

Année 2013

**BASES ÉTHOLOGIQUES ET PROBLÈMES  
COMPORTEMENTAUX DES PRINCIPAUX  
NACS (LAPIN, COCHON D'INDE, FURET, RAT)**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

le.....

par

**Cécile GROBON**

Née le 20 juin 1989 à Paris 14<sup>e</sup>

JURY

**Président : Pr.....**

**Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL**

**Membres**

**Directeur : Mme GILBERT Caroline**

**Maître de conférences à l'ENVA**

**Assesseur : M. ARNE Pascal**

**Maître de conférences à l'ENVA**

**Invité : Dr Charly Pignon**



## LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur GOGNY Marc

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs : COTARD Jean-Pierre, MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard  
Professeurs honoraires : Mme et MM. : BENET Jean-Jacques, BRUGERE Henri, BRUGERE-PICOUX Jeanne, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CLERC Bernard, CRESPEAU François, DEPUTTE Bertrand, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, POUCHELON Jean-Louis, ROZIER Jacques

## DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur

<p><b>UNITE DE CARDIOLOGIE</b> - Mme CHETBOUL Valérie, Professeur * - Mme GKOUNI Vassiliki, Praticien hospitalier</p> <p><b>UNITE DE CLINIQUE EQUINE</b> - M. AUDIGIE Fabrice, Professeur - M. DENOIX Jean-Marie, Professeur - Mme DUMAS Isabelle, Maître de conférences contractuel - Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier * - M. LECHARTIER Antoine, Maître de conférences contractuel - Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Praticien hospitalier - Mme TRACHSEL Dagmar, Maître de conférences contractuel</p> <p><b>UNITE D'IMAGERIE MEDICALE</b> - Mme BEDU-LEPERLIER Anne-Sophie, Maître de conférences contractuel - Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier</p> <p><b>UNITE DE MEDECINE</b> - Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences contractuel - M. BLOT Stéphane, Professeur* - Mme MAUREY-GUENEC Christelle, Maître de conférences</p> <p><b>UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT</b> - Mme CLERO Delphine, Maître de conférences contractuel - M. GRANDJEAN Dominique, Professeur * - Mme YAGUIYAN-COLLIARD Laurence, Maître de conférences contractuel</p>	<p><b>DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION</b> - M. PARAGON Bernard, Professeur</p> <p><b>DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE</b> - Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences</p> <p><b>UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES</b> - M. BENSIGNOR Emmanuel, Professeur contractuel - M. BLAGA Radu Gheorghe, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - M. CHERMETTE René, Professeur * - M. GUILLOT Jacques, Professeur - Mme MARIIGNAC Geneviève, Maître de conférences - M. POLACK Bruno, Maître de conférences</p> <p><b>UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE</b> - M. FAYOLLE Pascal, Professeur - M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences - M. MOISSONNIER Pierre, Professeur* - M. NIEBAUER Gert, Professeur contractuel - Mme RAVARY-PLUMIOEN Bérangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP) - Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Professeur - M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences</p> <p><b>DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS</b> - Vacant</p>
---	---

## DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M. MILLEMANN Yves, Professeur - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur

<p><b>UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE</b> - M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences - M. BOLNOT François, Maître de conférences * - M. CARLIER Vincent, Professeur - Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences</p> <p><b>UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES</b> - Mme DUFOUR Barbara, Professeur* - Mme HADDAD/HOANG-XUAN Nadia, Professeur - Mme PRAUD Anne, Maître de conférences - Mme RIVIERE Julie, Maître de conférences contractuel</p> <p><b>UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR</b> - M. ADJOU Karim, Maître de conférences * - M. BELBIS Guillaume, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - M. HESKIA Bernard, Professeur contractuel - M. MILLEMANN Yves, Professeur</p>	<p><b>UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE</b> - Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences - M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Mme MASSE-MOREL Gaëlle, Maître de conférences contractuel - M. MAUFFRE Vincent, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - M. REMY Dominique, Maître de conférences*</p> <p><b>UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE</b> - M. ARNE Pascal, Maître de conférences* - M. BOSSE Philippe, Professeur - M. COURREAU Jean-François, Professeur - Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur - Mme LEROY-BARASSIN Isabelle, Maître de conférences - M. PONTER Andrew, Professeur</p>
--	---

## DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

<p><b>UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES</b> - M. CHATEAU Henry, Maître de conférences* - Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur - M. DEGUEURCE Christophe, Professeur - Mme ROBERT Céline, Maître de conférences</p> <p><b>DISCIPLINE : ANGLAIS</b> - Mme CONAN Muriel, Professeur certifié</p> <p><b>UNITE DE BIOCHIMIE</b> - M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences* - M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences</p> <p><b>DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES</b> - M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences</p> <p><b>DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE</b> - M. PHILIPS Pascal, Professeur certifié</p> <p><b>DISCIPLINE : ETHOLOGIE</b> - Mme GILBERT Caroline, Maître de conférences</p> <p><b>UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE</b> - Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences - M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur*</p>	<p><b>UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE</b> - Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences* - M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur - Mme LALOY Eve, Maître de conférences contractuel - M. REYES GOMEZ Edouard, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel</p> <p><b>UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE</b> - M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur - Mme LE ROUX Delphine, Maître de conférences - Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur*</p> <p><b>UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE</b> - Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur - M. PERROT Sébastien, Maître de conférences - M. TISSIER Renaud, Maître de conférences*</p> <p><b>UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE</b> - Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur - Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître de conférences - M. TIRET Laurent, Maître de conférences*</p> <p><b>UNITE DE VIROLOGIE</b> - M. ELOIT Marc, Professeur - Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences *</p>
--	--

\* responsable d'unité



# REMERCIEMENTS

**Au Président du Jury, Professeur à la faculté de médecine de Créteil**  
qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse,  
Hommage respectueux.

**Au Docteur Caroline Gilbert**  
qui a accepté d'être notre directrice de thèse,  
pour sa patience, son soutien et son efficacité,  
Hommage respectueux.

**Au Docteur Pascal Arné**  
qui a accepté d'être l'assesseur de notre thèse,  
pour ses précieux conseils,  
Hommage respectueux.



**À Cédric,**

pour tout son soutien et son amour même dans les moments difficiles, et pour le prêt de ses deux lapins Gimli et Gloin qui illustrent mon premier chapitre.

**À mes parents et à mon frère,**

qui ont toujours été là pour moi, et sans qui je ne serais jamais arrivée jusque là.

**À ma famille et ma belle-famille,**

pour leur soutien.

**À Célia, Éva et Sophie**

dont l'amitié m'est si précieuse.

**Au groupe 7,**

Qui a rendu ces 5 années d'école tellement plus belles.



# TABLE DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION</b> .....	11
<b>PREMIER CHAPITRE : LE LAPIN DOMESTIQUE (<i>ORYCTOLAGUS CUNICULUS</i>)</b> .....	13
Première partie : Caractéristiques éthologiques .....	15
1. Domestication .....	15
2. Structure sociale.....	15
3. Budget-temps.....	16
3.1. Importance des différentes activités.....	16
3.2. Comportements cycliques.....	18
3.2.1. Comportement alimentaire.....	18
3.2.1.1. Comportement d'ingestion des aliments.....	18
3.2.1.2. Comportement dipsique .....	20
3.2.1.3. Caecotrophie .....	21
3.2.2. Comportement reproducteur.....	22
3.2.2.1. Comportement sexuel du mâle.....	22
3.2.2.2. Comportement sexuel de la femelle .....	22
3.2.3. Comportement de toilettage.....	23
3.2.4. Comportement éliminatoire.....	24
3.2.5. Repos et veille .....	25
3.3. Comportements non cycliques.....	26
3.3.1. Comportement locomoteur .....	26
3.3.2. Comportement social .....	28
3.3.2.1. Interactions des lapins entre eux .....	28
3.3.2.1.1. Comportements agonistiques et hiérarchie.....	28
3.3.2.1.2. Comportements affiliatifs .....	29
3.3.2.2. Interactions des lapins avec d'autres animaux domestiques .....	30
4. Perception de l'environnement et communication .....	31
4.1. Rôle de la vue .....	31
4.2. Rôle de l'ouïe .....	33
4.3. Rôle du toucher .....	36
4.4. Rôle de l'odorat .....	36
Deuxième partie : Problèmes comportementaux.....	37
1. L'expression de la douleur chez le lapin.....	37
2. Troubles du comportement alimentaire.....	38
3. Troubles liés au toilettage .....	39
4. Troubles de l'émission d'urine ou de fèces.....	40
5. Troubles du comportement social .....	40
6. Stéréotypies.....	41
Troisième partie : Capacités cognitives et enrichissement de l'environnement .....	42
<b>DEUXIÈME CHAPITRE : LE COCHON D'INDE (<i>CAVIA APEREA F. PORCELLUS DOMESTICUS</i>)</b> .....	47

Première partie : Caractéristiques éthologiques .....	49
1. Domestication .....	49
2. Structure sociale.....	50
3. Budget-temps .....	51
3.1. Importance des différentes activités.....	51
3.2. Comportements cycliques.....	52
3.2.1. Comportement alimentaire.....	52
3.2.1.1. Comportement d'ingestion .....	52
3.2.1.2. Comportement dipsique .....	54
3.2.1.3. Coprophagie .....	55
3.2.2. Comportement reproducteur.....	57
3.2.2.1. Comportement sexuel du mâle.....	57
3.2.2.2. Comportement sexuel de la femelle.....	58
3.2.3. Comportement de toilettage.....	58
3.2.4. Comportement éliminatoire.....	60
3.2.5. Repos et sommeil .....	61
3.3. Comportements non cycliques.....	62
3.3.1. Comportement locomoteur .....	62
3.3.2. Comportement social .....	62
3.3.2.1. Interactions des cobayes entre eux .....	62
3.3.2.2. Comportement des cobayes avec les autres espèces domestiques .....	64
4. Perception de l'environnement .....	65
4.1. Rôle de la vue .....	65
4.2. Rôle du toucher .....	67
4.3. Rôle de l'ouïe.....	68
4.4. Rôle de l'odorat .....	71
Deuxième partie : Problèmes comportementaux.....	72
1. Comportement associé à la douleur .....	72
2. Troubles de la prise alimentaire.....	72
3. Troubles du comportement sexuel .....	72
4. Stéréotypies.....	73
Troisième partie : Capacités cognitives et enrichissement de l'environnement .....	74
<b>TROISIÈME CHAPITRE : LE FURET (<i>MUSTELA PUTORIUS FURO</i>).....</b>	<b>77</b>
Première partie : caractéristiques éthologiques.....	79
1. Domestication .....	79
2. Structure sociale.....	80
3. Budget-temps .....	81
3.1. Importance des différentes activités.....	81
3.2. Comportements cycliques.....	81
3.2.1. Comportement alimentaire.....	81
3.2.1.1. Comportement d'ingestion .....	81
3.2.1.2. Comportement dipsique .....	83
3.2.2. Comportement reproducteur.....	84
3.2.2.1. Comportement sexuel du mâle.....	84
3.2.2.2. Comportement sexuel de la femelle .....	86

3.2.3.	Comportement de toilettage.....	87
3.2.4.	Comportement éliminatoire.....	87
3.2.5.	Repos et veille .....	88
3.3.	Comportements non cycliques.....	90
3.3.1.	Comportement locomoteur .....	90
3.3.2.	Comportement social.....	91
3.3.2.1.	Interaction des furets entre eux.....	91
3.3.2.2.	Comportement des furets avec les autres espèces domestiques.....	93
4.	Perception de l'environnement .....	94
4.1.	Rôle de la vue .....	94
4.2.	Rôle de l'ouïe.....	95
4.3.	Rôle de l'odorat .....	96
Deuxième partie : Problèmes comportementaux.....		96
1.	Expression de la douleur .....	96
2.	Troubles du comportement sexuel .....	97
3.	Comportements indésirables .....	98
4.	Stéréotypies.....	98
Troisième partie : Capacités cognitives et enrichissement de l'environnement .....		98
Conclusion .....		101
<b>QUATRIÈME CHAPITRE : LE RAT DOMESTIQUE (<i>RATTUS NORVEGICUS DOMESTICUS</i>)</b> .....		103
1.	Domestication .....	105
2.	Structure sociale.....	106
3.	Budget-temps.....	107
3.1.	Importance des différentes activités.....	107
3.2.	Comportements cycliques.....	108
3.2.1.	Comportement alimentaire.....	108
3.2.1.1.	Comportement d'ingestion .....	108
3.2.1.2.	Comportement dipsique .....	110
3.2.1.3.	Coprophagie .....	110
3.2.2.	Comportement reproducteur.....	111
3.2.2.1.	Comportement sexuel du mâle.....	111
3.2.2.2.	Comportement sexuel de la femelle .....	112
3.2.3.	Comportement de toilettage.....	113
3.2.4.	Comportements d'élimination .....	114
3.2.5.	Repos et veille .....	114
3.3.	Comportements non cycliques.....	116
3.3.1.	Comportement locomoteur .....	116
3.3.2.	Comportement social .....	117
3.3.2.1.	Interactions sociales intra-spécifiques .....	117
3.3.2.1.1.	Interactions agonistiques et relations de dominance / subordination.....	117
3.3.2.1.2.	Interactions affines.....	119
3.3.2.2.	Interactions avec d'autres espèces domestiques .....	121
4.	Perception de l'environnement .....	122
4.1.	Rôle de la vue .....	122
4.2.	Rôle de l'ouïe .....	123

4.3. Rôle de l'odorat .....	124
Deuxième partie : Problèmes comportementaux.....	125
1. Expression de la douleur .....	125
2. Troubles du comportement alimentaire .....	125
3. Troubles du comportement sexuel .....	126
4. Troubles du comportement de toilettage.....	127
5. Troubles du comportement social .....	127
6. Stéréotypies et stress lié à l'environnement.....	128
Conclusion .....	133
<b>CINQUIÈME CHAPITRE : APPLICATION À LA CLIENTÈLE DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE</b>	
<b>D'ALFORT</b> .....	135
Importance des problèmes de comportement des NACs en clinique .....	137
Étude de la connaissance des propriétaires du comportement et des besoins de leurs NACs .....	138
1. Matériel et méthodes : réalisation d'un questionnaire pour les propriétaires de NAC .....	138
2. Résultats du questionnaire et interprétation.....	140
2.1. Identité, statut de l'animal et conseils reçus par les propriétaires .....	141
2.2. Environnement proposé aux NACs.....	142
2.3. Alimentation fournie aux NACs .....	142
2.4. Interactions des NACs avec les autres animaux .....	143
2.5. Interactions des NACs avec les humains .....	145
2.6. Comportement de l'animal lui-même .....	146
3. Conclusion .....	147
<b>CONCLUSION</b> .....	149
<b>ANNEXE 1 : PRINCIPALES ROBES DU FURET</b> .....	167
<b>ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE DISTRIBUÉ AUX PROPRIÉTAIRES DE NACS :</b> .....	169

# INDEX DES FIGURES

Figure 1: Modèle de Fraser (Fraser <i>et al.</i> , 1997). .....	12
Figure 2 : Importance des activités chez le lapin domestique en semi-liberté, observé tout au long de l'année (Gibb, 1993). .....	17
Figure 3 : Les lapins n'utilisent pas leurs membres antérieurs pour attraper les aliments, mais les utilisent parfois pour gratter la mangeoire et faire tomber le foin (photo : C.Grobon). .....	19
Figure 4 : Les lapins attrapent la tige entre leurs incisives, puis la grignotent progressivement (photo : C.Grobon). .....	19
Figure 5 : Les lapins domestiques préfèrent se nourrir en groupe, car dans leur environnement naturel ils doivent constamment surveiller l'arrivée d'un éventuel prédateur (photo : C.Grobon). .....	20
Figure 6 : Selles molles, également appelées caecotrophes, éjectées en grappes et réingérées lors de la caecotrophie (crédit photo : lapinou.fr). .....	21
Figure 7 : Lapin ingérant ses caecotrophes directement à l'anus (crédit photo : margueritecie.com). .....	21
Figure 8 : Le lapin se toilette en léchant ou grattant une partie ou l'ensemble de son pelage (photo : C.Grobon). .....	24
Figures 9 : La position de repos la plus fréquente est le décubitus ventral (9b, image de droite), les postérieurs étendus et la tête entre les antérieurs, mais le lapin peut également se reposer accroupi (9a, image de gauche), les oreilles aplaties contre le dos. Le lapin aime s'étendre contre un congénère (photo : C.Grobon). .....	26
Figure 10 : Les lapins aiment grimper sur les objets, il faut donc s'assurer que cela soit sans danger pour eux (photo : C.Grobon). .....	27
Figure 11 : Les lapins peuvent passer beaucoup de temps allongés au contact direct d'un congénère (photo : C.Grobon). .....	29
Figure 14 : Le lapin en exploration se dresse sur ses postérieurs et observe, écoute et sent ce qui l'entoure (photo : C.Grobon). .....	33
Figure 12 : Le lapin au repos est souvent en décubitus ventral ou ventro-latéral, les postérieurs allongés (photo : C.Grobon). .....	33
Figure 13 : Le lapin en position de peur est ramassé sur lui même, les oreilles aplaties sur le dos (photo : C.Grobon). .....	33
Figure 15 : Le lapin est souvent représenté tenu par les oreilles dans les dessins animés, ce qu'il ne faut absolument pas faire (crédit photo : web). .....	34
Figure 16 : Les lapins sont capables de jouer en poussant une balle avec leur nez ou leurs membres antérieurs (photo : C.Grobon). .....	43
Figure 17 : Des objets à mâchonner peuvent être introduits dans l'environnement du lapin pour enrichir son répertoire comportemental (photo : C.Grobon). .....	43
Figure 18 : Cochon d'Inde de race anglaise (crédit photo : photo-animaux.com). .....	50
Figure 19 : Cochon d'Inde de race péruvienne (crédit photo : photo-animaux.com). .....	50
Figure 20 : Cochon d'Inde Abyssin (crédit photo : photo-animaux.com). .....	50
Figure 21 : Répartition des activités sur 24 h chez les cochons d'Inde. Les interactions sociales ne prennent pas en compte le toilettage mutuel ou le repos contre un congénère, ce qui explique leur faible ratio chez cette espèce sociale (Fuchs, 1980). .....	52

Figure 22 : Il existe plusieurs façons de fournir un supplément de vitamine C à un cobaye. Un quartier d'agrume peut en être une (crédit photo : fotolia.com).....	54
Figure 23 : Le cochon d'Inde a tendance à monter sur le bord de sa gamelle pour s'alimenter. Il faut donc que celle-ci soit stable et solide (crédit photo : fr.woopets.com).....	55
Figure 24 : Le cochon d'Inde se plie sur lui même pour ingérer ses excréments (crédit photo : la-bande-a-pico.skyrock.com). .....	56
Figure 25 : Une exploration anogénitale précède la monte lors de l'accouplement des cobayes (crédit photo : forum.doctissimo.fr). .....	57
Figure 26 : Le cobaye utilise ses membres antérieurs pour se toiletter la tête, en les frottant contre ses oreilles et contre son museau (crédit photo : cliniqueveterinaireportedespagne.com).....	59
Figure 27 : Le bain est déconseillé pour le cobaye, car il favorise la tombée de poils et leur arrachage par l'animal. Si le bain est médicalement nécessaire, l'animal doit être par la suite méticuleusement séché (crédit photo : nosamisleschonchons.com). .....	60
Figure 28 : Les cobayes apprécient de pouvoir s'abriter dans une cachette où ils se sentent en sécurité (crédit photo : fr.123rf.com). .....	61
Figure 29 : Les cobayes se reposent souvent sur le flanc, les membres étirés (crédit photo : cobayesclub.com).....	61
Figure 30 : Les cobayes, très sociaux, réalisent une grande part de leurs activités en groupe (photo : baggsbunnies.com).....	63
Figure 31 : Les cochons d'Inde peuvent lier des liens étroits avec d'autres espèces domestiques (crédit photo : photo-animaux.com).....	65
Figure 32 : Le cobaye s'étire en allongeant au maximum ses quatre membres (crédit photo : fr.123rf.com). .....	67
Figure 33 : Le cochon d'Inde se dresse sur ses appuis pour explorer son environnement (crédit photo : fr.123rf.com).....	67
Figure 34 : Le cobaye frotte son arrière train contre les objets pour les marquer de son odeur (crédit photo : cobayes-club.com).....	71
Figure 35 : Femmes chassant le lapin avec des furets (crédit photo : furetsdunet.com).....	79
Figure 36 : Furet pistant sa proie dans un terrier (crédit photo : poitou-charentes.france3.fr). .....	83
Figure 37 : Dimorphisme sexuel chez le furet : en haut, un mâle, plus proche de la taille d'une loutre, en bas, une femelle, plus petite (Lewington, 2000).....	84
Figure 38 : Accouplement chez le furet : le mâle attrape la femelle par le cou pour l'immobiliser (crédit photo : furets-visons.com).....	85
Figure 39 : Alopécie induite par l'hyperoestrogénisme chez la furète (crédit photo : monvt.eu).....	86
Figure 40 : Grattage à l'aide d'un postérieur (crédit photo : furetsdunet.com). .....	87
Figure 41 : Toilettage du dos par mordillement de la fourrure (crédit photo : furetsdunet.com).....	87
Figure 42 : Furet faisant ses besoins dans une litière en coin, reculé contre le bord (crédit photo : lefuretpoutpout.blogspot.com). .....	88
<b>Figure 43 : Furet endormi en décubitus dorsal (crédit photo : passionnement-furet.com)</b> .....	89
Figure 44 : Furet endormi, la moitié de son corps dans le hamac et l'autre moitié sur le sol (crédit photo : labodino.canalblog.com). .....	89
Figure 45 : Furets endormis l'un contre l'autre (crédit photo : furet11.skyrock.com). .....	90
Figure 46 : Excellent grimpeur, le furet peut même monter sur les murs (crédit photo : thai-zlatan.skyrock.com).....	91

Figure 47 : Le furet sait aussi sauter, notamment d'un meuble à l'autre (crédit photo : passionnement-furets.com) .....	91
Figure 48 : Proportions respectives des différentes interactions chez le putois européen en fonction du sexe des individus, (Lodé, 2008) .....	92
Figure 49 : Proportions respectives des différentes interactions en fonction de la familiarité des individus (Lodé, 2008). .....	92
Figure 50 : Le furet peut cohabiter pacifiquement avec d'autres espèces domestiques (crédit photo : passionnement-furets.com).....	93
Figure 51 : Attention aux combats et aux morsures qui peuvent se déclencher entre deux animaux domestiques (crédit photo : passionnement-furets.com).....	93
Figure 52 : Furet dressé sur ses postérieurs, en "périscopie" (crédit photo : furetspassion.leforum.cc). .....	95
Figure 53 : Furet effrayé, en pilo-érection (crédit photo : lockymonfuret.skyrock.com). .....	95
Figure 54 : Queue en goupillon, signe de douleur chez le furet (crédit photo : passionnement-furets.com).....	97
Figure 55 : Le jeune furet apprécie le jeu avec ses congénères (crédit photo : fufuland.com).....	99
Figure 56 : Furet jouant dans un tube de plastique bricolé (crédit photo : fufuland.com). .....	100
Figure 57 : Furet jouant avec un Pipolino® (crédit photo : wanimocom). .....	100
Figure 58 : Tableau représentant le « <i>rat baiting</i> », qui consiste à parier sur le temps que met le chien à tuer tous les rats placés dans la fosse (crédit photo : afflictor.com). .....	105
Figure 59 : Rat albinos, gardé comme animal de spectacle ou de compagnie pour sa couleur originale à l'époque (crédit photo : rattounette.free.fr).....	106
Figure 60 : Importance des différentes activités du rat domestique ( <i>Rattus norvegicus</i> ) (Hurst <i>et al.</i> , 1996).....	107
Figure 61 : Répertoire comportemental d'une souris domestique (toilettage (« <i>groom</i> »), exploration (« <i>explore</i> »), socialisation (« <i>socialize</i> »), reproduction (« <i>reproduce</i> ») et construction d'un nid (« <i>nest building</i> »)) réparti sur les instants où la lumière est allumée (lights On) et ceux où elle est éteinte (lights Off) (Heinrichs, 2001). « <i>Nest building</i> » représente la construction d'un nid par les souris pour aider à la thermorégulation et servir d'abri. Ce comportement n'entre cependant pas dans le budget-temps, car une fois le nid construit les petits rongeurs utilisent toujours le même, s'il n'est pas détruit.....	108
Figure 62 : Ce rat attrape sa nourriture entre ses antérieurs, puis en réduit la taille à l'aide de ses incisives (crédit photo : inspirations.desjardins.fr). .....	109
Figure 63 : Accouplement de deux rats (crédit photo : lesratsalcooliques.fr).....	111
Figure 64 : Le rat commence par le toilettage de la tête en frottant ses pattes contre son museau, ses oreilles et le reste de la tête (crédit photo : ratapoil.fr). .....	113
Figure 65 : Il lèche ensuite le reste de son corps : le cou, le tronc, les flancs puis la queue (crédit photo : ratapoil.fr).....	113
Figure 66 : Ces deux rats ont opté pour un hamac comme lieu de couchage (crédit photo : rat-passion.e-monsite.cm). .....	115
Figure 67 : Lorsqu'il fait froid, le rat dort roulé en boule, sa queue autour de lui (crédit photo : minipoucedu86530.skyrock.com). .....	115
Figure 68 : Matrice de dominance entre 20 rats mâles d'une colonie d'après Berdroy <i>et al.</i> (1995). Les carrés noirs représentent la dominance des animaux des lignes sur ceux des colonnes, M1 étant le mâle alpha. Les cercles représentent les interactions affines entre deux animaux qui n'ont jamais été	

vus en train de se battre. Les nombres des deux colonnes de droite font référence aux combats gagnés ou perdus. ....	118
Figure 69 : Le défenseur peut se coucher pour protéger son dos, mais ne peut alors plus attaquer (crédit photo : lesratsalcooliques.fr). ....	119
Figure 70 : Tactiques d'attaque lors d'un comportement de jeu entre deux rats (Pellis, 1987): l'attaque dirigée vers la nuque peut venir à la fois de l'avant (A) ou de l'arrière (B), et est visée même si le défenseur se couche (C). ....	120
Figure 71 : Représentation schématique d'un " <i>elevated plus-maze</i> ", « labyrinthe en croix surélevé » (crédit schéma : en.wikipedia.org). ....	121
Figure 72 : Rarement, des interactions affiliatives se développent entre proie et prédateur (crédit photo : divagation-de-clavier.vefblog.net). ....	122

# INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales postures utilisées par les lapins dans la communication visuelle (Quinton, 2003c ; Marsaudon, 2004 ; Bulliot, 2007 ; Bays <i>et al.</i> , 2008 ; Crowell-Davis, 2010). .....	32
Tableau 2 : Récapitulatif des différentes vocalisations du lapin domestique (Rosskopf, 1999 ; Quinton, 2003c ; Bays <i>et al.</i> , 2008 ; Crowell-Davis, 2010 ; Quesenberry & Carpenter, 2011). .....	35
Tableau 3 : Liste des postures utilisées dans la communication visuelle du cobaye (Bays, 2008 ; Boussarie, 2012). .....	66
Tableau 4 : Récapitulatif des outils de communication tactile chez le cochon d'Inde (Bays, 2008 ; Boussarie, 2012). .....	68
Tableau 5 : Récapitulatif des 11 vocalisations décrites chez le cochon d'Inde (Huerkamp <i>et al.</i> , 1996 ; Syka <i>et al.</i> , 1997 ; Donnelly & Brown, 2004 ; Bays, 2008 ; Lee, 2010 ; Quesenberry <i>et al.</i> , 2011b ; McLeod, 2013.) .....	70
Tableau 6 : Langage visuel du furet domestique (Clark <i>et al.</i> , 1986 ; Vinke & Schoemaker, 2012). .....	94
Tableau 7 : Communication vocale du furet (Clark <i>et al.</i> , 1986 ; Vinke & Schoemaker, 2012). .....	95
Tableau 8 : Communication vocale du rat (Fullerton Hanson & Berdroy, 2010 ; Hanson, 2012) .....	124



# INTRODUCTION

Aujourd'hui, en dehors des traditionnels chiens et chats, de plus en plus d'espèces sont gardées en captivité comme animaux de compagnie. En médecine vétérinaire, ces animaux sont regroupés sous le terme de Nouveaux Animaux de Compagnie, ou NACs. Les NACs domestiques les plus fréquents sont les lapins, les furets, les cochons d'Inde et les rats. On trouve également en clientèle de plus en plus d'oiseaux, psittacidés ou autres, des petits rongeurs tels que des gerbilles (*Meriones unguiculatus*), des souris (*Mus musculus*), des chinchillas (*Chinchilla lanigera* × *Chinchilla brevicaudata*), et enfin divers reptiles, des tortues aux serpents.

Face à cette diversification de la clientèle vétérinaire, la médecine des NAC s'est peu à peu développée, et elle est aujourd'hui encore en pleine expansion. Mais qu'en est-il du bien-être de ces animaux ? Les conditions de vie que leur procurent leurs propriétaires sont forcément assez éloignées de leur environnement naturel. Connaît-on assez leurs besoins pour leur fournir un lieu de vie adapté ?

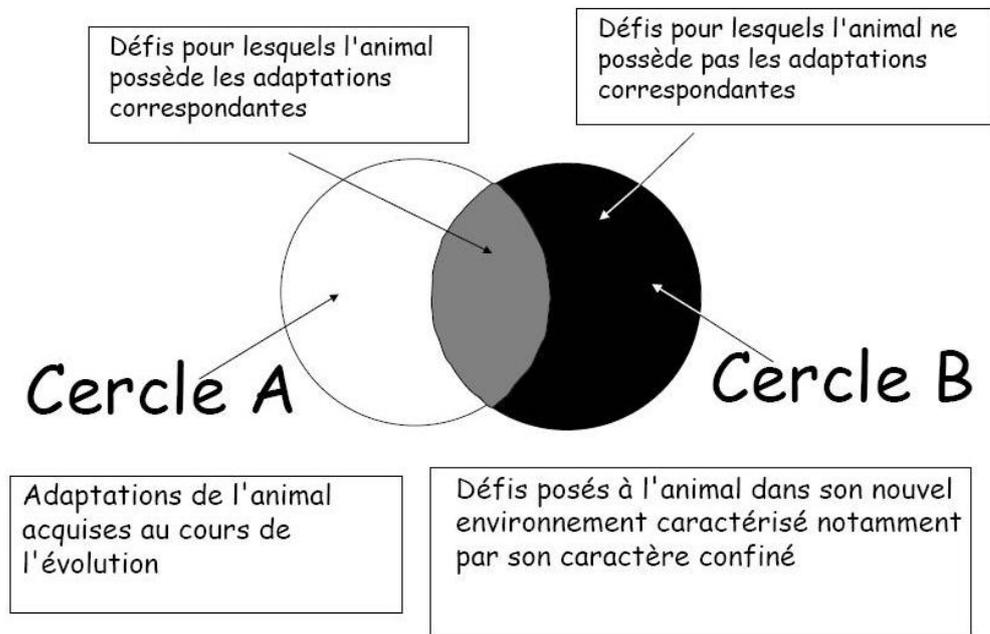
Depuis 1965, 5 critères sont utilisés pour juger du bien-être d'un animal : il s'agit des 5 libertés du comité international Brambell, exposées par le Farm Animal Welfare Council (Vinke & Schoemaker, 2012) :

- l'animal ne doit pas souffrir de la faim ou de la soif ;
- l'animal ne doit pas être dans un état d'inconfort ;
- l'animal ne doit ressentir aucune douleur, blessure ou maladie ;
- l'animal doit pouvoir exprimer l'ensemble de ses comportements normaux ;
- l'animal ne doit pas ressentir de peur ou de détresse.

