dix femelles. Pendant une heure après l'accouplement, le mâle est dans une période réfractaire et n'a aucun comportement sexuel (99,128).

d – Chez le hamster :

La femelle a tendance à être dominante et agressive envers le mâle en dehors des périodes de réceptivité. Il est donc préférable de ne mettre le mâle et la femelle en contact que lorsque celle-ci est réceptive. Un écoulement vaginal laiteux est présent la veille du jour où la femelle accepte le mâle, ce qui peut être un indicateur pour former le couple au bon moment. La femelle sera mise dans la cage du mâle (et non l'inverse pour éviter les bagarres liées à l'instinct territorial de la femelle), de préférence le soir, les chaleurs survenant surtout au crépuscule et elle sera retirée rapidement, dès le matin voire même dès la fin du coït si celui-ci est observé, pour éviter les bagarres (47,122,126).

La femelle revenant en chaleur tous les 4 jours environ, le mâle sera présenté à ce rythme, une femelle gestante ayant de grande chance de refuser l'accouplement. Après une gestation, la femelle est présentée au mâle habituellement 2 à 3 jours après le sevrage des jeunes (126).

e – L'insémination artificielle :

Elle concerne principalement le lapin, sauf en recherche et se réalise le plus souvent dans les élevages de lapins de chair. Elle permet, notamment pour les gros effectifs, de mieux organiser le travail et de travailler avec des bandes d'animaux au même stade. Ainsi, un grand nombre de lapines peuvent entrer en gestation le même jour, sans qu'un trop grand nombre de mâles doivent être entretenus. Les lapines non réceptives peuvent être inséminées mais ce n'est pas conseillé, les résultats étant mauvais. L'IA est également possible durant une lactation, c'est notamment le cas dans les élevages intensifs, la réceptivité de la femelle étant alors optimisée par l'utilisation d'hormones ou par des bio-stimulations, lumineuses notamment (41,77).

C – Naissance des jeunes :

1 – Préparation des nids :

La **lapine** construit un nid dans la dernière semaine de gestation avec les matériaux à sa disposition (foin, paille, litière...) et des poils qu'elle s'arrache sur le ventre et les flancs. Certaines lapines, le plus souvent des primipares, ne construisent pas de nid ou bien mettent bas en dehors de celui-ci. Il faudra écarter de la reproduction une lapine chez qui ce comportement se répète d'une gestation à l'autre (46,66,70,77,78,96,115).

La **souris** et la **ratte** construisent leur nid quelques jours avant la mise bas, dans un abri laissé à disposition dans la cage ou sous un monticule de copeaux ou de foin. Des tissus ou des mouchoirs en papier disposés dans la cage leurs serviront à tapisser le fond du nid (121,122).

La femelle **hamster** choisit des endroits calmes, chauds, pour élaborer son nid quelques jours avant le part. Elle y accumulera des réserves de nourriture. (123).

La femelle **cobaye** a plus tendance à se coucher dans un endroit calme, sans préparer de nid (17,99,117).

2 – La mise bas :

a – Chez la lapine :

La mise bas, ou part, survient au 31 ou 32^{ème} jour de gestation, le plus souvent le matin (66,70,78). Quatre jours avant la mise bas, on note une diminution de la consommation alimentaire de 30% (70,125).

La mise bas en elle-même dure un quart d'heure à une demi-heure. Il est possible d'avoir un part en deux temps séparés de 8 à 12 heures (1 à 3% des cas) (78).

Les dystocies sont rares mais peuvent survenir, avec pour principales causes : une maladie intercurrente ; l'obésité ; une portée trop nombreuse ; une mère trop jeune ; des malformations fœtales ; une hypocalcémie d'origine alimentaire ; une crise d'urémie ; une gestation extra-utérine ; une atonie de l'utérus ; une torsion utérine (rare) (17,46,56).

Très rapidement après la mise bas, la lapine présente un comportement d'œstrus et peut être fécondée (78,115).

b – Chez la souris et la ratte :

La mise bas de la **souris** a lieu le plus souvent en milieu de nuit. La durée normale est de 15 minutes à une heure. Un écoulement vaginal peut être noté dans les heures qui précèdent. La femelle paraît mal à l'aise, elle s'étire souvent. La mère assiste les petits en tirant sur les annexes fœtales. Elle coupe le cordon et mange le placenta. Elle lèche ensuite tous ses petits. Les morts-nés sont fréquemment mangés par la femelle (121).

La **ratte** elle met bas plutôt en fin de nuit ou tôt le matin. Dès le 17^{ème} jour, le col utérin se dilate. La ratte passe de plus en plus de temps dans un coin, à accumuler des matériaux pour la confection du nid. Quelques heures avant la mise bas, la femelle se lèche le périnée, un mucus abondant apparaît alors. Enfin, lorsque le part est proche, la ratte s'étire fréquemment, puis finit par s'immobiliser (75).

La mise bas dure une à deux heures, au bout desquelles 6 à 12 petits (moyenne 10, maximum 18) verront le jour (75,107,122).

c – Chez le cobaye :

La mise bas dure normalement dix à trente minutes, chaque petit naissant en 5 à 10 minutes. La taille moyenne des portées se situe entre 3 et 4 petits. Le jour de la mise bas peut être prévu en palpant l'écartement de la symphyse pubienne qui est de 15mm 48h avant la mise bas (37,99,113,115,128).

Les dystocies sont assez rares, mais plus fréquentes toutefois dans cette espèce que chez les autres rongeurs. Elles peuvent être dues à : une mise à la reproduction trop tardive, après la soudure de la symphyse pubienne qui a lieu vers 7 mois ; une carence en vitamine C ; une durée de gestation supérieure à 72j ; un trop grand volume fœtal ou une portée trop nombreuse. L'obésité, les malformations fœtales, un mauvais état général de la femelle sont également des causes possibles de dystocies (17,46,115).

d – Chez le hamster :

La mise bas a généralement lieu la nuit ou tôt le matin. Elle est courte, entre 15 minutes et une heure. Un écoulement vaginal teinté de sang peut précéder la naissance des petits. Il faut éviter de déranger la femelle qui vient de mettre bas. Si elle se sent menacée, elle peut mettre ses petits dans ses poches jugales pour aller les mettre à l'abri (123).

D – Elevage des jeunes :

1 – Développement normal des jeunes :

a – Le développement des lapereaux :

Les lapereaux sont nidicoles, c'est à dire qu'ils restent dans le nid pour achever leur développement. Ils naissent sourds et aveugles, avec un poids moyen de quarante à quatre-vingt grammes. La fourrure pousse au bout d'une semaine, les yeux commencent à s'ouvrir vers 9-10 jours, les oreilles sont fonctionnelles vers 12j et les petits s'aventurent hors du nid à partir de la deuxième semaine, quand ils sont capables de maintenir leur température corporelle (66,70,96,115).

b – Le développement des souriceaux et des ratons :

Les souriceaux et les ratons sont nidicoles. Ils naissent nus, aveugles (paupières fermées) et sourds. Ils pèsent environ deux grammes pour 2,5 cm à la naissance pour les souriceaux, 2 à 6 grammes pour les ratons. Les souriceaux doubleront leurs poids en 3 à 4 jours, les ratons en 6 jours (75). Vers 2 – 3 jours les poils commencent à pousser, entre 5 et 12 jours, les petits commencent à bouger, à 7 jours ils sont capables de maintenir leur chaleur corporelle, à 10 j ils sont recouverts de poils, entre 10 et 14j, les yeux s'ouvrent, à 13 j les incisives apparaissent (121,122).

Les petits commencent à s'aventurer hors du nid vers 15 jours et théoriquement il vaut mieux éviter de les manipuler d'ici là. Une inspection visuelle des nids est cependant recommandée, pour voir si les petits vont bien (endormis, avec un abdomen bien rebondi) (75,121,122).

c – Le développement des petits cobayes :

La durée de gestation étant particulièrement longue chez le cobaye, les petits naissent plus matures que les autres rongeurs. Ils sont donc nidifuges, ils peuvent quitter le nid dès la naissance. Ils naissent pourvus de poils, de dents et les yeux ouverts, avec un poids moyen à la naissance de 60 à 100 grammes (en dessous de 50g le petit n'est pas viable) (27,37,89,115,117,128).

d – Le développement des petits hamsters :

Les petits hamsters sont nidicoles, ils naissent sans poil, les yeux fermés et sourds, mais avec leurs incisives. Ils pèsent 2 à 3 grammes à la naissance. A 4-5j leurs oreilles s'ouvrent, entre 5 et 10j les poils poussent. Entre 10 et 15j les yeux s'ouvrent (41,123,126).

Il faut éviter de les manipuler durant les deux premières semaines mais une surveillance visuelle régulière est souhaitable (123).

2 – Elevage par les parents :

a – Le comportement maternel :

La **lapine** a un comportement maternel frustré. Elle ne s'occupe de ses petits, en particulier pour la tétée, qu'une fois par jour, pendant quelques minutes (66,70,78,129).

La **souris** et la **ratte** sont en général de bonnes mères. Toutefois, un trop grand stress peut les amener à tuer et à manger leurs petits. Les mères inexpérimentées peuvent éparpiller leurs petits dans la cage. Il faudra les replacer dans le nid pour éviter l'hypothermie (121,122).

La femelle **hamster** est très protectrice mais du cannibalisme peut survenir si la mère est stressée, inexpérimentée, si elle a trop peu de lait ou que la portée est trop nombreuse, si elle manque d'eau ou de nourriture. Il est donc préférable de déranger le moins possible la femelle dans les dix jours qui suivent la mise bas (123,126).

La femelle **cobaye**, dont les petits sont nidifuges, a un comportement maternel peu développé. Les soins aux jeunes se limitent à la stimulation de la région ano-génitale pendant les deux premières semaines. Lorsque plusieurs femelles avec des petits sont mises ensemble, chaque femelle peut s'occuper de petits qui ne sont pas forcément les siens (37,128).

b – La lactation :

α - Chez la lapine :

La lapine possède en moyenne 8 paires de mamelles (jusqu'à 12). Durant l'unique tétée journalière, les lapereaux peuvent ingérer 20 à 25% de leur poids en lait. La lactation dure de 28 à 35 jours, le sevrage ayant lieu vers quatre semaines. Le lait de lapine est plus concentré que le lait de vache mais il est pauvre en lactose. Sa composition varie durant la lactation, passée la 3^{ème} semaine il s'enrichit en protéines et en lipides (jusqu'à 22%) et s'appauvrit en lactose. La production de lait est influencée par plusieurs facteurs. Elle augmente avec le nombre de petits mais chaque petit reçoit quand même moins de lait que dans les portées de plus faible effectif. La lactation n'induit pas d'œstrus chez la lapine, la gestation est donc possible durant la lactation avec un retentissement sur celle-ci. Ainsi, les femelles gravides pendant une lactation voient leur production de lait chuter vers le 20^{ème} jour de gestation et devenir nulle au 30^{ème} jour de gestation. De plus, les femelles gestantes peuvent refuser d'allaiter à partir du 25^{ème} jour de gestation (41,51,57,66,70,78,115).

Matières sèches	Protéines	Matière grasse	Glucides	Lactose	Minéraux	Ca	Ph	K	Na	Mg
266	130-150	102	20	10	23,6	6	3,4	2,16	0,94	0,39

Tableau 24 : Composition du lait de lapine (g/kg de lait frais) (d'après 66 et 78)

β - Chez la souris et la ratte :

La lactation dure 20 à 28 jours. Si les petits sont laissés avec la mère, passé 5 semaines il est souhaitable de séparer les mâles des femelles pour éviter les gestations non désirées (41,75,121,122).

La ratte possède 6 paires de mamelles, la souris cinq. Son lait est, comparativement au lait de vache, plus riche en matières solides totales, en graisse, en minéraux, en protéines et plus pauvre en glucose et en lactose (29,75).

Eau	Cendres	Matières grasses	Sucres	Lactose	Protéines
68 – 79 %	1,2 – 2 %	9,3 – 15 %	2,8 – 3,7 %	2,6 – 3,2 %	7 – 12 %

Tableau 25 : Composition du lait de ratte (d'après 75)

χ - Chez le cobaye :

Les petits cobayes naissent plus matures que les autres rongeurs et sont donc moins dépendants du lait maternel (113,128). Le lait de la femelle cobaye est pauvre en lipides et en protéines puisqu'il contient 4% de lipides, 8% de protéines, 3% de lactose. Le pic de lactation a lieu au bout de 5 à 7 jours, avant de décroître jusqu'à trente jours. La femelle cobaye ne possède que deux mamelles mais arrive très bien à nourrir quatre petits ou plus. Le sevrage se fait entre 14 et 28 jours, quand les petits pèsent entre 165 et 240 grammes mais les jeunes commencent à manger des aliments solides dès leur deuxième jour de vie (27,29,37,41,47,89,99,113).

Eau	Protéines	Caséine	Lactose	Matière grasse	Calories
83,5 %	8,1 %	6,6 %	3 %	4 %	770/ kg

Tableau 26 : Composition du lait de cobaye (d'après 99,113 et 117)

δ - Chez le hamster :

La lactation dure 21 à 35 jours, les petits pesant alors 35 à 40 grammes. Les jeunes commencent à manger des aliments solides vers 7-10 jours. Il faut alors veiller à ce que l'eau leur soit accessible. Le sevrage se fait vers trois semaines (108,123,126).

Eau	Lipides	Protéines	Glucides	Cendres
72,6 %	12,6 %	9 %	3,4 %	1,5 %

Tableau 27 : Composition du lait de hamster (d'après 99)

3 – Adoption et élevage à la main :

Différents problèmes survenant juste après la mise bas peuvent rendre nécessaires l'adoption des petits par une autre femelle ou l'élevage des jeunes à la main.

- L'abandon de la portée, parfois associé à du cannibalisme, peut être dû à de mauvaises conditions lors de la mise bas, à un environnement stressant, à une mauvaise qualité du nid, à une lactation insuffisante, à une congestion mammaire due au froid ou d'origine infectieuse, à un défaut d'abreuvement ou d'alimentation (36,54).

- La mort de la mère : la mortalité des mères en *post partum* touche essentiellement les femelles à leur première ou leur deuxième mise bas. Les causes de cette mortalité sont soit un syndrome similaire à la fièvre vitulaire de la vache laitière, soit une torsion de matrice entraînant une nécrose, soit une rétention d'un ou plusieurs petit(s) entraînant la mort par choc septique. Enfin, les causes infectieuses peuvent également provoquer la mort des femelles après la mise bas (54).

- Une mammite entraînant la chute de la production de lait voire la mort de la femelle est également un motif d'adoption ou d'élevage à la main (36,54).

- Une portée trop nombreuse, nécessitant une adoption par d'autres femelles d'une partie des petits. Dans ce cas, les petits mis à l'adoption seront choisis parmi les plus gros de la portée (plus résistants) et placés dans une portée sensiblement du même âge (maximum 2 j d'écart) (79,96,97).

a – Chez les lapins :

Les lapereaux étant nourris normalement par leur mère une seule fois par jour, l'élevage à la main est moins contraignant chez cette espèce. On peut se contenter d'une tétée par jour, même si deux ou trois sont préférables. Il faut stimuler miction et défécation après chaque tétée, avec un linge humide passé sur le périnée. Le taux de mortalité est néanmoins élevé. En effet, le lait de la lapine contient un facteur antimicrobien qui est absent des laits de substitution, les lapereaux élevés à la main sont donc plus sensibles aux germes. Il est donc important de stériliser le matériel entre chaque tétée et de faire bouillir l'eau. Le lait doit être préparé au dernier moment. On peut utiliser du lait maternisé pour carnivores que l'on dilue avec la moitié du volume d'eau indiqué pour un volume de poudre, distribué à 38°C. Des caecotrophes recueillis sur des adultes sains peuvent être donnés vers trois semaines. Les lapereaux seront sevrés vers 25 jours (31,46,66,70).

Pour l'adoption, facile dans cette espèce, on placera les nouveaux avec la portée d'adoption, en interdisant à la mère l'accès au nid pendant quelques heures, le temps que les arrivants s'imprègnent de l'odeur des autres petits (66,79).

b – Chez la souris et le rat :

Le décès de la mère ou son agressivité envers ses rejetons peut amener à faire adopter les petits. En l'absence de la femelle adoptive, les petits orphelins seront frottés avec des copeaux imprégnés d'urine puis disposés dans le nid avec les autres petits. Une surveillance est nécessaire au début pour vérifier que la nouvelle mère accepte les nouveaux venus, ce qui est le cas le plus souvent. Il ne faut pas cependant qu'une femelle ait un trop grand nombre de petits à élever. Les petits devront alors être nourris à la main, avec du lait maternisé pour carnivores, distribué à 37°C avec une seringue ou d'un compte-gouttes sur au moins cinq minutes. Les petits sont tenus verticalement. La première semaine, la vision par transparence du ventre blanc plein de lait est un indicateur de la fin de la tétée. Dès la deuxième semaine, les souriceaux et les ratons se détournent de la seringue quand ils n'ont plus faim (121).

Age du souriceau	Le jour	La nuit
1 – 7 jours	Toutes les deux heures	Une fois
8-15 jours	Toutes les quatre heures	Une fois
16-21 jours	Toutes les 5-6 heures	Inutile
22 jours et plus	1 à 2 fois jusqu'au sevrage	Inutile

Tableau 28 : Rythme des tétées en fonction de l'âge du souriceaux (d'après 121)

Avec des orphelins, il faut impérativement stimuler la miction et la défécation pendant les 15 premiers jours, en frottant la région ano-génitale avec un linge humide. Les petits doivent être maintenus au chaud, à une température extérieure de 24 à 30 °C. La pesée est utile pour suivre la courbe de poids des petits.

Pour les ratons, il est délicat de les sauver s'ils ont moins de deux semaines. La méthode est la même que pour la souris. Il faut également stimuler les fonctions de miction et de défécation, jusqu'à trois semaines (122).

Age du raton	Le jour	La nuit
1 – 7 jours	Toutes les deux heures	Une fois
8-15 jours	Toutes les quatre heures	Une fois
16 jours et plus	1 à 2 fois jusqu'au sevrage	Inutile

Tableau 30 : Rythme des tétées en fonction de l'âge des ratons (d'après 122):

c – Chez le cobaye :

Les petits orphelins cobayes peuvent être nourris avec un mélange à 38°C de 80% de lait de vache entier et de 20% d'eau, mélange qu'il est important de compléter en vitamine C. Au début, il convient de donner 2 à 3 mL à chaque petit, et ce toutes les trois heures. Très vite après la naissance les petits cobayes commencent à manger des aliments solides, environ 50% d'entre eux pourraient survivre sans lait. Le sevrage peut donc être fait dès 14j (17,27,30,41,46,99,117).

L'adoption est facile dans cette espèce (99,128).

d – Chez le hamster :

L'adoption est très dure dans cette espèce, la mère adoptive ayant presque toujours un comportement de cannibalisme envers les nouveaux venus (123).

L'élevage à la main se fera avec un lait maternisé pour carnivores, chauffé à 37°C, donné à l'aide d'un compte goutte ou d'une seringue, ou avec du lait de vache entier dilué dans un tiers d'eau (46).

Age du petit hamster	Le jour	La nuit
1 – 7 jours	Toutes les deux heures	Une fois
8-15 jours	Toutes les 5-6 heures	Inutile
16 jours et plus	1 à 2 fois jusqu'au sevrage	Inutile

Tableau 31 : Rythme des tétées en fonction de l'âge du jeune hamster (123)

Entre 7 et 10 jours, les petits commencent à boire de l'eau en plus de leur lait, puis à ingérer un peu de nourriture solide (123).

Comme dans les autres espèces, la stimulation de la miction et de la défécation sont nécessaires jusqu'à 15 jours. La pesée permet de vérifier que la prise de poids est correcte (123).

E – Facteurs de variation des résultats de la reproduction :

1 – Facteurs liés à la femelle :

a – Réceptivité :

Les femelles réceptives, c'est à dire qui acceptent l'accouplement, sont plus fertiles et plus prolifiques que celles qui ne le sont pas. En pratique, les femelles non réceptives refusant le mâle, ce problème n'intéresse que les élevages pratiquant l'IA. Les saillies forcées sont donc à proscrire, les résultats étant médiocres (51,57,71).

b – La lactation :

Nous avons vu que les lapines pouvaient s'accoupler et être fécondées aussitôt après la mise bas. Par conséquent, la lactation et la gestation peuvent être simultanées et interagir l'une sur l'autre.

Les lapines qui allaitent sont moins fertiles, moins prolifiques et moins réceptives (nombre de lapines réceptives sur le nombre de lapines mise à la reproduction) que les lapines qui n'allaitent pas. Cela serait dû en partie à l'action inhibitrice de la prolactine, hormone de la lactation, sur la croissance des follicules ovariens. De plus, la lactation peut rendre l'environnement utérin défavorable aux embryons et les femelles simultanément allaitantes et gestantes ont une mortalité embryonnaire tardive accrue. Cet effet s'atténue au fil de la lactation, il est moindre dès le 11^{ème} jour de lactation, ainsi qu'au cours des gestations suivantes (42,51,57,78).

Enfin, les effets combinés de la lactation et de la gestation, qui consomment toutes les deux les réserves énergétiques de la lapine, conduisent à un bilan énergétique négatif ce qui a des répercussions négatives sur la taille et la survie de la portée (94).

c – La taille de la portée :

La taille de la portée a un effet négatif sur les performances reproductives des lapines. Les lapines avec de nombreux petits à allaiter sont moins réceptives que les autres. De plus, l'effet négatif de la lactation est lié à celui de la taille de la portée, le taux de FSH et de LH étant inversement proportionnel au nombre de lapereaux allaités. Cependant, la taille de la portée n'a quasiment pas d'incidence sur le poids des lapereaux au sevrage (51,53,57).

En pratique, ce paramètre ayant une héritabilité faible (de 0,10 à 0,20), il est difficile à maîtriser. La solution consiste à homogénéiser les portées entre les différentes femelles (7,8,51).

d – Nombre de gestations précédentes :

Les femelles nullipares sont les plus fertiles, alors que les femelles primipares (après la première mise bas) sont les moins fertiles. Les femelles primipares sont également celles qui sont le plus affectées par une gestation contemporaine d'une lactation. Ce phénomène est dû à l'utilisation des réserves graisseuses pendant la lactation, aggravée par la faible capacité

d'ingestion des lapines en début de carrière reproductive. De plus, les lapines primipares sont souvent en fin de croissance (65 à 75% de leur poids adulte), ce qui mobilise également les réserves énergétiques. Tout ceci conduit à un déficit énergétique plus ou moins important en fin de première lactation qui nuit aux performances reproductives des femelles primipares. Les réserves graisseuses sont également mobilisées de façon importante durant la fin de la gestation, quel que soit le numéro de la gestation (43,51,94). La fertilité s'améliore ensuite au cours des trois ou cinq premières gestations pour se stabiliser par la suite (51).

e – Pseudogestation :

Elle peut s'observer si l'ovulation n'est pas accompagnée de la fécondation des ovules libérés. Elle dure tant que les corps jaunes persistent.

Chez la **lapine**, la pseudogestation dure 15 à 19 jours pendant lesquels la lapine n'est pas fécondable, ce qui constitue donc une perte de temps. Un comportement maternel avec construction d'un nid s'observe en fin de pseudogestation, avec parfois un début de lactation. Si l'on n'intervient pas, les corps jaunes commencent à régresser vers le 12^{ème} jour post-ovulation et finissent par disparaître (51,78,109). La pseudogestation est très rare dans les élevages où la saillie naturelle est pratiquée, la lapine n'ovulant pas si l'accouplement a lieu dans de mauvaises conditions. Seul l'accouplement avec un mâle stérile mais sexuellement actif peut alors susciter une pseudogestation. Un autre cas de figure n'est toutefois pas à négliger, lorsque plusieurs lapines pubères sont élevées ensemble. Dans ce cas, la lapine dominante peut chevaucher les lapines dominées et provoquer l'ovulation chez 15 à 40% d'entre elles. Ceci peut être évité en plaçant les jeunes lapines en cages individuelles trois semaines avant la date prévue de leur mise à la reproduction (78). Enfin, l'ovulation sans fécondation peut concerner 20 à 30% des lapines inséminées artificiellement. Si la pseudogestation est repérée à temps, une injection de prostaglandine PGF2 α au 10-11^{ème} jour de pseudogestation permet de re-tenter une insémination au 14^{ème} jour. Si l'on ne fait rien, il faut attendre une semaine de plus pour pouvoir à nouveau essayer de féconder la lapine (51,66,78).

La pseudogestation existe aussi chez la **souris** et la **ratte** par exemple en cas d'accouplement avec un mâle stérile. La femelle a un comportement de femelle gestante, pendant 7 à 21 jours. La résolution est spontanée. Ce phénomène reste cependant rare chez ces espèces (121).

La femelle **hamster** aussi peut présenter un comportement de gestation tout en n'étant pas gestante. Elle grossit, construit un nid. Les signes durent 7 à 13 jours puis se résolvent spontanément. La pseudogestation est très rare chez cette espèce (108,123).

Chez le **cobaye**, la pseudogestation est très rare et dure 17 jours (99).

2 – Facteurs liés au mâle :

Un mâle peut être stérile de façon définitive, mais les performances d'un même individu peuvent également varier dans le temps. Différents paramètres zootechniques ont une action sur les performances reproductives d'un mâle : l'âge de mise à la reproduction, le nombre de saillie par semaine, la température, les conditions d'éclairage, l'alimentation. Ces paramètres sont facilement corrigeables en cas de problème. A l'inverse, les stérilités ayant une origine infectieuse (balanites à staphylococcies, orchites à *Yersinia*, maladies intercurrentes, Syphilis, myxomatose...) sont parfois révélatrices d'un problème profond dans la conduite de l'élevage (54).

3 – Facteurs liés aux pratiques zootechniques :

a – Le rythme de reproduction :

La réceptivité des lapines est maximale juste après la mise bas, avec un taux de femelles réceptives avoisinant les 100%. Cette donnée est à moduler toutefois en fonction du numéro de la gestation. Pour les primipares, la réceptivité est maximale les deux premiers jours et le 5^{ème} jour après la mise bas. Pour les multipares, l'activité sexuelle est maximale le premier et le neuvième jour après le part. Dans tous les cas, le minimum s'observe autour des 3 et 4^{ème} jours de lactation (51,57,78).

b – L'alimentation :

L'alimentation est un critère important à prendre en compte. Les femelles reproductrices ont un fort besoin en énergie digestible, surtout pour la lactation (94).

Une restriction énergétique *ante partum* a un effet négatif sur la réceptivité de la lapine mais on observe de façon physiologique une baisse de consommation alimentaire de 30% dans les 4 jours qui précèdent la mise bas. A l'inverse, une augmentation de l'ingestion énergétique avant la mise à la reproduction peut améliorer la fertilité. Cependant, une augmentation du taux énergétique de la ration d'une lapine primipare, allaitante et gestante peut diminuer la mobilisation des réserves adipeuses, ce qui n'améliore pas la survie et la croissance fœtale (51,115,125).

Après la première mise bas, une alimentation à volonté est souhaitable. Pour les nullipares ou les non allaitantes (après le sevrage des petits), un rationnement suivi d'un retour à l'alimentation à volonté 5-6 jours avant la mise à la reproduction peut être utilisé pour rendre ces femelles plus réceptives. La prise de boisson est également un paramètre important en effet, une restriction en eau avant la saillie entraîne une baisse de l'ingestion alimentaire et une baisse de prolificité (3,51).

L'incorporation de matières grasses dans la ration peut augmenter la consommation d'aliment et la production laitière, donc le poids des lapereaux au sevrage, mais avoir un effet néfaste sur la prolificité (51,94).

Enfin, un déficit de la ration en vitamines A et E augmente la mortalité embryonnaire (54).

Chez la **souris** et le **hamster**, la carence en vitamine E chez la femelle peut donner des petits paralysés du train postérieur ou des portées plus petites. Les carences en protéines ont également un effet néfaste (121,123).

4 – Les Facteurs liés aux conditions environnementales :

a – L'éclairage :

La **lapine** a un mode de reproduction dit à jours longs. Ainsi, les taux d'acceptation de la saillie sont minimaux (10-20%) pour 8h d'éclairage et maximaux (70-80%) pour 16h d'éclairage. De plus, une trop faible durée de jour pourrait provoquer des échecs de fécondité et de la mortalité embryonnaire précoce (32,51).

On peut utiliser la sensibilité de la lapine à la lumière en passant d'un éclairage court (8h par jour) à un éclairage long (16h par jour) une semaine avant la mise à la reproduction, ce qui augmente la fertilité, surtout chez les femelles allaitantes (51,57).

La photopériode influencera aussi le mâle et plus précisément sa production spermatique, qui serait maximale pour 8h d'éclairage/jour. Si les deux sexes sont élevés dans la même pièce, ce sont les besoins de la femelle qui priment pour la durée d'éclairage (32,77).

Les **rattes** non pubères soumises à un éclairage long ont un premier oestrus plus précoce. De plus, chez la ratte, la durée d'éclairage influence la survenue des mises bas. Plus l'éclairage est long, plus la mise bas est retardée. Ainsi, pour un éclairage très long (20h par jour), la moitié des rattes mettront bas au 23^{ème} jour de gestation (75).

Chez la femelle **cobaye**, la durée d'éclairage semble avoir peu d'influence (113).

Chez le **hamster**, les performances de reproduction seront meilleures avec un éclairage de 14 heures par jour (47,126).

b – La température :

De trop fortes températures entraînent une diminution de la consommation en eau et en nourriture, ce qui conduit à une baisse de l'activité sexuelle de la lapine (baisse de LH), une minoration de la taille des portées avec augmentation de la mortalité embryonnaire, une diminution de la production laitière. Chez le mâle, des températures trop importantes, supérieures à 25°C, font baisser la libido et la qualité du sperme (32,51).

5 – Les pathologies de la reproduction :

De nombreuses pathologies influencent les performances de reproduction. Ainsi, toute maladie systémique entraînant un affaiblissement peut avoir des répercussions néfastes sur la fonction de reproduction. Il ne sera donc évoqué ici, de manière rapide, que les pathologies strictement reliées à la reproduction.

a – Les tumeurs :

On retrouve :

- les tumeurs utérines, par exemple l'adénocarcinome utérin, encore appelée hyperplasie utérine, tumeur la plus fréquente chez la lapine. Elle provoque de l'infertilité, des pertes vaginales sanglantes et des dystocies en débit d'évolution. La femelle est à écarter de la reproduction, le pronostic vital est également mauvais, avec une évolution mortelle en quelques mois (1,56).

- les tumeurs mammaires, très fréquentes chez les rattes (50% à 90% des rattes âgées sont atteintes) dont le tissu mammaire est très développé, elles peuvent s'observer aussi sur les sujets mâles (15% de mâles atteints). Elles sont rares chez le cobaye et peuvent toucher les mâles comme les femelles. L'apparition se fait vers l'âge de 12 à 24 mois chez la ratte et est favorisée par l'obésité, un régime trop riche en graines (29,30,107).

b – La toxémie de gestation :

Elle peut toucher le cobaye, le hamster, la ratte et plus rarement la lapine, dans les deux dernières semaines de gestation et dans la première semaine de lactation (23,27,37,46,56,115).

Les causes peuvent être (a) le jeûne en fin de gestation, (b) une ration trop faible en énergie, (c) le stress, (d) les déséquilibres hormonaux et métaboliques. L'obésité, l'hérédité, les changements alimentaires, le manque d'exercice sont des facteurs favorisant (23,27,36,46,115).

Les signes cliniques apparaissent en fin de gestation : apathie, incoordination, anorexie, avortement, convulsions, dyspnée, arrêt de la lactation, coma et enfin la mort en 2 à 6 jours (46,115).

La toxémie de gestation est fréquente chez le cobaye

Le traitement est illusoire et la prévention passe par le contrôle des facteurs causaux et notamment une bonne gestion de l'alimentation de la femelle reproductrice (23,27,115).

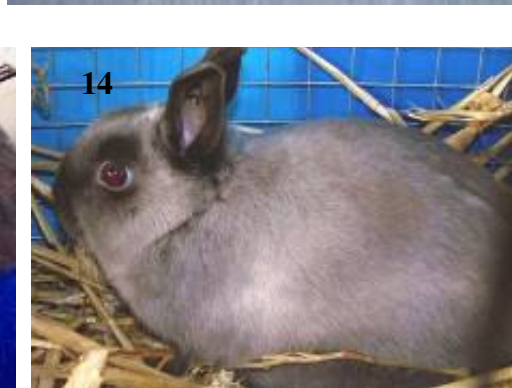
c – Spirochétose vénérienne :

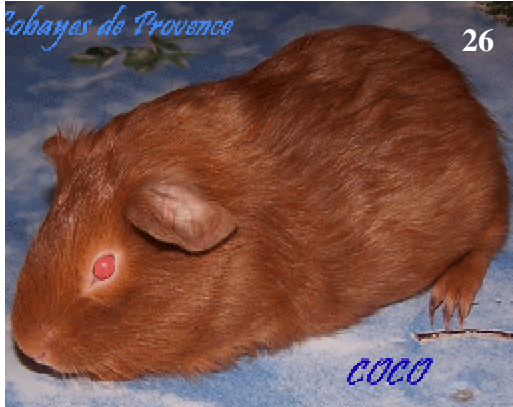
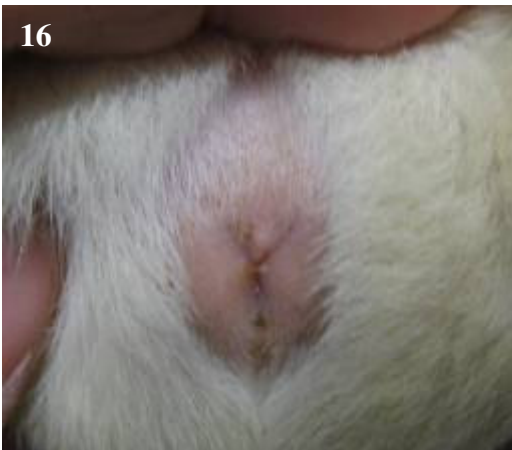
- Due à *Treponema cuniculi*, elle est transmise par contact direct entre lapins, notamment au moment de la saillie, ou par des cages souillées par des lapins porteurs. Les petits nés d'une mère atteinte peuvent être contaminés. Cette maladie s'exprime rarement et grâce à une meilleure hygiène, les animaux porteurs sont de moins en moins nombreux. On a alors des métrites, des rétentions placentaires, des avortements, parfois des vésicules sur la vulve et le prépuce puis des papules, des pustules, des croûtes et des ulcérations. La prévention passe par la vigilance au moment de l'introduction d'un nouveau reproducteur (mise en quarantaine, test sérologique) et le nettoyage des cages avant d'y mettre un nouvel animal (18,105,115).

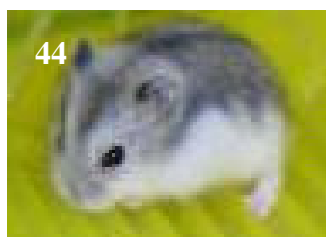
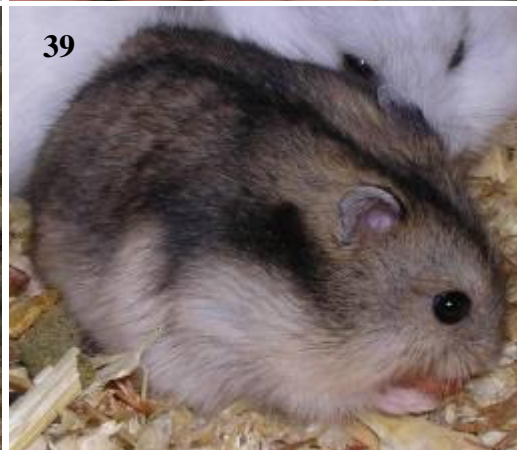
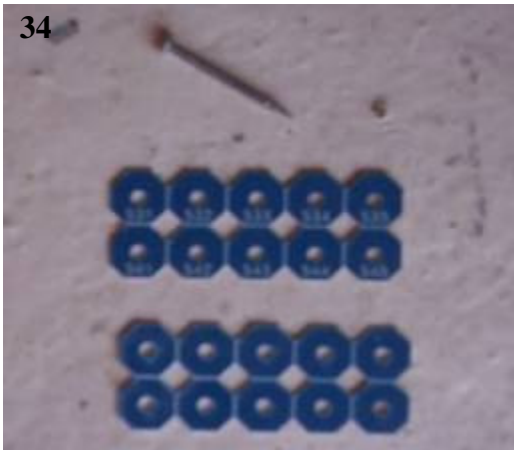
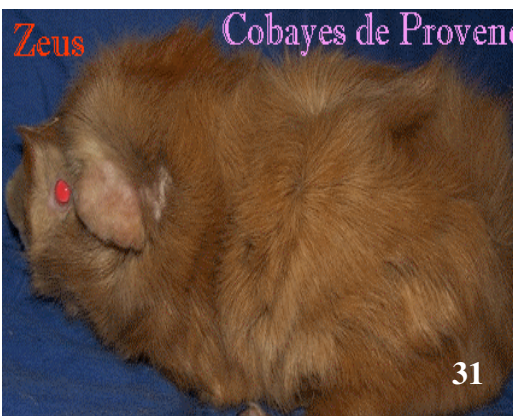
d – Les mammites :

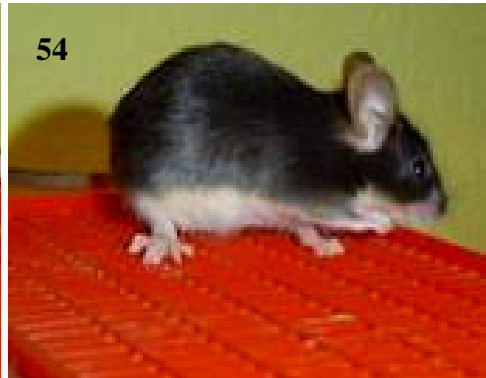
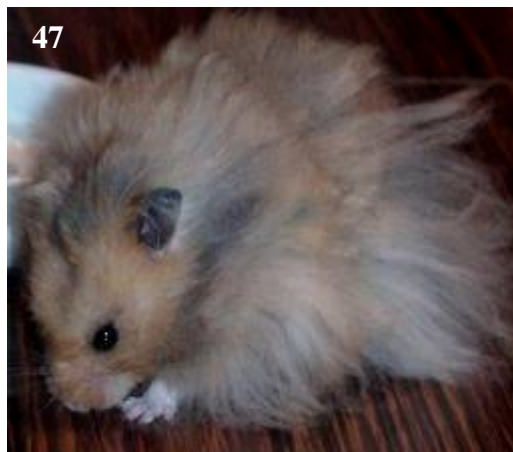
Chez les rongeurs et les lagomorphes, les mammites sont plus souvent dues à une litière de mauvaise qualité et vulnérante et à une mauvaise hygiène qu'aux tétées elles-mêmes. Les germes rencontrés sont le plus souvent des streptocoques, des staphylocoques, des pasteurelles, et moins fréquemment *E. coli*, qui est souvent fatal, *Klebsiella*, *Proteus*. Les mamelles sont chaudes, œdémateuses et douloureuses. La mort est possible par septicémie. La femelle cobaye est la plus sensible aux mammites (36,37,56,115).

ILLUSTRATIONS
PHOTOGRAPHIQUES









1. Zone ano-génitale d'une lapine femelle adulte après extériorisation des organes génitaux
2. Zone ano-génitale d'un lapin mâle de 5 semaines après extériorisation des organes génitaux
3. Portée de lapereaux d'un jour. Les petits sont nus et aveugles et pèsent environ 40g.
4. Portée de lapereaux de quatre jours.
5. Lapereaux d'une semaine. Les yeux sont toujours fermés, le poil commence à pousser. Poids :95g
6. Lapereau de deux semaines. Les yeux sont ouverts depuis 4 jours. Poids : 140g.
7. Lapine donnant la tétée à ses petits de trois semaines.
8. Lapin nain rex bleu (auteur M et Mme Vivien)
9. Nain rex castor (auteur Emilie Sénèque)
10. Lapin nain bélier siamois (auteur Emilie Sénèque)
11. Lapin nain chinchilla (auteur Christian Beltran)
12. Lapin nain martre bleu (auteur Emilie Sénèque)
13. Lapin bélier nain, bleu (auteur M et Mme Vivien)
14. Lapin nain zibeline bleu (auteur M et Mme Vivien)
15. Lapin nain angora (auteur M et Mme Vivien)
16. Zone ano-génitale d'une femelle cobaye, aspect en Y.
17. Cobaye femelle à poils courts dans son hamac (auteur Nathalie Rosay)
18. Cobayes dans un enclos extérieur (auteur Nathalie Rosay)
19. Cobayes angora dans un parc extérieur (auteur Nathalie Rosay)
20. Femelle cobaye avec ses petits (auteur Nathalie Rosay)
21. Cobaye à l'abri sous une plate-forme (auteur Eliane Pontet)
22. Cobaye Américain couronné (auteur M et Mme Vivien)
23. Cobaye Alpaca couleur Lila safran (auteur M et Mme Vivien)
24. Cobaye Alpaca couleur fauve et blanc (auteur M et Mme Vivien)
25. Cobaye Péruvien couleur crème (auteur M et Mme Vivien)
26. Cobaye à poils courts et lisses agouti saumon (auteur M et Mme Vivien)
27. Cobaye à poils courts et lisses rouan satin rouge (auteur M et Mme Vivien)
28. Cobaye Mérinos couleur crème (auteur M et Mme Vivien)
29. Cobaye Texel noir (auteur M et Mme Vivien)
30. Cobaye Sheltie himalayen (auteur M et Mme Vivien)
31. Cobaye Abyssinien Lilas Gold (auteur M et Mme Vivien)
32. Cobaye unicolore à poils lisses rouge (auteur M et Mme Vivien)
33. Cobaye skinny (auteur Claire-Elise Blard)
34. Pastilles d'identification pour cobayes (auteur Marie Noel)
35. Pince permettant la fixation de la pastille d'identification (auteur Marie Noel)
36. Zone ano-génitale d'un hamster mâle (auteur Claire-Elise Blard)
37. Hamster russe couleur sauvage (auteur Marie Eve Rombouts)
38. Hamsters russes couleur perle (auteur Marie Eve Rombouts)
39. Hamster russe au pelage agouti (auteur Aurélie Dengis)
40. Jeunes hamster russes (auteur Aurélie Dengis)
41. Jeunes hamsters syriens (auteur Aurélie Dengis)
42. Hamster syrien gris perle à poils courts (auteur Aurélie Dengis)
43. Hamster syrien angora blanc aux yeux rouges (auteur Valérie Lebret)
44. Jeune hamster russe (auteur Aurélie Dengis)
45. Hamster syrien dalmatien à poils courts (auteur Valérie Lebret)
46. Hamster syriens angora crème aux yeux noirs (auteur Aurélie Dengis)
47. Hamster syrien mâle angora (auteur Aurélie Dengis)
48. Hamster syrien rex couleur miel (auteur Aurélie Dengis)
49. Hamster campbell dove satin (auteur Marie Eve Rombouts)
50. Hamster de Roborovsky (auteur Aurélie Dengis)
51. Zone ano-génitale d'une ratte femelle de six mois (auteur Claire-Elise Blard)
52. Ratte en train d'allaiter (auteur Samuel Gay)
53. Souris tricolore (auteur Christian Beltran)
54. Souris fox (auteur Christian Beltran)
55. Rat nu (auteur Claire-Elise Blard)
56. Clapiers de l'élevage numéro deux

A decorative frame resembling a scroll, with a vertical bar on the left and rounded corners. The text is centered within this frame.

3^{ème} PARTIE :

ELABORATION ET EXPLOITATION DU

PROTOCOLE DE VISITE D'ELEVAGE

I – Exploitation du protocole de visite d'élevage :

A – Mise au point de la visite d'élevage :

Une visite d'élevage peut être réalisée suite à la demande de différentes personnes. Elle peut se faire sur l'initiative d'un éleveur désirant avoir une vision précise des points faibles et des points forts de son élevage ou sur l'initiative d'un éleveur rencontrant un problème. La visite peut être aussi demandée par une animalerie dans le but de s'assurer de la qualité de ses élevages fournisseurs. L'approche sera différente dans chaque cas, l'intervenant devant prendre en compte les spécificités de chaque demande.

Une fois que la demande de la visite a été faite et que les objectifs ont été définis, une plage horaire doit être réservée pour la réaliser. Il est nécessaire de prévoir suffisamment de temps afin de pouvoir discuter avec l'éleveur, étudier les différents documents d'élevage et visiter l'élevage. Pour gagner du temps, il est intéressant de prendre contact avec l'éleveur avant la visite pour lui demander de réunir les documents nécessaires : cahiers d'élevage, registres, documents éventuels sur le statut sanitaire de l'élevage, plan détaillé de l'élevage et documents officiels sur le statut de l'éleveur et de l'élevage. La taille de l'élevage, la raison ou les raisons ayant motivée(s) la visite, sont à prendre en compte dans l'estimation du temps nécessaire. En moyenne, trois heures suffisent, à laquelle se rajoute le temps passé ensuite à analyser les résultats. L'intervenant et l'éleveur doivent donc prévoir un moment de disponibilité commune pour que la visite se déroule dans les meilleures conditions.

B – Déroulement de la visite d'élevage :

Une visite d'élevage comprend trois étapes. La première consiste à discuter avec l'éleveur, à remplir les parties du questionnaire ne nécessitant pas une observation de visu par l'intervenant et à étudier les documents fournis.

La deuxième étape est la visite d'élevage à proprement parler. L'intervenant peut compléter le questionnaire et éventuellement comparer la réalité avec les propos de l'éleveur recueilli en première partie. Lors de cette étape, l'observation rigoureuse des locaux, des logements et de leur contenu, de l'état des animaux est indispensable. Les déplacements dans l'élevage sont reportés au fur et à mesure sur un plan. Il est important de souligner que l'intervenant peut devenir lui-même une source de pathogène et qu'il doit prendre toutes les précautions afin de minimiser ce risque : lavage des mains, port de chaussures spéciales ou de sur-bottes, port d'une tenue spécifique ou jetable...

La troisième étape est réalisée plus tard par l'intervenant qui analyse alors les résultats du questionnaire et rédige le compte-rendu de la visite. Afin de réaliser au mieux cette dernière étape, il est nécessaire que le questionnaire soit le plus complet possible et que l'intervenant prenne des notes, voire des photographies, si nécessaire. Cette étape permet aussi à l'intervenant de revenir sur certaines questions et si besoin est de se documenter sur certains points pour pouvoir analyser au mieux les réponses. Lors de cette étape, l'intervenant doit être capable de moduler les réponses et leur importance dans la note finale en fonction de ce qu'il a observé dans l'élevage. Les solutions proposées à l'issue de la rédaction du compte-rendu doivent permettre d'améliorer la conduite et les résultats de l'élevage mais aussi faciliter l'organisation du travail de l'éleveur si nécessaire. Un éleveur peut fournir trop de travail (nettoyage trop fréquent par exemple) et une visite d'élevage doit aussi corriger ces points là afin d'augmenter la rentabilité du travail.

C – Analyse des résultats et rédaction du compte rendu :

La rédaction d'un compte-rendu est indispensable après toute visite d'élevage. Il permet d'avoir une vue synthétique des résultats et d'insister sur les points importants. Tous les résultats chiffrés doivent être analysés en fonction du contexte et éventuellement modulés selon ce que l'intervenant a observé lors de sa visite.

Le compte-rendu est rédigé en deux exemplaires, un pour l'éleveur et l'autre gardé par l'intervenant afin de constituer un dossier et de pouvoir réaliser un suivi par comparaison en cas de seconde visite. Si c'est une animalerie qui a demandé la visite, un exemplaire lui sera remis, ainsi qu'un exemplaire pour l'éleveur. Dans tous les cas, il est préférable de prévoir un rendez-vous avec la personne à l'origine de la visite afin de lui remettre le compte-rendu, de discuter des résultats et de proposer des solutions si nécessaire.