Ces critères sont cependant très subjectifs, et impliquent la connaissance parfaite du pattern comportemental normal des animaux étudiés.

Hughes (1976) décrit le bien-être comme « un état de parfaite santé physique et morale, où l'animal est en complète harmonie avec son environnement » (Hughes, 1976). L'interaction avec l'environnement a donc une place primordiale dans le bien-être animal. D'après le modèle de Fraser (figure 1 ; Fraser *et al.*, 1997), l'animal s'adapte à l'environnement qui lui est fourni. Il possède un certain nombre d'adaptations acquises au cours de son évolution (cercle blanc) qui lui permettent de vivre dans certaines conditions. Plus les conditions fournies par l'environnement (cercle noir) sont proches de ses adaptations acquises, plus l'animal est susceptible d'être en état de bien-être. Les problèmes comportementaux découlent des inadaptations comportementales et physiologiques mises en œuvre par les organismes pour vivre et s'adapter à un environnement différent de leur milieu naturel.

Figure 1: Modèle de Fraser (Fraser *et al.*, 1997).



Parmi ces problèmes comportementaux, on peut parfois noter l'apparition de comportements répétitifs et invariants, exécutés sans but apparent, nommés stéréotypies (Odberg, 1978). Le budget-temps est la répartition dans une journée des différents comportements exprimés par un animal dans des conditions définies. Lorsque les stéréotypies représentent plus de 10 % du budget-temps, on estime que l'animal est en état de mal-être. Il faut alors trouver des solutions pour améliorer l'environnement de l'animal de façon à diminuer, si ce n'est éliminer, ces comportements stéréotypés.

Cette thèse a pour but d'étudier, dans un premier temps, les besoins comportementaux et environnementaux des espèces des NACs les plus répandues, les lapins, cochons d'Inde, furets et rats en décrivant leur budget-temps dans leur milieu naturel. Puis, en comparant cela aux conditions de vie en captivité chez les propriétaires, nous décrirons les éventuels problèmes comportementaux qui découlent d'une inadéquation entre l'environnement naturel et celui de captivité, et proposerons des solutions à ces problèmes. Enfin, à l'aide d'un questionnaire rempli par des propriétaires de NACs, nous chercherons à estimer la connaissance qu'ont les propriétaires des besoins de leurs animaux, et dans quelle mesure ils respectent les conseils prescrits et identifient les problèmes comportementaux de leurs NACs et leurs liens avec l'environnement fourni.

**PREMIER CHAPITRE : LE LAPIN  
DOMESTIQUE (*ORYCTOLAGUS  
CUNICULUS*)**



# Première partie : Caractéristiques éthologiques

---

## 1. Domestication

Le lapin européen ou lapin de garenne, *Oryctolagus cuniculus*, espèce souche du lapin domestique actuel, vivait initialement au niveau de la péninsule Ibérique, dans les pays que l'on appelle aujourd'hui l'Espagne et le Portugal et dans le Nord de l'Afrique. Sa localisation a connu une expansion grâce aux Romains qui, appréciant les lapins pour leur viande, les ont domestiqués puis exportés dans tout leur Empire. Les migrations humaines ont ensuite largement répandu cette espèce à travers le monde, faisant d'elle l'une des espèces de mammifère les plus cosmopolites (Quinton, 2003c ; Marsaudon, 2004 ; Crowell-Davis, 2010).

Les Romains gardaient les lapins dans des enclos spéciaux nommés *leporata* pour consommer leur viande (Quinton, 2003c ; Mayer, 2004). Au Moyen Âge, les moines ont commencé à élever des lapins en cage, et les garennes (parcs clos) ont fait leur apparition. Une sélection a alors été effectuée, avec des regroupements d'individus de même couleur dans une garenne (Quinton, 2003c ; Marsaudon, 2004 ; Crowell-Davis, 2010).

Le lapin est aujourd'hui utilisé à la fois comme animal de laboratoire, comme espèce de rente (pour sa fourrure ou sa laine comme pour sa viande), et comme animal de compagnie. Il en existe 55 races différentes, classées selon leur taille en races naines (9 races), les plus couramment utilisées comme races de compagnie, petites races (17 races), races moyennes (25 races) et grandes races (4 races, dont 3 géantes). Sa petite taille (races naines en particulier), la douceur de son pelage, et son image d'animal inoffensif en font un compagnon très apprécié. Ainsi en 2009, 3,7 % des foyers français possèderaient un lapin (Anonyme, 2008).

## 2. Structure sociale

Le lapin domestique, *Oryctolagus cuniculus domesticus*, appartient au genre *Oryctolagus*, à la famille des *Leporidae* et à l'ordre des Lagomorphes. Sa durée de vie moyenne est de 5 à 8 ans. Il s'agit de la seule espèce de Léporidé à vivre en groupes pouvant atteindre plusieurs centaines d'animaux. Bien que cela puisse impliquer une visibilité accrue pour les prédateurs, une meilleure transmission des maladies et une compétition entre les individus, les lapins domestiques sont donc des animaux sociaux (Cowan, 1987 ; Chu et al., 2003 ; Mayer, 2004 ; Trocino & Xiccato, 2006 ; Dixon *et al.*, 2010 ; Graf *et al.*, 2011).

Dans leur environnement naturel, la vie en groupe permet aux lapins de construire des grandes garennes bien protégées contre les prédateurs, comportant parfois jusqu'à une cinquantaine d'entrées (Cowan, 1987 ; Mayer, 2004 ; Bays *et al.*, 2008). Lorsqu'ils doivent sortir, pour s'alimenter par exemple, ils sont en alerte et l'un d'entre eux surveille constamment la venue d'un éventuel prédateur (Dixon *et al.*, 2010).

Les groupes sont constitués d'un ensemble d'individus qui partagent l'accès à une même garenne. Chaque groupe est subdivisé en plusieurs sous-groupes. Quarante-huit pour cent des mâles et 86 % des femelles vivent dans des groupes comprenant au moins un autre individu du même sexe, et aucun animal ne reste plus d'un certain temps le seul représentant de son sexe dans un groupe (Cowan, 1987). A la formation de chaque groupe, une hiérarchie de type linéaire est mise en place par les mâles entre eux (Myers & Poole, 1959 ; David, 1999 ; Marsaudon, 2004). Les femelles, chez qui les interactions agressives sont généralement plus rares, ne mettent en place une hiérarchie linéaire qu'en cas de forte densité de population. Sinon, la hiérarchie de dominance / subordination est partielle et incomplète, avec une femelle dominante et les autres subordonnées (David, 1999).

Chaque groupe possède un territoire, défini comme l'espace qu'il utilise pour ses activités cycliques (recherche de nourriture et alimentation, reproduction et soins aux jeunes) dont les lapins, très territoriaux en particulier quand ils sont sexuellement matures, marquent et défendent les limites (Burt, 1943 ; Stein & Walshaw, 1996 ; Mayer, 2004 ; Hoffman *et al.*, 2009). Il existe cependant des individus satellites, généralement des jeunes mâles, qui n'appartiennent à aucun groupe et ne possèdent pas de territoire. Ils vivent en marge d'un groupe, ne montrent aucune territorialité, et n'ont pas accès à la reproduction. Ces individus représentent environ 11 % des jeunes animaux sevrés. S'ils ne parviennent pas à se faire accepter durant la saison, ils intègrent un groupe l'année suivante (Künkele & von Holst, 1996 ; David, 1999).

Malgré une structure sociale qui n'est pas de type « harem » chez les lapins, le système d'appariement est polygyne et une compétition existe entre les mâles pour monopoliser le plus de femelles possibles. Plus le mâle est haut placé dans la hiérarchie et dominant, plus le nombre de femelles qu'il arrive à monopoliser est important. Quant aux femelles, elles se disputent les meilleures zones de nidations, et la femelle la plus dominante obtiendra la place la plus adéquate (Cowan, 1987).

### 3. Budget-temps

#### 3.1. Importance des différentes activités

Le lapin domestique en semi-liberté est un animal crépusculaire et nocturne (David, 1999). Le temps passé pour chacune de ces activités varie en fonction des saisons.

Chez le lapin domestique en semi-liberté, le repos est très important, et occupe en moyenne 33 % du temps. Ce pourcentage varie cependant significativement entre les saisons, passant de 38 % l'été à 28 % l'hiver (Gibb, 1993).

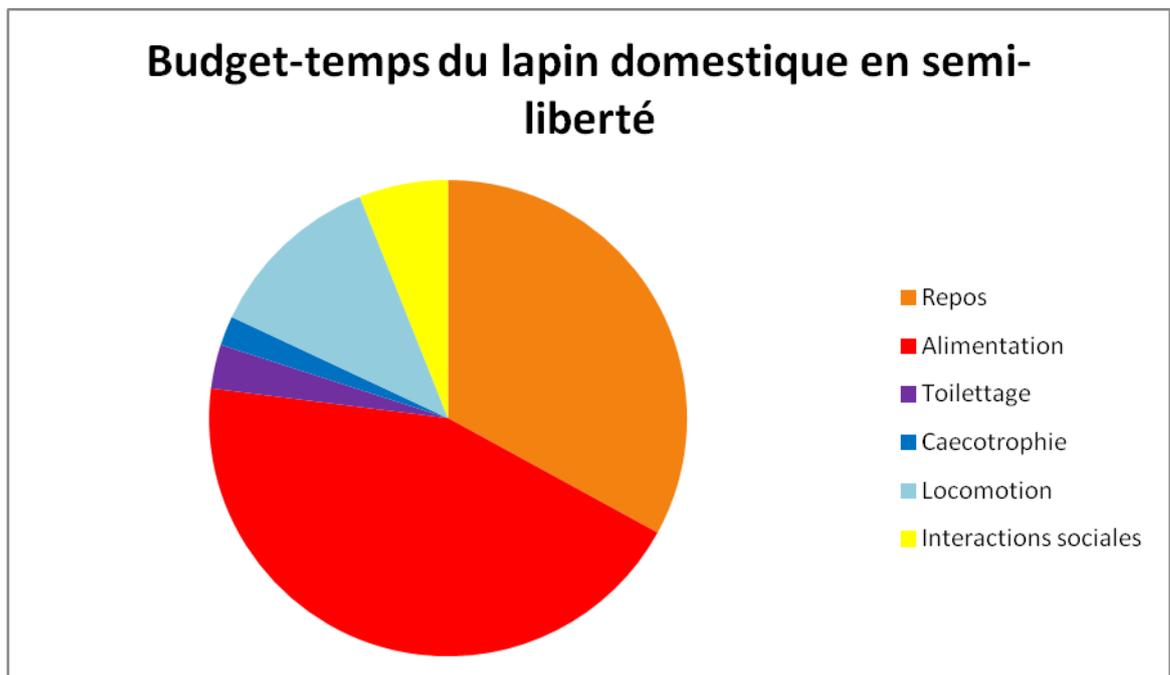
En dehors de son temps de repos, l'animal passe 44 % de son budget-temps à se nourrir, soit environ 66 % du temps de veille, avec une variation non significative entre hiver et été. Ses repas sont fractionnés et multiples, pouvant atteindre le nombre de 40 par jour (Gibb, 1993 ; Gidenne *et al.*, 2010 ; Jordan *et al.*, 2011 ; figure 2).

La locomotion, dans un espace qui le permet, atteint en moyenne 12 % du budget-temps, soit 20 % du temps de veille (Gibb, 1993).

Social, le lapin consacre en moyenne 6 % de son temps à interagir avec ses congénères (Gibb, 1993).

Enfin, le toilettage et la caecotrophie occupent respectivement 3 % et 2 % du budget-temps, hiver comme été (Gibb, 1993 ; Jordan *et al.*, 2011).

Figure 2 : Importance des activités chez le lapin domestique en semi-liberté, observé tout au long de l'année (Gibb, 1993).



Chez le jeune, la part consacrée au sommeil est fortement augmentée, allant jusqu'à 85 % dans les premiers jours de vie (Marsaudon, 2004).

## 3.2. Comportements cycliques

### 3.2.1. Comportement alimentaire

Membre de l'ordre des Lagomorphes, le lapin possède un comportement alimentaire spécifique par rapport aux autres mammifères, caractérisé par la caecotrophie, c'est-à-dire le fait de réingérer une partie de ses fèces au moment de leur émission.

Animal monogastrique herbivore, il se nourrit dans son environnement naturel d'espèces végétales diverses, en sélectionnant les parties les plus nutritives et tendres et en délaissant certaines plantes trop riches ou trop épineuses (Montagné, 1993).

#### 3.2.1.1. Comportement d'ingestion des aliments

Du fait du petit volume de son estomac, qui ne peut stocker que 90 à 120 g d'aliments, le lapin fractionne ses repas et les répartit sur toute sa période d'éveil (Gidenne & Lebas, 2005 ; Jordan *et al.*, 2011). Les repas représentent ainsi 44 % du budget-temps du lapin en semi-liberté.

La formule dentaire du lapin est la suivante : I 2/1 C 0/0 P3/2 M3/3 (Reiter, 2008 ; Quesenberry & Carpenter, 2011). Ses 28 dents sont hypsodontes, c'est-à-dire que l'ensemble de sa dentition pousse continuellement. Bien qu'il ne soit pas un rongeur, l'action de ronger constitue un comportement important pour cette espèce car elle permet l'usure des dents. La consommation d'aliments riches en fibres a aussi cet effet car elle favorise la mastication continue, d'où l'importance d'un régime alimentaire composé majoritairement de foin (Reiter, 2008 ; Jordan *et al.*, 2011).

Contrairement aux rongeurs, le lapin n'utilise presque jamais ses pattes antérieures pour attraper des objets. En revanche, il les emploie parfois pour gratter la mangeoire et faire tomber les aliments plus vite (Marsaudon, 2004 ; figure 3).

**Figure 3 : Les lapins n'utilisent pas leurs membres antérieurs pour attraper les aliments, mais les utilisent parfois pour gratter la mangeoire et faire tomber le foin (photo : C.Grobon).**



La préhension des aliments se fait grâce aux incisives. Les aliments sont ensuite coupés par les incisives si besoin est, puis écrasés et mastiqués par les prémolaires (Gidenne & Lebas, 2005 ; Reiter, 2008). Les longues tiges végétales sont ainsi attrapées à un bout puis grignotées progressivement (figure 4). La mastication se fait grâce à un mouvement latéral des mâchoires, et peut atteindre près de 120 mouvements par minute. Les mouvements de la langue sont complexes et jouent également un rôle important (Montagné, 1993 ; Gidenne & Lebas, 2005 ; Bays *et al.*, 2008).

**Figure 4 : Les lapins attrapent la tige entre leurs incisives, puis la grignotent progressivement (photo : C.Grobon).**



En tant que proies, les lapins doivent continuellement surveiller l'apparition d'éventuels prédateurs, la recherche de nourriture et l'alimentation se font donc en groupe dans l'environnement naturel. L'un d'entre eux peut ainsi surveiller pendant que les autres mangent (Gibb, 1993 ; Crowell-Davis, 2010). Ce comportement se retrouve chez les lapins en captivité lorsqu'ils en ont la possibilité (figure 5).

**Figure 5 : Les lapins domestiques préfèrent se nourrir en groupe, car dans leur environnement naturel ils doivent constamment surveiller l'arrivée d'un éventuel prédateur (photo : C.Grobon).**



### 3.2.1.2. Comportement dipsique

Le lapin est un animal qui boit en grande quantité, entre 50 et 150 ml d'eau par kilogramme par jour (Quinton, 2003c ; Gidenne & Lebas, 2005 ; Bays *et al.*, 2008). Dans son environnement naturel, c'est un comportement qui n'est que très peu observé, car les plantes ingérées contiennent déjà une grande quantité d'eau. En captivité, le fourrage et les aliments ingérés par le lapin sont majoritairement secs ; il doit donc avoir un accès constant à un point d'eau.

Dans son biotope naturel, lors de la prise de boisson, le lapin baisse la tête vers le point d'eau, aspire son contenu, relève la tête puis effectue des mouvements de la mâchoire et de la langue (Montagné, 1993 ; Marsaudon, 2004). De ce fait, certains lapins ne parviennent pas à boire dans les biberons fournis par les propriétaires, mordant la pipette pour que l'eau coule au lieu de la lécher. Il faut donc conseiller aux propriétaires de veiller à leur fournir un bol dans lequel ils pourront boire plus naturellement.

Un comportement de polydipsie peut être observé chez des lapins privés de nourriture. Leur consommation hydrique augmente alors significativement, mais retourne à une valeur normale si la nourriture est à nouveau disponible. A l'inverse, un lapin privé d'eau diminuera sa prise alimentaire, jusqu'à présenter une anorexie irréversible au bout de quelques jours (Quinton, 2003c ; Gidenne & Lebas, 2005).

### 3.2.1.3. Caecotrophie

En tant que Lagomorphe, le lapin a la particularité de réingérer un des deux types d'excréments qu'il produit. Une partie du bol alimentaire est transformée dans le caecum pour former des fèces molles d'environ 5 millimètres de diamètre, entourées d'une membrane mucilagineuse et éjectées en grappes (figure 6), appelées caecotrophes (Carabano *et al.*, 2010 ; Mitchell & Tully, 2008c).

La caecotrophie correspond au comportement de réingestion de ces fèces molles ou caecotrophes. Elle a lieu dès le plus jeune âge du lapin, et majoritairement dans la matinée, entre 8 et 12 h (Lebas, 1983 ; Hirakawa, 2001 ; Gidenne & Lebas, 2006 ; Carabano *et al.*, 2010 ; Küpfer, 2011). Le lapin adopte alors une position particulière, le bassin projeté en avant, la tête portée entre les cuisses, de façon à ingérer les caecotrophes directement à leur sortie de l'anus (figure 7) (Morot, 1882). La membrane qui les entoure, sécrétée par le côlon, les protège du pH acide de l'estomac pour qu'elles puissent être absorbées directement au niveau de l'intestin grêle (Hirakawa, 2001 ; Mitchell & Tully, 2008c).

**Figure 6 : Selles molles, également appelées caecotrophes, éjectées en grappes et réingérées lors de la caecotrophie (crédit photo : lapinou.fr).**



**Figure 7 : Lapin ingérant ses caecotrophes directement à l'anus (crédit photo : margueritecie.com).**



Le comportement de caecotrophie n'est pas essentiel à la survie des lapins, mais il leur permet de récupérer des nutriments obtenus par fermentation dans le caecum, comme des vitamines du groupe B ou des acides aminés. Il est donc particulièrement important lors des périodes de gestation, lactation et croissance où les besoins en nutriments et minéraux sont accrus (Küpfer, 2011).

Des études ont été réalisées sur des lapins portant un collier en plastique empêchant tout comportement de caecotrophie. Elles ont montré que les lapins peuvent survivre sans pratiquer ce comportement. Cependant, cette suppression entraîne des troubles métaboliques et digestifs, comme par exemple une avitaminose B, se traduisant par des lésions d'alopecie péri-oculaire, que le propriétaire remarquera et qui pourront être la cause d'une consultation vétérinaire (Demaux *et al.*, 1980 ; Hirakawa, 2001). De plus, ce

comportement représente 2 % du budget-temps de l'animal. En son absence, le lapin occupera donc différemment ce temps, potentiellement en exprimant des comportements anormaux (stéréotypie, toilettage excessif...).

### 3.2.2. Comportement reproducteur

#### 3.2.2.1. Comportement sexuel du mâle

Le lapin mâle atteint sa maturité sexuelle à 6 mois environ, les races de petite taille étant plus précoces que les races de grande taille. Il reste ensuite fertile toute sa vie.

Le mâle réalise une parade sexuelle pour la femelle qu'il convoite, comprenant reniflements, léchages, toilettage mutuel, repos l'un contre l'autre, poursuite de sa partenaire durant laquelle les sécrétions des glandes inguinales sont dispersées. Il peut également relever la queue et envoyer des jets d'urine en direction de la femelle (Fuentes *et al.*, 2004 ; Quesenberry & Carpenter, 2011). Lors de la monte, le mâle peut attraper la femelle en la mordant sur le dos ou la nuque. L'éjaculation suit l'intromission de peu, puis le mâle tombe sur le flanc (Marsaudon, 2004 ; Bays *et al.*, 2008).

Le lapin mâle dominant peut utiliser des comportements sexuels de monte à l'égard des autres mâles ou des femelles non réceptives (Arteaga *et al.*, 2008). Il s'agit d'un comportement normal, mais qui peut déplaire au propriétaire de plusieurs lapins. Il disparaît quelques temps après la castration (Stein & Walshaw, 1996).

De même, le lapin mâle sexuellement mature est très territorial, et peut se montrer agressif envers ceux qui rentrent dans son territoire ou approchent ses femelles (Stein & Walshaw, 1996 ; Quinton, 2003c). Il marque de façon intensive les limites de son territoire, ce qui n'est pas forcément souhaité par le propriétaire. Seule la castration met parfois fin à ces comportements.

#### 3.2.2.2. Comportement sexuel de la femelle

La maturité sexuelle des femelles est atteinte avant celle des mâles, vers 4 mois et demie environ. La période de reproduction s'étend ensuite de janvier à juillet (en France) (Mitchell & Tully, 2008c).

Une femelle réceptive devient hyperactive en présence du mâle, frotte son menton sur divers objets pour signaler par un marquage de la glande mentonnière qu'elle est disponible, relève la queue sur le dos et adopte une position de lordose pour présenter son périnée à son partenaire. Si un mâle tente de la monter alors qu'elle n'est pas réceptive, elle presse fermement son périnée contre le sol pour empêcher l'intromission, et peut

également fuir, voire crier ou mordre le mâle (Mitchell & Tully, 2008c ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

Chez la lapine, l'ovulation est normalement provoquée par le coït, mais certaines femelles ovulent sans rapport avec un mâle, par une stimulation quelconque du vagin ou par un chevauchement d'une autre femelle. Ces lapines présentent alors un comportement de pseudo-gestation qui dure environ 17 jours et s'arrête spontanément. Durant cette période, des comportements typiques d'une gestation sont observables. Par exemple, la femelle pseudo-gestante s'arrache des poils du ventre pour la préparation du nid, qui a normalement lieu quelques heures avant la mise bas. Les comportements de marquage mentonnier ou liés à la réceptivité sexuelle sont inhibés, et elle refuse la monte (Hoffman & Gonzalez-Marsical, 2006 ; Bays *et al.*, 2008 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

Comme le mâle, la lapine reproductrice sexuellement mature présente des comportements sexuels typiques du mâle. Elle monte les autres femelles, marque son territoire à l'aide de jets d'urine, et se montre plus agressive envers les autres individus, voire envers son propriétaire (Stein & Walshaw, 1996 ; Bays *et al.*, 2008 ; Mitchell & Tully, 2008c). Une ovariectomie peut être réalisée pour éviter ces comportements, de même que pour empêcher la récurrence d'une pseudo-gestation qui fragilise le tractus génital de la lapine et la prédispose aux pyomètres ou hydromètres.

### 3.2.3. Comportement de toilettage

Le toilettage représente en moyenne 3 % du budget-temps du lapin. Il a lieu très fréquemment, et tout au long de la journée. Buijs *et al.* (2011) enregistrent jusqu'à plus de 20 toilettages partiels en une heure chez certains lapins. Ils sont cependant plus fréquemment observés à l'aube (Buijs *et al.*, 2011 ; Jordan *et al.*, 2011).

Buijs *et al.* (2011) ont montré l'importance du comportement de toilettage chez les lapins, en étudiant l'influence de la taille de la cage sur son expression. Dans la cage la plus spacieuse de l'expérience, l'espace utilisé par les lapins qui se toilettent est plus important que celui utilisé par les individus qui expriment d'autres comportements. Lorsqu'ils en ont l'occasion, les lapins utilisent donc beaucoup d'espace pour se toiletter. Cependant, lorsque la taille de la cage est réduite, le temps passé au toilettage ne diminue pas. Ainsi, même un environnement non favorable à ce comportement du point de vue de la superficie disponible ne diminue pas son expression et ne modifie donc pas le budget-temps du lapin (Buijs *et al.*, 2011).

Le toilettage (« *grooming* ») se divise en deux comportements : le toilettage individuel, réalisé par l'animal seul, et le toilettage mutuel, activité sociale affiliative réalisée en groupe.

Lors du toilettage individuel, le lapin lèche, mordille ou gratte soigneusement une partie ou l'ensemble de son corps, selon les circonstances (figure 8). Il peut en effet utiliser soit de courts mouvements de léchage ou mordillement autour de la région du cou, soit des mouvements plus amples couvrant de plus grandes surfaces de fourrure. Lorsque vient le tour de la tête, le lapin, assis sur ses postérieurs, lèche ses membres antérieurs qu'il frotte autour de ses yeux, de son museau et sur ses oreilles. Ce comportement lui permet d'étaler les sécrétions produites par ses glandes sébacées (Hansen & Berthelsen, 2000; Bulliot, 2007 ; Jordan *et al.*, 2011 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

Figure 8 : Le lapin se toilette en léchant ou grattant une partie ou l'ensemble de son pelage (photo : C.Grobon).



#### 3.2.4. Comportement éliminatoire

La majeure partie des éliminations se fait sous forme de petites sphères fermes d'environ 1 cm de diamètre, qui constituent les fèces dures.

Pour éliminer ces fèces, le lapin adopte une position assise, queue baissée. Du fait de la prise alimentaire fractionnée et répartie dans le temps, ce processus est relativement fréquent tout le long du temps d'éveil du lapin. Un arrêt complet de la production des fèces doit faire l'objet d'une consultation rapide chez un vétérinaire (Marsaudon, 2004 ; Bays *et al.*, 2008).

Lors de la miction, le lapin adopte une position accroupie, train arrière abaissé, queue relevée, et émet un jet vertical vers le sol. Cette posture est la même quel que soit le sexe de l'animal. Si elle change et se fait plus tendue, le train arrière anormalement relevé, il faut

penser à une strangurie, qui peut être due à différents problèmes urinaires. La quantité d'urine émise par un lapin varie entre 10 et 35 ml par kilogramme et par jour (Bays *et al.*, 2008 ; Crowell-Davis, 2010).

Comme le lapin de garenne, l'instinct du lapin de compagnie le pousse le plus souvent à uriner et déféquer à un endroit unique de son territoire (Marsaudon, 2004 ; Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ; Crowell-Davis, 2010 ; Quesenberry & Carpenter, 2011). L'apprentissage de l'utilisation d'un bac à litière est donc possible. Ce lieu se trouve généralement à proximité du lieu d'alimentation, car les lapins défèquent souvent pendant qu'ils mangent (Mitchell & Tully, 2008c).

Le marquage territorial et le comportement sexuel du lapin peuvent cependant l'amener à uriner en dehors de l'endroit habituel. De même, la lapine qui vient de mettre bas recouvre le nid qu'elle a fabriqué d'urine et de fèces dures (Fuentes *et al.*, 2004 ; Marsaudon, 2004 ; Bays *et al.*, 2008 ; Quesenberry & Carpenter, 2011). Ces comportements sont normaux, mais diminuent après stérilisation. Un changement de localisation peut également avoir lieu si le propriétaire ne nettoie pas assez souvent la cage ou le bac à litière, ou en cas de stress et de bouleversement de l'environnement du lapin (Crowell-Davis, 2010).

### 3.2.5. Repos et veille

Le lapin domestique passe une partie importante de son budget-temps à se reposer, à savoir 33 % de sa journée avec 28 % de sommeil (Gibb, 1993 ; Jordan *et al.*, 2011). Lorsque le lapin est maintenu en cage, son temps de repos est augmenté jusqu'à représenter 60 % du budget-temps par rapport à un lapin qui aurait la place d'exprimer des comportements locomoteurs et de recherche de nourriture (Verga *et al.*, 2004 ; Dixon *et al.*, 2010 ; Jordan *et al.*, 2011).

Le sommeil est divisé en plusieurs périodes. Lors du sommeil léger, le lapin semble serein et respire calmement, les yeux semi-fermés ou complètement clos. Pendant le sommeil paradoxal, le lapin sera plus agité, présentant parfois des contractions nerveuses, des coups de pattes et des tremblements. Le propriétaire peut être amené à consulter pour une mauvaise interprétation de ces mouvements réflexes normaux, qui peuvent parfois être confondus avec des crises épileptiques (Marsaudon, 2004 ; Bays *et al.*, 2008).

Les postures de repos sont les suivantes :

- accroupi, les pattes repliées sous le corps, la tête enfoncée dans les épaules, les oreilles aplaties contre le dos (figure 9a) ;
- assis, la surface plantaire reposant complètement sur le sol ;

- décubitus ventral, les postérieurs étendus en arrière, la tête sur ou entre les antérieurs (figure 9b). C'est la posture de repos la plus fréquente (Jordan *et al.*, 2011) ;
- décubitus latéral, le lapin semblant presque « mort » ;
- enroulé, en boule ;
- s'il se sent totalement en confiance et en sécurité, le lapin peut même se coucher sur le dos, les pattes vers le ciel.

**Figures 9 : La position de repos la plus fréquente est le décubitus ventral (9b, image de droite), les postérieurs étendus et la tête entre les antérieurs, mais le lapin peut également se reposer accroupi (9a, image de gauche), les oreilles aplaties contre le dos. Le lapin aime s'étendre contre un congénère (photo : C.Grobon).**

9a



9b



En tant que proie et espèce sociale, le lapin préfère se reposer aux côtés de ses congénères, avec lesquels il se sent plus en sécurité que seul, quand il en a la possibilité (figure 9b ; Marsaudon, 2004 ; Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ; Crowell-Davis, 2010).

Le bruit ou le stress peuvent déranger le lapin et l'empêcher de se reposer. Ce comportement de repos étant très présent dans le budget-temps, une restriction conséquente de cette phase pourrait entraîner des changements fréquents de comportement et l'apparition de comportements non désirables ou anormaux (Jordan *et al.*, 2011).

### 3.3. Comportements non cycliques

#### 3.3.1. Comportement locomoteur

Le lapin se déplace par bonds. Les antérieurs sont d'abord posés devant lui, puis ses puissants membres postérieurs sont étendus simultanément, propulsant le lapin vers l'avant. Ils viennent se poser au niveau des antérieurs, qui quittent de nouveau le sol pour se

repositionner en avant, soutenant tout l'avant du corps du lapin (Marsaudon, 2004 ; Crowell-Davis, 2010). Ces mouvements peuvent être exécutés lentement ou rapidement, en course, auquel cas le lapin passe par une phase complètement aérienne, les postérieurs quittant le sol avant la pose des antérieurs.