La rédaction du compte-rendu n'est possible qu'après analyse des résultats. Pour cela, une note est attribuée à chaque réponse du questionnaire sauf à celles relevant du simple renseignement. Chaque sous partie et chaque partie est ainsi notée en faisant le total des points correspondant aux réponses. Les résultats sont convertis en pourcentage. Une fois ces résultats obtenus, une représentation graphique permet de bien mettre en évidence de façon simple les éventuels points faibles. Les graphiques peuvent être réalisés à la main, en reportant les résultats sur une échelle ou bien réalisés de façon informatique à l'aide par exemple du programme Excel®.

Réalisation des graphiques sous Excel ® :

- Entrée des données : On peut garder un fichier type contenant déjà le nom des parties et sous-partie, auquel il n'y aura plus qu'à rajouter les résultats correspondants. Par exemple :

Partie	Note
Généralités	55
Locaux	78
Sanitaire	5
Alimentation	87
Reproduction	43
Sous parties Généralités	Notes
A propos de l'éleveur	78
A propos des animaux	98
Sous parties Locaux	Notes
A propos du site	65
A propos des locaux	87
A propos des paramètres d'ambiance	45
A propos du logement des animaux	78
Sous parties Sanitaire	Notes
A propos du nettoyage	87
A propos de la désinfection	55
A propos de l'hygiène des personnes	67
A propos du plan sanitaire	77

Figure 4 : Capture d'écran, exemple de présentation de la saisie des résultats du questionnaire sous Excel®

- Réalisation du graphique : Sélectionner les données voulues :

	A	B
1	Partie	Note
2	Généralités	55
3	Locaux	78
4	Sanitaire	5
5	Alimentation	87
6	Reproduction	43

Données
sélectionnées

Remarque : si une partie obtient une note négative, il faudra inscrire 0 dans la cellule correspondante.

Activer la fonction graphique en sélectionnant « insertion » puis « graphique » soit directement en cliquant sur l'icône graphique .

Sélectionner alors le type de graphique « **radar** » dans type de graphique. Sélectionner le type « radar plein » (modèle le plus à droite).

Cliquer sur suivant. La fenêtre ci-dessous apparaît alors :

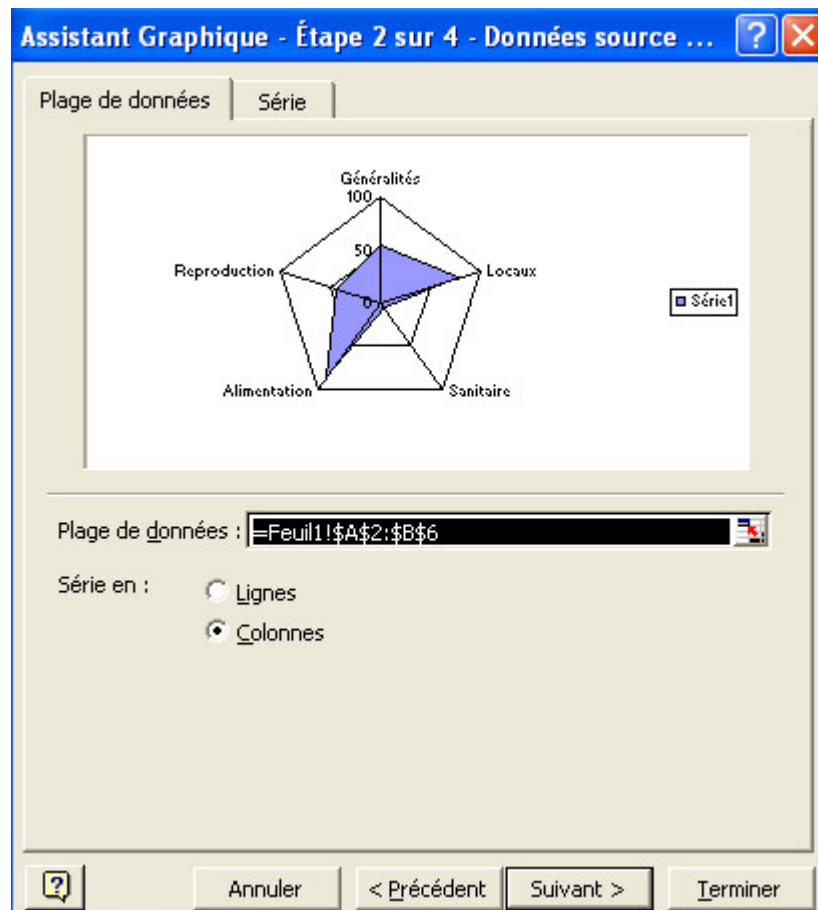


Figure 5 : Capture d'écran, étape 2 sur 4 de la réalisation du graphique

Cliquer sur suivant, rentrer le titre du graphique, modifier éventuellement certaines options et cliquer à nouveau sur suivant.

Choisir d'insérer le graphique dans la feuille existante ou dans une nouvelle feuille et cliquer sur terminer.

Un graphe de ce type apparaît :

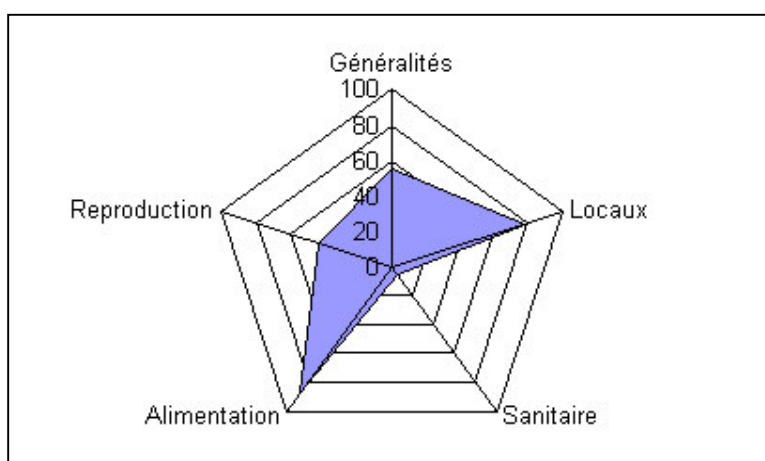


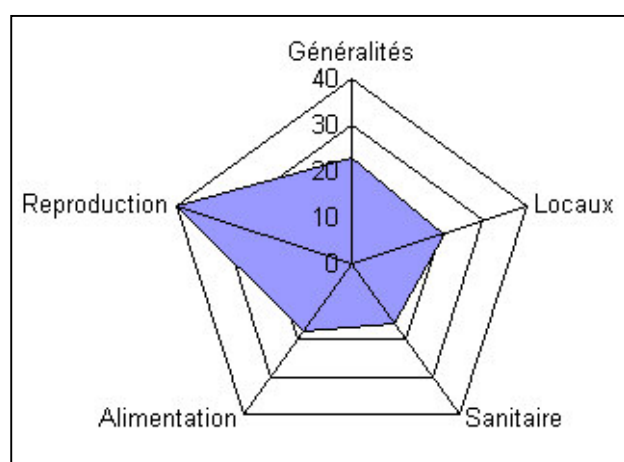
Figure 6 : Graphique obtenu sous Excel®, résultats comparés des 5 grandes parties du questionnaire

On a alors un résultat visuel qui permet au premier coup d'œil de voir qu'ici par exemple la partie sanitaire est très faible. Les résultats de la reproduction sont moyens, ce qui est éventuellement à mettre en rapport avec la mauvaise gestion sanitaire. Cette représentation visuelle permet entre autres de fournir à l'éleveur des résultats plus parlants que de simples chiffres.

A partir de ces graphiques et surtout des résultats chiffrés, l'intervenant doit ensuite affiner l'analyse en revenant sur les questions pour préciser le plus possible quel(s) point(s) est ou sont responsable(s) d'un éventuel mauvais résultat. Des solutions sont enfin proposées pour améliorer ces mauvais résultats.

Remarque :

Il est possible que le générateur de graphique prenne comme échelle maximum la plus haute valeur du tableau :



Dans cet exemple, on a alors l'impression que la partie Reproduction est excellente alors qu'elle obtient un résultat médiocre de 40 sur 100. Pour éviter ces erreurs d'appréciation, il suffit, une fois que le graphique est apparu sur la feuille d'Excel® de cliquer sur un des axes du graphe. La fenêtre suivante apparaît alors :

Format de l'axe [?] [X]

Motifs **Échelle** Police Nombre Alignement

Échelle de l'axe des ordonnées (Y)

Automatique

☒ Minimum : 0

☒ Maximum : 40

☒ Unité principale : 10

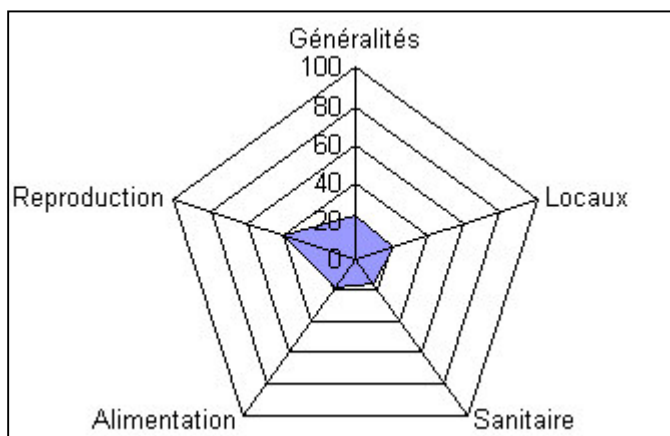
☒ Unité secondaire : 2

Unités d'affichage : Aucune ☒ Afficher les unités sur le graphique

☐ Échelle logarithmique

OK Annuler

Il suffit de sélectionner l'onglet « échelle » et d'inscrire 100 dans la case « maximum » et de cliquer sur « OK ». Le graphique corrigé apparaît, avec cette fois une vision réelle de la valeur de chaque partie :



Il est à noter que toute modifications d'une donnée dans le tableau des résultats entraîne automatiquement la modification du graphique correspondant.

Protocole de visite d'élevage :

Nom de l'intervenant :	date :
But de la visite :	
Coordonnées de l'éleveur :	
Nom – Prénom :	
Adresse :	
Téléphone :	
e-mail :	

I – Généralités sur l'élevage :

- Date de création de l'élevage :
- Historique :
- But de l'élevage :
 - ☐ lucratif
 - ☐ loisir
 - ☐ autre
 - ☐ non communiqué
- Si autre, préciser :

A – L'éleveur et son élevage :

- | | | |
|---|--|-----|
| - Motivation de l'éleveur : | ☐ élevée | 1 |
| | ☐ moyenne | 0,5 |
| | ☐ faible | 0 |
| | ☐ non évaluée | * |
| - Présence dans l'élevage : | ☐ tous les jours | 1 |
| | ☐ tous les deux jours | 0,5 |
| | ☐ moins souvent | 0 |
| | ☐ non communiquée | * |
| - Tenue de cahiers d'élevage : | ☐ oui | 2 |
| | ☐ non | -1 |
| | ☐ non communiquée | * |
| - Si oui, la tenue de ces cahiers est : | ☐ satisfaisante | 1 |
| | ☐ non satisfaisante | 0 |
| | ☐ non communiquée | * |
| - Si non satisfaisante, pourquoi : | | |
| - Une des personnes de l'élevage possède-t-elle un certificat de capacité : | ☐ oui ou demande en cours | 2 |
| | ☐ non | 0 |
| | ☐ non communiquée | * |

■ Formation continue :

- Adhésion de l'éleveur à un club national

- ☐ oui
☐ non
☐ non communiquée

1
0
*

- Si oui le- ou lesquels :

- Adhésion de l'éleveur à une association locale

- ☐ oui
☐ non
☐ non communiquée

1
0
*

- Si oui laquelle :

- Adhésion à un ou des magazine(s) sur l'élevage

- ☐ oui
☐ non
☐ non communiquée

1
0
*

- Si oui, le- ou lesquels :

- Participation à des journées de formation :

- ☐ oui
☐ non
☐ non communiqué

1
0
*

- Si oui :

Nature :

Nombre par an :

- ☐ plus de 5
☐ entre 2 et 5
☐ 1
☐ non communiqué

2
1
0,5
*

- Bibliothèque thématique

- ☐ oui, plus de dix livres
☐ oui, moins de dix livres
☐ non
☐ non communiqué

1
0,5
0
*

- Ressources autres

- ☐ oui
☐ non
☐ non communiqué

1
0
*

- Si oui, la- ou lesquelles :

- Participation à des expositions :

- ☐ oui
☐ non
☐ non communiqué

1
0
*

Sous-Total de la partie « L'éleveur et son élevage » :

sur 16

B – L'éleveur et ses animaux :

- Nombre d'espèces élevées (lagomorphes/rongeurs) :

- ☐ une ou deux
- ☐ trois
- ☐ plus de trois
- ☐ non communiqué

1
0
-1
*

- Préciser la ou les quelle(s):

Nom commun				
Nombre d'animaux				

- Si plusieurs espèces élevées, séparation franche entre elles :

- ☐ oui
- ☐ non
- ☐ non communiqué

0
-1
*

- Espèces élevées autres que lagomorphes/rongeurs :

- ☐ non
- ☐ oui
- ☐ non communiqué

0
-1
*

- Si oui préciser la ou les quelle(s) :

- Si oui, séparation avec les lagomorphes/rongeurs élevés :

- ☐ oui
- ☐ non
- ☐ non communiqué

0
-2
*

- Provenance des animaux de l'élevage (plusieurs réponses possibles) :

- ☐ autres élevages
- ☐ particuliers
- ☐ animaleries
- ☐ autre
- ☐ non communiqué

- Si autre, préciser :

- Connaissances de l'éleveur : sur la ou les espèce(s) majoritairement élevée(s) :

- ☐ bonnes
- ☐ moyennes
- ☐ mauvaises
- ☐ non évaluées

5
0
-5
*

sur la ou les espèce(s) minoritaire(s) :

- ☐ *bonnes*
- ☐ *moyennes*
- ☐ *mauvaises*
- ☐ *non évaluées ou sans objet*

3
0
-2
*

sur les races de la ou des espèce(s) majoritaire(s)

- ☐ bonnes
- ☐ moyennes
- ☐ mauvaises
- ☐ non évaluées

5
0
-5
*

sur les races de la ou des espèce(s) minoritaire(s)

- ☐ *bonnes*
- ☐ *moyennes*
- ☐ *mauvaises*
- ☐ *non évaluées ou sans objet*

3
0
-2
*

- Devenir des animaux (plusieurs réponses possibles) :

- ☐ vente en animalerie
- ☐ vente à des particuliers
- ☐ échanges ou vente à d'autres éleveurs
- ☐ reproducteurs au sein de l'élevage
- ☐ non communiqué

- Délivrance d'un certificat de cession :

- ☐ oui
- ☐ non
- ☐ non communiquée

1
-1
*

délivrance d'une fiche conseil :

- ☐ oui
- ☐ non
- ☐ non communiquée

1
-1
*

Sous-Total de la partie « L'éleveur et ses animaux » :

si présence d'une espèce minoritaire :

sur 19

Si pas d'espèce minoritaire :

sur 13

TOTAL DE LA PARTIE GENERALITES SUR L'ELEVAGE :

Sous total de la partie « l'éleveur et son élevage » :

/16

Sous total de la partie « l'éleveur et ses animaux » :

/19

ou /16

TOTAL GLOBAL :

/ 35

Ou / 32

Remarques :

II – Locaux d'élevage et logements des animaux :

A – Le site de l'élevage :

-	Adaptation du site à une activité d'élevage :		1
	☐ bonne		0,5
	☐ moyenne		-1
	☐ mauvaise		*
	☐ non évaluée		
-	Séparation de l'élevage et du lieu de vie de l'éleveur :		1
	☐ oui, totalement		0,5
	☐ oui, partiellement		0
	☐ non		*
	☐ non communiqué		
-	Autre activité sur le site :		0
	☐ oui		1
	☐ non		*
	☐ non communiqué		
	- Si oui la ou les quelle(s) :		
	☐ vente		
	☐ présentation au public		
	☐ autre(s)		
	☐ non communiqué		
	- Si autre(s) préciser :		
-	Présence de carnivores domestiques (chien, chat...) en liberté sur le site de l'élevage :		-1
	☐ oui		0
	☐ non		*
	☐ non communiqué		
	▪ Protection de l'élevage vis-à-vis :		
	- Du bruit :		1
	☐ oui		0
	☐ non		*
	☐ non communiqué		
	- Si oui, l'efficacité est :		1
	☐ bonne		0,5
	☐ moyenne		0
	☐ mauvaise		*
	☐ non évaluée		
	- Des courants d'air :		1
	☐ oui		-1
	☐ non		*
	☐ non communiqué		
	- Si oui, l'efficacité est :		1
	☐ bonne		0,5
	☐ moyenne		0
	☐ mauvaise		*
	☐ non évaluée		

- Des rongeurs sauvages :		
☐ oui		1
☐ non mais apparemment inutile		0
☐ non mais apparemment nécessaire		-1
☐ non communiqué		*
- Si oui, l'efficacité est :		
☐ bonne		1
☐ moyenne		0,5
☐ mauvaise		0
☐ non évaluée		*
- Des insectes :		
☐ oui		1
☐ non		-1
☐ non communiqué		*
- Si oui, l'efficacité est :		
☐ bonne		1
☐ moyenne		0,5
☐ mauvaise		0
☐ non évaluée		*

Sous-Total de la partie « le site de l'élevage » :

sur 11

B – Conception des locaux d'élevage :

▪ Les zones de l'élevage :		
- Présence des différentes zones :		1
☐ reproduction		1
☐ infirmerie		1
☐ quarantaine		1
☐ nurserie		1
☐ zone de stockage des aliments		1
☐ sas sanitaire		1
- Adaptation des zones à leurs fonctions :		
- Reproduction :		1
☐ bonne		0
☐ moyenne		-1
☐ mauvaise ou zone absente		
- Infirmerie :		1
☐ bonne		0
☐ moyenne		-1
☐ mauvaise ou zone absente		
- Quarantaine :		1
☐ bonne		0
☐ moyenne		-1
☐ mauvaise ou zone absente		
- Nurserie :		1
☐ bonne		0
☐ moyenne		-1
☐ mauvaise ou zone absente		

- Zone de stockage des aliments :
 - ☐ bonne

1
0
-1
 - ☐ moyenne
 - ☐ mauvaise ou zone absente
- Sas sanitaire :
 - ☐ bonne

1
0
-1
 - ☐ moyenne
 - ☐ mauvaise ou zone absente
- Les circuits dans l'élevage :
 - Déplacements de l'éleveur :
 - ☐ corrects

1
0
*
 - ☐ incorrects
 - ☐ non communiqué
 - Mouvements d'animaux :
 - ☐ corrects

1
0
*
 - ☐ incorrects
 - ☐ non communiqué
 - Circuits du matériel :
 - ☐ corrects

1
0
*
 - ☐ incorrects
 - ☐ non communiqué
 - Circuit des visites :
 - ☐ correct

1
0
*
 - ☐ incorrect
 - ☐ non communiqué

Sous-Total de la partie « conception des locaux d'élevage » :

sur 16

C – Les paramètres d'ambiance :

- La température :
 - Mesure de la température ambiante :
 - ☐ oui, thermomètre à mémoire type « mini-maxi »

1
0,5
0
*
 - ☐ oui, thermomètre classique
 - ☐ non
 - ☐ non communiqué
 - Si oui la méthode utilisée a une précision :
 - ☐ bonne

1
0,5
0
*
 - ☐ moyenne
 - ☐ mauvaise
 - ☐ non évaluée ou sans objet
 - Régulation de la température :
 - ☐ oui

1
0
*
 - ☐ non
 - ☐ non communiqué

- Si oui, par quel(s) moyen(s) :

☐ chauffage ou climatisation	1
☐ les deux	2
☐ autres	*
☐ non communiqué	*
- Si autre, préciser :
- Efficacité du ou des moyen(s) employé(s) :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée ou sans objet	*
- Relevé des températures :
 Minimales :
 Maximales :
- Adaptation de la température au moment de la visite :

☐ bonne	2
☐ mauvaise dans certaines zones	-1
☐ mauvaise dans toutes les zones	-2
☐ non évaluée	*
- Si mauvaise dans certaines zones préciser la ou les quelle(s) :
- Hygrométrie :
 - Mesure de l'hygrométrie :

☐ oui	1
☐ non	0
☐ non communiqué	*
 - Si oui précision de la méthode :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée ou sans objet	*
 - Régulation de l'hygrométrie :

☐ oui	1
☐ non	0
☐ non communiqué	*
 - Si oui, efficacité du moyen utilisé :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée ou sans objet	*
 - Adaptation de l'hygrométrie :

☐ bonne	2
☐ mauvaise dans certaines zones	-1
☐ mauvaise dans toutes les zones	-2
☐ non évaluée	*
 - Si mauvaise dans certaines zones préciser la ou les quelle(s) :

- Ventilation :
 - Mesure de la vitesse de déplacement de l'air :

☐ oui	1
☐ non	0
☐ non communiqué	*
 - Si oui, précision de la méthode :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée ou sans objet	*
 - Régulation de la ventilation :

☐ oui	1
☐ non	0
☐ non communiqué	*
 - Si oui, efficacité du moyen employé :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée ou sans objet	*
 - Adaptation de la ventilation :

☐ bonne	2
☐ mauvaise dans certaines zones	-1
☐ mauvaise dans toutes les zones	-2
☐ non évaluée	*
 - Si mauvaise dans certaines zones préciser la ou les quelle(s) :
- Lumière :
 - Type d'éclairage :

☐ lumière naturelle puis relais avec éclairage artificiel	1
☐ lumière naturelle exclusivement	0,5
☐ éclairage artificiel exclusivement	0,5
☐ non communiqué	*
 - Adaptation de la durée de luminosité par jour :

☐ bonne	2
☐ moyenne	0
☐ mauvaise	-2
☐ non évaluée	*

Sous-Total de la partie « les paramètres d'ambiance » :

sur 23

D – Le logement des animaux :

- Les cages :
 - Conception :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*

- Adaptation des matériaux utilisés :	
☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*
- Si mauvaise, préciser la ou les raison(s) :	
☐ matériaux facilement rongés	- 1
☐ matériaux difficiles à nettoyer/désinfecter	-2
☐ matériaux susceptibles d'être dangereux	-2
☐ autre	*
- Adaptation de la dimension des cages aux animaux contenus :	
☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*
- Densité de population dans chaque zone :	
☐ satisfaisante	1
☐ légèrement trop élevée	0,5
☐ trop élevée	0
☐ non évaluée	*
Si densité trop élevée, préciser dans quelle(s) zone(s) :	
▪ Les litières :	
- Adaptation des matériaux utilisés :	
☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*
- Epaisseur de la litière :	
☐ suffisante	1
☐ insuffisante	0
☐ non évaluée	*
<i>Si les litières sont absentes et les animaux élevés sur grille :</i>	
- Adaptation du matériau utilisé :	
☐ <i>bonne</i>	1
☐ <i>moyenne</i>	0,5
☐ <i>mauvaise</i>	-1
☐ <i>non évaluée</i>	*
- Adaptation du maillage de la grille :	
☐ <i>maille adaptée</i>	1
☐ <i>maille trop étroite ou trop large</i>	- 1
☐ <i>non évaluée</i>	*
▪ Les équipements :	
- Mangeoires :	
- Adaptation du matériau utilisé :	
☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*

- Nombre de mangeoire par cage :	
☐ suffisant	1
☐ insuffisant	0
☐ non communiqué	*
- Disposition de la mangeoire dans la cage :	
☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*
- Abreuvoirs :	
- Type :	
☐ biberons	1
☐ abreuvoirs automatiques	1
☐ bols	0
☐ non communiqué	*
- Nombre d'abreuvoirs par cage :	
☐ suffisant	1
☐ insuffisant	-1
☐ non communiqué	*
- Accessoires :	
- Abris :	
☐ présents	1
☐ absents	0
☐ non communiqué	*
- Adaptation des abris :	
☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*
- Enrichissement du milieu de vie des animaux :	
☐ oui	1
☐ non	0
☐ non communiqué	*
- Si oui, adaptation de cet enrichissement :	
☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*

Sous-Total de la partie « le logement des animaux » :

sur 15

TOTAL DE LA PARTIE LOCAUX D'ELEVAGE ET LOGEMENTS

Sous total de la partie « le site » :	/11
Sous total de la partie « les locaux d'élevage » :	/16
Sous total de la partie « les paramètres d'ambiance » :	/23
Sous total de la partie « le logement des animaux » :	/15

TOTAL GLOBAL : /65

Remarques :

III – Gestion sanitaire :

A – Le nettoyage :

- Nettoyage des locaux :
 - Fréquence des nettoyages :

☐ satisfaisante	1
☐ trop élevée (stress pour les animaux)	0
☐ trop faible	-1
☐ non communiquée	*
 - Préciser le(s) produit(s) utilisé(s) :
 - Adaptation des produits utilisés :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*
 - Efficacité de la méthode de nettoyage :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*
 - Si mauvaise, préciser pourquoi :
- Nettoyage des cages :
 - Fréquence des nettoyages :

☐ satisfaisante	1
☐ trop élevée (stress pour les animaux)	0
☐ trop faible	-1
☐ non communiquée	*
 - Si trop élevée, préciser la raison (mauvaise gestion du travail, trop d'animaux par cage...):
 - Préciser le(s) produit(s) utilisé(s) :
 - Adaptation des produits utilisés :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*
 - Efficacité de la méthode de nettoyage :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*
- Nettoyage du petit matériel :
 - Fréquence des nettoyages :

☐ suffisante	1
☐ insuffisante	0
☐ non communiquée	*
 - Préciser le(s) produit(s) utilisé(s) :

- Adaptation des produits utilisés :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*
- Efficacité de la méthode de nettoyage :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*
- Si mauvaise préciser pourquoi :
- Nettoyage du matériel d'élevage à la main :

☐ après chaque utilisation	1
☐ après plusieurs utilisation	0
☐ non communiqué	*

Sous-Total de la partie « Le nettoyage » :	sur 10
---	--------

B – La désinfection :

- Désinfection des locaux :
 - Fréquence des désinfections :

☐ satisfaisante	1
☐ trop élevée (stress et toxicité éventuelle)	0
☐ trop faible	-1
☐ non communiquée	*
 - Adaptation des produits utilisés :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*
 - Efficacité de la méthode de désinfection :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*
 - Si mauvaise, préciser pourquoi :
- Désinfection des cages :
 - Fréquence des désinfections :

☐ satisfaisante	1
☐ trop élevée (stress et toxicité éventuelle)	0
☐ trop faible	-1
☐ non communiquée	*
 - Adaptation des produits utilisés :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*

- Efficacité de la méthode de désinfection :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*
- Si mauvaise, préciser pourquoi :
- Désinfection du petit matériel :
 - Fréquence des désinfection :

☐ satisfaisante	1
☐ trop élevée	0
☐ trop faible	-1
☐ non communiquée	*
 - Adaptation des produits utilisés :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*
 - Efficacité de la méthode de désinfection :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*
 - Si mauvaise, préciser pourquoi :

Sous-Total de la partie « La désinfection » :

sur 9

C – L'hygiène des personnes :

- Port de gants :

☐ oui, une paire pour chaque zone	1
☐ oui, une paire pour plusieurs zones	0,5
☐ oui une paire pour tout l'élevage	0
☐ non	0
- Si oui, lavage des mains :

☐ entre chaque changement de gants	1
☐ en fin de la journée	0
☐ non communiqué	*
- Lavage des mains si pas de gants :
 - Fréquence :

☐ Après chaque manipulation d'animaux	1
☐ Plusieurs fois par jour	0,5
☐ Une fois par jour ou moins	0
☐ Non communiquée	*
 - Produit utilisé :
 - Adaptation du produit utilisé :

☐ bonne	1
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évalué	*

- Port d'une tenue spécifique à l'élevage :		
☐ oui, une pour chaque zone		2
☐ oui, une pour plusieurs zones		1
☐ oui, une pour tout l'élevage		0,5
☐ non		0
☐ non communiqué		*
- Si oui, fréquence de nettoyage et de désinfection de celle-ci :		
☐ plusieurs fois par semaine		1
☐ une fois par semaine		0,5
☐ moins d'une fois par semaine		0
☐ non communiquée		*
- Port de chaussures spécifiques à l'élevage :		
☐ oui, une paire pour chaque zone		2
☐ oui, une paire pour plusieurs zones		1
☐ oui, une paire pour tout l'élevage		0,5
☐ non		0
☐ non communiqué		*
- Présence de pédiluve(s) :		
☐ oui		1
☐ non		0
☐ non communiquée		*
- Si oui, efficacité de celui-ci ou ceux-ci :		
☐ bonne		1
☐ moyenne		0,5
☐ mauvaise		0
☐ non évaluée		*
- Présence de sas sanitaire(s) :		
☐ oui		1
☐ non		0
☐ non communiquée		*
- Si oui, conception de celui-ci ou ceux-ci :		
☐ bonne		1
☐ moyenne		0,5
☐ mauvaise		0
☐ non évaluée		*

Sous-Total de la partie « L'hygiène des personnes » :	sur 13
--	--------

D – Le plan sanitaire de l'élevage :

▪ La quarantaine passive :	
- Présence d'une zone de quarantaine :	
☐ oui	1
☐ non	-1
☐ non communiquée	*
- Si oui, durée de la quarantaine lors de l'introduction d'un nouvel animal :	
☐ plus de trois semaines	1
☐ moins de trois semaines	0
☐ non communiquée	*

- La quarantaine concerne :		
☐ les nouveaux animaux et tout animal qui revient dans l'élevage après en être sorti		1
☐ uniquement les nouveaux animaux		0,5
☐ non communiqué		*
▪ La quarantaine active :		
- Vermifugation :		
☐ oui		1
☐ non		0
☐ non communiquée		*
- Si oui, adaptation des produits utilisés :		
☐ adaptée		1
☐ inadaptée		-1
☐ non évaluée		*
- Respect des posologies et des protocoles :		
☐ oui		1
☐ non		-1
☐ non communiqué		*
- Traitement contre les parasites externes :		
☐ oui		1
☐ non		0
☐ non communiqué		*
- Si oui : adaptation des produits utilisés :		
☐ adaptée		1
☐ inadaptée		-1
☐ non évaluée		*
respect des posologies :		
☐ oui		1
☐ non		-1
☐ non communiqué		*
- Réalisation de tests diagnostiques :		
☐ oui		1
☐ non		0
☐ non communiqué		*
- Si oui, lesquels :		
▪ La prophylaxie médicale :		
- Parasitaire :		
- Vermifugation :		
☐ oui		1
☐ non		0
☐ non communiquée		*
- Si oui : adaptation des produits utilisés :		
☐ adaptée		1
☐ inadaptée		-1
☐ non évaluée		*
respect des posologies :		
☐ oui		1
☐ non		-1
☐ non communiqué		*

fréquence des vermifugation :	
☐ plusieurs fois par an	1
☐ une fois par an	0,5
☐ moins d'une fois par an	0
☐ non communiquée	*
- Traitement parasitaire externe :	
☐ oui	1
☐ non mais apparemment inutile	0,5
☐ non mais nécessaire	-1
☐ non communiquée	*
- Si oui : adaptation des produits utilisés :	
☐ adaptée	1
☐ inadaptée	-1
☐ non évaluée	*
respect des posologies :	
☐ oui	1
☐ non	-1
☐ non communiqué	*
fréquence des traitements :	
☐ plusieurs fois par an	1
☐ une fois par an	0,5
☐ moins d'une fois par an	0
☐ non communiquée	*
- La vaccination :	
☐ oui	1
☐ non mais sans objet	1
☐ non	0
☐ non communiqué	*
- Si oui : la ou les quelle(s) :	
☐ myxomatose	1
☐ maladie virale hémorragique	1
☐ pasteurellose	1
☐ entérotoxémie à clostridies	1
☐ non communiquée	*
Respect des protocoles :	
☐ oui	1
☐ non	-1
☐ non communiqué	*
■ Lutte contre les nuisibles :	
- Etanchéité des locaux vis-à-vis des rongeurs sauvages :	
☐ oui	1
☐ oui mais imparfaite	0,5
☐ non	0
☐ non évaluée	*
- Pièges mis en place :	
☐ oui	1
☐ non	0
☐ non communiqué	*

- | | |
|---|-----|
| - Efficacité de la ou des méthode(s) de lutte : | |
| ☐ bonne | 1 |
| ☐ moyenne | 0,5 |
| ☐ mauvaise | 0 |
| ☐ non évaluée | * |
| - Etanchéité des locaux contre les insectes : | |
| ☐ oui | 1 |
| ☐ oui mais imparfaite | 0,5 |
| ☐ non | 0 |
| ☐ non évaluée | * |
| - Efficacité de la ou des méthode(s) de lutte : | |
| ☐ bonne | 1 |
| ☐ moyenne | 0,5 |
| ☐ mauvaise | 0 |
| ☐ non évaluée | * |

Sous-Total de la partie « Le plan sanitaire de l'élevage » :

sur 29

E – Le statut sanitaire de l'élevage :

- | | |
|---|----|
| - Cette année : nombre d'animaux adultes malades : | |
| pourcentage d'animaux adultes malades : | |
| ☐ moins de 5% | 1 |
| ☐ entre 5 et 15% | 0 |
| ☐ plus de 15% | -1 |
| ☐ non communiqué | * |
| nombre de jeunes (moins de trois mois) malades : | |
| pourcentage de jeunes (moins de trois mois) malades : | |
| ☐ moins de 5% | 1 |
| ☐ entre 5 et 15% | 0 |
| ☐ plus de 15% | -1 |
| ☐ non communiqué | * |
| nombre d'animaux adultes morts : | |
| pourcentage d'animaux adultes morts : | |
| ☐ moins de 5% | 1 |
| ☐ entre 5 et 15% | 0 |
| ☐ plus de 15% | -2 |
| ☐ non communiqué | * |
| nombre de jeunes (moins de trois mois) morts : | |
| pourcentage de jeunes (moins de trois mois) morts : | |
| ☐ moins de 5% | 1 |
| ☐ entre 5 et 15% | 0 |
| ☐ plus de 15% | -2 |
| ☐ non communiqué | * |

- Evolution du nombre d'animaux malades :	
☐ nombre de malades diminué et satisfaisant	2
☐ nombre de malades similaire et satisfaisant	1
☐ nombre de malades augmenté mais satisfaisant	0,5
☐ nombre de malades diminué et toujours trop élevé	0
☐ nombre de malades similaire et toujours trop élevé	- 1
☐ nombre de malades augmenté et toujours trop élevé	-2
☐ non communiqué	*
- Evolution du nombre d'animaux morts par rapport à l'année dernière :	
☐ nombre de morts diminué et satisfaisant	2
☐ nombre de morts similaire et satisfaisant	1
☐ nombre de morts augmenté mais satisfaisant	0,5
☐ nombre de morts diminué et toujours trop élevé	0
☐ nombre de morts similaire et toujours trop élevé	-1
☐ nombre de morts augmenté et toujours trop élevé	-2
☐ non communiqué	*
■ Suivi sanitaire :	
- Vétérinaire sanitaire :	
☐ oui	1
☐ non	-1
☐ non communiqué	*
■ Gestion des animaux malades :	
- Présence d'une infirmerie :	
☐ oui	1
☐ non	-1
☐ non communiqué	*
- Présence d'une trousse de secours :	
☐ oui	1
☐ oui mais incomplète	0,5
☐ non	0
☐ non communiqué	*
- Détection des animaux malades :	
☐ observation visuelle et manipulations	1
☐ observation et manipulations si nécessaire	0,5
☐ observation uniquement	0
☐ non communiqué	*
- Fréquence d'observation des animaux :	
☐ suffisante	1
☐ insuffisante	0
☐ non communiquée	*
- Isolement des animaux malades :	
☐ oui	1
☐ oui mais inadaptée	0
☐ non	-1
☐ non communiqué	*
- Protocole de gestion des animaux malades :	
☐ adapté	1
☐ inadapté	-1
☐ non communiqué	*

- Protocole d'enlèvements des animaux morts :

- ☐ adapté
- ☐ inadapté
- ☐ non communiqué

1
-1
*

Sous-Total de la partie « Le statut sanitaire de l'élevage » :

sur 16

F – Gestion des déchets :

- Déchets banaux :

- ☐ tri sélectif
- ☐ pas de tri sélectif
- ☐ non communiqué

1
0
*

- Déchets contaminés :

- ☐ élimination spécifique
- ☐ élimination avec les déchets banaux
- ☐ non communiqué

5
-5
*

- Cadavres :

- ☐ conservation au froid dans un compartiment étanche puis équarrissage ou incinération
- ☐ équarrissage ou incinération sans conservation spéciale préalable
- ☐ enterrement
- ☐ élimination avec les déchets banaux
- ☐ non communiqué

5
3
-1
- 5
*

Sous-Total de la partie « Gestion des déchets » :

sur 11

TOTAL DE LA PARTIE GESTION SANITAIRE :

Sous total de la partie « le nettoyage » :	/10
Sous total de la partie « la désinfection » :	/9
Sous total de la partie « l'hygiène des personnes » :	/13
Sous total de la partie « le plan sanitaire de l'élevage » :	/29
Sous total de la partie « le statut sanitaire de l'élevage » :	/16
Sous total de la partie « gestion des déchets » :	/11

TOTAL GLOBAL :

/88

Remarques :

IV – Gestion de l'alimentation :

A – Les aliments secs :

- Distribution d'aliments secs :

☐ oui	1
☐ non	0
☐ non communiqué	*

- Si oui : Présentation :

☐ granulés	1
☐ mélange de graines	0,5
☐ non communiqué	*

Adaptation des rations aux espèces concernées :

☐ Adaptée	1
☐ inadaptée	-1
☐ non évaluée	*

Conditions de conservation des aliments secs :

☐ bonnes	1
☐ moyennes	0,5
☐ mauvaises	-1
☐ non communiquées	*

Quantité d'aliments secs distribuée :

☐ adaptée	1
☐ trop élevée	0
☐ trop faible	-1
☐ non communiqué	*

Si non adaptée, catégorie(s) d'animaux concernés

- ☐ adultes à l'entretien
- ☐ reproducteurs mâles
- ☐ jeunes en croissance
- ☐ femelles en gestation
- ☐ femelles en lactation
- ☐ non communiqué

Fréquence de distribution des aliments secs :

☐ satisfaisante	1
☐ trop élevée	0,5
☐ trop faible	0
☐ non communiquée	*

Mode de distribution des aliments secs :

☐ dans des mangeoires adaptées	1
☐ dans des mangeoires mal adaptée	0
☐ à même le sol	-1
☐ non communiqué	*

- Distribution de foin :

☐ oui, à volonté	1
☐ oui, rationné	0,5
☐ non	-1
☐ non communiqué	*

Sous-Total de la partie « Les aliments secs » :

sur 8

B – Les aliments frais :

- Distribution d'aliments frais :

- ☐ oui
- ☐ non
- ☐ non communiqué

1
0
*

- Si oui :

Adaptation des aliments frais distribués :

- ☐ Adaptée
- ☐ inadaptée
- ☐ non évaluée

1
-1
*

Condition de conservation des aliments frais :

- ☐ bonne
- ☐ moyenne
- ☐ mauvaise
- ☐ non communiquée

1
0
-1
*

Quantité d'aliments frais distribuée :

- ☐ adaptée
- ☐ trop faible
- ☐ trop élevée
- ☐ non communiquée

1
0
0
*

Si non adaptée, catégorie(s) d'animaux concernés

- ☐ adultes à l'entretien
- ☐ reproducteurs mâles
- ☐ jeunes en croissance
- ☐ femelles en gestation
- ☐ femelles en lactation
- ☐ non communiquée

Fréquence de distribution des aliments frais :

- ☐ satisfaisante
- ☐ trop élevée
- ☐ trop faible
- ☐ non communiquée

1
0,5
0
*

Mode de distribution des aliments frais :

- ☐ dans des mangeoires, séparés des aliments secs
- ☐ dans des mangeoires, avec les aliments secs
- ☐ à même le sol
- ☐ non communiqué

1
0,5
-1
*

Retrait des aliments frais non consommés :

- ☐ une fois par jour
- ☐ une fois tous les deux jours
- ☐ une fois par semaine ou moins
- ☐ aliments non consommés pas retirés
- ☐ non communiqué

1
0,5
-1
-2
*

Sous-Total de la partie « Les aliments frais » :

sur 7

C – Les compléments :

- Distribution de compléments alimentaires :

☐ oui, tout le temps	2
☐ oui, en période de reproduction	1
☐ non mais inutile	0
☐ oui mais inutile	-2
☐ non mais nécessaire	-2
☐ non communiqué	*

- Si oui : Le(s)quel(s) :

- ☐ complément vitaminique
- ☐ complément minéral
- ☐ acides aminés
- ☐ non communiqué

Adaptation des doses employées :

☐ bonne	2
☐ moyenne	0
☐ mauvaise	-1
☐ non évaluée	*

Efficacité du mode de distribution :

☐ bonne	2
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*

Adaptation du mode de conservation des compléments :

☐ bonne	2
☐ moyenne	0,5
☐ mauvaise	0
☐ non évaluée	*

Sous-Total de la partie « Les compléments » :

sur 8

D – L'alimentation des jeunes élevés à la main :

- Aliments utilisés :

☐ adaptés	1
☐ inadaptés	-1
☐ non communiqués	*

- Préparation des aliments :

☐ correcte	1
☐ incorrecte	0
☐ non communiquée	*

- Méthode de distribution :

☐ adaptée	1
☐ inadaptée	0
☐ non communiquée	*

- Fréquence de la distribution :

☐ adaptée	1
☐ inadaptée	0
☐ non communiquée	*

- Quantités distribuées :

☐ adaptées	1
☐ trop élevées	0
☐ trop faibles	-1
☐ non communiquées	*

- Matériel utilisé :

☐ adaptée	1
☐ inadapté	-1
☐ non communiquée	*

Si inadapté, préciser pourquoi :

- Nombre de jeu de matériel utilisé :

☐ un jeu pour chaque petit	1
☐ un jeu pour plusieurs petits d'une même portée	0,5
☐ un jeu pour plusieurs portées	0
☐ non communiqué	*

Sous-Total de la partie « L'alimentation des jeunes élevés à la main » :

sur 7

E – L'eau :

- Provenance :

☐ eau en bouteille	1
☐ eau du réseau	1
☐ Source privée	0
☐ non communiquée	*

- Si source privée, contrôle de qualité :

☐ oui	1
☐ non	-1
☐ non communiqué	*

- Si oui : Fréquence :

☐ suffisante	0
☐ insuffisante	-1
☐ non communiquée	*

Nature :

☐ contrôle chimique et microbiologique
☐ contrôle chimique ou microbiologique
☐ non communiqué

- Traitement de l'eau :

☐ oui	1
☐ non	0
☐ non communiqué	*

- Si oui :

☐ nécessaire	1
☐ inutile	0
☐ non communiqué	*

Efficacité du traitement :

- ☐ bonne
- ☐ moyenne
- ☐ mauvaise
- ☐ non évaluée

1
0,5
0
*

- Fréquence de distribution de l'eau :

- ☐ suffisante
- ☐ insuffisante
- ☐ non communiqué

1
-1
*

Sous-Total de la partie « à propos de l'eau » :

sur 5

TOTAL DE LA PARTIE ALIMENTATION :

Sous total de la partie « les aliments secs » : /8

Sous total de la partie « les aliments frais » : /7

Sous total de la partie « les compléments » : /8

Sous total de la partie « l'alimentation des jeunes élevés à la main » : /7

Sous total de la partie « l'eau » : /5

TOTAL GLOBAL :

/35

Remarques :

V – Gestion de la reproduction :

A – Les reproducteurs :

- Age mise à la reproduction :		
☐ adapté		1
☐ trop précoce		-1
☐ trop tardif		-1
☐ non communiqué		*
- Etat général des reproducteurs :		
☐ bon		1
☐ passable		0
☐ mauvais		-1
- Sociabilisation des reproducteurs à leur espèce :		
☐ bonne		1
☐ moyenne		0,5
☐ mauvaise		0
☐ non évaluée		*
- Sociabilisation des reproducteurs à l'homme :		
☐ bonne		1
☐ moyenne		0,5
☐ mauvaise		0
☐ non évaluée		*
- Formation des couples :		
☐ selon un plan de sélection		1
☐ au hasard		-1
☐ non communiqué		*
- Surveillance lors de la formation des couples :		
☐ oui		1
☐ non		0
☐ non communiqué		*
- Lutte contre la consanguinité :		
☐ oui, schéma d'accouplement et introduction de nouveaux reproducteurs		1
☐ oui, une des deux méthodes		0,5
☐ non		-1
☐ non communiqué		*
- Si oui, efficacité de la ou des méthodes :		
☐ bonne		1
☐ moyenne		0
☐ mauvaise		-1
☐ non évaluée		*
- Rythme de mise à la reproduction :		
☐ correct		1
☐ trop faible		0
☐ trop élevé		-1
☐ non évalué		*

- Renouvellement des reproducteurs :

- ☐ suffisant
- ☐ insuffisant
- ☐ non communiqué

1
0
*

Sous-Total de la partie « Les reproducteurs » :

sur 10

B – Naissance et élevage des jeunes :

- Les nids :

- ☐ boîte à nid et matériaux (foin, branches, fibres) ou espèces ne nécessitant pas de nids
- ☐ mise à disposition de boîte à nid ou de matériaux
- ☐ pas de dispositif spécifique pour la construction du nid
- ☐ non communiqué

1
0,5
0
*

- S'il y a lieu, adaptation de la boîte à nid :

- ☐ adaptée
- ☐ inadaptée
- ☐ non évaluée

0
-1
*

- S'il y a lieu, adaptation des matériaux fournis :

- ☐ adapté
- ☐ inadapté
- ☐ non évaluée

0
-1
*

- Diagnostic de gestation :

- ☐ oui, adapté
- ☐ oui mais méthode inadaptée
- ☐ non
- ☐ non évaluée

1
0
0
*

- Surveillance des mises-bas :

- ☐ oui, systématique
- ☐ oui, non systématique
- ☐ non
- ☐ non communiqué

- Surveillance visuelle des jeunes :

- ☐ oui, plusieurs fois par jour
- ☐ oui, une fois par jour
- ☐ moins souvent
- ☐ non communiqué

2
1
0,5
*

- Si oui, cette surveillance est-elle génératrice de stress pour les animaux :

- ☐ oui
- ☐ non
- ☐ non évaluée

-1
0
*

- Adoption :

- ☐ oui, si nécessaire
- ☐ non, même si nécessaire
- ☐ non communiqué

1
0
*

- Si oui, méthode d'adoption :	☐ adaptée	<table border="1"><tr><td>1</td></tr></table>	1
1			
	☐ inadaptée	<table border="1"><tr><td>0</td></tr></table>	0
0			
	☐ non évaluée	<table border="1"><tr><td>*</td></tr></table>	*
*			
- Elevage à la main :	☐ oui, si nécessaire	<table border="1"><tr><td>1</td></tr></table>	1
1			
	☐ non, même si nécessaire	<table border="1"><tr><td>0</td></tr></table>	0
0			
	☐ non communiqué	<table border="1"><tr><td>*</td></tr></table>	*
*			
- Si oui, technique employé :	☐ adaptée	<table border="1"><tr><td>1</td></tr></table>	1
1			
	☐ inadaptée	<table border="1"><tr><td>0</td></tr></table>	0
0			
	☐ non évaluée	<table border="1"><tr><td>*</td></tr></table>	*
*			
- Survie des jeunes élevés à la main :	☐ bonne	<table border="1"><tr><td>1</td></tr></table>	1
1			
	☐ moyenne	<table border="1"><tr><td>0,5</td></tr></table>	0,5
0,5			
	☐ mauvaise	<table border="1"><tr><td>0</td></tr></table>	0
0			
	☐ non communiquée	<table border="1"><tr><td>*</td></tr></table>	*
*			
- Sexage des jeunes :	☐ oui, précoce (quatre semaines), bonne méthode	<table border="1"><tr><td>1</td></tr></table>	1
1			
	☐ oui, tardif (après quatre semaines) bonne méthode	<table border="1"><tr><td>0,5</td></tr></table>	0,5
0,5			
	☐ non ou oui mais mauvaise méthode	<table border="1"><tr><td>0</td></tr></table>	0
0			
	☐ non communiqué	<table border="1"><tr><td>*</td></tr></table>	*
*			
- Age de mise à l'adoption pour les petits ne restant pas dans l'élevage :	☐ correct	<table border="1"><tr><td>1</td></tr></table>	1
1			
	☐ trop précoce	<table border="1"><tr><td>-1</td></tr></table>	-1
-1			
	☐ non communiqué	<table border="1"><tr><td>*</td></tr></table>	*
*			
Sous-Total de la partie « Naissance et élevage des jeunes » :		sur 11	