Lorsque le lapin domestique a la possibilité de se déplacer librement dans la maison, il arrive qu'il exécute une course rapide formée de bonds complètement aériens agrémentés de violentes ruades. Il peut également courir en zigzags (Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008).

S'ils le peuvent, les lapins domestiques aiment sauter sur des objets et se placer en hauteur. Leur cage doit donc être suffisamment haute, voire à plusieurs étages. Cependant, le propriétaire doit surveiller que l'accès à certaines zones hautes ne soit pas dangereux pour son animal (Bays *et al.*, 2008 ; figure 10).

**Figure 10 : Les lapins aiment grimper sur les objets, il faut donc s'assurer que cela soit sans danger pour eux (photo : C.Grobon).**



Les comportements de locomotion sont exprimés de façon plus fréquente lorsque la taille de l'espace vital (cage ou appartement si le lapin est laissé en liberté) ou la densité d'animaux le permettent (Gibb, 1993 ; Verga *et al.*, 2004 ; Jordan *et al.*, 2011). La diminution du temps de locomotion augmente le temps de repos, mais peut favoriser une modification

du budget-temps qui favoriserait le développement de l'expression de comportements anormaux (Dixon *et al.*, 2010). La taille de la cage du lapin doit donc permettre un minimum de locomotion, ou alors le lapin doit avoir la possibilité d'en sortir pour se promener librement. Pour un lapin seul, une taille de dimensions correctes mesure 90 x 60 cm pour 45 cm de haut (Quinton, 2003c).

La puissance des postérieurs des lapins, permettant leur mode de locomotion, a une conséquence majeure en clinique. En effet, lors de la contention, le lapin a tendance à effectuer des ruades pour se libérer, risquant de le blesser s'il n'est pas maintenu au niveau des lombaires (Quinton, 2003c).

### 3.3.2. Comportement social

#### 3.3.2.1. Interactions des lapins entre eux

##### 3.3.2.1.1. Comportements agonistiques et hiérarchie

Les lapins sont des animaux sociaux, qui vivent en groupes dans leur environnement naturel. Ils apprécient donc également un ou plusieurs compagnons lorsqu'ils sont maintenus en captivité (Chu *et al.*, 2003 ; Trocino & Xiccato, 2006 ; Dixon *et al.*, 2010 ; Graf *et al.*, 2011). Cependant, comme chez toutes les espèces sociales, il peut exister une hiérarchie de dominance / subordination au sein de chaque groupe, a priori linéaire chez les lapins maintenus en captivité, d'après quelques auteurs et les rares références disponibles (Marsaudon, 2004 ; Verga *et al.*, 2004). Les comportements agonistiques regroupent les agressions, évitements et soumissions échangés entre les individus. Ils sont à l'origine des relations de dominance / subordination.

Le mâle possédant le succès reproducteur le plus important (mâle haut placé dans la hiérarchie) effectue de nombreux marquages. Il marque de sa glande mentonnière les objets de son territoire, et le protège contre les individus qui veulent y entrer, montrant parfois une agressivité vis-à-vis de son propriétaire. Il peut également adopter une attitude d'intimidation envers les autres lapins et les chevaucher. Le lapin « subordonné » par rapport à un agresseur se place alors en position de soumission, aplati sur le sol, la tête rentrée dans les épaules, les oreilles rabattues en arrière, jusqu'à ce que le lapin agresseur s'en éloigne. Les mâles reproducteurs peuvent se combattre entre eux en période de reproduction, pour accéder aux femelles réceptives. Deux lapins peuvent s'infliger de sévères morsures, des griffures et des coups de patte jusqu'à ce que l'un des deux adversaires prenne la fuite. Plus le mâle est haut placé dans la hiérarchie, et plus le nombre de femelles du groupe qu'il s'approprie est grand : il empêche les mâles subordonnés de les approcher, ce qui donne lieu à des comportements d'agression (Stein & Walshaw, 1996 ; Marsaudon, 2004 ; Bays, *et al.* 2008).

La femelle reproductrice est également territoriale, car elle protège une zone plus réduite pour mettre bas. Elle agit de façon intimidante envers les femelles non

reproductrices, et peut attaquer une nouvelle femelle intégrant le groupe (Marsaudon, 2004).

En cas de cohabitation de plusieurs lapins de compagnie, deux individus du même sexe pourront ainsi être plus agressifs, ceci étant lié à l'établissement d'une hiérarchie pour l'accès aux femelles et aux mâles. Un mâle et une femelle pourront éventuellement être moins agressifs (David, 1999 ; Quinton, 2003c). Dans tous les cas, la stérilisation diminuera les comportements agonistiques (agression, évitement, soumission) liés à l'accès à la reproduction (Stein & Walshaw, 1996 ; Roskopf, 1999 ; Cotter, 2003).

Du fait de ces relations sociales, il n'est pas toujours aisé de présenter un nouveau lapin à un ou plusieurs lapins domestiques et de l'intégrer dans leur groupe, en captivité. Comme les lapins sont territoriaux, l'introduction d'un nouveau lapin sera plus efficace dans un lieu neutre. Celle-ci doit se faire sous la surveillance du propriétaire, qui doit être prêt à séparer les lapins s'ils se battent, car ils peuvent éventuellement s'infliger de sérieuses blessures, surtout étant donné le fait que les lapins ne peuvent pas fuir et ne peuvent pas exprimer leurs comportements sociaux librement en cage, dans un environnement de surface très limité (Bays *et al.*, 2008 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

#### 3.3.2.1.2. Comportements affiliatifs

On peut observer dans les groupes des relations sociales affines, liés aux comportements affiliatifs. Les lapins peuvent en effet passer beaucoup de temps à se toiletter mutuellement, ou même simplement à se reposer en contact direct l'un contre l'autre (Marsaudon, 2004 ; Rödel *et al.*, 2006 ; Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ; Crowell-Davis, 2010 ; Jordan *et al.*, 2011 ; figure 11). Ceci témoigne de l'importance des contacts sociaux pour un lapin domestique.

**Figure 11 : Les lapins peuvent passer beaucoup de temps allongés au contact direct d'un congénère (photo : C.Grobon).**



Le toilettage mutuel est une activité sociale positive lors de laquelle au moins deux individus se toilettent entre eux, simultanément ou alternativement. Les parties du corps régulièrement concernées par le toilettage mutuel sont la tête et les oreilles. Du toilettage individuel peut avoir lieu en même temps chez l'un ou l'autre des individus. Si le lapin domestique n'a pas de compagnon, il peut arriver qu'il recherche un comportement affiliatif avec son propriétaire, auquel cas on pourra parfois observer un toilettage de l'humain par le lapin (l'échage de la main ou du bras par exemple) (Marsaudon, 2004 ; Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

La mise à l'écart d'un lapin par rapport au groupe avec lequel il vit peut refléter un problème médical.

### 3.3.2.2. Interactions des lapins avec d'autres animaux domestiques

Les lapins peuvent parfois apprécier la compagnie d'autres animaux domestiques.

Les propriétaires installent régulièrement leur lapin dans la même cage qu'un rongeur. La cohabitation entre lapin et cobaye est fréquente et le plus souvent fructueuse au niveau des interactions sociales. Elle est cependant peu recommandée, car le lapin peut être porteur sain de la bactérie *Bordetella bronchiseptica*, pathogène pour le cochon d'Inde. De plus, une telle cohabitation peut entraîner des erreurs alimentaires, les deux espèces n'ayant pas les mêmes besoins nutritionnels. La cohabitation du lapin avec d'autres rongeurs que le cobaye est déconseillée car difficile, voire impossible (Quinton, 2003c ; Bays *et al.*, 2008 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

Le lapin domestique peut également accepter la présence de chats ou de chiens, notamment si les premiers contacts ont été faits avant le sevrage. On peut même parfois observer des interactions amicales entre ces espèces. Ainsi, l'allo-grooming (toilettage mutuel) peut être réalisé entre un lapin et un chat. De même, un lapin peut se reposer en contact direct avec un chien. A l'inverse, le lapin peut montrer un comportement agressif (par peur probablement) envers le chien de la famille, grognant, tapant du membre postérieur sur le sol et parfois même mordant. Ces interactions directes ne doivent jamais rester sans surveillance (Stein & Walshaw, 1996 ; Quinton, 2003c ; Bays *et al.*, 2008 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

Le furet est le prédateur naturel du lapin, leur cohabitation est donc impossible (Quinton, 2003c ; Marsaudon, 2004). Un lapin introduit dans un environnement comprenant des odeurs de prédateur peut présenter un changement d'attitude. En phase de veille, les comportements de toilettage, d'alimentation et de locomotion diminuent, et le lapin passe plus de temps caché, où la menace d'un prédateur lui paraît moins présente (Apfelbach *et al.*, 2005). C'est donc un stress non recommandé.

## 4. Perception de l'environnement et communication

### 4.1. Rôle de la vue

Dû à son statut de proie, le lapin possède un champ de vision panoramique qui lui permet de repérer ses prédateurs. Ses yeux sont en effet situés en position latérale de la tête, lui fournissant une vision sur 340°, dont 30° de vision binoculaire seulement, ainsi qu'une vision au dessus de sa tête, pour repérer les prédateurs aériens. Cette position laisse cependant un angle mort au lapin, incapable de voir la zone située en dessous de sa bouche. Ce n'est donc pas visuellement qu'il choisira ses aliments, et le toucher de cette zone par le propriétaire ou le vétérinaire peut entraîner une réaction de surprise (Quinton, 2003c ; Marsaudon, 2004 ; Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ; Mitchell & Tully, 2008c ; Crowell-Davis, 2010 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

Étant un animal nocturne, la structure des yeux du lapin lui permet de bien voir dans l'obscurité. En revanche, il distingue mal les couleurs, et le faible développement des corps ciliaires ainsi que la forme de sa cornée lui donnent des difficultés d'accommodation (Quinton, 2003c ; Mitchell & Tully, 2008c ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

La communication visuelle du lapin regroupe un certain nombre de postures significatives (Tableau 1). Le positionnement des oreilles donne de bonnes indications sur l'état émotionnel du lapin. Un lapin au repos garde les oreilles basses ou posées contre son dos. En alerte, il les dresse et les pointe vers la source de mouvement ou de bruit. Pour adopter une posture menaçante, les oreilles sont plaquées sur le dos, avec un corps prêt à bondir. Enfin, en cas de crainte ou de soumission, les oreilles restent également plaquées contre le dos (Quinton, 2003c ; Marsaudon, 2004 ; Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ; Crowell-Davis, 2010).

Tableau 1 : Principales postures utilisées par les lapins dans la communication visuelle (Quinton, 2003c ; Marsaudon, 2004 ; Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ; Crowell-Davis, 2010).

	Description	Fonction
Posture de repos ou posture neutre	le plus souvent, le lapin est en décubitus ventro-latéral, les membres postérieurs allongés, les oreilles basses et les yeux mi-clos (Figure 12)	le lapin utilise ces positions lorsqu'il est détendu et au repos
Posture de soumission	le lapin est ramassé sur lui-même, ventre à terre, la tête basse entre les épaules et les oreilles et la queue baissées	interactions sociales
Posture d'attaque	le lapin est tendu, dressé sur ses membres antérieurs, les oreilles dressées et orientées vers les côtés ou aplaties sur le dos	interactions sociales
Posture d'alarme	le lapin est dressé, totalement immobile, et pointe ses yeux et ses oreilles vers la cause de l'alerte	identifier la source de l'alerte
Posture de peur	le lapin se ramasse sur lui-même, les quatre membres sous lui, les oreilles aplaties sur la tête (Figure 13)	Cette position exprime la peur du lapin
Posture d'exploration	le lapin se dresse sur ses membres postérieurs, dresse les oreilles et observe, sent et écoute son environnement (Figure 14)	exploration de l'environnement

En cas de problèmes visuels, le lapin adopte un comportement caractéristique de balayage avec la tête, la bougeant de bas en haut et de droite à gauche. Cela lui permet de mieux couvrir de son champ de vision la zone qui l'entoure (Bays *et al.*, 2008).

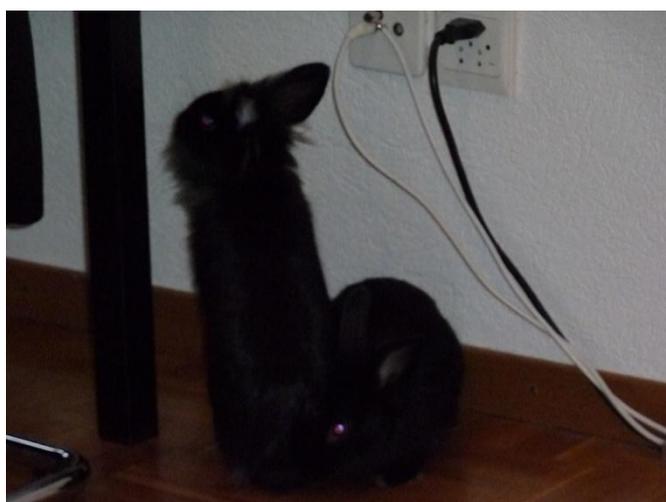
Figure 12 : Le lapin au repos est souvent en décubitus ventral ou ventro-latéral, les postérieurs allongés (photo : C.Grobon).



Figure 13 : Le lapin en position de peur est ramassé sur lui-même, les oreilles aplaties sur le dos (photo : C.Grobon).



Figure 14 : Le lapin en exploration se dresse sur ses postérieurs et observe, écoute et sent ce qui l'entoure (photo : C.Grobon).



#### 4.2. Rôle de l'ouïe

Les oreilles du lapin représentent une grande partie de la surface de son corps (environ 12%), même si elles sont plus petites chez les lapins nains, souvent utilisés comme animaux de compagnie, que chez les autres races de lapins. Elles lui permettent de percevoir des sons compris entre 360 Hz et 42000 Hz (Strain, 2013). Du fait de son statut de proie, l'amplification acoustique qu'elles lui confèrent et leur mobilité indépendante sont essentielles pour l'identification et la localisation d'un prédateur. Au repos, elles sont aplaties sur le dos, mais se dressent immédiatement à la moindre alerte. Etant très vascularisées, elles servent également à la régulation de la température par vasodilatation ou vasoconstriction. Cela les rend très sensibles, et elles ne doivent en aucun cas être utilisées pour la contention du lapin (contrairement à ce qui est largement présenté dans les

films, dessins animés, bandes dessinées, etc (figure 15 ; Quinton, 2003c ; Marsaudon, 2004 ; Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ; Mitchell & Tully, 2008c ; Crowell-Davis, 2010 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

**Figure 15 : Le lapin est souvent représenté tenu par les oreilles dans les dessins animés, ce qu'il ne faut absolument pas faire (crédit photo : web).**



Bien que les lapins soient souvent considérés comme des animaux silencieux, et bien que n'étant pas tous aussi « bavards » les uns que les autres, ils peuvent cependant émettre différents types de bruits, généralement de bas volume. La communication acoustique se décompose ainsi en plusieurs vocalises, exprimant le contentement, la peur, la colère ou la douleur (Tableau 2).

Tableau 2 : Récapitulatif des différentes vocalisations du lapin domestique (Rosskopf, 1999 ; Quinton, 2003c ; Bays *et al.*, 2008 ; Crowell-Davis, 2010 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

	Description	Fonction
Ronronnement	grincement ou claquement et vibrations des dents, légers, rapides et graves. souvent accompagné d'une discrète vibration des vibrisses	bruits émis lorsque le lapin se sent à l'aise et en sécurité, expression du contentement et du bien-être
Bruit sec	petit claquement court, sec et joyeux	
« Honk-honk »	sorte de léger bruit de klaxon	émis pour réclamer caresses, nourriture ou attention. également utilisé par le mâle lors de sa parade amoureuse
Reniflement	sifflement nasal intermittent, utilisé par les lapins « bavards »	son neutre, sans fonction précise
Grondement	bruit profond d'avertissement et de menace, ou court comme un aboiement de bas volume	associé à une posture menaçante, ce bruit dénote la colère et l'énervement du lapin et peut indiquer une attaque imminente
Gémissement	cri aigu mais de volume moyen	signe d'inquiétude ou de protestation. émis par exemple lors de la manipulation du lapin, en particulier s'il s'agit d'une femelle gestante ou pseudo-gestante
Cri perçant	vocalisation forte, semblable aux pleurs d'un bébé	signe de peur. la peur peut également être exprimée par une communication uniquement visuelle (posture de crainte sans vocalisation)
Bruxisme	grincement lourd et lent des dents	signe de douleur
Tape du pied, « Thumping »	son sourd provoqué par le contact brutal entre une patte arrière et le sol	émis par le lapin inquiet pour donner un signal d'alerte à ses congénères. son utilisation fréquente dénote un environnement trop stressant

### 4.3. Rôle du toucher

L'angle mort visuel des lapins, situé juste au niveau de leur bouche, les empêche de choisir leurs aliments de façon visuelle. C'est donc le toucher qui intervient. La sensibilité de cette zone, notamment des lèvres et des vibrisses, leur permet la reconnaissance des aliments (Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

La communication tactile se fait par l'intermédiaire du toilettage mutuel. Le repos des lapins l'un contre l'autre entre aussi en compte. Ce sont des interactions amicales, signes d'acceptation (Marsaudon, 2004 ; Bays *et al.*, 2008). Il existe également un comportement tactile d'identification des lapins entre eux, utilisé notamment par les adultes sur les jeunes. Le lapin s'approche rapidement de son congénère et effectue de légères poussées avec son nez, de manière répétée, sur différentes parties du corps. Ce comportement est appelé « *nudging* » (Mykytowycz & Dudzinski, 1972).

### 4.4. Rôle de l'odorat

Chez le lapin, les bulbes olfactifs et les cornets nasaux sont des structures anatomiques très développées, qui lui confèrent un excellent odorat. Cet odorat permet la reconnaissance des congénères comme celle des végétaux ingérés, pour éviter une intoxication (Montagné, 1993). Par ailleurs, il existe chez cette espèce un organe voméro-nasal, structure olfactive accessoire située sur le plancher de la cavité nasale, comprenant près d'un trentième des récepteurs olfactifs du lapin et permettant la perception des phéromones (Hudson & Distel, 1986).

La communication olfactive se fait tout d'abord par un phénomène de marquage. En effet, les lapins des deux sexes utilisent trois types glandes afin de marquer leur territoire (Quinton, 2003c ; Marsaudon, 2004 ; Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ; Crowell-Davis, 2010 ; Quesenberry & Carpenter, 2011).

- Les glandes mentonnières, présentes sur la face inférieure du menton, sont des glandes sous-mandibulaires spécialisées. Le lapin répand activement leurs sécrétions en frottant son menton sur tous les objets inanimés de son environnement (meubles, tapis, etc.). Il dépose également des sécrétions de ces glandes sur ses congénères pour les reconnaître, et la lapine les dépose sur ses lapereaux.
- Les glandes anales s'abouchent sur la partie distale du rectum. Leurs sécrétions sont donc directement placées autour des selles dures lors de leur formation, et répandues activement lors de la défécation. Le lapin défèque donc souvent aux marges de son territoire afin d'en marquer les limites.

- Les glandes inguinales sont une paire de glandes formant deux replis cutanés au niveau péri-anal, de part et d'autre du pénis ou de la vulve. Leur position permet la répartition passive de leurs sécrétions lorsque le lapin s'assoit.

Un marquage urinaire, servant aussi comme dépôt de phéromone et d'odeurs sexuelles, peut également avoir lieu, surtout par les individus mâles, que ce soit pendant la parade nuptiale, autour des limites du territoire ou sur ses congénères. L'émission d'un jet d'urine sur les congénères porte le nom d'énurination. En reniflant l'urine fraîche, un lapin peut prendre connaissance du sexe, de l'âge, du statut social et de l'état physiologique de celui qui l'a émise (Montagné, 1993).

Le marquage territorial diffère selon la place du lapin dans la hiérarchie du groupe et selon le sexe. Le mâle reproducteur dominant d'un harem de femelles marque un territoire plus étendu que les femelles reproductrices, et de façon plus intense. Celle-ci marque elle-même son territoire de façon plus active que les individus subordonnés ou non reproducteurs (Arteaga *et al.*, 2008). Chez les deux sexes, le marquage venant de tous les types de glandes est étroitement lié aux taux respectifs de testostérone et d'œstrogènes circulants, ce qui implique que la stérilisation réduit ce comportement de communication olfactive (Arteaga *et al.*, 2008 ; Melo *et al.*, 2008). Cela s'avère notamment utile pour diminuer les dégradations engendrées par les jets d'urine.

## Deuxième partie : Problèmes comportementaux

---

### 1. L'expression de la douleur chez le lapin

En tant qu'espèce proie, le lapin a tendance à cacher tout signe de douleur, qui serait interprété par le prédateur comme une faiblesse. Les signes de douleurs sont donc frustrés, et tout changement de comportement doit entraîner la recherche d'une maladie sous-jacente (Crowel-Davis, 2007).

Leach *et al.* (2009) ont étudié les manifestations de douleur des lapines immédiatement après une ovario-hystérectomie, ainsi que l'effet sur celles-ci d'une administration d'anti-inflammatoire, le meloxicam. Pour cela, 28 lapines de race de Nouvelle-Zélande ont été séparées en 4 groupes, dont un groupe témoin dans lequel les lapines n'ont reçu qu'un placebo, et trois groupes dans lesquels les lapines ont reçu différentes concentrations de meloxicam. Toutes ont été ovario-hystérectomisées, et observées avant et après l'opération (Leach *et al.*, 2009).

L'étude a montré que les comportements normaux étaient peu modifiés par l'opération. Seules les fréquences des comportements de locomotion et de posture immobile non couchée ont diminuées. En revanche, quelques comportements qui n'étaient que très peu ou pas du tout observés avant l'opération ont augmenté de façon significative en fréquence après celle-ci. Les lapines ont en effet été vues frissonnant, se dérochant, se crispant, chancelant, arquant le dos, pressant l'abdomen contre le sol et plusieurs comportements indéfinis observés chez un seul individu ont fait leur apparition. Ces résultats suggèrent une réponse comportementale à la douleur et au stress de l'opération, et ces comportements peuvent être considérés comme des comportements d'expression de la douleur chez la lapine. De plus, la douleur inhibe les comportements de locomotion, et le lapin reste beaucoup plus longtemps couché et immobile (Leach *et al.*, 2009).

L'effet du meloxicam n'a été visible qu'à forte dose (1mg/kg), et n'a réduit significativement que l'inhibition des comportements normaux par la douleur. Ce n'est donc pas un antidouleur suffisamment puissant pour empêcher toute douleur après cette opération (Leach *et al.*, 2009).

## 2. Troubles du comportement alimentaire

La régulation de la prise alimentaire est influencée par différents facteurs. Le lapin est capable de réguler dans une certaine mesure la quantité d'énergie qu'il ingère, et la quantité de fibres. Ainsi, une augmentation des lipides à niveau de fibre constant augmentera l'énergie reçue, donc la prise alimentaire diminuera (Gidenne & Lebas, 2005). Un régime contenant trop de granulés va donc réduire la quantité ingérée. Le lapin préférant les granulés, il les mangera en priorité, et c'est la consommation de foin qui va diminuer. Les effets sont multiples : une diminution du temps passé à manger, car l'ingestion de granulés est beaucoup plus rapide que celle de foin ; une diminution de l'usure des dents produite par le foin et l'apparition de malocclusions dentaires, voire d'anorexie ; des troubles digestifs parfois graves dus à une trop grande consommation d'amidon ; une prise de poids pouvant conduire à une obésité (Jehl & Gidenne, 1996 ; Perez *et al.*, 2000 ; Bays *et al.*, 2008).

L'apport en protéine, et notamment en acide aminés essentiels, régule également la prise alimentaire. La méthionine a ainsi un effet toxique à des doses assez proches de l'optimum : un excès de méthionine d'à peine 10% entraîne une réduction anormale de la prise alimentaire, qui peut avoir un effet dramatique sur la prise de poids quand l'animal est en croissance (Colin *et al.*, 1973).

Une privation en eau peut avoir des conséquences sur la prise alimentaire du lapin (Quinton, 2003c). L'eau étant très importante pour l'hydratation du bol alimentaire, son absence ou son insuffisance peut conduire à la formation d'une masse compacte d'aliment dans le tractus digestif, entraînant une obstruction et une anorexie pouvant provoquer la mort de l'animal.

Pour éviter l'apparition de troubles dentaires ou digestifs, de problèmes de croissance ou de comportements indésirables dus à la diminution du temps passé à manger et de la quantité ingérée, plusieurs solutions existent.

Dans un premier temps, un fourrage fourni à volonté permet au lapin de manger à tout moment de la journée et de la nuit, donc augmente le temps de prise alimentaire (Jordan *et al.*, 2011). La taille des granulés y joue aussi un rôle. Plus ils sont petits, plus ils sont durs et plus le lapin mettra du temps à en manger la même quantité (Gidenne & Lebas, 2005). L'apparition de comportements de destruction ou de stéréotypies étant provoquée par la diminution relative d'une activité donnée dans le budget-temps, l'augmentation du temps passé à manger peut suffire à l'éviter.

La réduction de la quantité des granulés diminue la teneur des repas en énergie, favorisant la prise alimentaire, notamment l'ingestion de foin et la mastication. Indirectement, elle favorise donc également l'usure des dents du lapin, diminuant les risques de malocclusion (Reiter, 2008). Elle permet également d'éviter l'obésité. L'introduction dans l'environnement d'objets que le lapin peut ronger contribue de même à l'usure des dents hypsodontes (Jordan *et al.*, 2011). Si la malocclusion dentaire apparaît, elle peut provoquer des changements de préférence alimentaire causés par la douleur. Une visite chez le vétérinaire pour un parage dentaire est alors nécessaire.

Enfin, la vérification de l'accès du lapin à un point d'eau est primordiale. Un bol alimentaire bien hydraté ne risquera pas de provoquer une obstruction du tractus digestif. Inversement, une bonne alimentation évitera le comportement de polydipsie pouvant être observé chez les lapins privés de nourriture (Quinton, 2003c).

### 3. Troubles liés au toilettage

En captivité, le temps consacré par le lapin au toilettage augmente en proportion. Lorsque la fréquence est trop élevée, il peut s'agir d'un indice de stress ou de mal-être. Dans ce cas, on observe un toilettage raccourci, répété de façon stéréotypée. Excessif, il peut entraîner l'arrachage complet des poils sur des zones plus ou moins étendues (Gunn & Morton, 1995 ; Hansen & Berthelsen, 2000 ;). Selon Hansen et Berthelsen (2000), ce comportement est dû à un manque de stimulation de l'environnement du lapin. Gunn et Morton (1995) évoquent plutôt à une carence sociale. Pour y remédier, un enrichissement social et/ou physique de l'environnement est nécessaire. Le budget-temps correspondant peut être réduit en augmentant le temps dédié à une autre activité, qui peut être l'alimentation (en fournissant par exemple des légumes verts à trouver au lapin dans un jouet de type Pipolino®), le jeu (grâce à des objets sans danger pour le lapin), ou l'exploration et la locomotion en incorporant des nouveautés dans son environnement (Bays *et al.*, 2008).

Une disparition complète du toilettage peut également se produire et amener le propriétaire en consultation. Elle signe une douleur et une maladie sous-jacente, qu'il faudra rechercher et traiter pour rétablir ce comportement (Hansen & Berthelsen, 2000 ; Marsaudon, 2004 ; Fisher, 2010). Plus précisément, il survient suite à des cas d'obésité, d'arthrite, de spondylodiscite, de parasitisme entraînant un prurit intense, d'affection bucco-faciale ou de léthargie.

#### 4. Troubles de l'émission d'urine ou de fèces

Les fèces dures étant émises régulièrement tout au long de la journée et de la nuit, leur absence doit alerter le propriétaire sur un problème de santé de son lapin. Des efforts expulsifs, une position voûtée et un bruxisme signent une douleur abdominale pouvant être due à une obstruction comme à une inflammation du tractus digestif. Il s'agit d'une urgence chez le lapin (Bays *et al.*, 2008).

De même, une modification de la position d'élimination de l'urine, plus tendue et l'arrière-train plus relevé, doit être reliée à une affection de l'appareil urinaire, que ce soit une lithiase, une cystite ou une infection de l'appareil urinaire (Bays *et al.*, 2008).

Des problèmes de propreté peuvent apparaître chez les lapins. Les mâles non castrés sont les plus concernés. Ces émissions d'urine sont normales chez le mâle qui, lors de sa parade sexuelle, produit des petits jets d'urine. Etant liés à la sexualité, ces comportements disparaissent avec la castration.

#### 5. Troubles du comportement social

En captivité, des troubles du comportement social peuvent apparaître chez le lapin. Il s'agit généralement d'agressions, que ce soit envers les congénères ou envers le propriétaire (Crowel-Davis, 2007). Cela peut signifier un mal-être ou un environnement non approprié.

Princz *et al.* (2008) ont étudié les effets de la hauteur de cage sur le bien-être des lapins domestiques. Lorsque la densité des lapins est plus importante (16 lapins par m<sup>2</sup>), les lapins montrent peu de préférence pour une certaine hauteur de cage. Si la densité diminue (12 lapins par m<sup>2</sup>), une préférence pour les cages plus hautes (40 cm ou 30 cm par rapport à 20 cm) apparaît, laquelle est significative pour les animaux de 6 à 8 semaines d'âge. De plus, des comportements agressifs font leur apparition, mis en évidence par des lésions des oreilles, significativement plus fréquentes dans les cages de 20 cm de haut, et ce quelle que soit la densité. La diminution de l'espace de vie favorise donc l'apparition de comportements agressifs ; les auteurs de l'étude préconisent donc une hauteur minimum de 30 cm pour les cages (Princz *et al.*, 2008).

Il est fréquent que, suite à une expérience négative avec un humain, le lapin domestique développe une peur qui peut l'amener à se montrer agressif. Pour éviter cela, il est préférable de mettre en place quelques règles. Les jeunes enfants ne doivent pas interagir avec le lapin sans la surveillance d'un adulte. Toute personne qui attrape un lapin doit s'assurer qu'il le tient correctement, en lui maintenant les lombaires, de façon à ce qu'il ne puisse ni tomber ni se blesser en se débattant (Crowel-Davis, 2007).

Si le lapin en vient malgré ces précautions à avoir peur de l'homme, on peut associer une activité agréable pour lui aux membres de la maison. Davis et Gibson (2000) ont prouvé que le lapin était capable de reconnaître les humains en présence desquels il recevait une récompense. Il a avec ces personnes une activité plus élevée et plus d'interactions affines qu'avec une personne en présence de laquelle il n'est pas alimenté. En associant la récompense alimentaire aux humains dont il a peur, il est donc possible de familiariser le lapin à l'homme et de l'habituer aux contacts, et ainsi d'éviter les comportements agressifs qui lui sont associés (Davis & Gibson, 2000).

## 6. Stéréotypies

Le nom de stéréotypie est donné à un comportement effectué par l'animal de façon répétée et sans but apparent (Odberg, 1978). Il résulte d'une diminution de certaines activités dans le budget-temps de l'animal, associé à un environnement inadapté et un mal-être. L'apparition des stéréotypies est due à la captivité et à un environnement trop contraignant, selon les conditions d'élevage (Princz *et al.*, 2008).

Par exemple, il a été prouvé que les lapins étaient plus actifs et interagissaient davantage avec leur environnement dans une grande cage que dans une petite. Le comportement locomoteur en particulier est diminué si l'animal a peu de place, ce qui favorise l'apparition de stéréotypies (Dixon *et al.*, 2010).

La perturbation du sommeil peut également avoir cet effet. Animal crépusculaire, le lapin passe beaucoup de temps à dormir, notamment en journée, et son sommeil peut être altéré par les activités de son propriétaire, ce qui modifie son budget-temps (Jordan *et al.*, 2011).

Le lapin passe également la majorité de son temps à se nourrir lorsqu'il est placé en semi-liberté dans son environnement naturel. Si l'alimentation n'est pas fournie à volonté, ce temps sera fortement diminué.

Les stéréotypies les plus fréquentes chez les lapins sont les suivantes : le toilettage excessif, au cours duquel le lapin lèche sa fourrure parfois jusqu'à en perdre ses poils, et le grignotage de barreaux : le lapin attrape les barreaux de sa cage entre ses incisives et les ronge. Cette dernière stéréotypie peut cependant être considérée comme un comportement

redirigé, à finalité première de sortir de la cage ou de satisfaire le besoin de ronger. Le lapin peut également tourner en rond continuellement dans sa cage, en gratter le sol frénétiquement, ou secouer la tête de façon répétitive (Gunn & Morton, 1995 ; Jordan *et al.*, 2004).

Pour éviter l'apparition de ces comportements, il faut fournir au lapin des activités pour aménager son budget-temps. Il faut donc enrichir son environnement.

## Troisième partie : Capacités cognitives et enrichissement de l'environnement

---

Un enrichissement de l'environnement peut permettre au lapin domestique de corriger un budget-temps inadapté par une incompatibilité des structures de captivité avec le temps normalement consacré à chaque activité en semi-liberté. Ceci permet ainsi la diminution des comportements anormaux, comme les stéréotypies (Marsaudon, 2004 ; Bays *et al.*, 2008 ; Crowell-Davis, 2010 ; Poggiagliolmi *et al.*, 2011).

En premier lieu, les lapins vivant dans leur environnement naturel dans des terriers qu'ils creusent, il est important de leur fournir un abri dans lequel ils se sentent protégés. De plus, la présence dans leur environnement d'un lieu où ils peuvent creuser leur permet d'exprimer ce comportement naturel à leur guise.

Les lapins sont des animaux intelligents et joueurs. Certains apprentissages, comme l'utilisation d'une litière par exemple, sont tout à fait réalisables. S'ils sont sollicités par leur propriétaire, ils sont par ailleurs capables de pousser une balle grâce à leurs membres antérieurs ou leur nez (figure 16), d'entreprendre des courses poursuites avec leurs congénères, avec les autres animaux domestiques de la maison ou derrière un objet tiré par le propriétaire, et peuvent également jouer seuls en lançant un objet dans les airs (Bulliot, 2007 ; Bays *et al.*, 2008 ). Ces moments de jeux peuvent par ailleurs être utilisés par le propriétaire pour familiariser l'animal aux contacts humains.

**Figure 16 : Les lapins sont capables de jouer en poussant une balle avec leur nez ou leurs membres antérieurs (photo : C.Grobon).**



Grand mâchonneur, le lapin a besoin de disposer dans son environnement d'objets lui permettant d'exprimer suffisamment ce comportement, d'autant plus que ses dents sont à croissance ininterrompue. L'enrichissement le plus facile à mettre en place pour le propriétaire est la mise à disposition de foin à volonté, nécessaire par ailleurs pour le bon fonctionnement du transit digestif ainsi que pour l'usure des dents. Des jouets, des bouts de bois ou divers objets à mâchonner et ronger peuvent également être placés dans l'environnement pour servir à l'expression normale de ces comportements par le lapin (figure 17 ; Quinton, 2003 ; Marsaudon, 2004 ; Reiter, 2008 ; Crowell-Davis, 2010 ; Jordan *et al.*, 2011 ; Poggiagliolmi *et al.*, 2011).

**Figure 17 : Des objets à mâchonner peuvent être introduits dans l'environnement du lapin pour enrichir son répertoire comportemental (photo : C.Grobon).**



La mise en place dans l'environnement d'objets surélevés sur lesquels le lapin peut monter sans danger est également un enrichissement intéressant, car le lapin apprécie d'être positionné en hauteur (Bays *et al.*, 2008).

Certains propriétaires ont choisi de promener leur lapin en laisse, ce qui leur permet d'exprimer à leur guise leur comportement d'exploration et de pratiquer une activité locomotrice. En extérieur, les lapins sont de plus fortement stimulés par toutes les odeurs et les bruits qu'ils perçoivent. Attention cependant à ne pas choisir des zones où le lapin pourrait ingérer des pesticides (Crowell-Davis, 2010).

## Conclusion

---

### Besoins comportementaux

- Budget-temps :
- alimentation 44 %
  - repos 33 %
  - locomotion 12 %
  - toilettage 3 %
  - caecotrophie 2 %
  - interactions sociales 6 %

- Social
- Territorial (terriers)
- Herbivore

Lieux en hauteur

### Environnement

- Alimentation fractionnée
- Abri
- Accès à l'extérieur de la cage

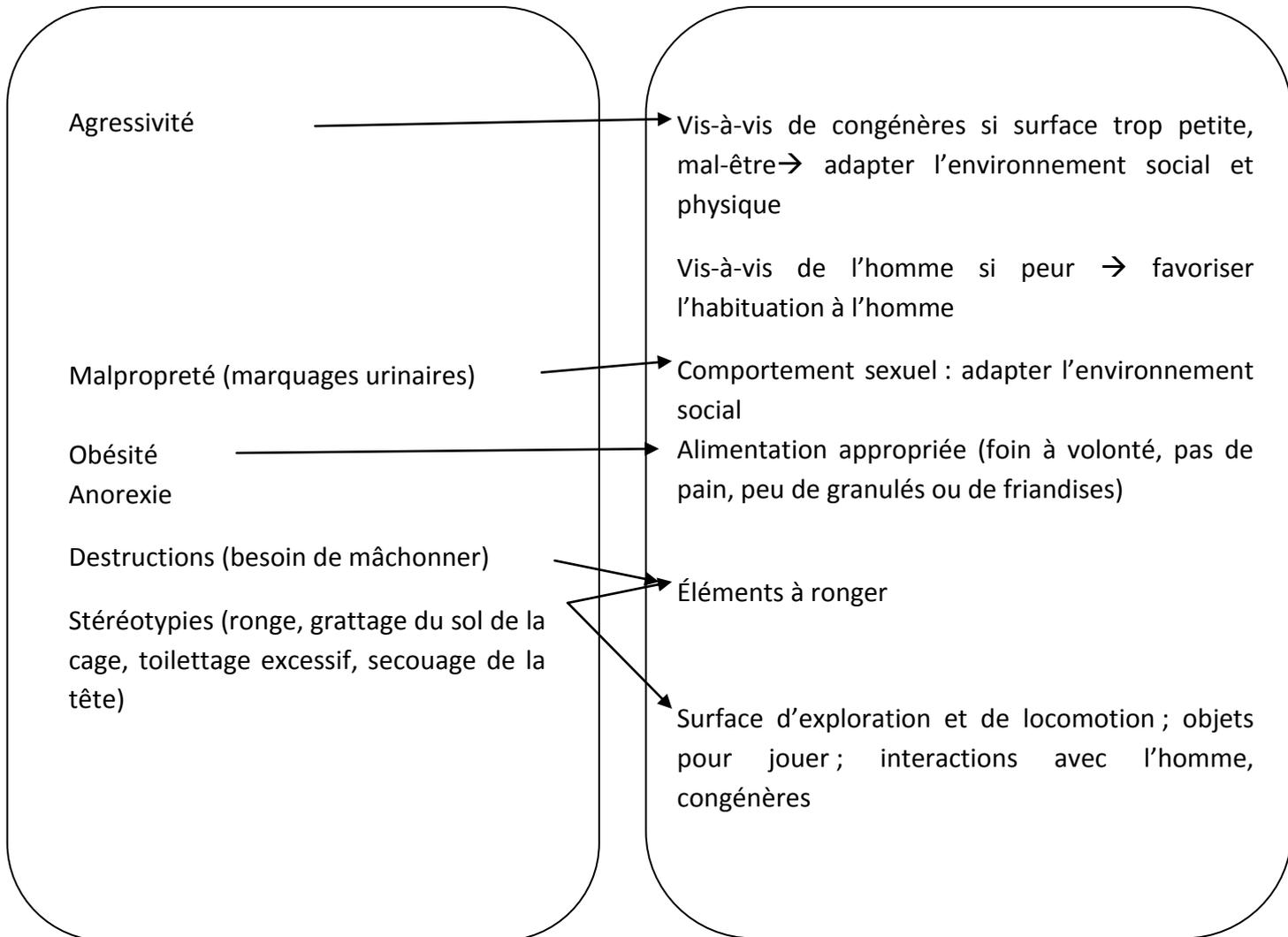
Congénères

- Foin à volonté, peu de granulés
- Plateforme, environnement complexe

Comportements anormaux ou inappropriés



Enrichissement de l'environnement





**DEUXIÈME CHAPITRE : LE COCHON  
D'INDE (*CAVIA APEREA F. PORCELLUS  
DOMESTICUS*)**



# Première partie : Caractéristiques éthologiques

---

## 1. Domestication

La domestication des cochons d'Inde a eu lieu en Amérique du sud, d'où cette espèce est originaire, au temps des civilisations pré-colombiennes, entre les années 500 et 1000 après J-C. Selon la principale hypothèse, le premier contact entre un cochon d'Inde et un homme se serait fait par hasard, car les cochons d'Inde fouillaient les ordures. Les Incas les ont ensuite utilisés à la fois comme nourriture et comme offrandes religieuses, ou dans différents rituels (Huerkamp et al., 1996 ; Künzl & Sachser, 1998 ; Harkness & Murray, 2002 ; Mayer, 2003 ; Bays, 2008 ; Lee, 2010 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). Ainsi dans les cultures traditionnelles des Andes, la détermination d'une stratégie de guerre se faisait notamment en lisant dans les entrailles d'un cochon d'Inde éventré. Cet animal était également utilisé en médecine : posé sur le corps d'un patient, ses cris déterminaient l'endroit où celui-ci avait mal. Puis les herbes médicinales lui étaient proposées et il « choisissait » finalement quel traitement administrer. Enfin, le cochon d'Inde était éventré et on lisait dans ses intestins la cause de la maladie du patient et le pronostic (Mayer, 2003).

Ce n'est cependant que beaucoup plus tard que cette espèce a été introduite en Europe, il y a environ 400 ans, par des marins hollandais. La domestication du cochon d'Inde s'est accompagnée d'une sélection génétique visant à le rendre moins agressif et plus familier à l'homme que son congénère sauvage. Ce processus a entraîné la disparition de l'espèce *Cavia aperea f. porcellus*, espèce souche du cochon d'Inde domestique, dans son environnement naturel, mais l'espèce domestique *Cavia aperea f. porcellus domesticus* a été disséminée dans le monde entier. Un ancêtre sauvage du cochon d'Inde, le cavy (*Cavia aperea*), existe toujours (Huerkamp et al., 1996 ; Künzl & Sachser, 1998 ; Harkness & Murray, 2002 ; Bays, 2008). Il a d'ailleurs été montré que le répertoire comportemental du cochon d'Inde domestique était très proche de celui du cavy (Künzl & Sachser, 1998).

Aujourd'hui, les cochons d'Inde sont largement utilisés comme animal de laboratoire, modèle d'étude de nombreuses maladies humaines, ainsi que comme animal de compagnie et de concours, et une grande variété de races ont été créées, dont les trois plus communes sont l'Anglais (ou Américain), le Péruvien, et l'Abyssin (figures 18, 19, 20) (Huerkamp *et al.*, 1996).

Figure 18 : Cochon d'Inde de race anglaise (crédit photo : photo-animaux.com).



Figure 19 : Cochon d'Inde de race péruvienne (crédit photo : photo-animaux.com).



Figure 20 : Cochon d'Inde Abyssin (crédit photo : photo-animaux.com).



## 2. Structure sociale

Les cochons d'Inde appartiennent au genre *Cavia*, à la famille des *Caviidae*, au sous-ordre des Caviomorphes et à l'ordre des Rongeurs (Harkness & Murray, 2002 ; Mayer, 2003 ; Quinton, 2003a). Leur durée de vie moyenne est de 3 à 4 ans.

Ce sont des animaux sociaux, qui, dans leur environnement naturel, vivent en petites colonies de 5 à 12 individus, centrés sur un mâle reproducteur dominant, dans des terriers abandonnés par d'autres animaux (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Mayer, 2003 ; Quesenberry *et al.*, 2011b).

Dans chaque groupe, une hiérarchie est établie entre les mâles pour l'accès aux femelles. Le mâle reproducteur dominant montre fréquemment de l'agressivité envers les autres mâles, a un comportement de marquage urinaire plus fréquent, et a accès au plus grand nombre de femelles. Dans un environnement naturel, un mâle chasse parfois tous les autres mâles du groupe, formant une colonie de type « harem » (Jacobs, 1976 ; Künzl & Sachser, 1998 ; Donnelly & Brown, 2004). Les femelles au sein d'un groupe peuvent également présenter une hiérarchie (Jacobs, 1976 ; Harkness & Murray, 2002 ; Mayer, 2003 ; Lee, 2010).

Les cochons d'Inde sont une espèce diurne à l'état domestique, majoritairement crépusculaire, et s'adaptent donc parfaitement au mode de vie de leur propriétaire (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Fuchs, 1980). Ils ne sont pas territoriaux comme les lapins ou les furets, mais marquent leur domaine vital de leur odeur grâce à leurs glandes, sans toutefois en défendre les limites (Bays, 2008).

### 3. Budget-temps

#### 3.1. Importance des différentes activités

Deux comportements prédominent dans le budget-temps des cochons d'Inde adulte, mâle comme femelle : le repos et l'alimentation (Fuchs, 1980 ; figure 21).

Le repos occupe 46 % de la journée de l'animal. Il comprend à la fois le sommeil vrai et le temps passé en posture de repos, que le cochon d'Inde soit seul ou au contact d'un congénère. Le temps passé blotti contre un congénère représente 31 % de la journée du cochon d'Inde, soit 67 % du temps de repos. Seuls 33 % du temps de repos sont donc passés par l'animal isolé, ce qui montre le caractère grégaire du cochon d'Inde, les contacts sociaux étant particulièrement importants.

L'alimentation occupe la deuxième plus grosse part de l'activité quotidienne, à savoir 42 % du budget-temps du cochon d'Inde. Comme le lapin, il doit donc recevoir du foin à volonté pour exprimer correctement son comportement alimentaire.

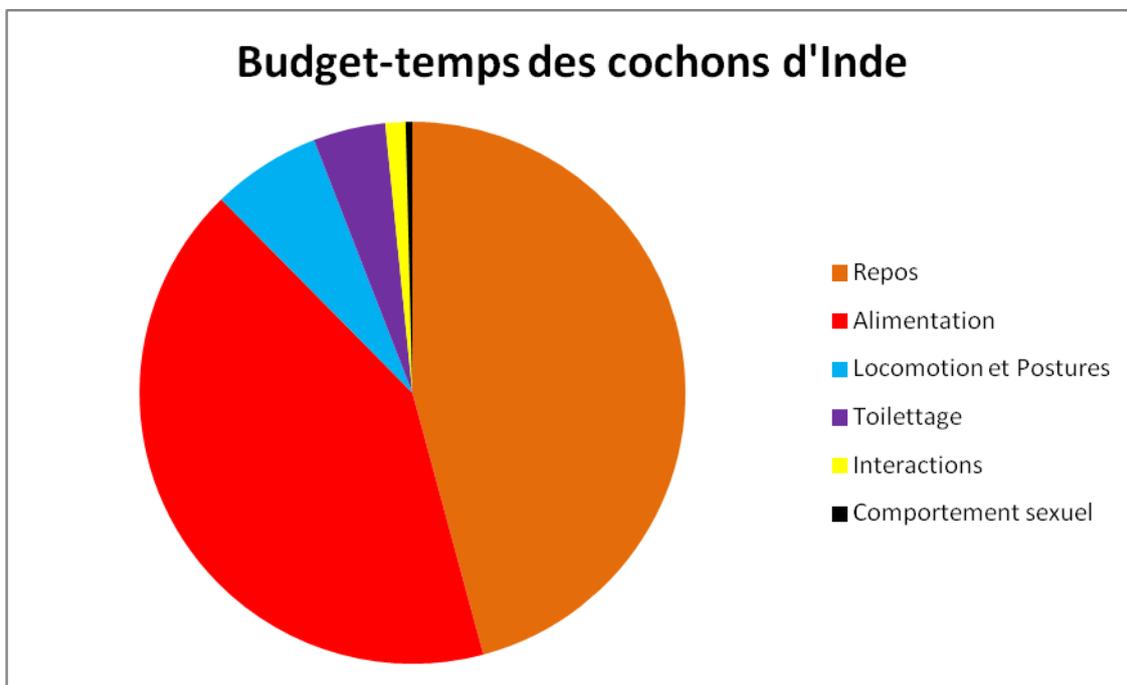
Les autres activités, correspondant en majorité à de la locomotion (6,5 %) et du toilettage (4,3 %), se résument à de brèves actions et forment les transitions ou pauses entre les deux principaux comportements.

Quelques différences sont observées entre les mâles et les femelles dans le budget-temps. Bien que les deux comportements majoritaires soient les mêmes, les femelles ont un pourcentage de temps de repos plus important que l'alimentation (respectivement 49 % et 39 %), tandis que les mâles sont plus fréquemment en train de se nourrir que de se reposer (respectivement 45 % et 41 %).

Les interactions sociales sont également plus importantes chez les mâles que chez les femelles. Cette observation pourrait être expliquée en partie par le fait qu'il existe régulièrement des comportements d'agression entre les mâles reproducteurs pour l'accès aux femelles.

Par ailleurs, les pics d'activités des cochons d'Inde ont été observés entre 6-7 h et 18-20 h, et l'activité est plus importante le jour que la nuit, ce qui confirme le caractère diurne et crépusculaire de l'espèce.

Figure 21 : Répartition des activités sur 24 h chez les cochons d'Inde. Les interactions sociales ne prennent pas en compte le toilettage mutuel ou le repos contre un congénère, ce qui explique leur faible ratio chez cette espèce sociale (Fuchs, 1980).



### 3.2. Comportements cycliques

#### 3.2.1. Comportement alimentaire

Le cochon d'Inde est un rongeur caviomorphe, herbivore et monogastrique. Son ancêtre sauvage, le cavy, se nourrit de plusieurs types de végétation. En captivité, il suit également un régime herbivore strict avec fermentation au niveau du volumineux caecum et pratique la coprophagie (Quinton, 2003a ; Quesenberry *et al.*, 2011). Le foin et les légumes verts doivent donc être privilégiés par rapport aux granulés, pauvres en fibres et riches en glucides, donc non adaptés à son tube digestif.

##### 3.2.1.1. Comportement d'ingestion

L'estomac de capacité réduite du cobaye lui impose une alimentation presque continue, faisant de la prise alimentaire l'un des deux comportements les plus importants dans son budget-temps (42 %) (Fuchs, 1980 ; Huerkamp *et al.*, 1996 ; Fuss, 2002 ; Quinton, 2003a ; Bays, 2008). Les repas, multiples, sont fragmentés et répartis sur toutes les périodes d'activité de l'animal. Le foin doit donc lui être fourni à volonté pour lui permettre une

pleine expression de son comportement alimentaire, ainsi qu'une alimentation adaptée à son tube digestif.

Un foin fourni à volonté à l'animal possède également une autre fonction : celle d'une usure régulière des dents. En effet, la formule dentaire du cobaye est la suivante : I 1/1 C 0/0 P1/1 M3/3 (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Fuss, 2002 ; Quinton, 2003a ; Bays, 2008 ; Reiter, 2008 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). Il possède donc 20 dents qui sont hypsodontes, c'est-à-dire en croissance perpétuelle (2 cm par semaine pour les incisives). Cette dentition permet au cobaye nouveau-né de se nourrir d'aliments solides dès le premier jour, bien que l'on conseille un allaitement d'au moins 4 jours, et nécessite une usure régulière (Fuss, 2002 ; Lee, 2010).

Contrairement aux hamsters, le cochon d'Inde n'a pas de bajoues, et ne stocke donc pas de nourriture dans sa bouche (Fuss, 2002 ; Lee, 2010). Cependant, ses repas étant répartis tout au long de la journée, il a constamment une bouillie alimentaire présente dans la cavité buccale et l'absence de cette bouillie peut indiquer une anorexie de plusieurs jours (Bays, 2008).

Il n'utilise pas ses pattes antérieures pour la préhension des aliments comme la plupart des autres rongeurs. Celles-ci peuvent en revanche lui servir à maintenir un aliment au sol pour tirer dessus à l'aide des incisives (Fuss, 2002 ; Boussarie, 2012). La préhension et la découpe des aliments se font par les incisives. Celles-ci sont rendues très tranchantes par l'usure plus importante de leur surface linguale, constituée uniquement de dentine et de cément, que de leur surface labiale, recouverte d'émail. La langue possède également un rôle important dans la préhension des aliments. La mastication est réalisée par les prémolaires et les molaires par des mouvements d'avant en arrière, les mouvements latéraux étant très limités par la structure des mâchoires (Fuss, 2002).

En raison de l'absence de l'enzyme L-gulonolactone oxydase chez le cobaye, celui-ci ne synthétise pas la vitamine C (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Harkness & Murray, 2002 ; Quinton, 2003a ; Mitchell & Tully, 2008b ; Lee, 2010). Il est donc important que le propriétaire lui en fournisse sous forme de supplément alimentaire (figure 22), car un déficit en vitamine C entraînera une diminution de la croissance chez le jeune et des affections qui peuvent se manifester notamment par un changement comportemental chez l'adulte (dépression, baisse de vitalité, perte de poids) (Kraus *et al.*, 2004). Attention cependant aux granulés supplémentés en vitamine C, dans lesquels le plus souvent l'acide L-ascorbique se dégrade plus vite que l'utilisation du paquet (Huerkamp *et al.*, 1996). Un apport trop élevé en vitamine C entraîne également des troubles, notamment oculaires (ossification du corps ciliaire), et un effet délétère sur les articulations (Kraus *et al.*, 2004 ; Bays, 2008).

Figure 22 : Il existe plusieurs façons de fournir un supplément de vitamine C à un cobaye. Un quartier d'agrumes peut en être une (crédit photo : fotolia.com).



Le cochon d'Inde est une espèce néophobe. Tout changement alimentaire est mal toléré, et ses préférences alimentaires sont acquises dès son plus jeune âge (Harkness & Murray, 2002 ; Bays, 2008 ; Lee, 2010 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). Le propriétaire doit tenir compte de cette caractéristique pour choisir l'alimentation de son animal, varier l'alimentation chez un jeune cobaye et opérer des changements très progressifs chez l'adulte si ceux-ci sont nécessaires au bien-être de l'animal (Huerkamp *et al.*, 1996).

### 3.2.1.2. Comportement dipsique

La consommation d'eau journalière d'un cobaye s'élève à environ 100 à 200 ml/kg (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Fuss, 2002 ; Bays, 2008). Elle dépend de la sécheresse de l'aliment ingéré. Il arrive que le cochon d'Inde joue avec son eau, ce qui peut amener le propriétaire à devoir lui fournir jusqu'à 400 ml/kg/j (Huerkamp *et al.*, 1996). Le cochon d'Inde boit en aspirant l'eau, sans la laper (Boussarie, 2012).

L'eau peut être présentée dans une gamelle ou dans un biberon. Pour les propriétaires ayant choisi l'usage d'une écuelle, celle-ci doit être lourde car le cobaye a tendance à monter sur les bords de ses gamelles pour s'alimenter, pouvant ainsi les renverser (figure 23). De plus, l'agitation du cochon d'Inde, la régularité à laquelle il défèque dans son eau et sa façon de gaspiller l'eau en jouant avec, rendent plus que nécessaire un renouvellement fréquent pour qu'elle reste propre (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Bays, 2008). Pour ces raisons, l'utilisation d'un biberon reste préférable (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Quinton, 2003a). Cependant, ayant en permanence des aliments dans la bouche, il n'est pas rare que le cochon d'Inde bouche l'embout du biberon, notamment ceux qu'il doit mâchouiller pour faire couler l'eau (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Harkness & Murray, 2002 ; Bays, 2008). Un biberon avec une bille au niveau de l'embout peut diminuer ce problème. Le propriétaire

doit veiller à ce que le biberon reste utilisable de façon à ce qu'une eau propre et fraîche soit mise à disposition de l'animal à tout moment.

**Figure 23** : Le cochon d'Inde a tendance à monter sur le bord de sa gamelle pour s'alimenter. Il faut donc que celle-ci soit stable et solide (crédit photo : fr.woopets.com).



La vitamine C peut être donnée à l'animal sous forme de supplément dans l'eau, mais cette méthode oblige le propriétaire à laver le récipient à l'eau chaude et au savon tous les jours, car un dépôt bactérien a lieu sur la surface de la gamelle (Bays, 2008). De plus, la vitamine C sous cette forme n'est pas stable, donc l'eau doit être changée tous les jours (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Mitchell & Tully, 2008b). Cette voie d'administration de la vitamine C n'est donc pas conseillée.

### 3.2.1.3. Coprophagie

En tant qu'herbivore, le cochon d'Inde pratique la coprophagie (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Hirakawa, 2001 ; Harkness & Murray, 2002 ; Bays, 2008 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). Il ingère des excréments directement à la sortie de l'anus, en se repliant sur lui-même, la tête courbée pour placer la bouche au niveau de l'anus (figure 24), puis en se redressant pour mâcher. Ce ne sont pas des crottes molles comme les caecotrophes observées chez les lapins, mais elles sont néanmoins plus riches en nutriments que les fèces non réingérés (Hirakawa, 2001). Les animaux obèses ou les femelles gestantes, gênés par leur embonpoint, sont parfois contraints d'ingérer les fèces à terre (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Fuss, 2002 ; Harkness & Murray, 2002 ; Quesenberry *et al.*, 2011b).

Figure 24 : Le cochon d'Inde se plie sur lui même pour ingérer ses excréments (crédit photo : la-bande-a-pico.skyrock.com).



La coprophagie commence dès le plus jeune âge, les jeunes cobayes ingérant les défécations de leur mère (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Fuss, 2002). A l'âge adulte, ce processus a lieu entre 150 et 200 fois par jour (Fuss, 2002).

La coprophagie présente trois fonctions :

- elle participe aux besoins nutritionnels du cobaye en optimisant l'utilisation des protéines et en fournissant un apport en vitamines B et K (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Fuss, 2002 ; Lee, 2010 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). Cependant ce processus est beaucoup moins efficace que la caecotrophie du lapin, et un apport de vitamine B par l'alimentation reste nécessaire ;
- elle permet le renouvellement d'une flore bactérienne intestinale capable d'assurer les fermentations nécessaires au transit digestif et à l'absorption des nutriments (Fuss, 2002) ;
- elle permet une meilleure digestion de la cellulose par un double passage dans l'intestin, optimisant le rendement digestif (Fuss, 2002).

Un arrêt de la coprophagie aura pour effet une diminution de la croissance, une perte de poids, une moins bonne digestion des fibres et une augmentation des minéraux excrétés (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Hirakawa, 2001 ; Fuss, 2002 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). De plus, le cobaye, très stressé par l'arrêt de ce processus, peut mourir dans les dix jours (Hirakawa, 2001 ; Fuss, 2002).

### 3.2.2. Comportement reproducteur

#### 3.2.2.1. Comportement sexuel du mâle

Le cochon mâle atteint sa maturité sexuelle à environ 3 mois (Donnelly & Brown, 2004 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). Cependant, le comportement de monte est exprimé dès l'âge de 1 mois, et l'éjaculation est possible à partir de 2 mois (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Bays, 2008 ; Quesenberry *et al.*, 2011b).

Avant la copulation, le mâle présente un comportement de parade sexuelle. Il commence par une exploration de la région anogénitale de la femelle (figure 25) comprenant reniflement, léchage, et parfois de petits coups de museau. Il lui grignote et lèche sa fourrure au niveau de la tête et du cou. Puis il se met à lui tourner autour et se balance sur ses postérieurs en lançant parfois des sons gutturaux, ou des sortes de ronronnements. Ce dernier comportement est appelé « rumba ». Enfin il s'approche de la femelle par l'arrière, la monte, et la copulation a lieu (Jacobs, 1976 ; Huerkamp *et al.*, 1996 ; Harkness & Murray, 2002 ; Cohn *et al.*, 2004 ; Hull & Dominguez, 2007 ; Bays, 2008 ; Lee, 2010).

Figure 25 : Une exploration anogénitale précède la monte lors de l'accouplement des cobayes (crédit photo : [forum.doctissimo.fr](http://forum.doctissimo.fr)).



Bien qu'il se satisfasse souvent d'un seul accouplement, un mâle peut se reproduire avec plusieurs femelles de son groupe, laissant s'écouler au moins une heure entre chaque copulation (Hull & Dominguez, 2007 ; Lee, 2010). Le mode de reproduction des cochons d'Inde est soit monogame, soit en « harem » (Huerkamp *et al.*, 1996). Lorsqu'un accouplement a eu lieu, un bouchon copulatoire formé par les sécrétions des glandes annexes du mâle peut être observé à l'entrée du vagin, empêchant l'éjaculat d'un autre mâle de parvenir au site de fertilisation (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Donnelly & Brown, 2004 ; Bays, 2008 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). Il arrive que le mâle présente un comportement de parade sexuelle vis-à-vis d'une femelle non réceptive. Une étude a prouvé que ce comportement était normal (Jacobs, 1976).

Le comportement sexuel des mâles est inhibé lorsqu'il vit depuis toujours en présence des femelles apparentées, notamment de sa mère. En revanche, des études ont montré que s'il était séparé 1 ou 2 jours de sa mère, le cobaye mâle présente des comportements sexuels avec elle une fois replacé en sa présence (Hennessy *et al.*, 2002 ; Hennessy *et al.*, 2005 ; Bays, 2008 ; Lee, 2010). La castration est cependant recommandée lorsqu'un mâle vit en présence de sa mère ou sa sœur pour éviter la consanguinité (Bays, 2008).

#### 3.2.2.2. Comportement sexuel de la femelle

La puberté a lieu chez les femelles cobayes autour de 2 mois d'âge (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). Elles doivent impérativement être mises à la reproduction avant l'âge de 6-8 mois, âge auquel la symphyse pubienne d'une nullipare s'ossifie et ne permet plus le passage des fœtus (Huerkamp *et al.*, 1996). Leur cycle œstral dure environ 13 à 21 jours et l'ovulation est spontanée (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Quesenberry *et al.*, 2011b).

Une femelle non réceptive refusera l'accouplement en évitant le mâle. Elle peut également uriner en jet sur le mâle, montrer les dents ou frapper le museau du mâle (Huerkamp *et al.*, 1996).