C – Les résultats de la reproduction :

- Cette année :	Nombre de couples mis à la reproduction		
	Nombre de couples qui ont reproduit		
	Nombre de jeunes sevrés par an par couple :		
- Nombre de dystocies :	☐ correct	<table border="1"><tr><td>1</td></tr></table>	1
1			
	☐ trop élevé	<table border="1"><tr><td>-1</td></tr></table>	-1
-1			
	☐ non communiqué	<table border="1"><tr><td>*</td></tr></table>	*
*			
- Nombre de morts-nés :	☐ correct	<table border="1"><tr><td>1</td></tr></table>	1
1			
	☐ trop élevé	<table border="1"><tr><td>-1</td></tr></table>	-1
-1			
	☐ non communiqué	<table border="1"><tr><td>*</td></tr></table>	*
*			
- Nombre de jeunes morts avant sevrage :	☐ correct	<table border="1"><tr><td>1</td></tr></table>	1
1			
	☐ trop élevé	<table border="1"><tr><td>-1</td></tr></table>	-1
-1			
	☐ non communiqué	<table border="1"><tr><td>*</td></tr></table>	*
*			

- Correspondance des phénotypes des jeunes avec ce qui était attendu par l'éleveur :	
☐ bonne correspondance	1
☐ correspondance moyenne	0,5
☐ correspondance mauvaise ou pas d'attente particulière	0
☐ non communiqué	*
- Avis de l'éleveur :	
☐ bonne année	1
☐ année moyenne	0,5
☐ mauvaise année	0
☐ non communiqué	*
- Comparaison avec les résultats de l'année précédente :	
☐ améliorés et satisfaisants	5
☐ similaires et satisfaisants	4
☐ moins bons mais satisfaisants	3
☐ améliorés mais non satisfaisant	- 3
☐ similaires mais non satisfaisant	- 4
☐ moins bon et non satisfaisant	- 5
☐ non communiqué	*

Sous-Total de la partie « Résultats de la reproduction » :	sur 10
---	---------------

TOTAL DE LA PARTIE REPRODUCTION :

Sous total de la partie « les reproducteurs » :	/10
Sous total de la partie « naissance et élevage des jeunes » :	/11
Sous total de la partie « résultats de la reproduction »	/10

TOTAL GLOBAL : /31

Remarques :

III – Validation du protocole :

Des visites d'élevages ont été effectuées afin de tester et de valider le protocole proposé. Trois exemples sont donc présentés ici : un élevage amateur de cobayes, de grande taille, un élevage amateur de cobayes et de lapins, de plus petite taille, ainsi qu'une simulation de visite dans un élevage ayant un problème précis en alimentation.

A – Elevage n°1 :

1 – Description :

Le premier élevage visité est un élevage amateur situé dans le Sud de la France, tenu par un couple depuis presque quatre ans. L'espèce largement majoritaire de cet élevage est le cobaye, avec près de 400 animaux et un ratio mâle/femelle d'environ 1 pour 5. Des chinchillas (environ une dizaine) sont également présents. Enfin, différentes espèces de volailles sont également élevées et les éleveurs possèdent un chien qui en théorie n'a pas le droit de pénétrer dans l'élevage mais qui en pratique y entre quand même. Les éleveurs sont visiblement passionnés, ils sont très impliqués dans la vie associative et travaillent à la reconnaissance de certaines races de cobayes (reconnaissance effectuée par l'ANEC). L'éleveur s'est passionné pour la génétique et il attend de recevoir son certificat de capacité. Les animaux proviennent essentiellement d'autres élevages et sont vendus à des particuliers ou à d'autres éleveurs principalement. La vente ou le don de tout animal s'accompagne d'un certificat de cession et d'une fiche conseil très complète.

L'élevage est confondu avec le lieu de vie des éleveurs. La majorité des cobayes sont à l'extérieur, dans le jardin de la maison, dans des cages superposées en bois avec une porte grillagée. Une petite partie des animaux est présente dans la maison. Les cobayes sont par trois dans des cages de 60cm de largeur pour 80cm de longueur et 60 cm de hauteur, soit 4800cm² au sol ce qui est tout à fait satisfaisant. Les litières sont composées d'une épaisse couche de copeaux recouverte d'une épaisse couche de foin et elles sont changées une fois par semaine.

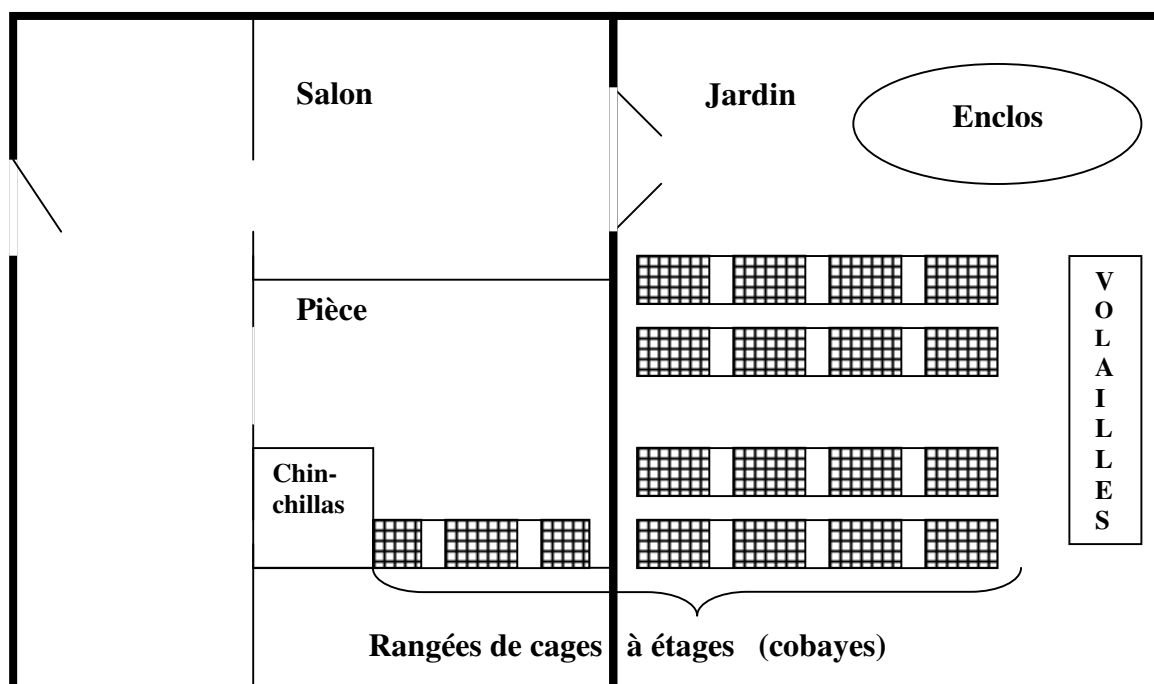


Figure 7 : Plan schématique de l'élevage n°1

Les animaux étant en extérieur, les paramètres d'ambiance ne sont pas maîtrisés et des problèmes de mortalités sont survenus lors des grandes chaleurs.

Les déchets type litières sont amenés à la déchetterie et les cadavres sont incinérés.

Le nombre de morts et de malades est en constante diminution depuis la création de l'élevage. Par exemple le taux de jeunes morts nés ou morts avant sevrage est passé de 30 à 10% en trois ans.

En ce qui concerne l'alimentation, les animaux reçoivent du foin et des granulés équilibrés à volonté, du pain dur et des légumes. L'eau, qui est renouvelée deux fois par jour, est additionnée de vitamine C.

2 – Résultats :

Les résultats de cet élevage sont dans l'ensemble très satisfaisants, surtout en ce qui concerne les généralités, l'alimentation et la reproduction.

L'alimentation est équilibrée, distribuée dans des mangeoires adaptées. La fréquence de renouvellement de l'eau (deux fois par jour) est élevée mais motivée par le fait que les animaux vident leurs biberons à ce rythme.

La reproduction est très bien menée, la mise à la reproduction tient compte de l'âge mais également du poids de l'animal et le rythme de reproduction (maximum trois portées par an pour une femelle) est satisfaisant. Les schémas de reproduction tiennent compte de la consanguinité et de la génétique des races et les jeunes obtenus correspondent très bien à ce qui était attendu. Les résultats de la reproduction sont bons malgré une gestion sanitaire a priori moyenne. Ce défaut de gestion sanitaire ne se répercute donc pas sur les animaux, d'autant que les taux de mortalité et de morbidité sont en régression constante, mais il faut aussi tenir compte du fait que l'élevage est assez récent, avec par conséquent une pression microbienne encore faible.

Les résultats de la partie locaux et logements sont moins bons, essentiellement à cause de l'absence de maîtrise des paramètres d'ambiance. De plus, les animaux étant en extérieur, les locaux d'élevage proprement dit n'existent pas vraiment, ce qui abaisse les résultats de la partie « conception des locaux ». De même, l'élevage étant confondu avec le lieu de vie des éleveurs, le principe de marche en avant pour les circuits est difficilement applicable. Les animaux malades ou en quarantaine sont toutefois visités en dernier.

La gestion sanitaire et surtout la désinfection, constitue le deuxième point faible de cet élevage. En effet, si le nettoyage et la gestion des déchets sont tout à fait satisfaisants, la désinfection en elle-même est quasiment inexistante et l'hygiène des personnes se limite au lavage régulier des mains.

Au vu de ces résultats, les solutions suivantes sont proposées :

✓ Modification des cages :

Le principal problème des cages est le matériau utilisé à savoir le bois. Celui-ci, en plus d'être facilement rongé ce qui pose peu de problème avec les cobayes, est surtout difficile à nettoyer et à désinfecter. Il est inenvisageable de refaire toutes les cages cependant la mise en place de fond amovible métallique pourrait être un bon compromis et permettre une désinfection efficace du fond de la cage, qui est en contact avec la litière.

✓ Amélioration de la gestion sanitaire :

La mise en place d'une désinfection efficace et régulière des cages serait bénéfique, à un rythme compatible avec le mode de vie des éleveurs, qui travaillent tous les deux.

✓ Interdire l'accès de l'élevage au chien :

Cette mesure n'est pas facile à mettre en place, surtout l'été quand les fenêtres donnant sur le jardin et l'élevage sont ouvertes mais les carnivores domestiques sont susceptibles d'introduire des parasites dans l'élevage, voire de transmettre des maladies.

RESULTATS GENERAUX

I - Généralités sur l'élevage	80
II - Locaux et logement	35
III - Gestion sanitaire	49,5
IV - L'alimentation	82
V - Gestion de la reproduction	87

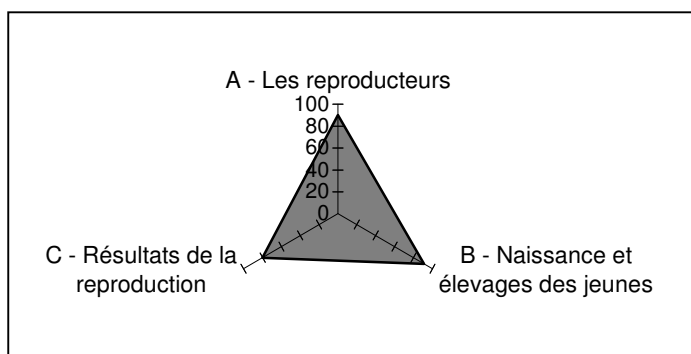
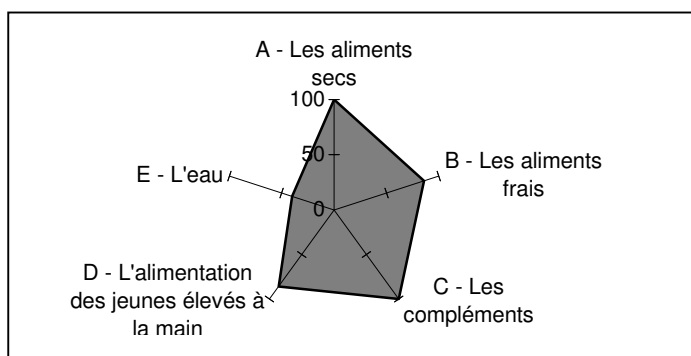
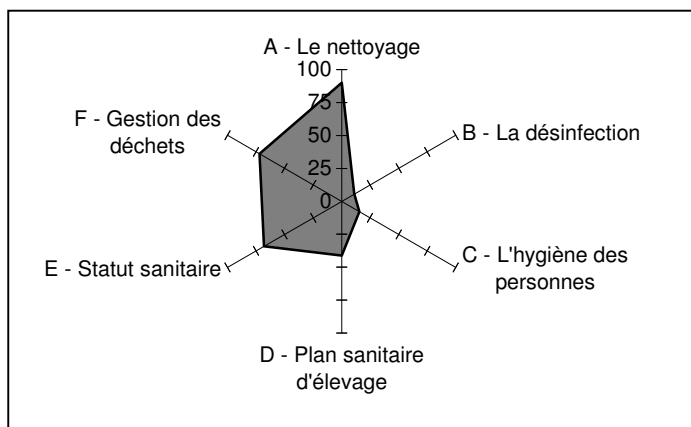
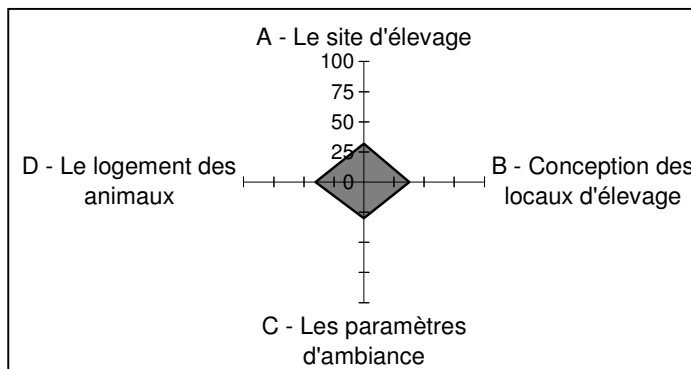
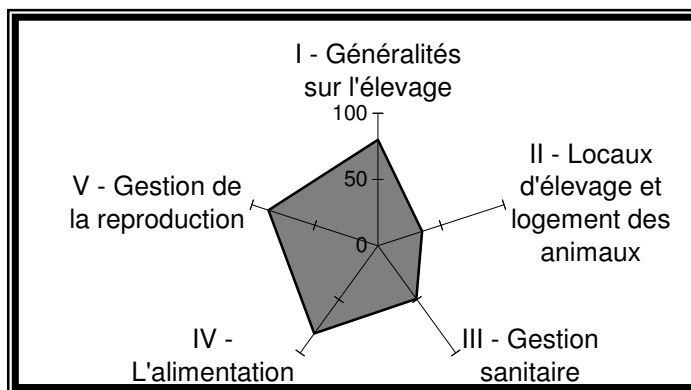
I - Généralités sur l'élevage	80
A - L'éleveur et son élevage	81
B - L'éleveur et ses animaux	79

II - Locaux d'élevage et logement des animaux	35
A - Le site d'élevage	32
B - Conception des locaux d'élevage	37,5
C - Les paramètres d'ambiance	30
D - Le logement des animaux	40

III - Gestion sanitaire	49,5
A - Le nettoyage	90
B - La désinfection	11
C - L'hygiène des personnes	15,5
D - Plan sanitaire d'élevage	41
E - Statut sanitaire	68
F - Gestion des déchets	72

IV - L'alimentation	82
A - Les aliments secs	100
B - Les aliments frais	85,7
C - Les compléments	100
D - L'alimentation des jeunes élevés à la main	85,7
E - L'eau	40

V - Gestion de la reproduction	87
A - Les reproducteurs	90
B - Naissance et élevages des jeunes	91
C - Résultats de la reproduction	80



B – Elevage n° 2 :

1 – Description :

Cet élevage amateur a été créé en 2002. Actuellement, il comporte environ 15 lapins et 15 cobayes. L'éleveuse est absente en semaine mais sa mère s'occupe tous les jours de l'élevage. Les animaux sont vendus ou échangés avec d'autres éleveurs, ou vendu à des particuliers. Avant une fiche conseil était distribuée, elle est maintenant remplacée par des conseils oraux et un suivi éventuel via le site internet de l'élevage.

Lapins et cobayes sont installés dans le garage, ils sont mélangés dans des cages-clapiers mesurant 45cm de hauteur pour 70 à 80cm de profondeur et 50 à 60cm de largeur selon les cages, pour maximum trois animaux. Les mères avec des petits sont groupées dans des cages plus grandes. Les litières sont constituées d'une épaisse couche de copeaux recouverte de paille. Elles sont changées toutes les semaines, les cages étant alors nettoyées et désinfectées avec des produits fongicides, bactéricides et insecticides. Si un décès survient dans une cage, celle-ci est désinfectée et laissée vide pendant une semaine.

Les animaux sont tous nourris avec des granulés pour lapins, rationnés à environ 80g par jour et pour deux à trois animaux. Des fruits et des légumes, ainsi que du pain et du foin, sont distribués quotidiennement. Les cobayes ne reçoivent de complémentation en vitamine C que pendant les périodes de reproductions pour les femelles.

Les jeunes sont mis à la reproduction à partir d'un poids de 800g pour les cobayes, de 600g pour les lapins, et avant l'âge d'un an. Les femelles font en moyenne une à deux portés par an, parfois trois pour les lapines. Le nombre de petits par porté est légèrement inférieur à la moyenne, avec souvent deux ou trois petits, voire un seul.

Les nouveaux animaux issus d'élevages connus sont introduits sans quarantaine, les autres sont mis en quarantaine pendant une semaine. Les lapins sont vaccinés une fois par an, avant le printemps, contre la maladie virale hémorragique et la myxomatose. Les animaux reçoivent de l'ivomec® une fois par an. Les malades sont mis seuls dans une cage du clapier, sauf en cas de gale ou de teigne, dans ce cas les animaux sont isolés dans une autre pièce. L'éleveuse rapporte des cas assez fréquents de coryza, de pasteurellose et de diarrhées inexplicables.

2 – Résultats :

Les résultats de cet élevage sont moyens dans l'ensemble. Aucun des points généraux ne pose de gros problème. La partie gestion sanitaire est cependant assez faible, surtout en ce qui concerne le plan sanitaire et l'hygiène des personnes, ce qui a des répercussions puisqu'un nombre important d'animaux est ou a été malade. De plus, le statut sanitaire moyen de l'élevage explique sûrement les résultats moyens des résultats de reproduction. La sous partie « élevage à la main » n'est pas notée, puisque celui-ci n'est pas pratiqué. La sous partie « compléments » est faible, surtout parce que les cobayes ne sont pas complémentés en vitamine C. Les solutions suivantes sont donc proposées, essentiellement en vue de diminuer le nombre de malades au sein de l'élevage.

✓ Instaurer une quarantaine stricte :

La connaissance de l'élevage d'où proviennent les animaux ne dispense pas de placer ces derniers en quarantaine. Dans l'élevage présenté ici, il est conseillé d'installer une vraie zone de quarantaine distincte au lieu de placer les animaux dans une cage au milieu des

autres. De plus, la durée de cette quarantaine doit passer à trois semaines au lieu d'une et doit concerner les nouveaux animaux aussi bien que les animaux revenant d'exposition.

✓ Isoler les malades :

De même que pour la quarantaine l'installation d'une infirmerie, par exemple une cage à part dans une pièce de la maison, permettra d'isoler de façon efficace les malades. Actuellement, seuls les animaux atteints de gale ou de teigne sont enlevés du clapier or il est essentiel d'isoler tous les animaux malades. Enfin, les animaux malades doivent être manipulés en derniers.

✓ Mettre en place des visites sanitaires régulières :

Cette mesure permettrait de suivre rigoureusement l'évolution du statut sanitaire de l'élevage et de vérifier que les mesures sont appliquées correctement.

✓ Amélioration des cages :

De même que pour l'élevage n°1, la mise en place de fond métallique dans les cages permettra d'optimiser le nettoyage et la désinfection.

✓ Complémenter l'alimentation :

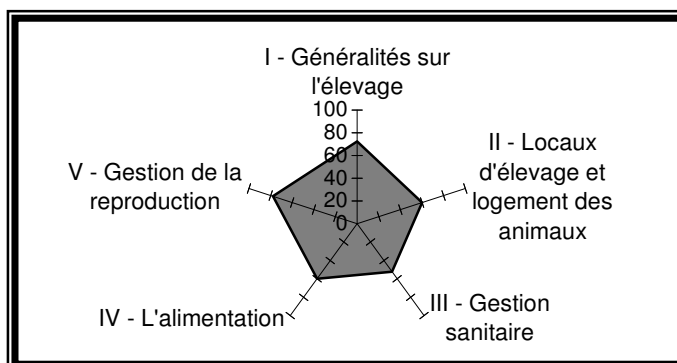
Il sera sûrement bénéfique de compléter en permanence l'alimentation des cobayes en vitamine C, dans l'eau par exemple.

✓ Distribuer une fiche conseil :

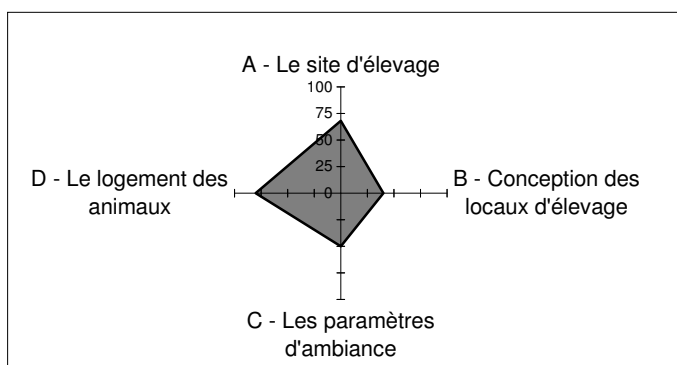
Les conseils oraux sont une bonne chose mais ils peuvent être oubliés ou mal interprétés. En ce qui concerne le suivi sur internet, il n'interviendra surtout si les propriétaires rencontrent un problème or il est préférable justement d'éviter les problèmes, du moins les plus courants. Ainsi, la remise lors de l'adoption d'une fiche reprenant les principaux conseils d'entretien, d'alimentation, de manipulation, de biologie... est fortement recommandée.

Résultats Généraux

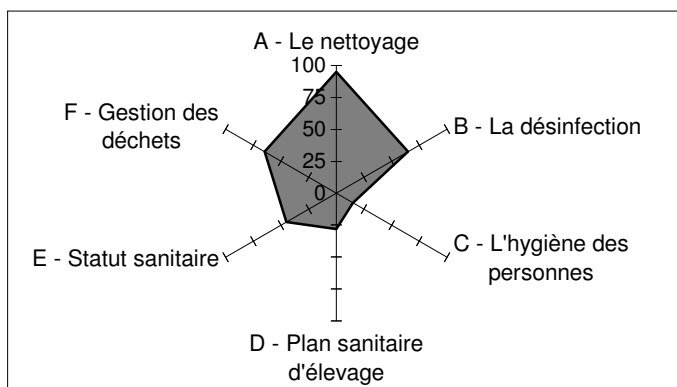
I - Généralités sur l'élevage	72,5
II - Locaux d'élevage et logement des animaux	60
III - Gestion sanitaire	52
IV - L'alimentation	57,5
V - Gestion de la reproduction	78



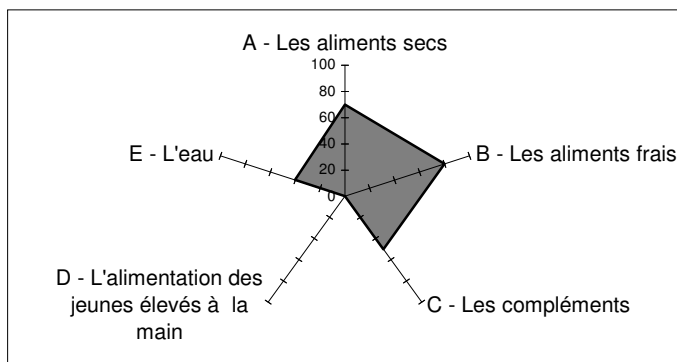
I - Généralités sur l'élevage	72,5
A - L'éleveur et son élevage	75
B - L'éleveur et ses animaux	70



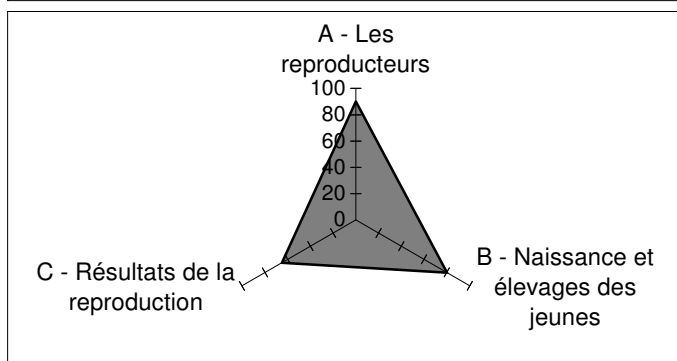
II - Locaux d'élevage et logement des animaux	60
A - Le site d'élevage	68
B - Conception des locaux d'élevage	40
C - Les paramètres d'ambiance	50
D - Le logement des animaux	80



III - Gestion sanitaire	52
A - Le nettoyage	95
B - La désinfection	65
C - L'hygiène des personnes	15
D - Plan sanitaire d'élevage	28
E - Statut sanitaire	45
F - Gestion des déchets	65



IV - L'alimentation	57,5
A - Les aliments secs	70
B - Les aliments frais	80
C - Les compléments	40
D - L'alimentation des jeunes élevés à la main	/
E - L'eau	40



V - Gestion de la reproduction	78
A - Les reproducteurs	90
B - Naissance et élevages des jeunes	80
C - Résultats de la reproduction	65

C – Elevage n°3 :

1 – Description :

Cet élevage est un élevage amateur de lapins existant depuis deux ans. Avant, l'éleveur élevait des cobayes. L'élevage se compose actuellement de cinquante lapins, avec un mâle pour 3 à 4 femelles. Ce sont des lapins de races, l'éleveur participe à des expositions et connaît très bien les races de lapins mais ne cherche pas vraiment à développer ses connaissances sur la biologie des animaux qu'il élève. Il tient des cahiers d'élevage sur lesquels sont consignés toutes les données concernant les animaux (ascendance, descendance, résultats de reproduction, maladies éventuelles). Les animaux sont vendus à d'autres éleveurs ou à des particuliers, sans fiche conseil.

L'élevage se situe dans l'ancien garage, accolé à la maison. Ce garage possède des fenêtres double vitrage. Les lapins sont installés dans un clapier, dans des cages en bois contre-plaqué, les mâles sont dans des cages individuelles de 80cmx50cmx60cm. Les femelles sont par deux ou trois dans des cages de 1mx80cmx60cm. Toutes les cages sont garnies de copeaux. Une petite pièce à part sert de quarantaine et d'infirmierie. Les cages sont nettoyées toutes les semaines et désinfectées toutes les deux semaines. L'éleveur dispose d'une sur-cotte et de chaussures réservées à la zone d'élevage. Il en change pour rentrer dans la zone quarantaine/infirmierie.

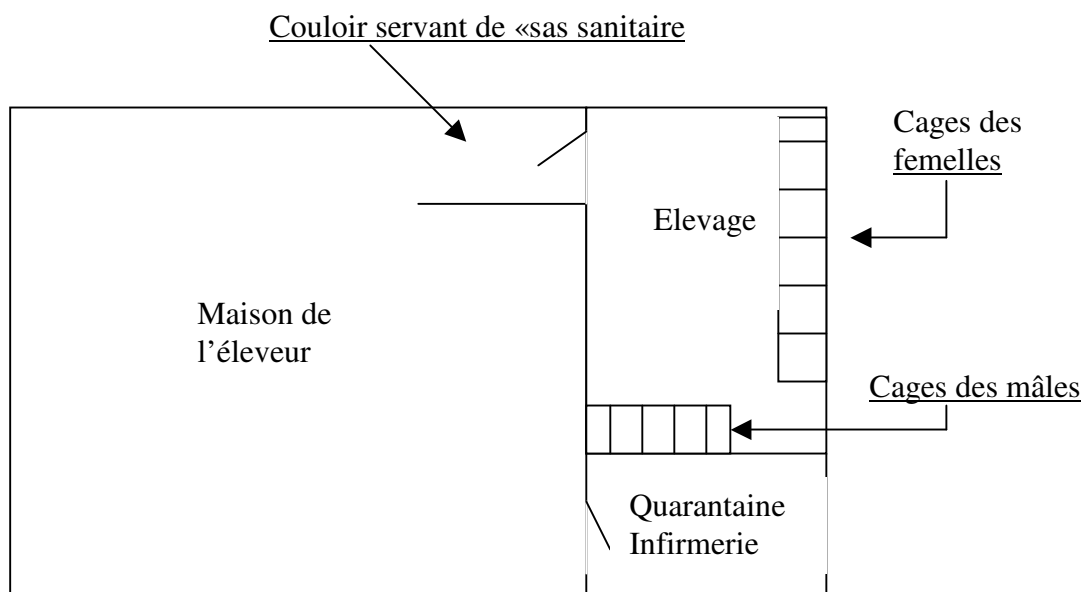


Figure 8 : Plan schématique de l'élevage n°3

Les animaux sont nourris avec des granulés à volonté, des fruits quotidiennement, du foin à volonté. L'éleveur complémente largement l'alimentation avec un mélange de vitamines.

Les résultats de la reproduction sont faibles, les portées sont de petite taille, le taux de femelles gestantes suite à une saillie est faible. Enfin, l'éleveur rapporte un taux important de morts-nés mal formés.

2 – Résultats :

Les résultats de la partie locaux et logements sont très satisfaisants, les locaux sont bien conçus et les circuits corrects au sein de l'élevage peuvent ainsi être mis en place. La

quarantaine et l'infirmierie notamment sont isolées du reste de l'élevage et visitées en dernier. Les paramètres d'ambiance obtiennent la note la plus faible de cette partie. En ce qui concerne la température, l'élevage est bien isolé du froid mais rien n'est prévu en cas de forte chaleur. Cependant la température est mesurée à l'aide d'un thermomètre mini-maxi et au dire de l'éleveur aucune température extrême n'a encore été relevée. Le système de ventilation est efficace. L'hygrométrie n'est ni mesurée ni maîtrisée mais elle était correcte au moment de la visite.

Les résultats de la partie gestion sanitaire sont eux aussi très satisfaisants, notamment en ce qui concerne le nettoyage et la désinfection, qui sont parfaitement maîtrisés. L'hygiène des personnes obtient une bonne note grâce au soin qu'apporte l'éleveur à revêtir une tenue spécifique (une pour l'élevage et une pour la zone quarantaine/infirmierie). Les visiteurs ont également droit à une sur-cotte et des sur-chaussures. Le plan sanitaire est la plus faible note de cette partie, entre parce que l'éleveur ne pratique pas de quarantaine active (pas de tests ni de traitements préventifs, notamment anti-parasitaire).

La partie généralité obtient une note moyenne, à cause du manque de formation de l'éleveur en ce qui concerne les animaux qu'il élève actuellement.

Les résultats de la partie alimentation sont très abaissés par la mauvaise note de la sous partie concernant les compléments, qui posent visiblement problème.

La partie reproduction est moyenne. Malgré une gestion correcte de la reproduction (âge de mise à la reproduction correct, rythme reproductif correct, bon état des reproducteurs...) les résultats sont décevants. Les problèmes de baisse des performances reproductives sont très certainement dus à un excès en vitamines, notamment A, D et E.

Il est donc conseillé de mettre en place le plus rapidement possible les mesures suivantes :

✓ Arrêt de la complémentation

Les granulés, adaptés et donnés en quantité adéquat, le foin et les fruits distribués sont tout à fait suffisants pour assurer la couverture des besoins nutritionnels des animaux. Cette complémentation est inutile et même néfaste surtout que les doses employées sont trop élevées. Cet excès en vitamines est très certainement responsable de problèmes d'infertilités et de mortinatalité.

✓ Revoir les connaissances de l'éleveur

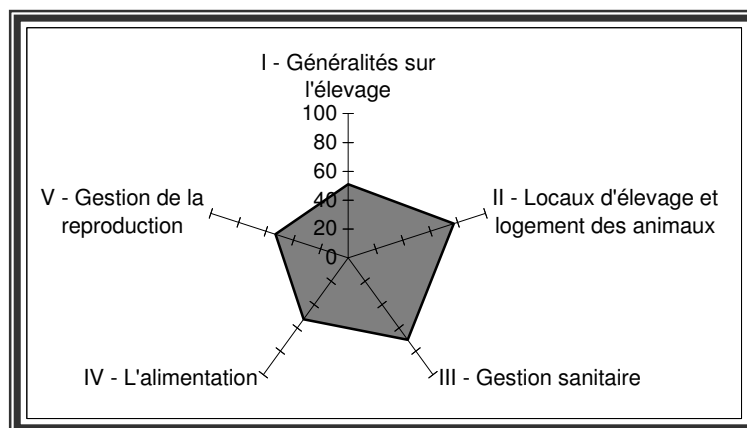
Il est vivement conseillé à celui-ci de suivre des journées de formation, de se constituer une bibliothèque thématique (les ouvrages que possèdent actuellement l'éleveur traite des cobayes), de discuter avec des éleveurs expérimentés de lapins...

✓ Distribuer une fiche conseil aux acheteurs :

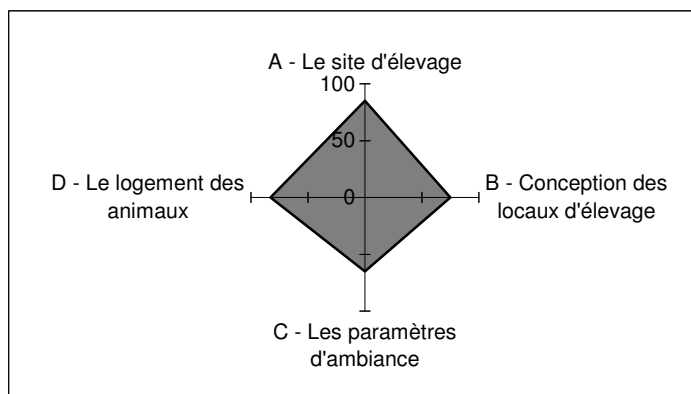
L'élaboration de cette fiche, en plus d'être bénéfique aux acheteurs, sera bénéfique à l'éleveur qui devra pour la réaliser approfondir ses connaissances.

Résultats Généraux

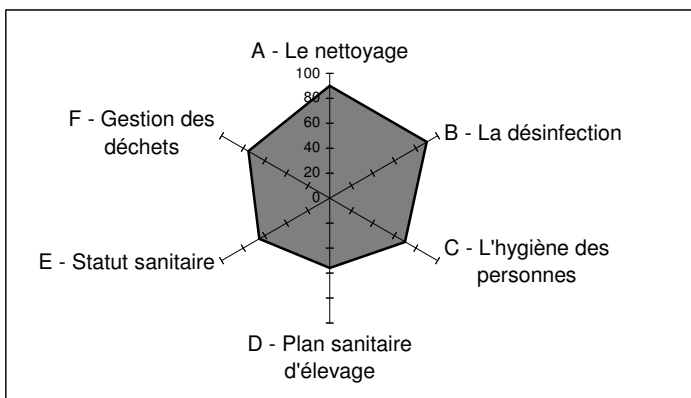
I - Généralités sur l'élevage	51
II - Locaux d'élevage et logement des animaux	77
III - Gestion sanitaire	74
IV - L'alimentation	52,5
V - Gestion de la reproduction	53



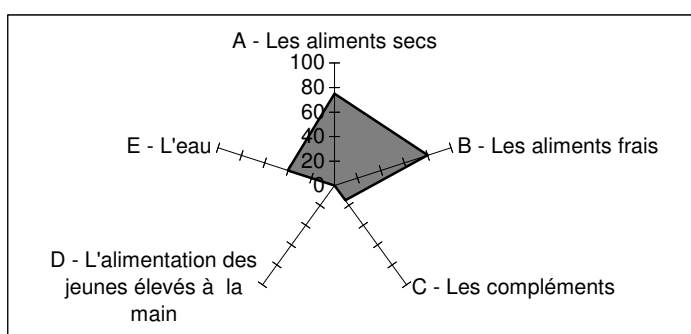
I - Généralités sur l'élevage	51
A - L'éleveur et son élevage	50,00
B - L'éleveur et ses animaux	52



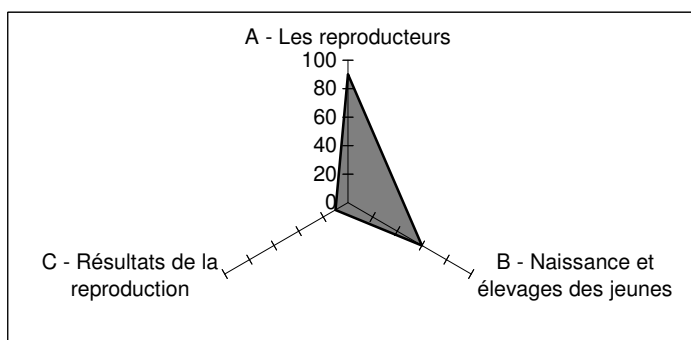
II - Locaux d'élevage et logement des animaux	77
A - Le site d'élevage	85
B - Conception des locaux d'élevage	75
C - Les paramètres d'ambiance	65
D - Le logement des animaux	83



III - Gestion sanitaire	74
A - Le nettoyage	90
B - La désinfection	90
C - L'hygiène des personnes	70
D - Plan sanitaire d'élevage	56
E - Statut sanitaire	65
F - Gestion des déchets	75



IV - L'alimentation	52,5
A - Les aliments secs	75
B - Les aliments frais	80
C - Les compléments	15
D - L'alimentation des jeunes élevés à la main	/
E - L'eau	40



V - Gestion de la reproduction	53
A - Les reproducteurs	90
B - Naissance et élevages des jeunes	60
C - Résultats de la reproduction	10

CONCLUSION

En France, le nombre de lapins et de rongeurs de compagnie croît de façon régulière et logiquement l'élevage de ces animaux suit cette croissance. Les très grands élevages sont cependant peu nombreux, 4 ou 5 éleveurs se partageant 80% du marché. Mais il existe également de nombreux petits élevages, tenus soit par des professionnels soit par des particuliers passionnés et tous n'ont pas les mêmes formations, le même niveau de connaissance ni les mêmes moyens techniques.

Nous avons dans un premier temps rappelé différentes notions de conduite d'élevage et de biologie des petits mammifères étudiés afin de fournir un support à toute personne désireuse d'acquérir des connaissances dans ces domaines. Ces rappels servent également à éclairer les différents points du protocole de visite d'élevage proposé dans un deuxième temps, à analyser les réponses et enfin à proposer des solutions aux éventuels problèmes détectés. En effet, si les visites d'élevages sont fréquentes pour les carnivores domestiques, elles sont rares pour l'élevage des lagomorphes et rongeurs, en raison notamment du peu de publications à ce sujet. Le but de ce travail était donc de proposer un protocole le plus complet possible, afin de permettre de systématiser le déroulement d'une visite d'élevage pour que celle-ci soit objective et répétable.

Ce protocole se veut donc utile aussi bien aux éleveurs désireux de perfectionner leurs élevages qu'aux éleveurs rencontrant un problème et désirant souligner les points faibles de leur élevage ou qu'aux animaleries souhaitant instaurer un contrôle de qualité chez leurs fournisseurs.

Le Professeur responsable
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon
Lyon



Le Président de la thèse

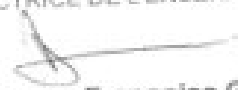


Vu et permis d'imprimer

Lyon le 30 NOV. 2006

Vu : Le Directeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de

Pour le Directeur et par délégation,
LA DIRECTRICE DE L'ENSEIGNEMENT



Professeur Françoise GRAIN

Pour Le Président de l'Université
Le Président du Comité de Coordination
Des Etudes Médicales



Professeur F.N GILLY

es,

Bibliographie

- 1 ANDREU DE LAPIERRE E. (2001)
Dictionnaire de pratique de médecine des Nouveaux Animaux de Compagnie.
Edition Med'com, Paris, 157p.
- 2 APRAHAMIAN M.; FREUND Y. (2004)
Anatomie viscérale abdominale du rat.
Y. Freund ; AFSTAL. 120p.
- 3 ASSANE M. et coll. (1995)
Effet de la restriction partielle en eau sur la consommation alimentaire et effet sur la reproduction de la lapine.
Revue médicale vétérinaire, 146 : 427-432.
- 4 BARLERIN L. (1997)
Alimentation et pathologie nutritionnelle chez le lapin de compagnie.
Action vétérinaire, 1419 : 31-36.
- 5 BARLERIN L. (1998)
Pathologies intestinales chez les rongeurs et lagomorphes de compagnie.
Action vétérinaire, 1430 : 25-30.
- 6 BARONE R. (1973)
Atlas de l'anatomie du lapin.
Edition Masson et Cie, Paris. 219p.
- 7 BLASCO A. (1996)
Genetics of litter size and does fertility in the rabbit.
In: World rabbit congress (6TH), ASFC, Toulouse, 9-12 Juillet 1996.
AFS, Lempdes. 440p.
- 8 BOLET G. (1994)
Génétique et reproduction.
In : Journée de l'AERA, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 20 janvier 1994.94p.
Edition : Association pour l'étude de la reproduction animale, Maisons-Alfort.
- 9 BOUCHER S. (1999)
Affections cutanées chez le lapin de compagnie.
Point vétérinaire, vol 30 : 49-51.
- 10 BOUCHER S. (1999)
Affections digestives chez les rongeurs et lagomorphes.
Point vétérinaire, vol 30 : 80-82.
- 11 BOUCHER S. (1999)
Affections digestives chez le lapin de compagnie.
Point vétérinaire, vol 30 : 54-56.

- 12 BOUCHER S. (1999)
Affections respiratoires du lapin de compagnie.
Point vétérinaire, vol 30 : 52-53.
- 13 BOUCHER S. (1999)
Jetage ou dyspnée chez les rongeurs et lagomorphes de compagnie.
Point vétérinaire, vol 30 : 83-86.
- 14 BOUCHER S. (1999)
Mal de pattes chez les rongeurs et lagomorphes de compagnie.
Point vétérinaire, vol 30 : 67-68.
- 15 BOUCHER S. (1995)
Races de lapins, souches utilitaires, souches d'agrément.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 5-11.
- 16 BOUCHER S. (1997)
Les parasitoses du tube digestif et de ses annexes chez les rongeurs et lagomorphes
de compagnie.
In : CNVSPA. (EDS). Congrès annuel, Paris, 21-23 novembre 1997. (3) 611-614.
- 17 BOUCHER S. (2000)
Conduite à tenir face à une dystocie chez les rongeurs et lagomorphes de
compagnie.
Point vétérinaire vol 31, (211), 45-48.
- 18 BOUCHER S. ; NOUAILLES L. (2002)
Maladies des lapins 2^{ème} édition.
Edition France Agricole, Paris (Collection Manuel Pratique). 271p.
- 19 BOURDEAU P. (1997)
Parasitologie des Nouveaux Animaux de Compagnie.
In : CNVSPA (EDS). Congrès annuel, Paris, 21-23 Novembre 1997. (3),607-610
- 20 BOUSSARIE D. (1995)
Milieu de vie des rongeurs et des lagomorphes.
In : CNVSPA (EDS). Congrès annuel, Paris, 24-26 Novembre 1995. 145-150.
- 21 BOUSSARIE D. (1999)
Affections buccodentaires chez les rongeurs et lagomorphes de compagnie.
Point vétérinaire, vol 30 : 73-76.
- 22 BOUSSARIE D. (1999)
Affections cutanées du cobaye.
Point vétérinaire, vol 30 : 39-40.

- 23 BOUSSARIE D. (1999)
Affections métaboliques du cobaye.
Point vétérinaire, vol 30 : 41-42
- 24 BOUSSARIE D. (2003).
Consultation des petits mammifères de compagnie.
Edition du point vétérinaire. 210p.
- 25 BOUSSARIE D. (1999)
Dépilation ou prurit chez les rongeurs et lagomorphes de compagnie.
Point vétérinaire, vol 30 : 69-71.
- 26 BOUSSARIE D. (1999)
Urolithiase du lapin de compagnie.
Point vétérinaire, vol 30 : 57-58.
- 27 BOUSSARIE D. (1999)
Spécificité des rongeurs et lagomorphes de compagnie et leurs conséquences.
Point vétérinaire, vol 30 : 19-24.
- 28 BOUSSARIE D. (2005)
Que faire lors de lithiase urinaire chez le lapin nain.
Point vétérinaire, 258 : 9.
- 29 BOUSSARIE D. (1993)
Cas cliniques : malocclusion molaire chez un cobaye ; la pathologie tumorale mammaire du rat.
In : congrès CNVSPA (EDS), Congrès annuel, Paris, 19-21 novembre 1993
357-359
- 30 BOUSSARIE D. (2002)
Medecine des NAC, 100 cas cliniques.
Edition Med'Com, Paris. 223p.
- 31 BOUSSARIE, BOUCHER (2001)
Milieu de vie et alimentation.
Nouveau praticien vétérinaire, 3 : 67-69.
- 32 BOUSSEAU S. (1994).
Technique, récolte et conservation du sperme
In : Journée de l'AERA, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 20 janvier 1994.94p.
Edition : Association pour l'étude de la reproduction animale, Maisons-Alfort.
- 33 BREITWEISER B. (1997)
Respiratory diseases of smalls mammals
In : Proceedings of the north american veterinary conference, Orlando, Florida.
11-15 janvier 1997. 1050p. 780-781.

- 34 BROWN, ROSENTHAL. (2003).
Pratique clinique des petits mammifères.
Editions du point vétérinaire, Maisons-Alfort (collection manuel d'auto évaluation). 160p.
- 35 BRUGERE-PICOUX J. (1995)
Les affections digestives d'origine non infectieuse et non parasitaire chez le lapin.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 133-144
- 36 BRUGERE-PICOUX J. (1995)
Dominantes pathologiques chez le hamster.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 221-234.
- 37 BRUGERE-PICOUX J. (1995)
Dominantes pathologiques chez le cobaye.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 235-248.
- 38 BRUGERE-PICOUX J. (1995)
Dominantes pathologiques chez le rat.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 249-254.
- 39 BRUGERE-PICOUX J. (1995)
Dominantes pathologiques chez la souris.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 255-260.
- 40 BURGAT F. ; DANTZER R. (2001)
Les animaux d'élevages ont-ils droit au bien-être?
INRA, Paris. 191p.
- 41 BURKE T.J. (1992).
Animaux de petits formats, guide du vétérinaire pour les rongeurs et lapins
Waltham International Focus, 2 (3), 17-23.
- 42 CASTELLINI C. (1996)
Recent advances in rabbit artificial insemination.
In: World rabbit congress (6TH), ASFC, Toulouse, 9-12 Juillet 1996. AFS,
Lempdes. 440p.