Au moment du pro-œstrus le comportement de la femelle commence à changer : elle devient plus active, chasse ses compagnons de cage, mâles comme femelles, et parfois balance ses postérieurs en « rumba » comme le mâle. Cependant, elle reste agressive envers les mâles qui la courtisent. L'œstrus en lui-même dure ensuite de 6 à 11 heures. Le comportement de la femelle est très reconnaissable durant cette phase : réceptive, elle cesse tout comportement agressif envers les mâles et se place en lordose, le dos cambré, l'arrière-train relevé et la vulve dilatée. La membrane vaginale s'ouvre pendant l'œstrus et se referme après l'ovulation (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Olster, 1997 ; Bays, 2008 ; Lee, 2010 ; Quesenberry *et al.*, 2011b).

Le cochon d'Inde femelle ne construit pas de nid, mais peut présenter une alopecie sur les flancs et le dos pendant la gestation (Donnelly & Brown, 2004 ; Paterson, 2006 ; Bays, 2008). Il s'agit d'une espèce nidifuge, et les petits naissent entièrement couverts de poils concourant à leur thermorégulation (Bays, 2008). Les pseudo-gestations sont rares, et durent 17 jours environ (Huerkamp *et al.*, 1996).

#### 3.2.3. Comportement de toilettage

Comme un grand nombre de mammifères, le cochon d'Inde exprime de façon normale un comportement de toilettage méticuleux dès ses premiers jours de vie, quelle

que soit sa race et la longueur de ses poils (Bays, 2008). Ce comportement représente 4,3 % de son budget-temps (Fuchs, 1980).

Le toilettage du cobaye adulte commence par la tête. Assis, il passe ses antérieurs en arrière des oreilles dans un mouvement lent, puis les frotte contre son museau (figure 26). Il lèche ensuite l'ensemble de son pelage, en mordillant les zones les plus sales, et répartit ainsi les sécrétions des glandes sébacées le long de son dos et en région anale. Un grattage avec les postérieurs peut être observé (Boussarie, 2012).

**Figure 26 : Le cobaye utilise ses membres antérieurs pour se toiletter la tête, en les frottant contre ses oreilles et contre son museau (crédit photo : cliniqueveterinaireportedespagne.com).**



Malgré le caractère très social du cochon d'Inde, le toilettage mutuel est rare chez cette espèce (Fuchs, 1980 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). Il existe cependant entre une mère et ses petits, et s'accroît avec le rang de portée de la mère (Lee, 2010). En revanche, un arrachage des poils, ou « rasage », peut être observé entre deux congénères, associé à un stress environnemental ou social (Bays, 2008 ; Quesenberry *et al.*, 2011b).

Bien que l'auto-toilettage soit normalement suffisant, il est conseillé de brosser le pelage des cobayes à poils longs régulièrement. En effet, l'aide du propriétaire leur permet de limiter l'ingestion de poils, dont la longueur favorise la formation de trichobézoards dans l'estomac. Le bain est déconseillé (figure 27), car les poils humides de l'animal s'arrachent plus facilement et seront ainsi avalés par l'animal qui se sèche. Si un bain s'avère nécessaire pour des raisons médicales, il faut donc bien sécher l'animal (Bays, 2008).

**Figure 27 : Le bain est déconseillé pour le cobaye, car il favorise la tombée de poils et leur arrachage par l'animal. Si le bain est médicalement nécessaire, l'animal doit être par la suite méticuleusement séché (crédit photo : nosamisleschonchons.com).**



#### 3.2.4. Comportement éliminatoire

White *et al.* (1989) ont montré que les cochons d'Inde en cage utilisaient majoritairement la périphérie de celle-ci pour exprimer certains comportements (alimentation, toilettage,...). Les comportements éliminatoires ne font pas exception à cette règle. Ils se font en général toujours dans le même coin de la cage (Bays, 2008).

Avant d'uriner, le cobaye recule généralement jusqu'à rencontrer une surface solide, que ce soit une paroi de la cage ou l'un de ses congénères. Lors de la miction, la croupe est abaissée et la tête légèrement relevée (Bays, 2008 ; Boussarie, 2012). Si l'animal adopte une position plus voûtée, grogne, et présente une expression faciale crispée, un problème urinaire doit être suspecté (Bays, 2008).

La défécation a lieu de manière presque continue tout au long de la journée (Bays, 2008).

Bien que n'ayant pas la même fonction, les deux types de fèces sont vertes ou brunes foncées, solides et éliminées sous formes de boulettes macroscopiquement indifférenciables (Hirakawa, 2001 ; Donnelly & Brown, 2004 ; Bays, 2008 ; Mitchell & Tully, 2008b). Lorsqu'il défèque, le cobaye se place en périphérie de sa cage, généralement au même endroit où il urine, et relève sa croupe (Boussarie, 2012). Un arrêt de la production de fèces doit impérativement faire l'objet d'une visite chez le vétérinaire au plus vite, car le cochon d'Inde est sujet comme le lapin aux stases digestives qui peuvent lui être fatales.

### 3.2.5. Repos et sommeil

Bien que le repos constitue le comportement majoritairement exprimé dans le budget-temps du cochon d'Inde (46 % du temps du cobaye est passé à se reposer), les périodes de sommeil sont rares. Elles ne sont généralement pas plus longues que quelques minutes, et sont réparties uniformément tout au long du jour et de la nuit (White *et al.*, 1989 ; Huerkamp *et al.*, 1996).

En tant que proies, les cochons d'Inde sont des animaux qui utilisent, dans leur environnement naturel, un abri pour se reposer. Ce comportement instinctif se retrouve à l'état domestique, et les cobayes apprécient dans leur cage une maison ou un abri où ils se sentent plus en sécurité (figure 28), protégés d'éventuels prédateurs (Huerkamp *et al.*, 1996). De même, très sociaux, ils préfèrent se reposer au contact d'un congénère (Fuchs, 1980 ; Huerkamp *et al.*, 1996 ; Bays, 2008 ; Mitchell & Tully, 2008b ; Lee, 2010 ; Quesenberry *et al.*, 2011b).

**Figure 28 : Les cobayes apprécient de pouvoir s'abriter dans une cachette où ils se sentent en sécurité (crédit photo : fr.123rf.com).**



En période de repos, le cobaye adopte une position relâchée, allongé sur le flanc avec les membres étendus (figure 29), ou en décubitus sternal, les quatre pattes repliées sous lui (Bays, 2008).

**Figure 29 : Les cobayes se reposent souvent sur le flanc, les membres étirés (crédit photo : cobayesclub.com).**



Toute perturbation du temps de repos du cobaye, quelle qu'en soit la raison (stress, bruit, lumière,...) peut entraîner de sérieux troubles comportementaux et organiques, car le repos est un comportement essentiel à la santé de tous les animaux, particulièrement présent dans le budget-temps de cette espèce.

### 3.3. Comportements non cycliques

#### 3.3.1. Comportement locomoteur

Les principaux modes de déplacement du cochon d'Inde sont la marche et la course. Les adultes ne sautent pas, mais peuvent sursauter en réponse à un stimulus effrayant (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Mitchell & Tully, 2008b ; Lee, 2010). Les jeunes cobayes peuvent réaliser de petits bonds lors de leurs périodes de jeu (Lee, 2010). Les cochons d'Inde sont également de mauvais grimpeurs. Lorsqu'ils sont maintenus en intérieur, un toit sur la cage n'est pas nécessaire, l'animal ne risque pas d'en sortir, à condition que les murs soient hauts de plus de 25 cm (Bays, 2008 ; Mitchell & Tully, 2008b ; Quesenberry *et al.*, 2011b).

La marche des cobayes se décompose en une avancée successive de chacun des quatre membres. Le poids est réparti de façon uniforme sur tous les membres. En tant qu'animal digitigrade, seuls les coussinets du cobaye en locomotion sont en contact avec le sol. Le mécanisme de la course est le même que celui de la marche, en plus rapide (Bays, 2008).

La locomotion représentant une part non négligeable du temps d'activité du cochon d'Inde (environ 6,5 %), elle doit être permise par la structure et la taille de la cage (Fuchs, 1980). La restriction de ce comportement, due à une cage trop petite ou une densité d'animaux trop importante, entraînerait une modification du budget-temps de l'animal qui pourrait compenser ce déficit par des comportements potentiellement indésirables, des destructions par exemple. De plus, une inactivité forcée peut entraîner des problèmes médicaux comme l'obésité, avec toutes les conséquences qu'elle peut avoir sur la santé du cochon d'Inde.

#### 3.3.2. Comportement social

##### 3.3.2.1. Interactions des cobayes entre eux

Les cobayes sont des animaux très sociaux qui forment quand ils en ont la possibilité de petits groupes régis par une hiérarchie. Ces groupes, formés de plusieurs mâles et plusieurs femelles, sont caractérisés, lorsque la densité d'animaux est faible, en captivité, par une hiérarchie marquée entre les mâles reproducteurs dominants, protégeant un harem

(Jacobs, 1976 ; Fuchs, 1980 ; Sachser, 1986 ; Harkness & Murray, 2002 ; Mayer, 2003 ; Lee, 2010).

En cas de forte densité d'animaux, le caractère social le plus flagrant mis en évidence n'est plus la dominance entre les mâles mais l'apparition de relations mâle-femelle stables et durables (Sachser, 1986 ; Kaiser *et al.*, 2003 ; Anna *et al.*, 2007). Le partenaire stable d'une femelle est le mâle vers qui sont dirigées toutes ou la plupart de ses interactions sociales. La partenaire stable d'un mâle est la femelle envers qui il manifeste le plus de comportements de parade sexuelle (Kaiser *et al.*, 2003). Lorsque la densité est forte, le régime d'appariement est donc monogame, alors qu'il se structure plutôt sous la forme de harems (polygyne) dans le cas contraire. Ceci vient ainsi modifier les relations sociales entre les individus au sein des groupes.

Les interactions sociales sont nombreuses : les cobayes se reposent les uns contre les autres, se nourrissent et se déplacent en groupe (figure 30 ; Bays, 2008 ; Lee, 2010). Des comportements agonistiques (agression, évitement, soumission) peuvent parfois être exprimés, surtout entre mâles (Donnelly & Brown, 2004). Ces comportements apparaissent plutôt quand les densités d'animaux sont fortes, en situation de stress social, ou lorsqu'un animal longtemps isolé est remis en présence de ses congénères (Hull *et al.*, 1973). Il s'agit majoritairement de « tonte » (ou « rasage »), au cours de laquelle un individu arrache des poils à un autre individu (probablement subordonné), mais cela peut aller jusqu'à des mutilations, notamment au niveau des oreilles (Bays, 2008 ; Quesenberry *et al.*, 2011b ; Boussarie, 2012).

**Figure 30** : Les cobayes, très sociaux, réalisent une grande part de leurs activités en groupe (photo : baggsbunnies.com).



En tant qu'espèce sociale, le cobaye recourt au soutien social pour faire face à un stress ou une situation nouvelle (Machatschke *et al.*, 2001 ; Kaiser *et al.*, 2003 ; Anna *et al.*, 2007 ; Bays, 2008 ; Lee, 2010). En effet, il a été prouvé que le stress d'un cochon d'Inde face à une situation inhabituelle, mesuré par la cortisolémie, est diminué s'il est en présence d'un congénère. Si ce dernier est un familier, la cortisolémie diminue d'autant plus. Elle sera

minimale si l'animal se trouve en présence de son partenaire stable, ou de sa mère s'il s'agit d'un jeune (Kaiser *et al.*, 2003 ; Anna *et al.*, 2007 ; Bays, 2008 ; Lee, 2010).

Cependant, l'inverse peut aussi être observé. Un individu subordonné peut subir un stress social tel qu'il aura des conséquences sur sa santé. Chez les mâles subordonnés, une perte de poids, une baisse de la testostéronémie et une augmentation des glucocorticoïdes et des catécholamines sériques peuvent apparaître (Bays, 2008).

Chez la femelle en gestation, des études ont montré qu'un environnement social instable et stressant affectait le développement physiologique et comportemental de la portée (Kaiser & Sachser, 2001 ; Kaiser *et al.*, 2003). En effet, le stress social induit chez la femelle gestante une diminution des androgènes circulants (Kaiser *et al.*, 2003). Les mâles issus de la portée montrent alors une infantilisation de leur comportement et une modification de la fréquence de comportements sexuels (Kaiser & Sachser, 2001) :

- le repos au contact de la mère est plus fréquent et subsiste même après 100 jours d'âge alors qu'il n'a lieu que jusqu'à 30 jours d'âge chez les autres mâles ;
- le comportement de « rumba » utilisé pour la parade sexuelle est présent et exprimé plus fréquemment dans les périodes de jeu des mâles de cette portée.

Les femelles issues de ce genre de portée présentent également une modification comportementale (Kaiser *et al.*, 2003) :

- le temps de jeu de ces femelles est augmenté par rapport à des femelles issues de portées d'une mère placée dans un environnement stable et non stressant ;
- des comportements sociaux de contact sont plus fréquemment observés ;
- elles expriment deux comportements sexuels masculins majeurs : la « rumba » et le reniflement intense de la région ano-génitale.

#### 3.3.2.2. Comportement des cobayes avec les autres espèces domestiques

Il arrive fréquemment que les cochons d'Inde soient élevés avec d'autres espèces domestiques. Les interactions entre les animaux doivent toujours être surveillées. Généralement la cohabitation se passe bien, les animaux pouvant même tisser des liens étroits (figure 31 ; Bays, 2008).

Figure 31 : Les cochons d'Inde peuvent lier des liens étroits avec d'autres espèces domestiques (crédit photo : photo-animaux.com).



Cependant, les cochons d'Inde sont néophobes, donc tout changement dans leur environnement provoque un grand stress, et l'habituation à une nouvelle cohabitation doit se faire progressivement (Bays, 2008).

Enfin, bien que se passant souvent très bien, la cohabitation avec un lapin est déconseillée, car ceux-ci sont porteurs sains de la bactérie *Bordetella bronchiseptica*, pathogène chez le cochon d'Inde. Le chien et le chat peuvent aussi être porteurs sains de cette bactérie, leur cohabitation avec le cobaye est donc également déconseillée (Huerkamp *et al.*, 1996).

#### 4. Perception de l'environnement

##### 4.1. Rôle de la vue

Les yeux des cobayes, de petite taille et situés sur les côtés de la tête, leur confèrent une vision en couleur, bien que dichromatique (Lee, 2010).

La myopie des cobayes limite leur acuité visuelle, pourtant une communication gestuelle existe chez cette espèce, qui reflète les émotions et motivations de l'animal (Bays, 2008).

Tableau 3 : Liste des postures utilisées dans la communication visuelle du cobaye (Bays, 2008 ; Boussarie, 2012).

	Description	Fonction
Posture de repos	allongé sur le flanc, les pattes étirées, ou allongé sur le ventre, les pattes repliées sous lui	repos
Étirement	en posture de repos sur le flanc ou debout, le cochon d'Inde étire au maximum ses quatre membres (figure 32)	étirement après une période de sommeil ou de repos
Posture d'alarme	le cobaye présente son corps tendu et étiré, la tête en avant	utilisée par le cobaye lorsque lui ou un de ses congénères a repéré un stimulus alarmant. L'animal est prêt à fuir à tout moment si le stimulus se répète ou se rapproche
Posture d'intimidation	les pattes antérieures sont surélevées et raidies	interactions sociales
Frémissement	agitation de l'ensemble du corps	irritation ou soulagement suite à une manipulation
Saut en l'air	sursaut brutal	à la suite d'un stimulus qui a effrayé l'animal. Ce bond peut aussi refléter une joie chez l'animal jeune
Posture d'immobilisation « <i>freezing</i> »	le cochon d'Inde roule sur le dos en cessant tout mouvement	Face à un prédateur, le cobaye feint la mort pour supprimer l'instinct d'attaque
Rumba	le cochon d'Inde balance son arrière train en passant son poids d'un postérieur à l'autre	parade sexuelle
Posture d'exploration	le cobaye se dresse sur ses postérieurs	exploration de l'environnement (Figure 33)

Figure 32 : Le cobaye s'étire en allongeant au maximum ses quatre membres (crédit photo : fr.123rf.com).



Figure 33 : Le cochon d'Inde se dresse sur ses appuis pour explorer son environnement (crédit photo : fr.123rf.com).



Face à la peur, suite à un bruit fort, un mouvement brusque ou un changement d'environnement par exemple, le cochon d'Inde peut adopter deux réactions (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Rosskopf, 1999 ; Quesenberry *et al.*, 2011b). Une immobilisation totale (*freezing*) peut être observée, qui peut durer jusqu'à une vingtaine de minutes (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Rosskopf, 1999 ; Quesenberry *et al.*, 2011b ; Boussarie, 2012). Face à un prédateur, le cobaye feindra la mort pour supprimer l'instinct d'attaque du prédateur (Rosskopf, 1999 ; Bays, 2008). Une autre possibilité face à ce genre de situation est la panique. Dans ce cas, le cobaye se met à courir et bondir de façon aléatoire, dans tous les sens, en poussant généralement des petits cris de peur (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Rosskopf, 1999 ; Quesenberry *et al.*, 2011b).

#### 4.2. Rôle du toucher

Le toucher est utilisé par les cobayes dans les interactions sociales. Le tableau 4 rassemble les communications tactiles les plus utilisées chez cette espèce (Bays, 2008).

Tableau 4 : Récapitulatif des outils de communication tactile chez le cochon d'Inde (Bays, 2008 ; Boussarie, 2012).

	Description	Fonction
Contact nasal	le cobaye met en contact son museau contre celui de son congénère	utilisé comme salut, permet la reconnaissance mutuelle entre deux cobayes
Coups de tête	le cochon d'Inde repousse, à l'aide de mouvements de tête répétés, un congénère, un objet, un animal d'une autre espèce ou même son propriétaire	utilisés aussi bien pour demander de l'attention, pour jouer que pour repousser. portés contre des objets de la cage, ils peuvent également être une marque d'irritation. enfin, dirigés contre un congénère, ils peuvent marquer un combat
Léchage	le cobaye lèche son congénère, son propriétaire ou un autre animal	Comportement affiliatif
Morsure	le cobaye mord son congénère, son propriétaire ou un autre animal	agression

#### 4.3. Rôle de l'ouïe

L'oreille du cochon d'Inde est pourvue d'une large bulle tympanique et de quatre volutes cochléaires qui lui confèrent une ouïe très fine, lui permettant d'entendre des sons compris entre 54 et 50.000 Hz (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Strain, 2013). Ces caractéristiques anatomiques de l'oreille lui permettent de percevoir les ultrasons, mais elles le rendent également plus sensible au bruit que les autres rongeurs. Il a été montré qu'une modification comportementale induite par un stimulus acoustique stressant mettra plus de temps à disparaître chez un cochon d'Inde que chez un rat ou une souris (Anthony *et al.*, 1959). Les cochons d'Inde domestiques doivent donc être placés dans un environnement calme et silencieux pour limiter au maximum le stress acoustique.

Les cobayes sont des animaux au répertoire vocal très étendu. Il se compose de 12 sons différents, que les anglophones nomment « *chut* », « *purr* », « *chutter & whine* », « *low whistle* », « *squeal* », « *scream* », « *tweet* », « *drrr* », « *chirrup* », « *grunt* », et « *tooth chattering* » (tableau 5), respectivement « gloussement », « ronronnement », « bruit et gémissement », « sifflement long », « couinement », « cri », « piaillage », « drrr », «

« gargouillement », « grondement » et « claquement de dents ». Ces sons sont classés selon leur fonction en 5 grandes catégories (Harkness & Murray, 2002 ; Lee, 2010) :

- recherche du contact intime d'un individu ;
- maintien d'un contact social ;
- attraction d'autres congénères ;
- appels d'alerte et d'avertissement ;
- détresse ou douleur.

**Tableau 5 : Récapitulatif des 11 vocalisations décrites chez le cochon d'Inde (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Syka *et al.*, 1997 ; Donnelly & Brown, 2004 ; Bays, 2008 ; Lee, 2010 ; Quesenberry *et al.*, 2011b ; McLeod, 2013.).**

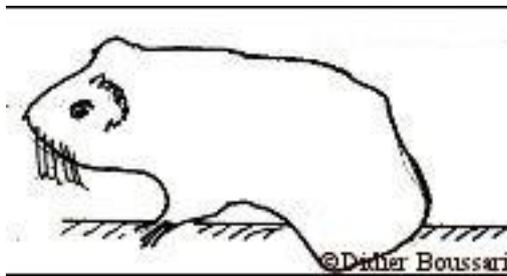
	Traduction et description	Fonction
« <i>chut</i> » « gloussement »	gloussement bref répété utilisé pendant l'exploration	attirer ses congénères ; les informe de la localisation de l'individu émetteur
« <i>purr</i> » « ronronnement »	ronronnement ou grondement sourd et long	Recherche du contact d'un individu ; utilisé pendant la parade sexuelle pour accompagner la « rumba »
« <i>chutter</i> » « bruit »	bruit régulier souvent suivi du « <i>whine</i> »	appels d'alerte et d'avertissement ; traduit un mécontentement, une peur ou sert à prévenir les congénères d'un danger
« <i>whine</i> » « gémissement »	gémissement aigu et répété, souvent précédé du « <i>chutter</i> »	
« <i>low whistle</i> » « sifflement long »	sifflement lent, relativement long	maintenir un contact social ; utilisé par la femelle pour communiquer avec ses petits
« <i>squeal</i> » « couinement »	couinement aigu	détresse ou douleur ; exprime l'alarme, la peur ou la douleur. Peut aussi être une demande de nourriture auprès du propriétaire
« <i>scream</i> » « cri »	cri aigu et bref	détresse ou douleur
« <i>tweet</i> » « piaillagement »	piaillements aigus et augmentant en intensité	maintenir un contact social ; utilisés par exemple par les jeunes cochons d'Inde lorsque leur mère les toilette
« <i>drr</i> »	grondement sourd et bref	détresse ou douleur ; traduit une peur
« <i>chirrup</i> » « gargouillement »	gargouillement bref	détresse ou douleur ; accompagne un soulagement après une manipulation
« <i>grunt</i> » « grondement »	grondement	appels d'alerte et d'avertissement ; émis par des individus qui ont l'intention d'attaquer
« <i>tooth chattering</i> » « claquement de dents »	claquement ou léger grincement de dents répété	appels d'alerte et d'avertissement ; exprime la menace

#### 4.4. Rôle de l'odorat

L'olfaction du cochon d'Inde est très développée, et joue un rôle majeur dans la reconnaissance des individus (Huerkamp *et al.*, 1996). Ainsi toute interaction sociale entre deux cobayes commence par une investigation naso-nasale, souvent suivie par l'exploration de toute la région du museau.

La communication olfactive a lieu par le marquage urinaire et olfactif. Ce dernier est réalisé grâce aux glandes de marquage. Les plus utilisées chez le cochon d'Inde sont les glandes péri-anales (Quesenberry *et al.*, 2011b). On peut ainsi souvent observer le cobaye frotter ou presser son arrière train contre une surface de son environnement (Figure 34).

Figure 34 : Le cobaye frotte son arrière train contre les objets pour les marquer de son odeur (crédit photo : cobayes-club.com).



Grâce au marquage olfactif et à son odorat très développé, le cobaye est capable de reconnaître l'odeur de ses compagnons de groupe et l'odeur de cochons d'Inde inconnus, de même que l'odeur d'un prédateur. L'aspect et l'intensité du marquage lui confèrent de nombreuses informations sur l'individu ou le groupe auquel il a affaire : congénère ou prédateur, âge, sexe, appartenance à un groupe, statut social et reproducteur ou même un éventuel état d'alarme, ou une douleur (Doty, 1986 ; Huerkamp *et al.*, 1996).

Le marquage urinaire quant à lui fournit des informations sur le genre et le statut reproducteur de son émetteur. Le cobaye mâle sera par exemple davantage attiré par l'urine d'une femelle réceptive que par celle d'une femelle non réceptive, d'une femelle ovariectomisée ou d'un autre mâle (Beauchamp, 1973).

# Deuxième partie : Problèmes comportementaux

---

## 1. Comportement associé à la douleur

Alors que le cochon d'Inde en bonne santé est un animal relativement bruyant, le cochon d'Inde qui souffre devient le plus souvent anormalement silencieux. La diminution de la prise alimentaire et de la consommation d'eau, des yeux ternes ou exorbités et une léthargie doivent pousser le propriétaire à rechercher une source de douleur (Recognition and Alleviation of Pain in Laboratory Animals, 2009).

## 2. Troubles de la prise alimentaire

La prise alimentaire varie en fonction de la température et de l'humidité ambiante, du statut physiologique de l'animal, de la disponibilité, de la nature et de la présentation des aliments. Un environnement trop humide ou trop chaud entraînera une diminution de la consommation de nourriture. En revanche, un animal en croissance ou en gestation consommera deux à trois fois plus de matière sèche qu'un adulte normal. Tout changement dans la nature, la texture ou le goût des aliments peut entraîner une anorexie due à la néophobie du cochon d'Inde (Huerkamp *et al.*, 1996).

De même, une adipsie peut être observée chez le cochon d'Inde lorsque que le récipient contenant l'eau est changé, lorsqu'il est déplacé, ou si l'eau change de goût, d'odeur ou de couleur (par exemple à cause d'une supplémentation en vitamine C). Tout comme les changements alimentaires, les changements dipsiques doivent donc être opérés progressivement et avec prudence (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Fuss, 2002).

Tout comme celles du lapin, les dents du cobaye sont hypsodontes, et une usure insuffisante peut provoquer des malocclusions, dont l'anorexie est souvent le premier symptôme (Lee, 2010). Pour éviter cela, le foin doit être fourni à volonté et on peut placer des objets à ronger dans l'environnement, qui faciliteront l'usure des dents.

## 3. Troubles du comportement sexuel

Chez les cochons d'Inde mâles, certains facteurs peuvent provoquer des troubles du comportement sexuel.

Gerall (1965) a étudié l'effet de différentes conditions d'environnement social sur le développement du comportement sexuel de cochons d'Inde mâles. Pour cela, l'auteur a

placé des cobayes pré-pubères dans quatre environnements différents : isolés et confinés, isolés mais non confinés, en groupes confinés et en groupe non confinés. Les animaux confinés et/ou isolés ont alors présenté des troubles du comportement sexuel, échouant dans leurs tentatives de monte d'une femelle. Des comportements inappropriés, ne faisant pas partie de la parade sexuelle, ont également fait leur apparition lors de la rencontre avec une femelle en œstrus, comme un secouage de la tête et des sauts autour de la femelle, ou des comportements de jeu. L'isolement social et le confinement d'un cochon d'Inde avant sa puberté altèrent donc le comportement sexuel du mâle (Gerall, 1965).

Le sevrage précoce entraîne quant à lui des effets sur le comportement de discrimination des cobayes mâles. Beauchamp et Hess (1973) ont mis en évidence, chez des cobayes sevrés trop tôt, des parades sexuelles dirigées vers des membres d'autres espèces animales avec lesquels ils ont généralement eu des contacts pendant leur développement. Les animaux sevrés plus tard en présentent moins, voire pas du tout. Les cochons d'Inde mâles sevrés précocement développent donc la capacité de rediriger un comportement sexuel vers un plus grand nombre d'individus, sans discrimination d'espèce (Beauchamp & Hess, 1973).

Pour un propriétaire qui destine son animal à la reproduction, il est donc nécessaire de fournir au cochon d'Inde un environnement social adapté, notamment durant les premières semaines de vie.

#### 4. Stéréotypies

Tout comme le lapin, les changements du budget-temps induits par la captivité et le manque de stimuli venant de l'environnement entraînent parfois chez le cochon d'Inde des comportements stéréotypés. Chez le cochon d'Inde, ces comportements sont proches de ceux observés chez le lapin, quoique bien plus rares (Würbel, 2006).

Les cochons d'Inde peuvent être observés rongant les barreaux de leur cage, ce comportement pouvant également être qualifié de comportement redirigé (la finalité étant soit de sortir de la cage, soit de satisfaire le besoin de ronger (Würbel, 2006)).

Les cobayes isolés, privés de compagnie sociale et dont l'environnement est pauvre peuvent également présenter un toilettage excessif, se rasant les poils. Comme ils ne peuvent pas atteindre la tête, le cou et le haut des antérieurs avec leurs dents, ces zones seront épargnées par la dépilation (Donnelly & Brown, 2004).

Comme chez le lapin, les principales composantes du budget-temps d'un cochon d'Inde sont le repos, l'alimentation et la locomotion (Fuchs, 1980). Ce sont donc une modification de ces comportements qui risquent d'entraîner l'apparition de stéréotypies, par exemple à cause d'une taille de cage insuffisante pour permettre les déplacements de l'animal, de

bruits ou de lumières dérangeant son sommeil, ou d'une alimentation qui n'est pas fournie à volonté ou inadaptée. C'est à ces points que le propriétaire doit donc porter une attention particulière.

## Troisième partie : Capacités cognitives et enrichissement de l'environnement

---

Les cochons d'Inde sont des rongeurs caviomorphes, sociaux et explorateurs. C'est donc sur ces trois caractéristiques que doit se baser l'enrichissement de leur environnement (physique et social) afin qu'ils puissent exprimer pleinement leur pattern comportemental, sans développer de troubles dus à l'ennui ou à la captivité (Huerkamp *et al.*, 1996).

Dans leur environnement naturel, ils vivent dans les terriers abandonnés par d'autres animaux. Le premier enrichissement à leur apporter est donc une cachette où ils pourront se sentir protégés (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Donnelly & Brown, 2004).

Très sociaux, leur comportement est également enrichi par la présence d'un congénère dans leur habitat. Cependant l'introduction d'un nouvel individu dans l'environnement du cobaye doit se faire progressivement, car des combats peuvent éclater et mener à de sérieuses blessures, notamment si les animaux n'ont pas été socialisés durant leur développement. Par conséquent il est conseillé de placer les deux animaux dans un environnement neutre, de grande taille, contenant de la nourriture pour les distraire, et de les surveiller étroitement en étant prêt à les séparer à tout moment s'ils présentent des comportements agressifs (Huerkamp *et al.*, 1996 ; Bays, 2008).

En tant que rongeur caviomorphe, la croissance des dents du cobaye est continue. Il a donc besoin de ronger continuellement. De plus, la configuration de sa dentition et de sa cavité buccale (diastème large avec une bonne coaption des joues à ce niveau) lui permet de ronger de nombreux objets sans risquer de les avaler (Fuss, 2002). Un enrichissement de l'environnement avec des objets à ronger est donc souhaitable pour éviter l'apparition d'un comportement de destruction du cochon d'Inde (matériaux ou objets placés dans la cage ou dans l'appartement du propriétaire s'il laisse sortir son animal). On peut par exemple lui mettre à disposition des rouleaux de cartons ou des morceaux de bois.

Une étude a montré que les cochons d'Inde possédaient des capacités de mémorisation spatiale de leur environnement. Placés dans un labyrinthe aquatique de Morris (une piscine remplie d'eau, rendue opaque par adjonction d'un peu de lait et contenant une plate forme cachée 2 cm sous l'eau), les cobayes sont capables d'apprendre à trouver la plateforme qui leur permet d'échapper à l'eau (Morris, 1984 ; Lewejohann *et al.*, 2010). De plus, cette mémorisation semble plus efficace chez les cobayes qui sont en présence d'un congénère

(Machatschke *et al.*, 2001). Une application pratique de ces capacités cognitives du cobaye peut être l'apprentissage de l'usage d'un bac à litière permettant un nettoyage plus facile de la cage.