- 43 CHARONDIERES (2001).
NAC Protocole de vaccination : Lapins, furets et rongeurs.
Nouveau praticien vétérinaire, 5: 73-74.
- 44 CHEEKE P.R. (1987)
Rabbit feeding and nutrition.
Academic press, Orlando.376p.
- 45 CHERMETTE R. ; HAFFAR A. (1995)
Maladies parasitaires du lapin de compagnie et des rongeurs domestiques.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 167-184.
- 46 COMBARET S. (2004)
Les urgences chez le lapin et les rongeurs de compagnie.
Thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine, Créteil. 161p.
- 47 CONSEIL CANADIEN DE PROTECTION DES ANIMAUX. (1984)
Manuel sur le soin et l'utilisation des animaux d'expérimentation. Vol 2
Ottawa, ont.
- 48 COUBRAY B. (1997)
Les acariens ectoparasites des rongeurs et lagomorphes.
In : CNVSPA (EDS). Congrès annuel, Paris, 21-23 Novembre 1997. (3), 618-621.
- 49 DE BLAS C.; WISEMAN J. (1998)
The nutrition of the rabbit.
CAB international, Wallingford. 344p.
- 50 DUPIRE C. (1998)
La myxomatose et le lapin de garenne : enquête épidémiologique dans le
département du Rhône en 1984-1985.
Thèse de doctorat vétérinaire, Université Claude Bernard, Lyon. 120p.
- 51 EGRON L.; QUINTON H. (2001)
Elevage cunicole, maîtrise de la reproduction chez la lapine.
Point vétérinaire, vol 32, 218 : 28-33.
- 52 EISELE P.H. (1997).
Signs of pain in small mammals.
In : Proceedings of the north american veterinary conference, Orlando, Florida,
11-15 janvier 1997. 1050p, 795-796.
- 53 EL- RAFFA A.M. et coll. (1996)
The relationship between previous litter size and postweaning weight for those
born in the current kindling.
In: World rabbit congress (6TH), ASFC, Toulouse, 9-12 Juillet 1996. AFS,
Lempdes. 440p.

- 54 FILLEUL J.P. (1995)
Troubles de la reproduction chez le lapin.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 105-108.
- 55 FINZI A. ; MARGARIT R. ; CALABRESE A. (1996)
A two-floor cage for rabbit welfare.
In: World rabbit congress (6TH), ASFC, Toulouse, 9-12 Juillet 1996. AFS,
Lempdes. 440p (423-424).
- 56 FLECKNELL P. (2000)
Manual of rabbit medicine and surgery.
Edition BSAVA, Shurdington. 148p.
- 57 FORTUN-LAMOTHE L. ; BOLET G (1995)
Effet de la lactation sur les performances de reproduction de la lapine.
Production animale, 8, (1), 49-56.
- 58 FOURNIER D. (1995)
Aspects cliniques et prophylaxie de la myxomatose chez le lapin domestique.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 77-82.
- 59 FROMONT A. (2001)
Elevage des lapins.
Educagri édition, Dijon. 300p
- 60 GADOUD R. (1992)
Nutrition et alimentation des animaux d'élevage tome 1.
Edition Foucher, Paris (Collection INRAP). 286p.
- 61 GALLOUIN F. (1995)
Particularités physiologiques et comportementales du lapin.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 13-20.
- 62 GIDENNE T. (1996)
Conséquence digestive de l'ingestion de fibres et d'amidon chez le lapin en
croissance: vers une meilleure définition des besoins.
Productions animales, 9, (4), 243-254.
- 63 GUAGUERE E. (1998)
Dermatologie du lapin, de la souris et du rat.
Action vétérinaire, (1453), 25-30.
- 64 GUITTIN P. (1993)
Cas clinique : avortements chez le lapin.
In : CNVSPA (EDS). Congrès annuel, Paris. 19-21 novembre 1993. (1)361-365.

- 65 GUITTIN P. (1995)
Pathologie nutritionnelle des rongeurs et lagomorphes.
In : CNVSPA (EDS). Congrès annuel, Paris. 24-26 novembre 1995.(1) 161-164.
470p.
- 66 HARCOURT-BROWN F. (2002)
Textbook of rabbits medicine
Elsevier Science. 410p.
- 67 HARKNESS J.E., WAGNER J.E. (1995)
The biology and medicine of rabbits and rodents.
Williams and Wilkinscompagnie, Baltimore. 372p.
- 68 HENAFF R.; JOUVE D. (1988)
Mémento de l'éleveur de lapin.
Cuniculture. 448p.
- 69 HRAPKIEWICZ K., MEDINA L., HOLMES D.D. (1998)
Clinical medicine of small mammals and primates, an introduction. 2^{ème} ed
Manson publishing, London (Collection : the veterinary press). 277p.
- 70 HUDSON R. et coll. (1996)
Just three minutes a day: the behaviour of young rabbits viewed in the contexte of
limited maternal care.
In: World rabbit congress (6TH), ASFC, Toulouse, 9-12 Juillet 1996. AFS,
Lempdes, 440p.
- 71 HURTAUD J. ; THIBAUT E. (1994)
Préparation de la femelle – mise en place du sperme.
In : Journée de l'AERA, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 20 janvier 1994.94p.
Edition : Association pour l'étude de la reproduction animale, Maisons-Alfort.
- 72 KELLY .C.; WILLS J.M. (1996)
Manual of companion animal nutrition and feeding.
BSAVA, Shurdington. 280p.
- 73 KRINKE G.J. (2000)
The laboratory rat.
Academic press, Santiago. 756p.
- 74 LABER-LAIRD K.; SWINDLE M.M.; FLECKNELL P. (1996)
Handbook of rodents and rabbit medicine.
Pergamon press, Oxford. 278p.
- 75 LALLEMAND Y. (1987)
Contribution à l'étude de l'influence de la vitamine A sur la reproduction et le
post-partum de la rate.
Thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine, Créteil. 160p.

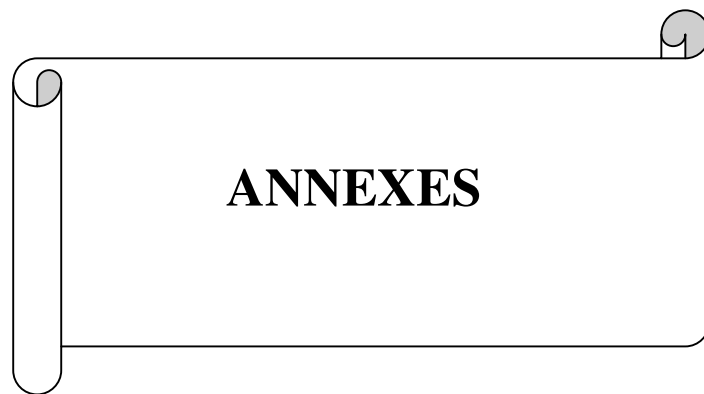
- 76 LAVAL A. (1992)
Bordetellose, pasteurellose et staphylococcie chez le lapin.
Bulletin des groupements techniques vétérinaires (2), 72-80.
- 77 LEBAS F. et coll. (1996)
Le lapin, élevage et pathologie.
Edition FAO, Rome. 229p.
- 78 LEBAS F. et coll. (1994)
Rappel de physiologie général de la reproduction.
In : Journée de l'AERA, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 20 janvier 1994. 94p.
Edition : Association pour l'étude de la reproduction animale, Maisons-Alfort.
- 79 LEBAS F., MARIONNET D., HENAFF R. (1991)
La production du lapin, troisième édition.
Lavoisier tec & doc, Paris. Association française de cuniculture, Lempdes. 206p.
- 80 LEMETAYER O. (1987)
Les rongeurs animaux de compagnie: éléments de biologie, d'élevage, de pathologie et sur les principales zoonoses.
Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse. 161p.
- 81 LLOYD M. ; WOLFENSOHN S. (2003)
Handbook of laboratory animal management and welfare. 3^{ème} ed.
Blackwell science, Oxford. 416p.
- 82 MEREDITH A.; REDROBE S. (2002)
Manual of exotics pets. 4^{ème} ed.
BSAVA, Quedgeley. 304p.
- 83 MONTABORD D. (1990)
Aspect particulier de la myxomatose chez le lapin angora, étude bibliographique et expérimentale.
Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine, Nantes. 120p.
- 84 MORISSE J.P. (1995)
La maladie hémorragique virale du lapin.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 83-90.
- 85 MORISSE J.P. (1995)
Protection animale en élevage cunicole.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 215

- 86 MORISSE J.P. (1995)
Pathologies du lapin liées aux conditions d'habitat.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 57-61.
- 87 MORISSE J.P. ; MAURICE R. (1996)
Influence of the stocking density on the behaviour in fattening rabbits kept in the
intensive conditions.
In: World rabbit congress (6TH), ASFC, Toulouse, 9-12 Juillet 1996.AFS, 425-
429 Lempdes. 440p.
- 88 MORIZE F. (1998)
Les races de lapins à extrémités colorées.
Thèse de doctorat vétérinaire, faculté de médecine, Nantes. 100p.
- 89 MOUREY T. (1995)
Le cobaye.
Revue avicole. 105, (5) : 176-178.
- 90 NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (1995)
Nutrient requirements of laboratory animals Fourth edition.
National academic press, Washington DC. 173p.
- 91 OKERMAN L. ; MOENS Y. ; SUNDAHL R. (1994).
Disease of domestic rabbits. 2^{ème} édition.
Blackwell scientific publications, Oxford. 152p.
- 92 OSTERHAUS A. ; HORZINEK M.C. (1994).
Virus infections of rodents and lagomorphes.
Elsevier, Amsterdam. 412p.
- 93 PAREZ V. (1994)
Reproduction chez la lapine, éléments de synthèse.
Bulletin des groupements techniques vétérinaires. (94-4-AV-065), 43-46.
- 94 PARIGI-BINI ; XICCATO G. (1994).
Interaction Alimentation Reproduction Lactation. La problématique du sevrage.
In : Journée de l'AERA, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 20 janvier 1994.94p.
Edition : Association pour l'étude de la reproduction animale, Maisons-Alfort.
- 95 PERIQUET J.C. (1997)
Quelles sont les différentes races de lapins nains ?
Revue avicole, 107^{ème} année, n°6 : 228.
- 96 PERIQUET JC. (1998)
Le lapin. Races, élevage et utilisation. Reproduction, hygiène et santé.
Rustica editions, Paris (Collection : les cahiers de l'élevage). 127p.

- 97 PERROT B. (1991)
Elevage des lapins.
Editeur : Armand Colin, Paris. 127p.
- 98 PEULET M.J. (1998).
Contribution à l'étude de la protection des lapereaux contre la myxomatose: essai d'un protocole de primovaccination en deux injections à l'aide d'un vaccin homologue.
Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse. 65p.
- 99 PICHARD GOBIN A. (1990)
Le cobaye, animal de compagnie: comportement, entretien et pathologie.
Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine, Nantes. 220p.
- 100 PIZZINAT N. ; EPHRATI C. (2003)
Entretien et vente des petits mammifères de compagnie.
Guide des professionnels de l'animalerie.
Educagri editions. 698p.
- 101 POITRENAUD C. (2001)
Nouveaux animaux de compagnie : éléments réglementaires et législatifs relatifs à leur détention.
Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse. 136p.
- 102 POND W.G ; CHURCH D.C. (1995)
Basic animal nutrition and feeding.
John Wiley and sons, New York. 614p.
- 103 POPESKO P. ; RAJTOVA V. ; HORAK J. (1992)
A color atlas of anatomy of small animal laboratory: Volume 1: Rabbits, Guinea pig.
Wolfe publishing, London. 255p
- 104 POPESKO P. ; RAJTOVA V. ; HORAK J. (1992)
A color atlas of anatomy of small animal laboratory: Volume 2: Rat, Mouse, Hamster.
Wolfe publishing, London. 253p.
- 105 QUESENBERRY K.E., CARPENTER J.W. (2004)
Ferrets, Rabbits and rodents, clinical medicine and surgery.
Saunders, Philadelphia. 461p.
- 106 QUINTON J.F. (2003)
Nouveaux animaux de compagnies petits mammifères.
Masson, Paris. 222p.
- 107 RAYMOND S. (2005)
Consultation et dominantes pathologiques du rat.
Point vétérinaire, 260 : 30-37.

- 108 RICHARDSON V. (1997)
Diseases of smalls domestic rodents.
Blackwell scientific publications, Oxford. 234p.
- 109 RICHARDSON V. (2000)
Rabbits health, husbandry and disease.
Blackwell science, Oxford. 178p.
- 110 RICHARDSON V. (2000)
Diseases of domestic guinea pigs. 2^{ème} édition.
Blackwell science, Oxford. 144p.
- 111 ROMMERS J.M. ; MEIJERHOF R. (1996)
The effect of different floor types on footpad injuries of rabbit does.
In: World rabbit congress (6TH),ASFC, Toulouse, 9-12 Juillet 1996.AFS, 431-436
Lempdes. 440p.
- 112 SAMPIETRO S. (2002).
Construction d'un virus myxomateux délété de sa protéine d'enveloppe.
Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse. 177p.
- 113 SISK D.B. (1976).
Physiology : Reproductive system.
In: WAGNER J.E. ; MANNING P.J. : The biology of the guinea pig.
Academic press, New York. 317p. 79-93.
- 114 SOCIETE FRANCOPHONE DE CYNOTECHNIE. (2000)
Droit et réglementation des animaux familiers.
Séminaire de la SFC, Artigues – Pres – Bordeaux, 21-22 Avril 2000. 354p.
Editeur : SOCIETE FRANCOPHONE DE CYNOTECHNIE, Toulouse.
- 115 SOLAU POISSONET C. (2004).
Principales maladies du lapin, du cobaye, du chinchilla, du hamster et du rat de compagnie.
Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine, Créteil. 128p.
- 116 SUCKOW M.A. ; DOUGLAS F.A. (1997)
The laboratory rabbit.
CRC Press, BOCA Raton. 145p.
- 117 SUCKOW M.A. ; TERRIL L.A. ; CLEMONS D.J. (1998)
The laboratory guinea pig.
CRC Press, BOCA Raton. 168p.
- 118 SUCKOW M.A. ; FIELD K.J. ; SIBOLD A.L. (1999)
The laboratory hamster and gerbil.
CRC Press, BOCA Raton. 149p.
- 119 SUCKOW M.A. ; DANNEMAN P. ; BRAYTON C. (2001)
The laboratory mousse.
CRC Press, BOCA raton. 168p.

- 120 THEAU-CLEMENT M. (1994)
Rôle de l'état physiologique de la femelle au moment de la saillie sur la fécondité.
In : Journée de l'AERA, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 20 janvier 1994.94p.
Edition : Association pour l'étude de la reproduction animale, Maisons-Alfort.
- 121 TREMBLAY M. (2001)
La souris.
Le jour éditeur, Québec. 213p.
- 122 TREMBLAY M. (2001)
Le rat.
Le jour éditeur, Québec. 175p.
- 123 TREMBLAY M. (2002)
Le hamster.
Le jour éditeur, Québec. 278p.
- 124 TSUKAMURA H. ; OHKURA S. ; MAEDA K. (2000)
Physiologie of reproduction.
In: Krinke G.J : The laboratory rat.Academic press, Santiago. 756p. 145-173.
- 125 VAISSAIRE J.P. (1995)
Lapins et rongeurs, normes physiologiques, hématologiques et biochimiques.
Alimentation.
In : Brugere-Picoux J. (ED). Pathologie du Lapin et des Rongeurs Domestiques.
2^{ème} édition. Chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour,
Ecole Nationale Vétérinaire, Maisons-Alfort. 21-36.
- 126 VAN HOOSIER G.L. ; MACPHERSON C.W. (1987)
Laboratory hamsters.
Acamedic press, London. 401p
- 127 VINOT P. (1991)
Prophylaxie médicale de la myxomatose dans les élevages de lapins angora.
Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine, Nantes. 71p.
- 128 WAGNER E ; MANNING P.J. (1976)
The biology of the guinea pig.
Academic press, New York. 317p. 79-93.
- 129 XU H.T.(1996)
The behaviour of the rabbit.
In: World rabbit congress (6TH), ASFC, Toulouse, 9-12 Juillet 1996. AFS,
Lempdes. 440p.



ANNEXE A : Extrait de l'arrêté du 30 juin 1992 relatif à l'aménagement et au fonctionnement des locaux d'élevage.

J.O n° 184 du 9 août 1992

**TEXTES GENERAUX
MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION**

Arrêté du 30 juin 1992 relatif à l'aménagement et au fonctionnement des locaux d'élevage en vue de la vente, de la commercialisation, du toilettage, du transit ou de la garde de chiens ou de chats.

NOR: AGRG9201197A

Le ministre de l'agriculture et de la forêt,

Vu le code rural, notamment ses articles 214 et 276-3;

Vu la loi no 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement;

Vu le décret no 80-791 du 1er octobre 1980 modifié, pris pour l'application de l'article 276 du code rural;

Vu le décret no 91-823 du 28 août 1991 relatif à l'identification des chiens, des chats et autres carnivores domestiques et à la tenue des locaux où se pratiquent de façon habituelle l'élevage en vue de la vente, la commercialisation, le toilettage, le transit ou la garde de ces animaux, pris pour l'application des articles 276, 276-2 et 276-3 du code rural;

Vu l'arrêté du 25 octobre 1982 relatif à l'élevage, la garde et la détention des animaux, notamment l'annexe II;

Vu l'arrêté du 30 juin 1992 relatif à l'identification par tatouage des chiens et des chats,

Arrête:

Art. 1er. - Au sens du présent arrêté, on entend par locaux où se pratiquent de façon habituelle:

- l'élevage en vue de la vente: les locaux utilisés pour la reproduction et l'entretien de chiens ou de chats dont la vente est réalisée directement par l'éleveur, sur place ou non;

- la commercialisation: les locaux utilisés pour la vente de chiens ou de chats qui n'ont pas été élevés sur place;

- le toilettage: les locaux utilisés pour la réalisation de soins esthétiques sur les chiens ou les chats;

- le transit: les locaux utilisés pour l'hébergement temporaire de chiens ou de chats de passage, tels que les refuges d'associations de protection des animaux, les fourrières, les locaux des sociétés de dressage ou de location d'animaux;

- la garde: les locaux utilisés pour l'hébergement temporaire de chiens ou de chats placés provisoirement par leur propriétaire ou son représentant sous la surveillance du responsable desdits locaux.

Art. 2. - La déclaration prévue à l'article 10 du décret no 91-823 du 28 août 1991 susvisé doit être accompagnée d'un plan d'ensemble de l'établissement et d'une notice donnant:

- la description détaillée des locaux ou des installations fixes ou mobiles de l'établissement et leur capacité d'hébergement;

- la description des aménagements permettant d'assurer la salubrité et l'hygiène des locaux ou des installations;

- la description des aménagements permettant d'assurer la protection des animaux contre des animaux dangereux de même espèce ou d'autres espèces naturellement hostiles;

- la description des agencements relatifs à l'approvisionnement en eau potable, à l'éclairage et à la ventilation des locaux ou des installations;

- éventuellement, et compte tenu de l'importance de l'établissement ou de la nature de son activité, la description des installations vétérinaires permettant d'assurer des soins médicaux ou chirurgicaux aux animaux;

- pour les établissements de toilettage, la description des installations permettant d'assurer les soins esthétiques et de propreté des animaux.

Cette déclaration doit être renouvelée dans les conditions précitées à chaque changement d'exploitant ou lors de modification dans la nature de l'activité ou lors de toute modification affectant de façon substantielle les conditions d'hébergement des animaux.

Il est délivré un récépissé de chaque déclaration adressée au préfet (services vétérinaires).

Art. 3. - Les responsables des locaux utilisés avant la publication du présent arrêté veillent à se mettre en conformité dans les six mois suivant la parution du présent arrêté et adressent, le cas échéant, une nouvelle déclaration dans les conditions précitées.

Art. 4. - Sans préjudice des dispositions relatives aux installations classées et aux dispositions de l'arrêté du 25 octobre 1982 susvisé, et à l'exception des foires, des marchés et expositions dans lesquels les animaux ne sont pas admis à séjourner plus de vingt-quatre heures, les conditions d'aménagement et de fonctionnement de l'ensemble des locaux visés à l'article 1er doivent être conformes aux dispositions prévues en annexe au présent arrêté.

Art. 8. - Le directeur général de l'alimentation au ministère de l'agriculture et de la forêt et les préfets sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 30 juin 1992.

LOUIS MERMAZ

ANNEXE

C HAPITRE Ier

Installation des établissements

1. Dans les locaux d'hébergement des animaux, les plafonds et les murs doivent être en matériaux résistants et offrir une surface étanche et facilement lavable et désinfectable.

Le sol doit être uniforme, imperméable, avec une surface non glissante et facile à laver pouvant supporter les chocs et le déplacement de tout équipement mobile; il doit avoir une pente suffisante et au minimum de 3% pour assurer l'écoulement facile des liquides, déjections et eaux de lavage vers un orifice d'évacuation.

2. Les niches et cages dans lesquelles seront placés les animaux doivent être construites en matériaux durs, résistants aux chocs, ne présentant aucun risque pour l'animal, faciles à nettoyer et à désinfecter, assurant une bonne isolation thermique. Les niches et les cages doivent permettre aux animaux de se tenir debout la tête droite, de se déplacer et de se coucher facilement et les préserver contre les intempéries et les grands écarts climatiques. Le matériel mobile inutilisé sera entreposé dans un local annexe après avoir été parfaitement lavé, nettoyé et désinfecté.

3. Dans les locaux, toutes dispositions efficaces doivent être prises pour éviter la fuite des animaux, pour interdire la pénétration des insectes et rongeurs, pour lutter contre les parasites et pour s'opposer à la propagation des bruits et des odeurs.

4. Les cadavres des animaux doivent être enlevés des locaux, des installations fixes ou mobiles ainsi que des autres emplacements des locaux dans les 24 heures qui suivent la mort des animaux. Ils doivent être détruits dans les conditions prévues par le code rural. En cas de stockage intermédiaire,

celui-ci doit être réalisé selon les conditions réglementaires en vigueur. Une autopsie ne peut être pratiquée que dans des locaux qui disposent d'installations adéquates.

C HAPITRE II

Milieu ambiant dans les locaux d'hébergement des animaux

5. Les locaux d'hébergement des animaux doivent être aérés efficacement de façon permanente. Toutes les mesures doivent être prises pour éviter les phénomènes de condensation sur les parois en assurant une ventilation convenable des locaux, sans courant d'air.

6. Les locaux ne doivent être chauffés qu'à l'aide d'appareils munis de dispositifs de protection répondant aux exigences de la réglementation en vigueur. Les locaux doivent être maintenus à une température et une hygrométrie ambiantes adaptées à la race et à l'âge de l'animal.

7. Dans les locaux, il est nécessaire d'assurer un éclairage naturel ou artificiel adéquat pour satisfaire aux exigences biologiques et comportementales des animaux.

8. a) Dans les installations munies de systèmes automatiques, notamment de ventilation, des dispositifs de surveillance et d'alarme doivent avertir le personnel en cas de panne ou de dérèglement nuisibles au bien-être des animaux.

b) Des dispositifs de secours et/ou des procédures d'urgence doivent être prévus afin de préserver la vie des animaux dans tous les cas de panne des équipements nécessaires à leur bien-être.

c) L'ensemble de ces installations et dispositifs doit faire l'objet d'un contrôle et d'un entretien réguliers.

d) Des instructions claires concernant les dispositions à prendre en cas d'urgence doivent être affichées bien en vue.

C HAPITRE III

Soins aux animaux

9. Dans les locaux où se pratiquent habituellement l'élevage en vue de la vente, la commercialisation, le transit ou la garde de chiens ou de chats, le responsable doit faire assurer par un vétérinaire ou un docteur vétérinaire de son choix la surveillance sanitaire régulière des animaux dont il a la responsabilité.