## Conclusion

---

### Besoins comportementaux

#### Budget-temps :

- repos 46 %
- alimentation 42 %
- locomotion 6,5 %
- toilettage 4,3 %
- interactions sociales 1,2 %

#### Social

Herbivore monogastrique

Rongeur

Néophobie

### Environnement

Abri

Foin à volonté

Accès à l'extérieur de la cage

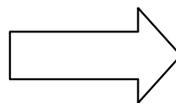
Congénère(s)

Peu ou pas de granulés,  
foin à volonté

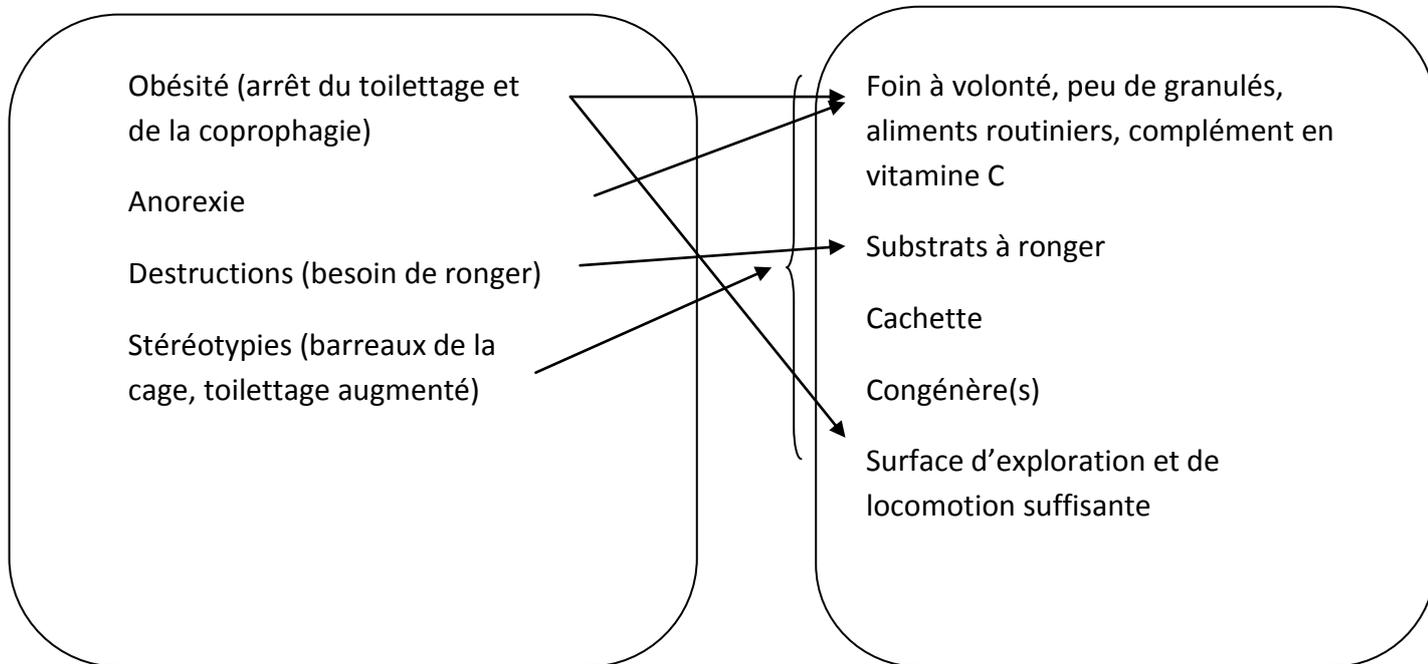
Objets à ronger

Changements progressifs  
de l'environnement

Comportements anormaux ou  
inappropriés



Enrichissement de  
l'environnement



**TROISIÈME CHAPITRE : LE FURET**  
***(MUSTELA PUTORIUS FURO)***



# Première partie : caractéristiques éthologiques

---

## 1. Domestication

Le furet (*Mustela putorius furo*) est le descendant domestiqué du putois européen (*Mustela putorius putorius*) ou du putois des Steppes (*Mustela eversmanni*). Sa domestication semble remonter à plus de 2000 ans (Fox, 1998 ; Davison, *et al.*, 1999 ; Lewington, 2000 ; Quinton, 2003b ; Bixler & Ellis, 2004 ; Church, 2007 ; Fisher, 2008 ; Mitchell & Tully, 2008a ; Bulloch & Tynes, 2010 ; Vinke & Schoemaker, 2012). On en retrouve ainsi des descriptions dans des écrits de la Grèce antique : tandis qu'Aristophane se moque des opposants politiques dans ses pièces de théâtre en les traitant de « furets de maison », Aristote décrit dans son *Traité sur l'Animal et la Physionomie* le furet comme un « putois qui ressemble à une belette, devient très doux et s'apprivoise », vivant en étroite relation avec les humains (Davison *et al.*, 1999 ; Fisher, 2008 ; Brown, 2012 ; Vinke & Schoemaker, 2012).

Son origine géographique est mal connue, mais elle pourrait provenir d'Afrique du Nord-Ouest ou d'Europe (Lewington, 2000 ; Fisher, 2008).

La domestication du furet dans l'antiquité avait vraisemblablement pour but principal de protéger les récoltes et les réserves de nourriture de la vermine. Grand chasseur, il débarrassait efficacement les lieux des rats (*Ratus norvegicus*), campagnols (*Microtus arvalis*), souris (*Mus musculus*), lapins (*Oryctolagus cuniculus*) et lièvres (*Lepus europaeus*) (Church, 2007 ; Fisher, 2008 ; Vinke & Schoemaker, 2012). Particulièrement efficace contre les lapins, il fut utilisé au Moyen Âge pour leur chasse, en association avec la fauconnerie (figure 35) (Lewington, 2000). La sélection génétique empirique se fit alors sur ses compétences cynégétiques, notamment sur son odeur corporelle qui servait à l'époque à faire sortir les lapins de leur terrier (Fisher, 2008 ; Vinke & Schoemaker, 2012) ; puis sur sa capacité à chasser sans tuer pour permettre la capture de l'animal sans abîmer la fourrure et la viande. Ce sont la chasse au lapin et la destruction de la vermine (à bord des bateaux des colons en particulier) qui ont permis au furet domestique d'être introduit dans le monde entier (Fisher, 2008). Elevé pour sa fourrure durant le XIX<sup>e</sup> siècle, ce n'est qu'au cours du XX<sup>e</sup> siècle qu'il s'est démocratisé comme véritable animal de compagnie, bien qu'ayant été le fidèle compagnon de personnages historiques comme Gengis Khan ou Elisabeth I<sup>re</sup> d'Angleterre (Fisher, 2008).

Figure 35 : Femmes chassant le lapin avec des furets (crédit photo : furetsdunet.com).



Le furet est aujourd'hui apprécié pour de nombreux usages, de l'animal de laboratoire (étude du virus Influenza par exemple) à l'animal de compagnie, en passant par une utilisation lucrative pour la chasse ou de rente pour la fourrure (voir annexe 1) (Brown, 2012 ; Vinke & Schoemaker, 2012). Vif et attirant, il est très apprécié comme animal de compagnie, et on n'en dénombre pas moins de 8 millions aux Etats-Unis d'Amérique en 2004, le classant au rang de troisième animal de compagnie le plus populaire (Lewington, 2000).

## 2. Structure sociale

Le furet, *Mustela putorius furo*, appartient à l'espèce *Mustela putorius*, au genre *Mustela* et à la famille des Mustélidés. Sa durée de vie varie de 5 à 14 ans.

Comme son ancêtre le putois, c'est un animal très solitaire qui utilise une tanière dans son environnement naturel (Fisher, 2008 ; Vinke & Schoemaker, 2012). Il ne vit en groupe que lors des premières semaines de sa vie, pendant lesquelles il est dépendant de sa mère et présente des interactions sociales avec ses frères et sœurs, et lors de la période de reproduction. Dès qu'il acquiert la capacité de chasser seul, il quitte sa famille et se disperse, solitaire et complètement indépendant de ses congénères (Fisher, 2008 ; Vinke & Schoemaker, 2012). Cependant la domestication l'a rendu un peu plus social, et il arrive que des furets élevés en couple ou en groupe se tolèrent à l'âge adulte et entretiennent des relations sociales (Fisher, 2008).

Le furet vit dans un territoire, généralement plus étendu pour un mâle que pour une femelle. En tant qu'animal non social, les territoires des furets ne se chevauchent que rarement, et jamais entre individus du même sexe (Moors & Lavers, 1981 ; Lodé, 2001 ; Vinke & Schoemaker, 2012).

Territorial, le furet aura tendance à défendre son espace de vie contre toute potentielle menace. Des combats peuvent donc parfois éclater à l'introduction d'un nouvel animal et les blessures qui en résultent peuvent être très sévères (Vinke & Schoemaker, 2012). Le propriétaire lui-même doit prendre des précautions quand il s'approche de la cage. Un furet surpris, peureux ou défendant son territoire peut facilement mordre, et son instinct de prédateur le pousse à ne lâcher que difficilement. Une autre conséquence de cette territorialité est le marquage des limites du territoire, urinaire, fécal et olfactif, d'autant plus important si des congénères sont présents (Vinke & Schoemaker, 2012).

Dans son environnement naturel, c'est un animal plutôt nocturne. En captivité, le furet domestique présente une activité plutôt diurne, s'adaptant au mode de vie de son propriétaire (Fisher, 2008). Ceci, au même titre que la tolérance sociale, peut-être relié au processus de domestication.

### 3. Budget-temps

#### 3.1. Importance des différentes activités

Les furets sont des animaux peu actifs. Comme les putois, ils passent plus de 65 % de leur journée à se reposer, ce qui ne leur laisse que 25 à 30% de leur budget-temps pour exprimer d'autres comportements (Mitchell & Tully, 2008 ; Vinke & Schoemaker, 2012). Durant leur temps d'activité, ils se montrent cependant vifs et agiles. Celui-ci se répartit entre l'alimentation (la recherche de proies et les comportements de prédation, dépendant du moment et de la durée d'activité des proies), la locomotion, l'exploration, le jeu, et le toilettage (Lodé, 1995 ; 1999).

Dans son environnement naturel, la recherche et la prise alimentaire, incluant les comportements de chasse (marche, course, saut, fouissage) et de consommation, représentent près de 30 % du temps d'activité du furet, mais ce temps est réduit en captivité puisque la chasse n'a pas lieu (Vinke & Schoemaker, 2012). De même, l'exploration de l'environnement peut représenter jusqu'à 70 % du temps de veille, c'est-à-dire jusqu'à près de 21 % du budget-temps chez un individu en liberté dans un environnement naturel, alors qu'il est réduit voire inexistant chez un individu captif (Church, 2007).

Chez cette espèce plutôt solitaire, les interactions entre individus n'ont lieu que lors de la reproduction et au plus jeune âge des animaux, elles occupent donc généralement une place mineure dans le budget-temps.

#### 3.2. Comportements cycliques

##### 3.2.1. Comportement alimentaire

Le furet est un carnivore strict. A l'état sauvage, son régime alimentaire est composé uniquement de proies animales, majoritairement des petits mammifères, mais aussi des oiseaux et leurs œufs, des crustacés, des mollusques, et parfois même des vers de terre et des insectes (Clark *et al.*, 1986 ; Church, 2007 ; Bulloch & Tynes, 2010). En tant que prédateur, il calibre son emploi du temps alimentaire sur celui de ses proies (Bulloch & Tynes, 2010). A cause de son tube digestif court, son transit digestif dure légèrement moins de trois heures, lui imposant plusieurs repas par jours (Le Vaillant, 2003 ; Fisher, 2008 ; Mitchell & Tully, 2008a).

##### 3.2.1.1. Comportement d'ingestion

Le tractus digestif du furet ne lui permette pas d'absorber les calories et les nutriments nécessaires à sa survie à partir d'une alimentation trop riche en glucides. La nourriture proposée au furet doit donc contenir une plus forte teneur en protéines que la ration du chien ou même du chat, et ces protéines doivent être d'origine animale sous peine

de provoquer des problèmes urinaires tels que la présence de calculs (Quinton, 2003b ; Church, 2007 ; Mitchell & Tully, 2008a). Les croquettes pour chaton, enrichies en protéines pour permettre une bonne croissance du félin, peuvent être utilisées pour le furet, mais les protéines contenues dans ces types d'aliment sont le plus souvent d'origine végétale, ce qui majore chez le furet les risques de formation de calculs. La meilleure solution reste donc une alimentation spécialisée pour cette espèce où les protéines seront d'origine animale.

Les dents du furet sont adaptées à son régime carnivore. Sa formule dentaire est la suivante : I : 3/3, C : 1/1, P : 4/3, M 1/2. Ses canines sont larges, ses mâchoires puissantes, et ses molaires réduites. Les dents mandibulaires sont en regard des maxillaires, ce qui permet un bon cisaillement des aliments lors de la mastication (Mitchell & Tully, 2008a).

A cause de son transit rapide, le furet multiplie les repas, qui atteignent parfois le nombre de 9 à 10. Le mode de distribution le plus adapté pour cette espèce consiste donc à lui fournir une alimentation à volonté. De plus, le furet est capable réguler efficacement sa prise alimentaire, par conséquent il est très rare de trouver un furet obèse. Si l'alimentation n'est pas *ad libitum*, la fréquence des repas diminue fortement, et le mécanisme de régulation des furets provoque en réponse une augmentation de la taille des repas. Un furet pourrait donc être nourri à une fréquence de 2 à 3 fois par jour, mais cela ne correspond pas à son comportement alimentaire normal (Fisher, 2008).

La régulation de la prise alimentaire chez le furet dépend notamment de la saison. En hiver, lorsque la température extérieure diminue, l'ingestion de calories augmente et permet de constituer une couche de graisse qui protégera le furet contre le froid. Lorsque le printemps arrive, ce processus s'inverse (Fisher, 2008).

Dans son environnement naturel, le comportement alimentaire du furet comprend un comportement de prédation (Mitchell & Tully, 2008a). Il piste ses proies, les chasse puis les attrape (figure 36). Une fois la proie saisie par le cou, le furet l'agite pour la tuer et la retourne sur le dos afin de l'ingérer. Plus le furet est âgé et expérimenté, plus la morsure au niveau du cou de la proie est précise pour la tuer le plus vite possible (Clark *et al.*, 1986 ; Mitchell & Tully, 2008a ; Bulloch & Tynes, 2010). Ce comportement ne peut généralement pas être exprimé chez le furet domestique lors de la prise alimentaire (Vinke & Schoemaker, 2012). Cependant, l'instinct de l'animal peut l'amener à l'exprimer lorsqu'il est en contact avec un animal qu'il peut considérer comme une proie (petit rongeur, oiseau, petit reptile) (Mitchell & Tully, 2008a). Il est donc fortement déconseillé de laisser le furet seul avec un individu d'une de ces espèces.

Figure 36 : Furet pistant sa proie dans un terrier (crédit photo : poitou-charentes.france3.fr).



Par ailleurs, le comportement de prédation se rapproche du comportement de jeu du furet, qui comprend aussi une saisie par le cou dans certains cas (Mitchell & Tully, 2008a). Le propriétaire doit donc toujours veiller à ce que son animal ne passe pas du jeu à la prédation, qui impliquerait de blesser voire de tuer son partenaire.

Considérée comme un comportement important chez le furet, la prédation devrait, pour son bien-être, avoir lieu même en captivité et doit donc être remplacée par un comportement proche. Le jeu et l'exploration, par un enrichissement de l'environnement, fournissent une bonne alternative à la prédation en captivité (Vinke & Schoemaker, 2012).

De plus, dans son environnement naturel, le furet synchronise le moment de la chasse avec les phases d'activité de ses proies. Il peut donc être amené à chasser à tout moment de la journée ou de la nuit, notamment en fonction des saisons. Le propriétaire peut tirer parti de cette capacité d'adaptation en fournissant une activité de jeu, d'exploration et d'alimentation à son furet pendant la journée, de façon à ce que le sommeil se déroule la nuit, en adaptant l'emploi du temps du furet au sien (Bulloch & Tynes, 2010).

#### 3.2.1.2. Comportement dipsique

Un furet adulte en bonne santé consomme environ une demi-tasse (100 ml) d'eau par jour. Il est préférable que l'eau soit changée tous les jours.

Elle peut être mise à disposition du furet dans une gamelle ou un bol, de préférence suffisamment lourd pour que l'animal ne puisse pas le renverser, les furets adorant jouer avec l'eau (Bulloch & Tynes, 2010 ; Quesenberry, *et al.*, 2011a). Ce mode de distribution sera plus adapté pour des furets âgés ou affaiblis par une maladie, qui auraient du mal à atteindre la pipette d'un biberon (Le Vaillant, 2003). L'eau peut également être placée dans un biberon comme pour les rongeurs, qui ne doit pas fuir ni se boucher. Cependant, certains

furets, même en bonne santé, ne parviennent pas à boire au biberon. Le propriétaire doit donc s'assurer que la prise de boisson n'est limitée ni par le contenant utilisé, ni par le manque de disponibilité de l'eau si elle se renverse (Le Vaillant, 2003 ; Bixler & Ellis, 2004 ; Mitchell & Tully, 2008a ; Bulloch & Tynes, 2010 ; Quesenberry, *et al.*, 2011a).

Un défaut d'abreuvement peut induire chez le furet une anorexie, qui peut elle-même aboutir à des troubles digestifs ou métaboliques, dont les conséquences sont parfois très graves. Il est donc important que le propriétaire vérifie régulièrement que rien n'empêche l'accès du furet à l'eau (Le Vaillant, 2003).

### 3.2.2. Comportement reproducteur

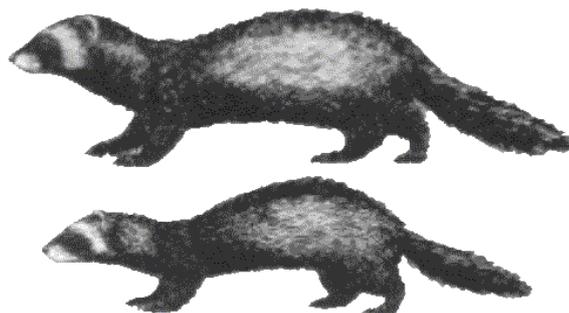
#### 3.2.2.1. Comportement sexuel du mâle

Le furet mâle atteint sa puberté à l'âge de 8 à 12 mois, environ 1 à 2 mois avant la femelle. À ce moment, ses testicules se développent et le comportement sexuel mâle fait son apparition, comprenant notamment un intérêt accru pour les femelles en chaleurs, la saisie par le cou de ses congénères, ainsi que des mouvements pelviens, au cours du jeu par exemple (Fox, 1998 ; Fisher, 2008 ; Bulloch & Tynes, 2010).

Comme son ancêtre le putois, le furet est polygyne (Lodé, 2001 ; Bulloch & Tynes, 2010), les femelles s'accouplant avec plusieurs mâles (Lodé, 2001).

Pendant la période de rut, le marquage du territoire et sa défense par le furet mâle s'intensifient. L'animal devient plus agressif, et de nombreux combats entre mâles peuvent éclater (Fisher, 2008). Comme chez toutes les espèces où les mâles s'affrontent pour pouvoir féconder une femelle, un dimorphisme sexuel s'est mis en place au cours de la sélection naturelle, relativement important chez le putois et le furet où le poids du mâle peut atteindre le double de celui de la femelle (figure 37 ; Fox, 1998). Ainsi, le mâle aura une taille et un poids se rapprochant plus de celui de la loutre (*Lutra lutra*), alors que la femelle ressemblera plus à une grosse belette (*Mustela nivalis*) (Lewington, 2000). Les mâles les plus imposants auront donc plus de chance d'obtenir les femelles avec lesquelles ils veulent s'accoupler (Lodé, 2001).

**Figure 37 : Dimorphisme sexuel chez le furet : en haut, un mâle, plus proche de la taille d'une loutre, en bas, une femelle, plus petite (Lewington, 2000).**



L'accouplement en lui-même, très agressif et bruyant chez les furets, peut surprendre un propriétaire qui n'y a jamais assisté. Le mâle attrape la femelle par le coup, la traînant parfois ainsi sur une petite distance, puis la monte (figure 38). Il place alors ses membres antérieurs autour du thorax de la femelle, arque le dos et bascule son bassin vers l'avant, entamant les mouvements pelviens. Ces derniers peuvent avoir lieu pendant plusieurs minutes, et le furet marque des poses où il reste immobile sur la femelle, les mâchoires toujours refermées sur sa nuque pour la maintenir sous lui. L'intromission peut durer de quelques minutes à quelques heures, durant lesquelles les mouvements pelviens cessent (Fox, 1998 ; Lewington, 2000 ; Fisher, 2008 ; Bulloch & Tynes, 2010). Il a été montré que l'interruption de cette période diminue les chances de fertilisation de la femelle (Miller & Anderson, 1989 ; Fisher, 2008).

**Figure 38 : Accouplement chez le furet : le mâle attrape la femelle par le cou pour l'immobiliser (crédit photo : furets-visions.com).**



Bien que la puberté des furets mâles s'accompagne de comportements qui peuvent être gênants pour les propriétaires, la castration chirurgicale est déconseillée, car elle augmente très fortement les chances que l'animal développe par la suite une maladie surrénalienne (Schoemaker *et al.*, 2008 ; Vinke, *et al.*, 2008).

Une technique de stérilisation par implant a cependant été développée, qui permet la diminution des agressions inter- et intra-spécifiques, la réduction du marquage olfactif et de l'odeur de musc produite par les glandes sébacées, sans pour autant augmenter le risque de maladie surrénalienne. Une augmentation du comportement de jeu est également notée chez les furets sous implant, qui peut être révélateur d'un certain bien-être (Vinke *et al.*, 2008). L'implant doit cependant être renouvelé régulièrement (tous les ans environ) pour conserver son efficacité, ce n'est pas une technique irréversible (Schoemaker *et al.*, 2008 ; Vinke, *et al.*, 2008).

Par ailleurs, la réapparition de comportements sexuels chez un furet castré chirurgicalement doit faire l'objet d'une visite chez un vétérinaire. Elle est en effet le signe

que ce furet développe une maladie surrénalienne, qui doit être diagnostiquée et traitée (Fisher, 2008).

### 3.2.2.2. Comportement sexuel de la femelle

La puberté de la femelle survient en moyenne 1 à 2 mois après celle du mâle. L'œstrus de la furète est saisonnier et apparaît avec l'allongement de la photopériode (Bulloch & Tynes, 2010). Le changement de comportement, s'il a lieu, est moins flagrant chez la femelle que chez le mâle, et la plupart des femelles n'en présentent pas (Fisher, 2008).

Avant l'œstrus, malgré l'intérêt que leur portent les mâles, les furètes refusent l'accouplement et vont parfois jusqu'à rejeter le mâle en feulant et en l'attaquant (Lewington, 2000 ; Fisher, 2008).

Pendant l'œstrus, l'augmentation de la concentration en œstrogènes dans le sang provoque chez la femelle un œdème vulvaire, et parfois une irritabilité et une baisse de la prise alimentaire (Fisher, 2008). A ce moment du cycle, elle recherche le mâle et reste près de lui, lui présentant régulièrement ses parties génitales (Lewington, 2000 ; Bulloch & Tynes, 2010).

Lors de l'accouplement, la furète s'aplatit sur le sol en tendant le cou. Elle reste molle pendant le chevauchement, laissant le mâle la saisir par le cou pour l'immobiliser (figure 38 ; Fox, 1998 ; Lewington, 2000 ; Fisher, 2008).

Les chaleurs ne prennent fin qu'avec l'accouplement, car l'ovulation est induite chez cette espèce. Une furète non mise à la reproduction restera en chaleurs, et l'hyperoestrogénisme chronique qui en découle entraînera, outre une irritabilité permanente, l'apparition de lésions comme la perte de poils et une anémie grave pouvant provoquer la mort de l'animal (figure 39 ; Fox, 1998 ; Fisher, 2008). Toute femelle qui n'est pas destinée à la reproduction doit donc être stérilisée. Cependant, comme chez le mâle, la maladie surrénalienne est favorisée par l'ovariectomie. Il est donc conseillé de stériliser les furettes à l'implant. De plus, une réapparition de comportements sexuels sur une femelle stérilisée est un signe d'appel de maladie surrénalienne (Fisher, 2008).

**Figure 39 : Alopecie induite par l'hyperoestrogénisme chez la furète (crédit photo : monvt.eu).**



### 3.2.3. Comportement de toilettage

Le toilettage a pour but l'entretien du pelage, le nettoyage du corps et l'élimination d'un maximum de parasites externes éventuels (figure 41). Pour cela, le furet utilise des mouvements de grattage et de mordillement de la fourrure. Le léchage seul est rare, et peut être combiné au mordillement (Clark *et al.*, 1986 ; Fisher, 2008).

Figure 40 : Grattage à l'aide d'un postérieur (crédit photo : furetsdunet.com).



Figure 41 : Toilettage du dos par mordillement de la fourrure (crédit photo : furetsdunet.com).



Le grattage est réalisé à l'aide des membres postérieurs (figure 40). Il peut avoir lieu en divers endroits du corps, et se compose de mouvements perpendiculaires au sens du poil. Les mordillements de la fourrure sont localisés à la queue, aux membres, et aux parties ventrales et latérales du tronc (Clark *et al.*, 1986).

Un toilettage mutuel peut exister chez les furets, preuve d'une tolérance sociale forte malgré la tendance solitaire de cette espèce, sous la forme de mordillements entre congénères. Il est généralement localisé à la tête, en particulier autour des oreilles (Fisher, 2008).

### 3.2.4. Comportement éliminatoire

Le comportement éliminatoire est souvent observé au début ou à la fin de phases d'activité (Clapperton, 1989 ; Bulloch & Tynes, 2010). Les furets ont tendance à séparer l'endroit où ils urinent de celui où ils défèquent. En liberté dans un milieu naturel, l'urine est généralement émise à l'entrée du terrier. Quant aux excréments, ils sont retrouvés à divers endroits, mais restent proches des limites du territoire ou parfois à l'intérieur du terrier (Clark *et al.*, 1986 ; Richardson *et al.*, 1987 ; Bulloch & Tynes, 2010). Des études ont montré que les furets en captivité urinaient et déféquaient dans les coins de la cage, même si certaines défécations peuvent être retrouvées dans la boîte qui leur sert de tanière (Henderson *et al.*, 1974). C'est donc dans un coin que doit être placée la litière où le

propriétaire souhaite voir son furet uriner et déféquer (Henderson *et al.*, 1974 ; Le Vaillant, 2003).

Pour déféquer, le furet tourne en rond autour du coin qu'il a choisi. Puis il se met en position, queue relevée, arrière train courbé, et contracte légèrement l'abdomen. Avant de pousser, le furet peut reculer pour se plaquer dans le coin. Il est donc préférable pour le propriétaire de choisir un bac à litière qui empêche le furet de faire à côté même s'il recule. Un bac en coin avec des bords relevés hauts à l'arrière et bas à l'entrée constitue la meilleure option (figure 42 ; Le Vaillant, 2003 ; Fisher, 2008 ; Bulloch & Tynes, 2010). Parfois, la défécation est suivie du frottement de l'arrière train sur le sol. Le furet utilise ce mouvement pour vidanger ses glandes anales à la suite d'un comportement d'élimination (Fisher, 2008).

**Figure 42 : Furet faisant ses besoins dans une litière en coin, reculé contre le bord (crédit photo : lefuretpoutpout.blogspot.com).**



La position d'émission de l'urine est la même pour les deux sexes : accroupi, les pattes arrière légèrement écartées. Il arrive que le furet soit vu en train de lécher son urine. C'est un comportement qui reste inexpliqué et qui n'a été associé avec aucune pathologie connue du furet (Fisher, 2008).

### 3.2.5. Repos et veille

Le repos occupe une place très importante dans le budget-temps du furet. En effet, en liberté comme en laboratoire, celui-ci passe plus de 65 % de son temps à dormir (Mitchell & Tully, 2008a ; Vinke & Schoemaker, 2012). Il a donc besoin que son propriétaire lui fournisse une place où dormir, qui peut être un hamac comme un abri fermé.

Comme chez tous les mammifères, le sommeil du furet se compose de phases de sommeil paradoxal, comportant des mouvements rapides des globes oculaires, et de phases de sommeil profond, pendant lesquelles le cerveau est au repos total. La différence que présente le furet par rapport à la majorité des autres espèces de mammifères réside dans la durée de ces deux phases. Ainsi, le sommeil paradoxal occupe chez le furet adulte plus de 40 % du temps total de sommeil, alors qu'il ne représente qu'environ 25 à 30 % du sommeil total chez le chat par exemple (Marks & Shaffery, 1996 ; Jha et al., 2006 ; Thurber *et al.*, 2008).

Il semblerait que le sommeil ait un rôle dans le développement post-natal du cerveau chez les mammifères, c'est pourquoi il est important pour le propriétaire de perturber le moins possible le sommeil de son furet, notamment dans les premières semaines de vie (Thurber *et al.*, 2008). De plus, du fait de l'importance du temps de sommeil chez cet animal, toute activité du propriétaire qui l'empêcherait de dormir aussi longtemps qu'il le ferait dans son environnement naturel peut entraîner une modification du budget-temps aux effets délétères. Cependant, si la perturbation du temps de sommeil n'est que temporaire, il existe chez le furet une régulation qui engendre une phase de récupération avec augmentation du temps de sommeil, notamment du sommeil non paradoxal (Jha *et al.*, 2006).

Le furet adopte de nombreuses positions de repos, dont certaines peuvent paraître surprenantes à un propriétaire non informé. Il peut aussi bien dormir roulé en boule qu'étendu de tout son long, sur le dos ou même la tête en bas, parfois de façon très comique (figures 43 et 44). Si plusieurs furets cohabitent, il n'est pas rare de les voir dormir les uns sur les autres (figure 45). La structure de repos fournie par le propriétaire devra dans ce cas être adaptée pour pouvoir accueillir plusieurs furets (Fisher, 2008 ; Inconnu, 2009).

**Figure 43 : Furet endormi en décubitus dorsal (crédit photo : passionnement-furet.com).**



**Figure 44 : Furet endormi, la moitié de son corps dans le hamac et l'autre moitié sur le sol (crédit photo : labodino.canalblog.com).**



Figure 45 : Furets endormis l'un contre l'autre (crédit photo : furet11.skyrock.com).



Le réveil est souvent progressif chez le furet, et un animal surpris dans son sommeil peut se montrer agressif. Attention notamment aux enfants qui manquent de délicatesse et peuvent provoquer des attaques de la part d'un furet mal réveillé. Par ailleurs, il n'est pas surprenant de voir les voir trembler au réveil pour augmenter leur température corporelle, qui diminue lors du sommeil profond (Le Vaillant, 2003).

### 3.3. Comportements non cycliques

#### 3.3.1. Comportement locomoteur

Le furet se déplace par petits pas ou par bonds. Lorsqu'il marche, il utilise la démarche symétrique de l'amble, bougeant successivement vers l'avant l'antérieur gauche, le postérieur droit, l'antérieur droit puis le postérieur gauche, corps tendu et tête maintenue près du sol. Lors de la course, il arque son dos et gambade en bondissant (Fisher, 2008 ; Bulloch & Tynes, 2010). Sa démarche est alors asymétrique.

Les deux moyens de locomotion utilisés par le furet coïncident avec son mode de vie dans son milieu naturel. Lorsqu'il se trouve dans sa tanière, en souterrain, il utilise une démarche symétrique avec le corps tendu pour ne pas toucher les parois de son habitat. En extérieur, il peut se déplacer par bonds. D'après Biknevicius et Reilly (2006), une démarche est appelée « marche » si elle est symétrique, et on ne peut parler de « course », c'est-à-dire la démarche la plus rapide, que pour une démarche asymétrique. Chez la plupart des espèces, la transition entre démarches symétrique et asymétrique a lieu à la vitesse de 1 m/s (Biknevicius & Reilly, 2006). On pourrait donc penser que la vitesse de mouvement du furet est plus élevée en extérieur qu'en souterrain, puisqu'il n'est capable d'utiliser sa démarche asymétrique qu'en extérieur. Horner et Biknevicius (2010) ont cependant montré que la vitesse du furet se déplaçant en souterrain n'est pas plus lente que sa vitesse en extérieur. Le furet possède donc une démarche de course symétrique au sol qu'il utilise fréquemment même en extérieur, qui lui permet de se déplacer aussi vite que quand il court en bondissant (Horner & Biknevicius, 2010).

Le furet est par ailleurs un très bon grimpeur (figure 46). Son excellente musculature lui permet de grimper sur tout ou presque, que ce soit rideau, grillage de la cage, étagère, meuble en tous genres, ou même sapin de Noël, ce qui peut parfois se révéler dangereux et nécessite une surveillance constante du propriétaire. Il sait également sauter, d'un à deux mètres en longueur comme en hauteur (figure 47 ; Le Vaillant, 2003).

Figure 46 : Excellent grimpeur, le furet peut même monter sur les murs (crédit photo : thailatatan.skyrock.com)



Figure 47 : Le furet sait aussi sauter, notamment d'un meuble à l'autre (crédit photo : passionnement-furets.com)



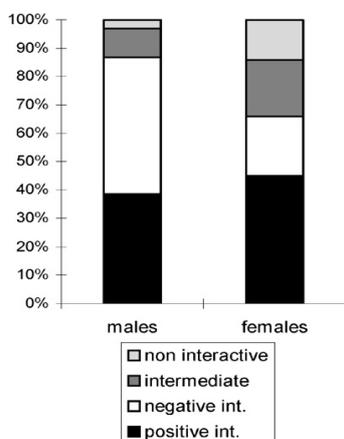
### 3.3.2. Comportement social

#### 3.3.2.1. Interaction des furets entre eux

Les furets sont plutôt des animaux solitaires. Aussi les interactions entre eux restent-elles réduites, et fréquemment agressives. On peut cependant observer des comportements affiliatifs entre certains furets (toilettage mutuel, contact lors du repos).

Lodé (2008) a observé des putois, ancêtres des furets, et recherché l'influence du sexe, de l'âge, de la parenté et de la familiarité sur leurs interactions. L'étude a montré qu'entre mâles, les interactions sont majoritairement négatives, tandis qu'elles sont plus souvent positives entre les femelles. La proportion d'interactions agressives est de plus significativement plus élevée entre mâles qu'entre femelles (figure 48 ; Lodé, 2008). Ces données ont cependant été récoltées sur les putois et non sur les furets, domestiqués et plus sociaux que les putois.

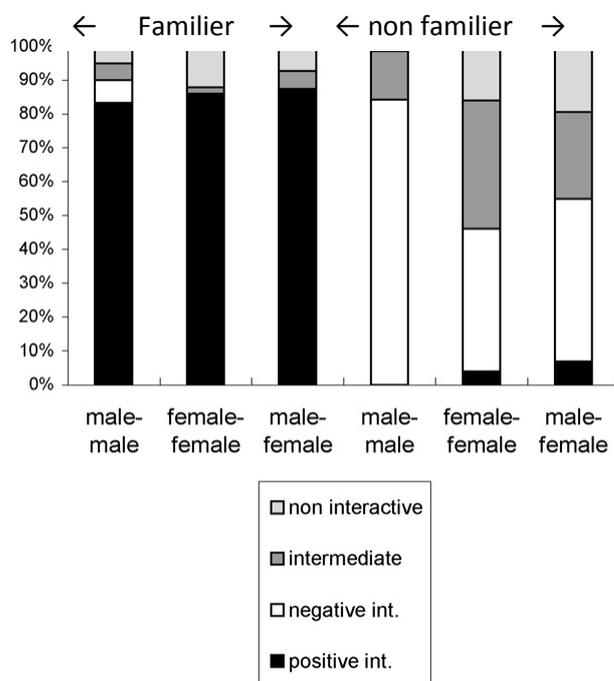
**Figure 48 : Proportions respectives des différentes interactions chez le putois européen en fonction du sexe des individus, (Lodé, 2008)**



L'âge a quant a lui un effet sur l'incidence des comportements négatifs, les animaux plus âgés présentant plus d'agressivité entre eux que les plus jeunes.

Enfin, contrairement à la parenté qui n'a aucune influence significative sur la proportion de comportements agressifs, la familiarité des animaux favorise énormément les comportements positifs, que ce soit entre mâles, entre femelles ou entre les deux sexes. En effet, on observe plus de 80 % d'interactions positives chez des animaux qui ont été élevés ensemble, quel que soit leur sexe (figure 49 ; Lodé, 2008). On peut donc penser qu'il en est de même chez les furets domestiques, qui seront moins agressifs avec un congénère familial.

**Figure 49 : Proportions respectives des différentes interactions en fonction de la familiarité des individus (Lodé, 2008).**



Les furets comme les putois peuvent ainsi bien s'adapter à la présence d'un compagnon si celui-ci leur est familier (Staton & Crowell-Davis, 2003 ; Lodé, 2008). La cohabitation d'un mâle et d'une femelle ou de deux femelles se passera cependant toujours mieux que celle de deux mâles (Lodé, 2008).

Les jeunes furets présentent entre eux des comportements de jeu, composés de mouvements divers, vifs et souples. Le jeu peut entraîner un contact entre les furetons, généralement sous forme de morsures et culbutes, ou se contenter de manœuvres d'approche, de chasse et de fuite sans contact direct. Lors du jeu de chasse, les furetons échangent régulièrement les rôles de « chasseur » et « chassé » (Clark *et al.*, 1986).

### 3.3.2.2. Comportement des furets avec les autres espèces domestiques

Plutôt solitaire et territorial, le furet ne souffre pas de l'absence de compagnon. Cependant, il peut apprécier la présence d'un autre animal domestique (figures 50 et 51). Des comportements affiliatifs et de jeu peuvent apparaître entre le furet et un chien ou un chat. Attention cependant aux morsures que peut engendrer le jeu du furet (figure 51). En revanche, la cohabitation d'un furet avec un petit rongeur ou un lapin est fortement déconseillée, car les comportements de jeu peuvent vite devenir comportement de prédation entre ces espèces au détriment des seconds

**Figure 50 : Le furet peut cohabiter pacifiquement avec d'autres espèces domestiques (crédit photo : passionnement-furets.com).**



**Figure 51 : Attention aux combats et aux morsures qui peuvent se déclencher entre deux animaux domestiques (crédit photo : passionnement-furets.com).**



#### 4. Perception de l'environnement

##### 4.1. Rôle de la vue

La vision d'un furet n'est pas excellente. Il distingue mieux les objets en mouvements qu'à l'arrêt, et peut se blesser avec un objet qu'il a mal vu. Attention donc à ne pas laisser traîner d'objets potentiellement vulnérants lorsque le furet y a accès (Le Vaillant, 2003). Il a en revanche une bonne vision nocturne, proche de celle des chats (Bullock & Tynes, 2010).

Son champ de vision est fortement réduit en hauteur par sa petite taille, ce qui le force à faire des mouvements rapides de la tête lorsqu'il chasse. Cependant, la localisation des yeux, plus latérale que chez le chien et le chat, augmente le champ de vision latéral à près de 270°. En contrepartie, sa vision binoculaire est moins étendue (Miller, 1997).

Le langage visuel du furet est assez réduit (Clark *et al.*, 1986 ; Vinke & Schoemaker, 2012 ; tableau 6).

Tableau 6 : Langage visuel du furet domestique (Clark *et al.*, 1986 ; Vinke & Schoemaker, 2012).

	Description	Fonction
« périscope »	dressé sur ses postérieurs, le furet se tient droit, le cou élevé, le corps immobile et la tête à 90° par rapport au corps (figure 52)	Posture de vigilance, exploration
Bain de soleil	allongé en décubitus sternal au soleil	posture de relaxation
Érection pileuse	les poils du furet se dressent sur tout le corps, en particulier sur la queue (figure 53)	signe d'excitation ou de colère, craintif ou joyeux. Lorsqu'elle exprime la crainte, elle est accompagnée d'un arrondissement du dos
Recul	le furet se met à reculer	exprime la peur
« Danse de la joie »	le furet sautille dans tous les sens, le dos courbé	exprime le désir de jouer, ou la joie

Figure 52 : Furet dressé sur ses postérieurs, en "périscopé" (crédit photo : furetspassion.leforum.cc).



Figure 53 : Furet effrayé, en pilo-érection (crédit photo : lockymonfuret.skyrock.com).



#### 4.2. Rôle de l'ouïe

Le furet a des oreilles relativement larges et une très bonne acuité auditive, qui lui permettent dans son environnement naturel de détecter une potentielle menace d'assez loin (au moins 150 mètres), notamment un rapace par exemple (Henderson *et al.*, 1974 ; Clark *et al.*, 1986).

Il est capable d'émettre plusieurs sons, exprimant diverses émotions (Clark *et al.*, 1986 ; Vinke & Schoemaker, 2012 ; tableau 7).

Tableau 7 : Communication vocale du furet (Clark *et al.*, 1986 ; Vinke & Schoemaker, 2012).

	Fonction
Gloussement ou caquètement	exprime une émotion forte, que ce soit la joie, la colère, ou l'excitation.
Sifflement ou feulement	exprime la frustration, la peur ou l'alerte.
Cri aigu	exprime la détresse, la souffrance ou la peur.
Grognement ou aboiement	cri de défense, d'excitation ou de peur.
Murmure	bruit émis lorsque le furet « furète »
Gémissement ou pleurnichement	son émis par les jeunes lors de leurs phases d'excitation.

### 4.3. Rôle de l'odorat

L'odorat du furet est très fin. Dans son environnement naturel, il joue un rôle très important dans plusieurs domaines, dont la recherche des proies.

Cependant, la reconnaissance de l'odeur d'une proie n'est pas innée. Apfelbach (1986) a montré que, chez les furets dont l'âge dépasse les 90 jours, seule l'odeur d'une proie connue déclenche un comportement de chasse. A 30 jours, toutes les odeurs le provoquent et à 60 jours, seules quelques odeurs sont suivies d'une réaction. La reconnaissance et la mémorisation olfactives ont donc lieu entre 30 et 90 jours de vie chez le fureton, seules les odeurs senties jusqu'à ce moment de leur vie seront reconnues comme odeur de proie reconnue à l'âge adulte (Apfelbach, 1986). Il est donc important de présenter à un fureton plusieurs types d'alimentation lors de son plus jeune âge, afin de faciliter les changements alimentaires à l'âge adulte.

L'excellent odorat du furet lui sert également pour la communication olfactive. Territorial, il laisse sur l'ensemble de son domaine un marquage olfactif par frottement des glandes anales, émission d'urine et application sur les objets des huiles corporelles sécrétées par ses glandes sébacées. Le marquage des glandes anales, utilisé aussi bien par les mâles que les femelles, a lieu au niveau des zones d'élimination. Il joue le rôle de signature olfactive intervenant dans la communication inter- comme intra-sexuelle permettant par exemple la reconnaissance de l'habitant du territoire voisin (Clapperton, 1989). Les frottements du corps et des glandes mentonnières sont plus fréquents chez les mâles, et servent à appliquer l'odeur corporelle de l'individu. Celle-ci joue un rôle dans la recherche de partenaire sexuel, et pourrait également agir comme signal de menace au cours des interactions agonistiques (Clapperton, 1989 ; Robarts & Baum, 2007).

## Deuxième partie : Problèmes comportementaux

---

### 1. Expression de la douleur

Chez le furet, la douleur se traduit par une inactivité marquée, un dos arrondi, une démarche raide et une agressivité augmentée. En tant que prédateur, il cherche moins à cacher sa douleur que le lapin ou le cobaye. Plus rarement ou en cas de douleur plus chronique, on peut observer un picage de la queue qui forme un goupillon (figure 54), des paupières semi-closes, des fasciculations, et des vocalisations comme des grognements ou

des cris. En cas de douleur viscérale, le furet pourra également présenter une diminution d'appétit, voire une anorexie, et du bruxisme en présence de nourriture (Bixler & Ellis, 2004 ; Johnston, 2005 ; Van Oostrom *et al.*, 2011).

Figure 54 : Queue en goupillon, signe de douleur chez le furet (crédit photo : passionnement-furets.com).



## 2. Troubles du comportement sexuel

Lorsque la copulation n'est pas fécondante, il arrive que la femelle développe un comportement de pseudo-gestation. Dans ce cas, la vulve qui a enflé pendant les chaleurs met plus de temps à retrouver sa taille normale. La femelle présente tous les comportements d'une gestation normale, prend du poids, développe ses mamelles et trouve même un nid pour la « mise-bas ». Il peut également arriver qu'elle vole des objets et les considère comme ses petits. Ce comportement n'a aucune influence sur sa santé, et on peut le différencier d'une véritable gestation car la femelle garde une fourrure parfaite pendant toute la pseudo-gestation, alors qu'elle perd des poils sur la fin lors d'une véritable gestation. Le cycle reprend normalement après la pseudo-parturition (Lewington, 2000).

En cas de grosse chaleur, le furet mâle peut devenir stérile. Il est donc important de le garder à l'intérieur dans une cage ventilée, voire dans une cave ou un lieu plus frais quand il fait trop chaud à l'intérieur (Lewington, 2000).

### 3. Comportements indésirables

Les furets ont une fâcheuse tendance à mordre, que ce soit leurs congénères, d'autres espèces domestiques ou la main de leur propriétaire, pour réclamer leur attention ou entamer un jeu. Il faut donc leur apprendre à ne pas le faire, notamment à l'encontre des humains. Pour cela, un « non » ferme lorsqu'il mord et une récompense dès qu'il arrête restent les meilleures solutions (Bulloch & Tynes, 2010).

Le furet est un animal qui creuse et s'enfuit de manière normale dans un environnement naturel. En appartement, cela peut conduire à un comportement de destruction, dont font fréquemment les frais les plantes, les coussins, les meubles. Comme l'indique son nom latin « *furo* », c'est aussi un excellent voleur. Pour éviter cela, le furet en liberté doit être surveillé, et placé dans un environnement « ferret-proof », c'est-à-dire où le maximum d'objets qu'il peut détruire ou voler ont été retirés, protégés ou placés hors de portée. Des objets qu'il peut mordiller sans danger peuvent aussi lui être fournis pour l'empêcher de mordre les meubles (Lewington, 2000 ; Le Vaillant, 2003).

### 4. Stéréotypies

Le furet étant un prédateur carnivore, ses stéréotypies incluent généralement une phase de locomotion (tournis, déambulations), et peu de furets développent des stéréotypies orales telles qu'un toilettage excessif par exemple. Ces comportements peuvent survenir en remplacement de la chasse et de la recherche de proies, limités voire impossibles en captivité. Pour réduire les comportements répétitifs, il faut donc fournir au furet des activités qui stimulent son instinct de chasseur (Clubb & Vickery, 2006).

## Troisième partie : Capacités cognitives et enrichissement de l'environnement

---

Des études ont montré que l'enrichissement de l'environnement entraînait des effets positifs sur le bien-être du furet, mesuré ici à travers la qualité du poil et la prise de poids. Tout d'abord, la surface disponible pour le furet est essentielle. Le furet a besoin d'un espace particulièrement important pour grimper et sauter (Smith & Taylor, 1995).

C'est un grand explorateur. A l'introduction dans un nouvel environnement, le comportement d'exploration est observé et décroît avec le temps. Il s'agit d'un

comportement qui n'est motivé ni par la crainte, ni par la soif ni par la prédation et indépendant du niveau d'activité générale. Tout ajout d'un nouvel objet provoquera une augmentation de ce temps d'exploration (Ehrlich & Burns, 1958). Permettre et encourager ce comportement peut donc modifier le budget-temps du furet en enrichissant considérablement son environnement et ainsi ses comportements. Attention cependant à le garder sous surveillance, car le furet se faufile partout et peut parfois se mettre en danger.

Grand joueur, le furet apprécie particulièrement les objets ludiques qui lui sont proposés. Il est en effet prouvé qu'un fureton, qui dans son environnement naturel passe beaucoup de temps à jouer avec ses frères et sœurs (figure 55), souffrira de l'appauvrissement de son environnement s'il n'a pas d'objets à manipuler ou de compagnon de jeu durant le premier mois de sa vie. Ceci pourrait modifier son comportement sexuel, social, son activité, son apprentissage et sa tolérance aux médicaments à l'âge adulte (Smith & Taylor, 1995).

**Figure 55 : Le jeune furet apprécie le jeu avec ses congénères (crédit photo : fufuland.com).**



Vivant en souterrain dans son milieu naturel, le furet possède un besoin instinctif de creuser et de s'enfouir. On peut donc enrichir l'environnement en enfouissant des jouets dans un bac rempli de sable ou de litière qu'il pourra déterrer. Des tapis, couvertures, ou simplement des tubes de plastiques lui permettront de se cacher et favoriseront l'exercice (figure 56 ; Clark *et al.*, 1986 ; Bulloch & Tynes, 2010 ; Quesenberry, *et al.*, 2011 ; Vinke & Schoemaker, 2012).

Figure 56 : Furet jouant dans un tube de plastique bricolé (crédit photo : fufuland.com).



Pour encourager le comportement de prédation et de recherche de nourriture du furet, l'alimentation peut être cachée ou enfouie dans divers endroits de son environnement, ou encore placée dans des objets spéciaux, type Pipolino® (figure 57). Une simple modification de l'heure du repas peut aussi constituer un enrichissement (Quesenberry *et al.*, 2011a).

Figure 57 : Furet jouant avec un Pipolino® (crédit photo : wanimo.com).

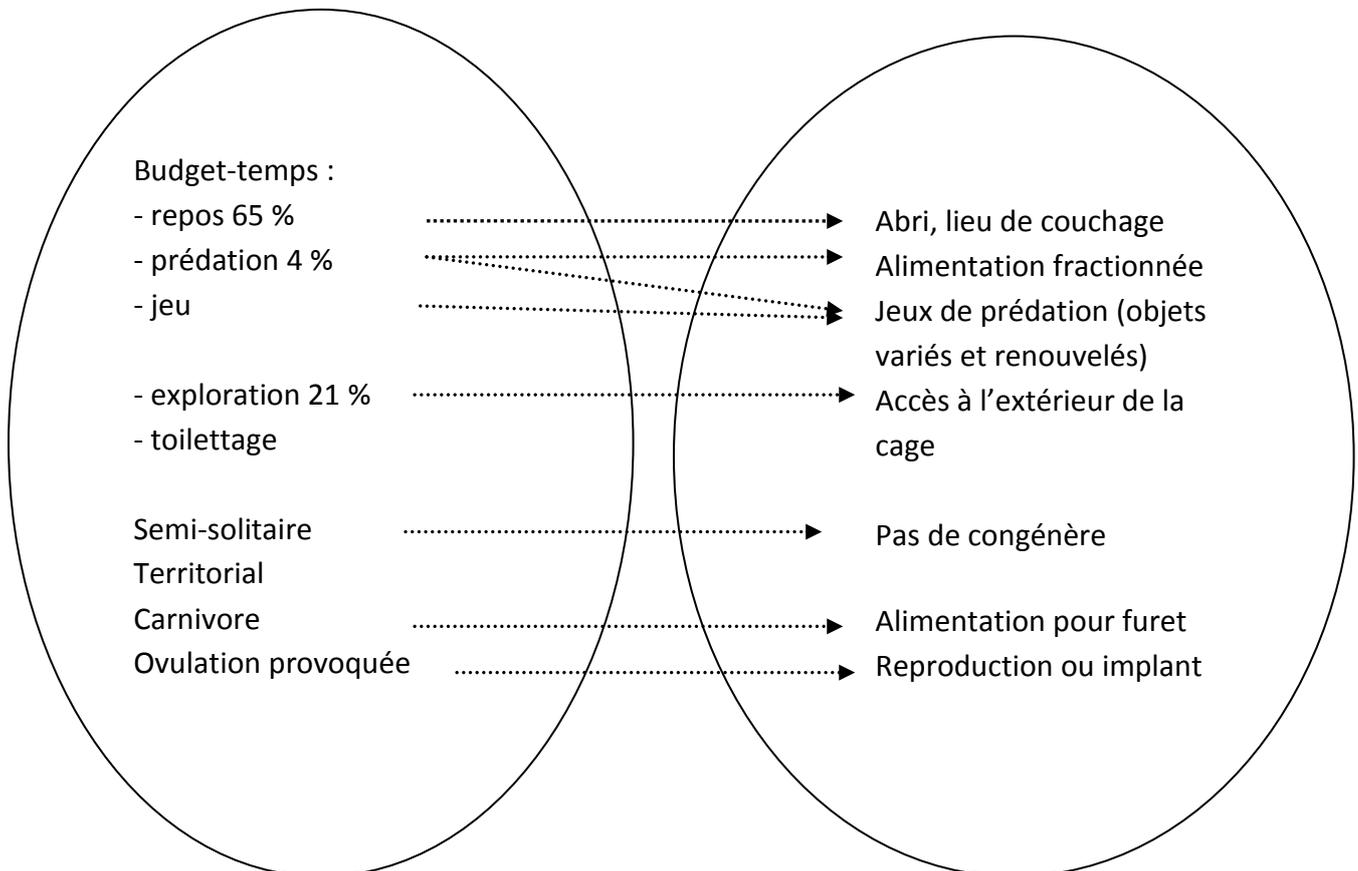


# Conclusion

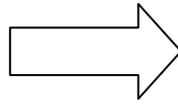
---

## Besoins comportementaux

## Environnement



Comportements anormaux ou inappropriés



Enrichissement de l'environnement

Agressivité (comportement d'attaque de prédation et jeux de prédation)

Jeux de prédation à favoriser (objets variés et renouvelés régulièrement)

Alimentation pour furet à volonté (limiter une éventuelle frustration alimentaire)

Stéréotypies

Grande surface d'exploration et de locomotion, avec variété de supports, cachettes, sites d'exploration, tunnels

Destructions (besoin de creuser)

Bac de sable avec objets à retrouver

Malpropreté (Marquage, calculs dus à une alimentation inappropriée)

Balle

Castration par implant

Chevauchements sur animal castré (maladie surrénalienne suite à une castration chirurgicale)

Alopécie, anémie (chaleurs prolongées)

**QUATRIÈME CHAPITRE : LE RAT  
DOMESTIQUE (*RATTUS NORVEGICUS  
DOMESTICUS*)**



# Première partie : Caractéristiques éthologiques

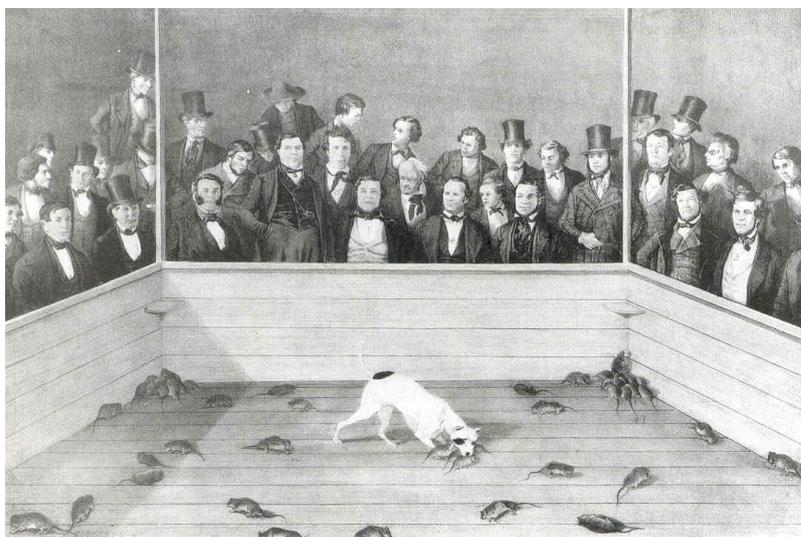
---

## 1. Domestication

Bien que mal connue, l'origine du rat domestique semble se situer en Asie, d'où viendrait son espèce d'origine le rat brun ou surmulot (*Rattus norvegicus*). Sa capacité à partager les lieux de vie ainsi que les ressources alimentaires des humains malgré eux, lui a permis d'envahir le continent européen dans les années 1700, puis l'Amérique dans les années 1770. Son nom « *norvegicus* » lui vient d'une erreur du naturaliste anglais John Berkenhour, qui pensait que ce rat avait migré en Europe *via* la flotte norvégienne (Fallon, 1996 ; Würbel *et al.*, 2009).

Ce n'est qu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle que sa domestication a débuté par les Européens de l'ouest. Le rat n'était à l'époque utilisé que pour un sport, appelé « *rat baiting* » (l'appât du rat), qui consistait à parier sur le temps que mettrait un chien de race Terrier, spécialement entraîné, à tuer tous les rats placés dans une fosse avec lui (figure 58). Des élevages de rats sont alors apparus, et une sélection génétique a débuté. Ce « sport » a par la suite été interdit, mais des rats albinos mis de côté par certains éleveurs pour leur couleur originale ont été utilisés comme animaux de spectacle, ou de compagnie (figure 59). C'est à partir de ces individus là que sont probablement issus les premières lignées de rats utilisées dans les laboratoires de recherche au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, d'abord en Europe, puis en Amérique (Fallon, 1996).

**Figure 58** : Tableau représentant le « *rat baiting* », qui consiste à parier sur le temps que met le chien à tuer tous les rats placés dans la fosse (crédit photo : [afflictor.com](http://afflictor.com)).



Actuellement, le rat est aussi bien utilisé comme animal de laboratoire que comme animal de compagnie, même s'il a toujours assez mauvaise réputation auprès d'une partie de la population (Fallon, 1996).

Figure 59 : Rat albinos, gardé comme animal de spectacle ou de compagnie pour sa couleur originale à l'époque (crédit photo : rattounette.free.fr).



## 2. Structure sociale

Le rat domestique (*Rattus norvegicus domesticus*) provient de l'espèce du rat brun ou surmulot, *Rattus norvegicus*, qui appartient à la famille des Muridés, à la sous famille des Murinés, au sous-ordre des Myomorphes et à l'ordre des Rongeurs (Fallon, 1996). Sa durée de vie est de 2,5 à 3 ans.

Ce sont des animaux sociaux, mais leur structure sociale diffère en fonction de la densité de la population (Berdroy & Drickammer, 2007).

En effet, dans leur habitat naturel, si l'environnement est pauvre, la densité de rats reste faible, un mâle alpha monopolisant seul le terrier et les femelles. La structure est alors polygyne et le rat se montre territorial (Berdroy & Drickammer, 2007).

Dans les environnements plus riches, urbains notamment, la densité en rats augmente. Ils s'organisent alors en clans multimâles et multifemelles, sans territorialité stricte. Une hiérarchie peut se mettre en place entre les mâles qui entrent en compétition pour les femelles en œstrus (Berdroy & Drickammer, 2007).

Les rats sont des animaux nocturnes, qui dans leur environnement naturel vivent dans des terriers hypogées (Würbel *et al.*, 2009). En captivité, ils sont de ce fait actifs plutôt la nuit, ainsi qu'à l'aube et au crépuscule.

### 3. Budget-temps

#### 3.1. Importance des différentes activités

Le sommeil occupe la place la plus importante du budget-temps des rats. Ils y consacrent plus de 60 % de leur temps (figure 60; Hurst *et al.*, 1996).

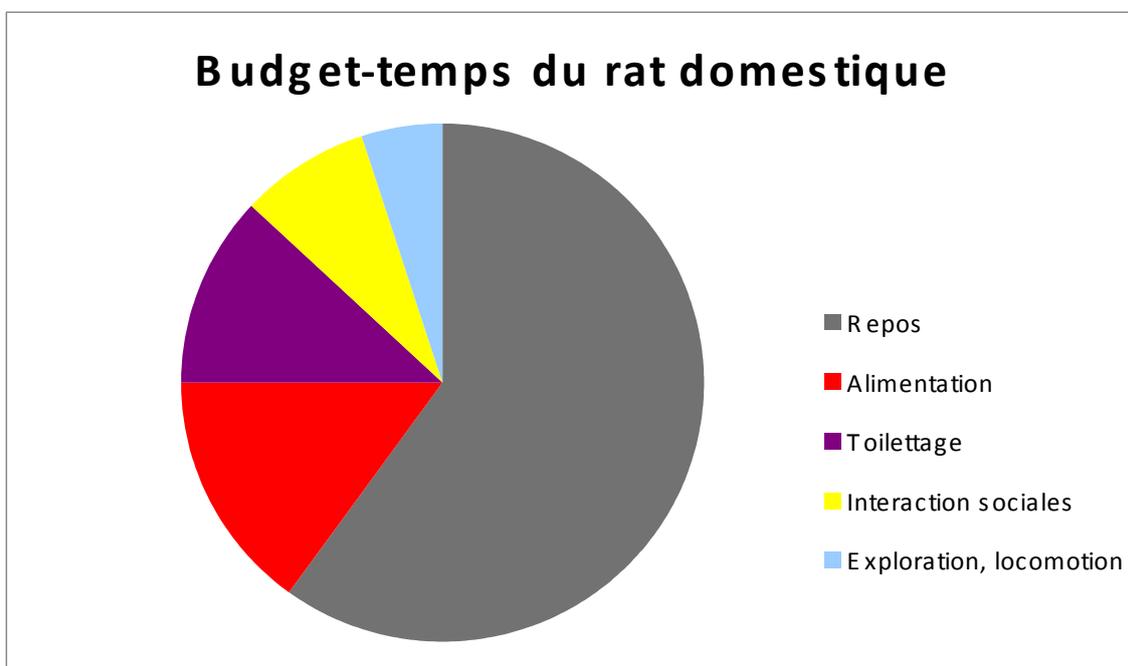
L'alimentation est également une part importante du budget-temps, bien que fractionnée en petites séquences tout au long de la journée et de la nuit. Elle peut représenter près de 15 % du budget-temps (Heinrichs, 2001).

Le comportement de toilettage fait de même partie des comportements essentiels du rat. Il s'y adonne près de 40 % de son temps d'éveil (Bolles, 1960).