10. Les animaux hébergés dans les locaux doivent faire l'objet de soins attentifs. Ils doivent avoir en permanence à leur disposition une eau propre et potable, et recevoir, au rythme suivant, une nourriture saine et équilibrée correspondant à leurs besoins physiologiques. Ces aliments seront préparés à la mesure des besoins. Il ne sera pas conservé d'aliments corrompus dans les locaux ou leurs annexes.

11. Tous les locaux et les installations fixes ou mobiles où sont situés les animaux, notamment les niches et les cages, doivent être lavés, désinfectés et désodorisés chaque jour.

Les locaux et installations doivent être désinsectisés au moins une fois par mois et dératisés au moins une fois par an. Tous les autres locaux ou installations fixes ou mobiles et tous les locaux où sont préparés la nourriture et l'abreuvement des animaux doivent être maintenus en parfait état d'entretien et de propreté. Ils doivent être désinfectés autant que nécessaire et au moins deux fois par an.

12. La litière des animaux doit être saine et sèche et doit être changée aussi souvent que nécessaire et au moins une fois par jour, pour maintenir la propreté et le bien-être des animaux.

13. Les objets et matériels employés pour les soins esthétiques et les soins de propreté des animaux doivent être entretenus de manière à ne pas être une cause de transmission de maladies contagieuses ou parasitaires.

14. Les animaux malades ou blessés doivent être détenus dans des locaux sanitaires séparés et

spécialement aménagés. Les animaux malades ou blessés doivent y être maintenus strictement isolés des animaux en bonne santé, jusqu'à leur guérison complète, leur mort ou leur restitution à leur propriétaire. Les animaux malades ne doivent pas être exposés à la vente.

15. Les responsables des locaux ne peuvent accueillir des animaux atteints d'une des maladies visées à l'article 285-1 du code rural. En cas de constatation sur un animal hébergé dans les locaux d'une de ces maladies, l'animal doit être retiré immédiatement du lieu de vente, isolé et traité. La mention de ce retrait devra être indiquée sur le registre prévu au point 16.

16. Les responsables des locaux doivent tenir à jour un livre sur lequel seront consignés les renseignements relatifs à l'état de santé des animaux et aux interventions éventuelles du ou des vétérinaires attachés à l'établissement, les autopsies pratiquées et les causes de mortalité. Le livre, qui doit être conservé pendant trois années à compter de la dernière inscription qui y a été portée, sera présenté à toutes les réquisitions des agents de contrôle.

C HAPITRE IV Registre des animaux

17. Le registre mentionné à l'article 13 du décret no 91-823 du 28 août 1991 susvisé, doit être coté, tenu sans blanc, ni rature, ni surcharge et indiquer au fur et à mesure les entrées et les sorties, les naissances et les morts. Toutes les données figurant dans ce registre doivent être enregistrées directement de façon indélébile. Les corrections éventuelles doivent être entrées séparément en indiquant la raison de la modification. Tout volume du registre portant mention d'un animal vivant présent dans les locaux devra être conservé dans les locaux pendant trois ans après la sortie de cet animal. Pour chaque entrée d'un animal, il conviendra d'indiquer immédiatement sur le registre la date d'entrée, la provenance et, dans le cas d'une importation, mention de cette importation avec la référence de la dérogation sanitaire éventuelle. Pour chaque naissance d'un animal dans les locaux, il conviendra d'indiquer immédiatement sur le registre les références généalogiques et la date de naissance. Pour chaque animal présent dans les locaux, le registre doit comporter une mention permettant son identification, notamment l'espèce, la race, le sexe, la date de naissance si elle est connue ou l'âge au moment de l'inscription, le numéro d'immatriculation correspondant au tatouage ou à tout autre procédé de marquage de l'animal agréé par le ministère de l'agriculture et de la forêt et éventuellement tout signe particulier. Pour chaque sortie d'un animal, il conviendra d'indiquer immédiatement sur le registre la date et le motif de la sortie, ainsi que l'identité et l'adresse du destinataire. Pour les animaux nés dans l'établissement et qui sont identifiés au moment de la vente, le numéro d'immatriculation correspondant au tatouage ou à tout autre procédé de marquage de l'animal agréé par le ministère de l'agriculture et de la forêt qui leur est attribué doit être reporté sur ce registre. Pour chaque animal mort, il conviendra d'indiquer immédiatement sur le registre la date et la cause de la mort.

C HAPITRE V Modalités de contrôle

18. Lors des contrôles prévus à l'article 14 du décret no 91-823 du 28 août 1991 susvisé, les agents des services vétérinaires viseront notamment le registre des entrées et des sorties, le livre sanitaire prévu au point 15, ainsi que pour les animaux importés le certificat sanitaire établi par un vétérinaire officiel du pays d'origine et le certificat antirabique ou le certificat d'origine pour les pays indemnes de rage.

ANNEXE B : ANNEXE de L'INSTRUCTION NP/94/6 du 28 octobre 1994, Espèces races et variétés d'animaux domestiques au sens des articles R.211-5 et R.213-5 du code rural

Au sens de l'instruction NP/94/6 du 28 octobre 1994 on entend par :

- race : l'ensemble d'animaux d'une même espèce présentant entre eux de caractères héréditaires communs ; le modèle de la race est défini par l'énumération de ces caractères héréditaires avec indication de leur intensité moyenne d'expression dans l'ensemble considéré
- variété : la fraction des animaux d'une espèce ou d'une race que des traitements particuliers de sélection ont eu pour effet de distinguer des autres animaux de l'espèce ou de la race par un petit nombre de caractères dont l'énumération définit le modèle.

Mammifères :

BOVIDES : - les races domestiques du Boeuf (*Bos taurus*)

- le Yack (*Bos grunniens*)
- le Zébu (*Bos indicus*)
- le Buffle (*Bubalus bubalis*)
- les races domestiques de la Chèvre (*Capra hircus*)
- les races domestiques du Mouton (*Ovis aries*)

CAMELIDES : - le Dromadaire (*Camelus dromedarius*)

- les races domestiques du Chameau (*Camelus bactrianus*)
- le Lama (*Lama glama*)
- l'Alpaga (*Lama pacos*)

CERVIDES : - le Renne d'Europe (*Rangifer tarandus*)

EQUIDES : - le Cheval (*Equus caballus*)

- l'Ane (*Equus asinus*)

SUIDES : - le Porc (*Sus domesticus*)

CANIDES : - le Chien (*Canis familiaris*)

FELIDES : - le Chat (*Felis catus*)

LEPORIDES :

- les races domestiques du Lapin (*Oryctolagus cuniculus*)

CRICETIDES :

- les races domestiques du Hamster (*Mesocricetus auratus*)
- les races domestiques de la Gerbille (*Meriones unguiculatus*)

MURIDES :

- les races domestiques de la Souris (*Mus musculus*)
- les races- domestiques du Rat (*Rattus norvegicus*)

CAVIIDES :

- le Cochon d'Inde (*Cavia porcellus*)

CHINCHILLIDES :

- les races domestiques du Chinchilla (*Chinchilla laniger* x *ch. brevicaudata*)

MUSTELIDES : - le Furet, race domestique du Putois (*Mustela putorius*)

Oiseaux :

ANSERIFORMES :

ANATIDES : - le Cygne dit "polonais" (*Cygnus "immutabilis"*), variété de couleur du Cygne tuberculé ou Cygne muet (*Cygnus olor*).

- la variété argentée du Cygne noir (*Cygnus atratus*)
- les Oies de Chine et de "Guinée", variétés domestiques de l'Oie cygnoïde (*Anser cygnoides*)
- les races et variétés domestiques de l'Oie cendrée (*Anser anser*)
- les variétés blanche et blonde de l'Oie d'Egypte (*Alopochen aegyptiacus*)
- les races et variétés domestiques du Canard colvert (*Anas platyrhynchos*)
- les variétés bleue et noire du Canard ou Sarcelle de Laysan (*Anas platyrhynchos laysanensis*)

- la variété argentée du Canard ou Pilet des Bahamas (*Anas bahamensis*)
- les variétés blonde et blanche du Canard carolin (*Aix sponsa*)
- la variété blanche du Canard mandarin (*Aix galericulata*)
- les races et variétés domestiques dites Canards de Barbarie, du Canard musqué (*Cairina moschata*)

GALLIFORMES :

- PHASIANIDES : - les variétés domestiques de la Caille du Japon (*Coturnix coturnix japonica*)
- les variétés domestiques de la Caille peinte de Chine (*Excalfactoria chinensis*)
 - les races et variétés domestiques du Coq bankiva (*Gallus gallus*)
 - la variété lavande du Coq de Sonnerat (*Gallus sonnerati*)
 - les variétés domestiques du Paon ordinaire au Paon bleu (*Pavo cristatus*) :
 - le Paon blanc
 - le Paon panaché ou pie
 - le Paon nigripenne (= mutation "nigripennis")
 - la variété blanche. du Paon spicifère (*Pavo muticus*)
 - le Paon de Spalding, hybride entre le Paon nigripenne et le Paon spicifère
 - les variétés domestiques du Faisan ordinaire (*Phasianus colchicus*) notamment :
 - le Faisan obscur (= mutation "ténébrosus")
 - le Faisan blanc
 - le Faisan pie ou panaché
 - le Faisan de Bohême
 - les variétés gris cendré, fauve, isabelle, diluée, etc...
 - les formes géantes
 - les variétés domestiques du Faisan doré (*Chrysolophus pictus*) :
 - le Faisan doré charbonnier (= mutation "obscurus")
 - le Faisan doré jaune (= mutation "luteus")
 - le Faisan doré saumoné ou isabelle (= forme "infuscatus")
 - le Faisan doré cannelle

NUMIDIDES : - les races et variétés domestiques de la Pintade à casque d'Afrique occidentale (*Numida meleagris galeata*)

MELEAGRIDIDES : - les races et variétés domestiques du Dindon mexicain (*Meleagris gallopavo gallopavo*)

COLUMBIFORMES :

- COLUMBIDES : - les races et variétés domestiques du Pigeon biset (*Columba livia*)
- les variétés domestiques, constituant la Tourterelle domestique au Tourterelle rieuse (*Streptopelia "risoria"*), de la Tourterelle rose et grise (*Streptopelia roseogrisea*)
 - les variétés domestiques de la Colombe diamant (*Geopelia cuneata*)

PSITTACIFORMES :

- PSITTACIDES : - les variétés domestiques de la Perruche ondulée (*Melopsittacus undulatus*)
- les variétés domestiques des espèces suivantes :
 - la Perruche calopsitte (*Nymphicus hollandicus*)
 - la Perruche omnicolore (*Platycercus e. eximius*)
 - la Perruche de Pennant (*Platycercus elegans*)
 - la Perruche de Stanley (*Platycercus icterotis*)
 - la Perruche paliceps (*Platycercus adscitus*)
 - la Perruche à croupion rouge (*Psephotus h. haematonotus*)
 - la Perruche à bandeau rouge ou Kakariki à front rouge (*Cyanoramphus n. novaezelandiae*) • la Perruche à tête d'or au Kakariki à front jaune (*Cyanoramphus auriceps*)
 - la Perruche de Bourke (*Neophema bourkii*)
 - la Perruche élégante (*Neophema elegans*)
 - la Perruche d'Edwards ou Perruche turquoisine (*Neophema pulchella*)
 - la Perruche splendide (*Neophema splendida*)
 - l'Inséparable à face rose (*Agapornis roseicollis*)

- l'Inséparable de Fischer (*Agapornis fischeri*)
- l'Inséparable masquée ou à tête noire (*Agapornis personata*)
- l'Inséparable de Liliane (*Agapornis lilianae*)
- l'Inséparable nigrigenis (*Agapornis nigrigenis*)
- la Perruche à collier d'Afrique (*Psittacula K. krameri*)
- la Perruche à collier de l'Inde (*Psittacula K. manillensis*)
- la Perruche tête de prune (*Psittacula cyanocephala*)
- la Perruche grande alexandre (*Psittacula eupatria*)
- la Perruche moustache (*Psittacula alexandri*)
- la Perruche souris (*Myopsitta m. monachus*)
- la Perruche rayée ou Perruche Catherine (*Bolborhynchus l. lineola*)
- la Perruche à calotte bleue ou Perruche princesse de Galles (*Polytelis alexandrae*)
- la Perruche mélanure (*Polytelis anthopeplus*)
- la Perruche Barnard (*Barnardius barnardi*)
- la Perruche Port-Lincoln (*Barnardius zonarius*)
- la Perruche à collier jaune ou Perruche vingt-huit (*Barnardius zonarius semitorquatus*)
- la Perruche à croupion bleu ou Perruche royale australienne (*Alisterus scapularis*)
- la Perruche céleste (*Forpus coelestis*)

PASSERIFORMES :

FRINGILIDES : - les races et variétés domestiques, dites Canaris, du Serin des Canaries (*Serinus canaria*)

ESTRELIDES : - les variétés domestiques, constituant le Moineau du Japon (*Lonchura "domestica"*) du Domino (*Lonchura striata*)

- les variétés domestiques des espèces suivantes :
- le Diamant mandarin d'Australie (*Poephila (Taeniopygia) guttata castanotis*)
- le Diamant de Gould (*Chloebe (Poephila) gouldiae*)
- le Diamant modeste (*Aidemosyne modesta*)
- le Diamant à gouttelettes (*Emblema (Staganopleura) guttata*)
- le Diamant à queue rousse (*Neochima (Poephila) ruficauda*)
- le Diamant à longue queue (*Poephila acuticauda*)
- le Diamant à bavette (*Poephila cincta*)
- le Diamant de Kittlitz ou Diamant tricolore (*Erythrura trichroa*)
- le Diamant psittaculaire ou Pape de Noumea (*Erythrura psittacea*)
- le Bec de plomb (*Lonchura m. malabarica*)
- le Bec d'argent (*Lonchura m. cantans*)
- le Padda ou Calfat (*Padda orysivora*)
- le Cou-coupé (*Amadina fasciata*)

PLOCEIDES : - les variétés domestiques des espèces suivantes :

- Moineau domestique (*Passer domesticus*)
- le Moineau friquet (*Passer montanus*)

STURNIDES : - les variétés domestiques de l'Etourneau vulgaire ou Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)

Poissons : - la Carpe Koï (*Cyprinus carpio*)

- les Poissons rouges et japonais (*Carassius auratus*)

Insectes : - le Ver à soie (*Bombyx mori*)

- les variétés domestiques d'Abeilles (*Apis spp*)
- les variétés domestiques de Drosophylles (*Drosophylla spp.*)

ANNEXE C : extrait de la Loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature.

L'Assemblée nationale et le Sénat ont adopté, Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit,

Art. 1er. -

La protection des espaces naturels et des paysages, la préservation des espèces animales et végétales, le maintien des équilibres biologiques auxquels ils participent et la protection des ressources naturelles contre toutes les causes de dégradation qui les menacent sont d'intérêt général.

Il est du devoir de chacun de veiller à la sauvegarde du patrimoine naturel dans lequel il vit. Les activités publiques ou privées d'aménagement, d'équipement et de production doivent se conformer aux mêmes exigences.

La réalisation de ces objectifs doit également assurer l'équilibre harmonieux de la population résidant dans les milieux urbains et ruraux.

Art. 2. -

Les travaux et projets d'aménagement qui sont entrepris par une collectivité publique ou qui nécessitent une autorisation ou une décision d'approbation ainsi que les documents d'urbanisme doivent respecter les préoccupations d'environnement.

Les études préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences.

Un décret en Conseil d'Etat précise les modalités d'application du présent article.

CHAPITRE II

De la protection de l'animal.

Art. 9. -

Tout animal étant un être sensible doit être placé par son propriétaire dans des conditions compatibles avec les impératifs biologiques de son espèce.

Art. 10. -

Tout homme a le droit de détenir des animaux dans les conditions définies à l'article 9 ci-dessus et de les utiliser dans les conditions prévues à l'article 276 du code rural, sous réserve des droits des tiers et des exigences de la sécurité et de l'hygiène publique et des dispositions de la présente loi.

Les établissements ouverts au public pour l'utilisation d'animaux sont soumis au contrôle de l'autorité administrative qui peut prescrire des mesures pouvant aller jusqu'à la fermeture de l'établissement, indépendamment des poursuites pénales qui peuvent être exercées au titre de la présente loi. Un décret en Conseil d'Etat précise les modalités d'application du présent article.

Art. 11. -

Le titre V du livre II du code rural est modifié ainsi qu'il suit:

TITRE V. -- De la protection des animaux domestiques et des animaux sauvages apprivoisés ou tenus en captivité :

Art. 12. - I. -

Le premier alinéa de l'article 213 du code rural est remplacé par les dispositions suivantes:

Les maires peuvent prendre toutes dispositions propres à empêcher la divagation des chiens et des chats. Ils peuvent ordonner que les chiens et les chats soient tenus en laisse et que les chiens soient muselés. Ils prescrivent que les chiens et les chats errants et tous ceux qui seraient trouvés sur la voie publique, dans les champs ou dans les bois, seront conduits à la fourrière et abattus si leur propriétaire reste inconnu et s'ils n'ont pas été réclamés par lui; l'abattage est réalisé dès l'expiration d'un délai de quatre jours ouvrables et francs après la capture. Dans le cas où ces animaux sont identifiés par le port d'un collier sur lequel figurent le nom et le domicile de leur maître ou par tout autre procédé défini par arrêté du ministre compétent, le délai d'abattage est porté à huit jours.

II.- L'article 276 du code rural est remplacé par les dispositions suivantes:

Art. 276. - Il est interdit d'exercer des mauvais traitements envers les animaux domestiques ainsi qu'envers les animaux sauvages apprivoisés ou tenus en captivité. Des décrets en Conseil d'Etat déterminent les mesures propres à assurer la protection de ces animaux contre les mauvais traitements ou les utilisations abusives et à leur éviter des souffrances lors des manipulations inhérentes aux diverses techniques d'élevage, de parage, de transport et d'abattage des animaux. Il est de même pour ce qui concerne les expériences biologiques médicales et scientifiques qui doivent être limitées aux cas de stricte nécessité.

Art. 13. - I. -

- Le premier alinéa de l'article 453 du code pénal est ainsi rédigé:

Quiconque aura, sans nécessité, publiquement ou non, exercé des sévices graves ou commis un acte de cruauté envers un animal domestique ou apprivoisé ou tenu en captivité, sera puni d'une amende de 500 F à 6 000 F et d'un emprisonnement de quinze jours à six mois, ou de l'une de ces deux peines seulement. En cas de récidive, les peines seront portées au double.

II. - L'abandon volontaire d'un animal domestique ou apprivoisé ou tenu en captivité, à l'exception des animaux destinés au repeuplement, est passible des peines prévues à l'article 453 du code pénal.

Art. 14. -

Les associations de protection animale reconnues d'utilité publique peuvent exercer les droits reconnus à la partie civile en ce qui concerne les infractions à l'article 453 du code pénal et portant un préjudice direct ou indirect aux intérêts qu'elles ont pour objet de défendre.

Art. 15. -

L'article 3 de la loi n° 63-1143 du 19 novembre 1963 relative à la protection des animaux est abrogé.

ANNEXE D : Catégories d'élevage et réglementation sanitaire applicable

Catégorie d'élevage		Réglementation applicable en fonction du nombre d'animaux		
		Règlement sanitaire départemental	Réglementation des installations classées	
			Régime de déclaration	Régime d'autorisation
Bovins	Veaux de boucherie ou bovins à l'engraissement	Moins de 50	De 50 à 200	Plus de 200
	Vaches laitières et/ou mixtes	Moins de 40	De 40 à 80	Plus de 80
	Vaches nourrices	Moins de 40	A partir de 40	/
Porcs		Moins de 50 animaux équivalents	50 à 450 animaux équivalents	Plus de 450 animaux équivalents
Volailles et gibier à plume		plus de 49 animaux de plus de 30j et moins de 5000 animaux équivalents	De 5000 à 20 000 animaux équivalents	Plus de 20 000 animaux équivalents
Lapins		Plus de 49 animaux de plus de 30j et moins de 2000	De 2000 à 6000 animaux de plus d'un mois	Plus de 6000 animaux de plus d'un mois
Chiens		moins de dix	De 10 à 50 chiens sevrés	Plus de 50 chiens sevrés
Chevaux – Ovins		Quel que soit le nombre	/	/

PORCS: animaux-équivalents

- __ Les porcs à l'engrais, jeunes femelles avant la première saillie et animaux en élevage de multiplication ou sélection comptent pour un animal-équivalent
- __ Les reproducteurs, truies (femelles saillies ou ayant mis bas) et verrats (mâles utilisés pour la reproduction) comptent pour trois animaux-équivalents
- __ Les porcelets sevrés de moins de trente kilogrammes avant mise en engraissement ou sélection comptent pour 0,2 animal-équivalent

• VOLAILLES: animaux-équivalents

- __ Les poules, poulets, faisans, pintades comptent pour un animal-équivalent
- __ Les canards comptent pour deux animaux-équivalents
- __ Les dindes et oies comptent pour trois animaux-équivalents
- __ Les palmipèdes gras en gavage comptent pour cinq animaux-équivalents
- __ Les pigeons et perdrix comptent pour 1/4 d' animal-équivalent
- __ Les cailles comptent pour 1/8 d' animal-équivalent

ANNEXE E : Distances minimales d'implantation des bâtiments d'élevage définies par le Règlement Sanitaire Départemental

REGLEMENT SANITAIRE DEPARTEMENTAL (R.S.D) :							
DISTANCES MINIMALES D'IMPLANTATION DES BATIMENTS RENFERMANT DES ANIMAUX							
RECULS PAR RAPPORT AUX	Bovins, Ovins, + de 2 chevaux	Porcins				Volailles, Lapins	Elevages de moins de 10 chiens
		Elevages porcins à lisier	Elevages porcins sur aire paillée				
			Porcherie d'engraissement		Maternité		
			moins de 10 porcs de + de 30 kg	De 10 porcs de + de 30 kg à moins de 50 animaux équivalents	moins de 50 animaux équivalents		
Immeubles habités ou habituellement occupés par des tiers	25 m	100 m	35 m	50 m	35 m	0 m	>100 m
Etablissements recevant du public	25 m	100 m	35 m	50 m	35 m	0 m	>100 m
Zones de loisirs	25 m	100 m	35 m	50 m	35 m	0 m	>100 m
Zones de baignade	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m
Zones aquicoles	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m	200 m
Cours d'eau, puits privés, sources	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35 m	35m
Points de captage d'eau destinée à l'adduction publique en eau potable	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m
A l'intérieur des périmè-tres rapprochés de captage d'eau potable	interdits	interdits	interdits	interdits	interdits	interdits	interdits

BONNET Ophélie

**ELABORATION D'UN PROTOCOLE DE VISITE D'ELEVAGE
DES LAGOMORPHES ET RONGEURS DE COMPAGNIE**

Thèse Vétérinaire : Lyon , le lundi 4 décembre 2006

RESUME :

En France, les lapins et les rongeurs sont des animaux de compagnie de plus en plus appréciés, il est donc logique que leur élevage se développe et se perfectionne. Or, si la réalisation de visites d'élevage est un moyen efficace d'objectiver les points forts et les points faibles d'un élevage, elle reste très peu développée en France en ce qui concerne l'élevage des lapins et des rongeurs de compagnie. Ce travail a donc pour objectif l'élaboration d'un protocole de visite d'élevage spécifique à ces espèces.

La première partie aborde l'aspect législatif, l'organisation de ce type d'élevage en France ainsi qu'une présentation des principales espèces élevées. La deuxième partie traite des différents points importants dans la gestion d'un élevage avec des rappels de biologie. Enfin, l'élaboration, l'exploitation et la validation du protocole de visite d'élevage font l'objet de la troisième partie.

MOTS CLES :

- Visite d'élevage
- Lagomorphes, Rongeurs
- Lapin, rat, souris, hamster, cobaye
- Conduite d'élevage

JURY :

Président :	Monsieur le Professeur François Vandenesch
1er Assesseur :	Monsieur le Professeur Lionel Zenner
2ème Assesseur :	Madame le Professeur Marie-Pierre Callait-Cardinal

DATE DE SOUTENANCE : Lundi 4 décembre 2006

ADRESSE DE L'AUTEUR :

220 ave Sainte Marguerite Bât. C2
06200 NICE