Le rat présente régulièrement des interactions sociales avec ses congénères. Qu'elles soient positives ou négatives, ces interactions occupent presque 10 % du budget-temps de l'espèce.

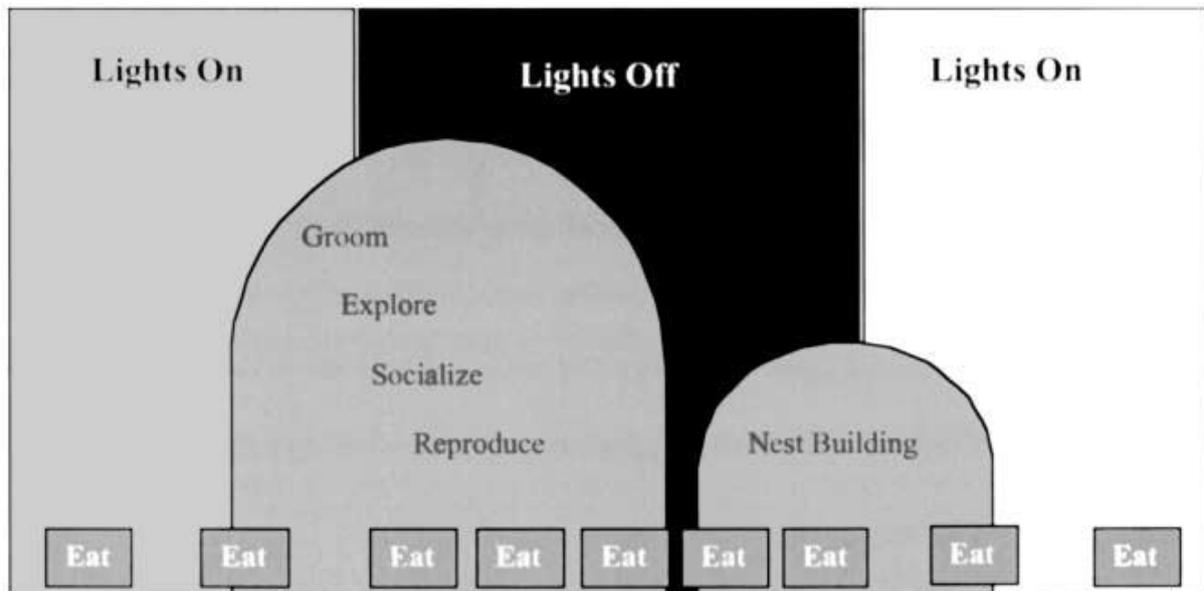
Le rat occupe également ses journées en explorant régulièrement tous les recoins du milieu de vie qui lui est proposé. Il passe environ 5 % de son temps à explorer son milieu et à s'y déplacer (Hurst *et al.*, 1996).

Figure 60 : Importance des différentes activités du rat domestique (*Rattus norvegicus*) (Hurst *et al.*, 1996).



A l'instar des petits rongeurs, l'activité des rats est plutôt nocturne. La figure 61 nous donne un aperçu de la répartition dans la journée de ses activités (Heinrichs, 2001).

Figure 61 : Répertoire comportemental d'une souris domestique (toiletage (« *groom* »), exploration (« *explore* »), socialisation (« *socialize* »), reproduction (« *reproduce* ») et construction d'un nid (« *nest building* »)) réparti sur les instants où la lumière est allumée (lights On) et ceux où elle est éteinte (lights Off) (Heinrichs, 2001). « *Nest building* » représente la construction d'un nid par les souris pour aider à la thermorégulation et servir d'abri. Ce comportement n'entre cependant pas dans le budget-temps, car une fois le nid construit les petits rongeurs utilisent toujours le même, s'il n'est pas détruit.



## 3.2. Comportements cycliques

### 3.2.1. Comportement alimentaire

Les rats sont des rongeurs myomorphes monogastriques qui pratiquent la coprophagie. Ce sont des omnivores opportunistes, qui dans leur environnement naturel peuvent à la fois se servir dans les restes ou dans les stocks de nourriture destinés à la consommation humaine et se nourrir d'herbe, de graines, de fruits, de racines, d'œufs et même parfois de petits invertébrés (Quinton, 2003d ; Würbel *et al.*, 2009 ; Lennox & Bauck, 2011). En captivité, les granulés spéciaux pour rats contiennent tous les nutriments nécessaires.

#### 3.2.1.1. Comportement d'ingestion

L'estomac du rat est de petite taille, ce qui le force, comme les autres rongeurs, à fractionner ses repas et à en augmenter la fréquence. De plus, l'estomac des rongeurs possède une crête qui sépare la partie glandulaire de la partie aglandulaire, que les aliments ne peuvent franchir facilement que dans un sens. Cette particularité, en plus d'une pression

œsophagienne élevée et d'un cardia résistant, ne permettent pas à ces espèces de vomir (Quinton, 2003d ; Lennox & Bauck, 2011).

La formule dentaire du rat est la suivante : I :1/1, C :0/0, P :0/0, M :3/3. Il possède donc 16 dents, qui ont une couleur jaunâtre de façon physiologique. Contrairement aux cochons d'Inde, caviomorphes, les rats sont myomorphes, ce qui implique que seules leurs incisives sont hypsodontes et poussent continuellement (Fallon, 1996 ; Quinton, 2003d ; Lennox & Bauck, 2011). C'est la mastication qui permet l'usure des dents, d'où le besoin constant de cette espèce de ronger.

Lorsque le rat trouve de la nourriture, deux possibilités se présentent : la manger sur place ou la transporter dans sa tanière la plus proche. Transporter la nourriture représentant une grosse perte de temps et d'énergie, on pourrait penser que le rat choisit toujours la première solution, à savoir consommer sur place. Il a cependant été montré que la décision dépendait de plusieurs facteurs. Tout d'abord, elle dépend de la taille de l'aliment. Un petit morceau est mangé sur place, alors qu'un gros est transporté à la tanière (Whishaw, 1990). Il existe cependant une autre motivation à ce transport. Une étude a montré une corrélation entre le risque (lié à la prédation) encouru par les rats et le transport de la nourriture. Les rats ne se sentant pas menacés transportent uniquement les gros morceaux, tandis que les rats ayant capté un signal d'approche du danger montrent un comportement de transport de la nourriture accru, quelle que soit la taille du morceau. Le transport permet donc bien l'évitement du risque d'être attrapé par un prédateur (Onuki & Makino, 2005). En revanche, le type de nourriture, à poids égal, n'influence aucunement la décision de transport, même si le rat peut montrer une préférence pour un certain type (Onuki *et al.*, 2005).

Une fois en sécurité, les rats attrapent leur nourriture avec les antérieurs, puis en réduisent la taille grâce à leurs puissantes incisives (figure 62). Seuls les morceaux de toute petite taille sont ingérés à même le sol. Les aliments sont ensuite broyés par les molaires, puis avalés (Whishaw, 1990 ; Fallon, 1996).

**Figure 62** : Ce rat attrape sa nourriture entre ses antérieurs, puis en réduit la taille à l'aide de ses incisives (crédit photo : inspirations.desjardins.fr).



Bien que la prise alimentaire du rat ait souvent lieu pendant la nuit, cette espèce nocturne est capable de s'adapter au mode de vie de son propriétaire ou de ses compagnons. Une étude a en effet comparé le comportement alimentaire de deux groupes

de rats : l'un avait accès à un point d'alimentation au milieu d'une porcherie avec distribution limitée et l'autre à un point d'alimentation au calme avec apport à volonté. Dans la porcherie, les rats ont montré une activité alimentaire diurne, principalement aux moments d'absence du fermier, alors que dans l'autre groupe ils sont restés strictement nocturnes. Ils ont donc montré une adaptation à leur environnement (Klemann & Pelz, 2006).

Opportunistes, les rats sont souvent confrontés à des aliments qui peuvent être toxiques pour eux. Ils ont donc tendance à avoir un comportement néophobe avec la nourriture. Ils évitent toujours les aliments inconnus si un aliment familier est disponible. Lorsque seul un aliment inconnu est disponible, ils ne l'essaient que par toute petite quantité. S'ils ressentent par la suite un quelconque effet néfaste, ils développeront une aversion et éviteront d'en consommer pendant des mois, voire même des années. L'influence de leur expérience personnelle est donc très forte (Würbel *et al.*, 2009). Mais ils accordent aussi de l'importance aux expériences de leurs congénères. En effet, il a été prouvé qu'un aliment senti par un rat dans l'haleine d'un de ses congénères n'est plus considéré comme un aliment inconnu. De plus, Galef *et al.* (1988) ont montré que le disulfure de carbone présent dans l'haleine des rats était responsable de cet apprentissage social (Galef *et al.*, 1988).

#### 3.2.1.2. Comportement dipsique

La consommation quotidienne moyenne d'eau pour un rat est de 100 millilitres pour 1 kilogramme de poids vif. Elle a tendance à diminuer si la température ambiante augmente, ce qui peut provoquer des déshydratations graves. La cage du rat doit donc être placée à une température de 18°C à 22°C, et l'eau toujours fournie à volonté (Quinton, 2003d).

Il n'est pas rare que les rats remuent suffisamment leur litière pour recouvrir leurs gamelles. C'est pourquoi il est préférable de leur fournir l'eau dans un biberon afin d'en conserver la propreté. Il est cependant nécessaire de changer l'eau très régulièrement, tous les jours si possible, et de vérifier que le biberon n'est pas obstrué par de la litière ou de la nourriture (Quinton, 2003d).

#### 3.2.1.3. Coprophagie

Comme la majorité des rongeurs, le rat pratique la coprophagie. Elle permet de compenser l'absence d'un système enzymatique capable de digérer les fibres en exploitant la valeur nutritive issue de la fermentation réalisée dans le caecum et le côlon. De plus, elle permet au rat d'avoir un apport constant en vitamines du groupe B, synthétisées par les microorganismes du tractus intestinal inférieur (Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Les rats ne semblent pas émettre deux types de fèces différents. La coprophagie a lieu aussi bien sur les crottes trouvées à même le sol que sur celles directement recueillies à l'anus. Pour récupérer ses déjections directement au moment de leur émission, le rat courbe la tête pour placer sa gueule près de l'anus, attrape les fèces avec les incisives, parfois avec l'aide des antérieurs, puis les ingère en mastiquant longuement (Hirakawa, 2001).

Chez le rat, la coprophagie est une activité nocturne principalement pratiquée pendant la deuxième moitié de la nuit. Environ 40 % des fèces sont réingérés, nécessaires pour assurer de bons apports nutritifs au rat. En effet, privé de coprophagie, le rat perd du poids et présente des signes de carences nutritionnelles (Hirakawa, 2001).

### 3.2.2. Comportement reproducteur

#### 3.2.2.1. Comportement sexuel du mâle

La puberté est atteinte entre 45 et 75 jours d'âge chez le rat mâle. Il a de plus été prouvé que 25 % des rats âgés perdaient leur capacité à éjaculer, sans que la testostéronémie ne diminue (Chambers *et al.*, 1991 ; Wu & Gore, 2010). Après une castration, il faut environ 8 jours pour que le rat mâle soit effectivement stérile. Attention donc à ne pas le mettre en présence d'une femelle immédiatement après la castration (Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Lors de l'accouplement, le rat mâle commence par examiner la tête et la région anogénitale de la femelle en émettant des ultrasons. Il s'approche ensuite de son arrière-train, la chevauche, agrippe ses flancs puis effectue de rapides va-et-vients du pelvis pour trouver le vagin (figure 63). L'intromission a alors lieu, puis le mâle saute en arrière et se toilette les parties génitales. Il répète ce manège 7 à 10 fois, jusqu'à l'éjaculation, caractérisée par une poussée pelvienne plus longue et plus profonde et une descente plus lente (Hull & Dominguez, 2007).

Figure 63 : Accouplement de deux rats (crédit photo : lesratsalcooliques.fr).



Après l'éjaculation, le mâle se toilette longuement puis se repose pendant l'intervalle post-éjaculatoire, qui peut durer 6 à 10 minutes. Pendant les trois quarts de cet intervalle, le mâle ne s'accouple plus. Il peut recommencer pendant les dernières minutes si on lui présente une nouvelle femelle. A chaque éjaculation, l'intervalle post-éjaculatoire augmente. La satiété sexuelle, c'est-à-dire l'inhibition à plus long terme du comportement d'accouplement du mâle, intervient après 7 ou 8 éjaculations, et le mâle ne s'accouple ensuite plus pendant 1 à 3 jours (Hull & Dominguez, 2007 ; Phillips-Farfan & Fernandez-Guasti, 2009).

#### 3.2.2.2. Comportement sexuel de la femelle

La puberté survient chez la femelle au même moment que chez le mâle. Son cycle dure environ 4 à 5 jours, et est composé de 2 jours de diœstrus, 12 à 18 heures de proœstrus, puis 24 à 36 heures d'œstrus. La réceptivité sexuelle dure environ 12 à 20 heures à partir de l'ovulation, qui a lieu environ 4 à 6 heures après la fin du proœstrus (Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Lorsque la ratte est en œstrus, sa vulve enfle, et les parois vaginales deviennent sèches. Elle peut solliciter le mâle en s'approchant de lui, en lui présentant ses parties génitales, en lui sautillant autour, en se précipitant sur lui ou en s'enfuyant devant lui. Ses oreilles frémissent à chaque fois que son dos ou sa tête est touché, et toute stimulation de la région pelvienne provoque la position réflexe de lordose, dos arqué, ventre au ras du sol, coccyx dressé et queue détournée. Cette position est indispensable à l'intromission. Un mâle qui tente de monter une femelle non réceptive est voué à l'échec (Nofrey *et al.*, 2008 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Grâce à une expérience où des rattes devaient traverser un lieu pour rejoindre une boîte cible, Nofrey *et al.* (2008) ont montré que les femelles en œstrus s'avéraient beaucoup plus rapides à traverser quand la boîte cible contenait un rat mâle plutôt que quand elle était vide ou contenait une femelle, aussi bien pour des femelles naïves qu'expérimentées. En revanche, si la femelle testée n'était pas en œstrus, le temps de traversée pour rejoindre un mâle et une femelle était équivalent. Cette expérience met en évidence la recherche du mâle par la femelle en œstrus, hormono-dépendante et indépendante de l'expérience sexuelle de la femelle (Nofrey *et al.*, 2008).

Après la monte, un bouchon copulatoire se forme avec du liquide séminal, dont les protéines s'épaississent au contact du vagin, et du matériel gélatineux. Il permet d'augmenter les chances de fécondation en séquestrant le sperme dans le vagin juste après le coït. Il tombe après environ 12 à 24 heures, mais peut être utilisé pour déterminer si l'accouplement a eu lieu. Il ne donne cependant aucune indication quant à la fécondation de la femelle (Evans, 2008 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

### 3.2.3. Comportement de toilettage

Un rat en bonne santé se toilette tous les jours. Il y consacre même près de 40 % de son temps d'éveil. C'est une activité essentielle, complexe et organisée qui lui sert à nettoyer et à assurer l'entretien de la peau et de la fourrure. Elle permet également d'étaler sur l'ensemble du corps les sécrétions des glandes de Harder, situées sur la face interne de la membrane nictitante de chaque œil. Ces sécrétions sont de couleur rouge orangée, mais lorsque le toilettage est réalisé normalement elles ne sont pas visibles (Bolles, 1960 ; Evans, 2008 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Le toilettage (« *grooming* ») du rat se compose de mouvements de grattage, léchage et essuyage, ainsi que du lavage de la tête. Le rat commence généralement par celle-ci, léchant ses pattes pour se les frotter contre le museau puis contre les oreilles et le reste de la tête (figure 64). Il lui faut parfois plusieurs séquences pour terminer la tête. Il lèche et frotte ensuite le tour de la tête, le cou, le tronc, les flancs puis la queue (figure 65 ; Bolles, 1960 ; Evans, 2008 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Figure 64 : Le rat commence par le toilettage de la tête en frottant ses pattes contre son museau, ses oreilles et le reste de la tête (crédit photo : ratapoil.fr).



Figure 65 : Il lèche ensuite le reste de son corps : le cou, le tronc, les flancs puis la queue (crédit photo : ratapoil.fr).



Le toilettage a généralement lieu lorsque le rat vient de terminer de manger, boire ou explorer son environnement, mais peut également être provoqué par une manipulation humaine, le contact avec un autre animal ou le nettoyage de la cage (Bolles, 1960 ; Evans,

2008). Il a également été prouvé que toute nouveauté renforce ce comportement. Ainsi, un rat placé dans un nouvel environnement, transporté d'un endroit à un autre ou recevant une injection, pourra se mettre à se toiletter (Jolles *et al.*, 1979).

#### 3.2.4. Comportements d'élimination

En captivité, les rats ne choisissent pas de lieu spécifique pour faire leurs besoins. On retrouve donc des déjections dans toute la cage, bien qu'ils évitent en général leur lieu de couchage (Fallon, 1996 ; Evans, 2008).

Les copeaux de bois, parfumés ou non, peuvent être irritants pour les voies respiratoires des rats, ils sont donc déconseillés comme substrat pour le fond de la cage. Le papier journal ou la litière de chanvre peuvent parfaitement faire l'affaire (Quinton, 2003d ; Mitchell & Tully, 2008d). La litière doit être changée au minimum une fois par semaine, car la dégradation de l'urine des animaux produit de l'ammoniac, très irritant pour les voies respiratoires fragiles des rats (Quinton, 2003d).

Lorsqu'il urine ou défèque, le rat adopte une position qui ne diffère que subtilement de sa position de marche. Le dos très légèrement arqué, il place son méat urinaire ou son anus légèrement plus crânialement que lors du déplacement (Hanson, 2012).

Il a été prouvé que l'urine des rats contenait des phéromones sexuelles, nommées 2-heptatone et 4-ethyl phenol. En effet, une femelle sexuellement mature est attirée par l'urine des mâles, sauf s'ils sont castrés. Mais si l'un des composants cités ci-dessus est rajouté à de l'urine de mâle castré, celle-ci stimule alors les rattes (Zfang *et al.*, 2008). Le marquage urinaire joue donc un rôle dans la sexualité des rats, *via* les phéromones présentes dans l'urine des rats entiers.

#### 3.2.5. Repos et veille

Le repos occupe une part importante du budget-temps du rat. Il dort en effet entre 13 et 15 heures par jour, ce qui représente 60 % de sa journée.

Les rats choisissent généralement pour dormir des lieux relativement cachés. Ils sont en effet thigmotactiques, c'est-à-dire qu'ils ont tendance à rester proche de surfaces verticales ou de coins plus sombres. Dans un environnement complètement ouvert, avec des zones entourées d'une, deux ou trois parois verticales, ils passent significativement plus de temps dans les carrés entourés de trois parois que dans les carrés entourés de deux ou d'une seule paroi, et évitent les zones à découvert (Lamprea *et al.*, 2008) Une boîte placée dans leur cage pour faire office de lieu de couchage est donc particulièrement adaptée. Plus rarement, les rats peuvent opter pour des lieux plus à découvert, tels qu'un hamac ou même

un lieu complètement exposé comme une partie non couverte de la cage ou de la maison (figure 66 ; Hanson, 2012). Les rats peuvent dormir seuls ou serrés les uns contre les autres. Ils forment alors des agrégats qui permettent une thermorégulation sociale (le « *huddling* »).

Figure 66 : Ces deux rats ont opté pour un hamac comme lieu de couchage (crédit photo : rat-passion.e-monsite.cm).



La position de sommeil diffère selon la température ambiante. Lorsqu'il fait froid, le rat préfère s'enrouler sur lui-même, sa queue autour de lui, pour se tenir chaud. Si la température monte, le rat dort plutôt en décubitus sternal ou latéral, ou même parfois en décubitus dorsal (figure 67 ; Hanson, 2012). Il arrive fréquemment que le rat s'endorme pendant 5 minutes, puis se réveille pour changer de position et se rendorme (Quinton, 2003d).

Figure 67 : Lorsqu'il fait froid, le rat dort roulé en boule, sa queue autour de lui (crédit photo : minipoucedu86530.skyrock.com).



Dans son environnement naturel, l'activité du rat est plutôt nocturne ou crépusculaire. Il dort donc plutôt le jour et est actif le matin, le soir et la nuit. Abou-Ismaïl *et al.* (2008) ont montré que l'hygiène de la cage et les soins prodigués au rat pouvaient avoir une incidence sur son bien-être. Réalisés le jour, durant le temps de sommeil, ces soins provoquent chez le rat des signes de mal-être (taille du thymus augmentée, comportements agressifs plus fréquents, chromodacryorrhée, diminution de la fréquence du comportement de toilettage). Il est donc conseillé de réaliser au maximum ces soins lors du temps d'activité du rat, et de le laisser dormir lorsqu'il en a besoin (Abou-Ismaïl *et al.*, 2008).

### 3.3. Comportements non cycliques

#### 3.3.1. Comportement locomoteur

Le rat est une espèce nidicole, le nouveau-né ne peut donc pas se déplacer. Il est incapable de soulever son corps du sol et se contente de « nager » avec ses pattes en les agitant autour de lui. Cependant, dès 3 jours de vie, il apprend à ramper, et un stimulus olfactif peut le stimuler pour se déplacer. Entre 3 et 10 jours de vie, avant même l'acquisition des réflexes posturaux, la marche apparaît, sur des distances de plus en plus importantes. A partir de 11 jours, la démarche se modifie, d'abord tremblotante et saccadée pour devenir aussi fluide que celle du rat adulte dès 16 jours (Geisler *et al.*, 1993 ; Jamon & Clarac, 1998).

Lors de la marche, le rat adulte garde son dos parfaitement horizontal, avec les épaules et les hanches au même niveau. Ses mouvements sont fluides, et il déplace chaque patte l'une après l'autre dans l'ordre suivant : postérieur gauche, antérieur gauche, postérieur droit, antérieur droit (Geisler *et al.*, 1993 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010). Lors de la marche, le rat garde constamment 2 ou 3 membres au sol, et sa vitesse n'excède pas 55 cm par seconde. Sa queue, très longue par rapport à la taille du corps, lui sert de balancier lorsqu'il se déplace (Quinton, 2003 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Comme pour la majorité des quadrupèdes, la marche est pour le rat la démarche la plus lente. Pour gagner en vitesse, il doit intégrer une phase aérienne et se mettre au trot. A cette allure, ses membres ne lui servent plus de support mais de ressorts pour se propulser vers l'avant, et sont couplés en diagonale. Il pose donc simultanément le postérieur droit et l'antérieur gauche (diagonale gauche), puis saute sur le postérieur gauche et l'antérieur droit (diagonale droite) (Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Au galop, la vitesse du rat augmente encore, pouvant atteindre plus de 80 cm par seconde. Il s'agit de son allure la plus rapide. Son corps se tend et il saute des postérieurs aux antérieurs, puis ramène les postérieurs sous son thorax (Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Galani *et al.* (2001) ont montré que l'activité locomotrice du rat pouvait changer en fonction de l'environnement. Des rats ont été placés dans une cage familière dans une pièce nouvelle, et d'autres dans une pièce bien connue mais dans une cage identique à la cage habituelle et fraîchement remplie de sciure propre. Les deux groupes ont montré une activité locomotrice accrue pendant les deux premières heures, puis celle-ci est revenue à la normale. Les rats réagissent donc à la nouveauté, que ce soit dans leur cage ou vis-à-vis de la salle environnante, en adoptant un comportement temporaire d'activité et d'exploration intensives (Galani *et al.*, 2001).

### 3.3.2. Comportement social

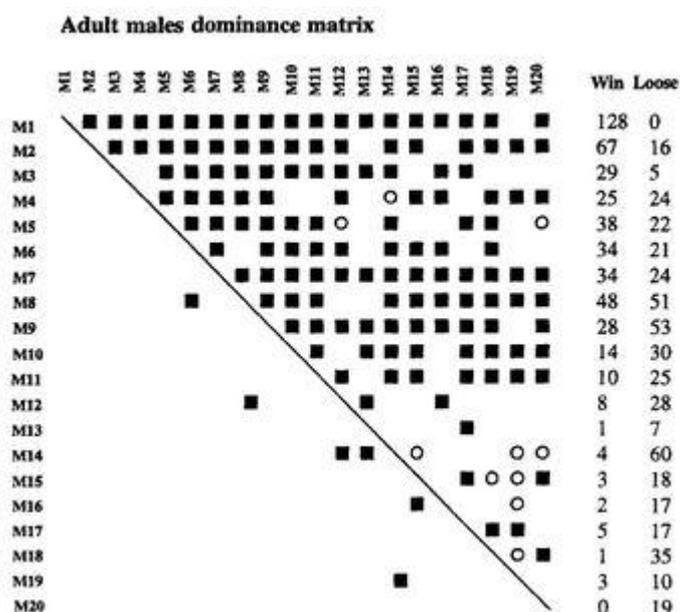
#### 3.3.2.1. Interactions sociales intra-spécifiques

Les rats sont des animaux sociaux. Ils ont donc besoin de la compagnie de leurs congénères, et l'isolement forcé leur procure un stress qui affecte leur bien-être (Anna *et al.*, 2007). Il a notamment été prouvé chez des rattes qu'un isolement au moment de l'adolescence entraînait par la suite des changements comportementaux comme une augmentation de la prise de nourriture et une hyperactivité associée à une augmentation de la cortisolémie (Jahng *et al.*, 2011). Les interactions sociales des rats entre eux se classent en deux types : les interactions affines et les interactions agonistiques.

##### 3.3.2.1.1. Interactions agonistiques et relations de dominance / subordination

Les interactions agonistiques s'observent majoritairement chez les rats lors de la mise en place de la hiérarchie dans les colonies multimâles-multifemelles, que ce soit lors de l'arrivée à maturité des jeunes rats ou lors de l'introduction d'un nouveau congénère (Berdroy *et al.*, 1995 ; Würbel *et al.*, 2009). Cette hiérarchie est très importante dans la vie de la colonie, car les individus dominants bénéficient d'un accès privilégié à la nourriture, et d'un nombre plus élevé de copulations. Chez les rats, il a été prouvé que la hiérarchie était proche d'une hiérarchie linéaire (figure 68 ; Berdroy *et al.*, 1995).

Figure 68 : Matrice de dominance entre 20 rats mâles d'une colonie d'après Berdroy *et al.* (1995). Les carrés noirs représentent la dominance des animaux des lignes sur ceux des colonnes, M1 étant le mâle alpha. Les cercles représentent les interactions affines entre deux animaux qui n'ont jamais été vus en train de se battre. Les nombres des deux colonnes de droite font référence aux combats gagnés ou perdus.



Lors d'une interaction agonistique entre deux rats, l'agresseur vise spécifiquement le dos de son adversaire. C'est cette zone que son opposant protège par des morsures défensives, et le but de l'attaquant est donc de contrecarrer la défense pour accéder à sa cible (Blanchard & Blanchard, 1990).

Généralement, l'agresseur avance de biais vers son adversaire, qui lui fait face en se dressant sur ses postérieurs. Les deux adversaires semblent alors immobiles bien qu'ils réalisent des discrets mouvements pour attaquer ou contrer les attaques. Si l'attaquant se dresse aussi sur ses postérieurs, les deux opposants peuvent se retrouver nez à nez, leurs vibrisses en contact, agitant leurs antérieurs (« boxing »). Les vibrisses ont un rôle très important, et leur simple contact peut empêcher toute morsure (figure 69 ; Würbel *et al.*, 2009 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Lorsque le défenseur amorce une fuite, l'attaquant peut le poursuivre, et une course poursuite a alors lieu. Le défenseur peut également se coucher, protégeant son dos mais perdant toute possibilité de contre-attaquer (figure 69). Le plaquage, contact entre le défenseur couché sur le dos et l'attaquant qui le surplombe, a alors lieu. La confrontation prend fin si le défenseur parvient à fuir, ou si l'agresseur cesse ses attaques, que ce soit

parce qu'il a atteint son but ou parce qu'il ne parvient pas à gagner (Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

**Figure 69 : Le défenseur peut se coucher pour protéger son dos, mais ne peut alors plus attaquer (crédit photo : lesratsalcooliques.fr).**



Une fois que la hiérarchie est mise en place dans une colonie, les interactions agonistiques deviennent très rares (Blanchard & Blanchard, 1990 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

#### 3.3.2.1.2. Interactions affines

Les interactions affines peuvent être de différentes sortes. On distingue principalement le toilettage mutuel, le repos les uns contre les autres et le jeu. En groupe, les rats profitent également du soutien social.

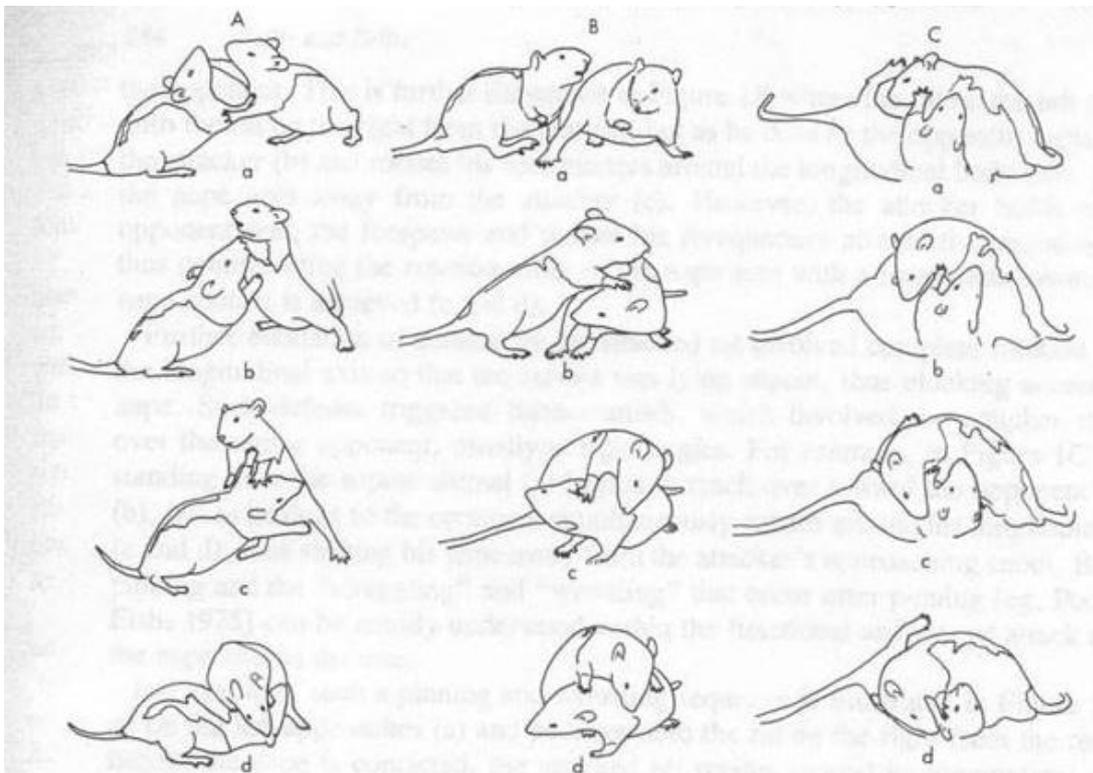
Le toilettage mutuel est une forme de toilettage interactif où un rat nettoie en léchant et mordillant des endroits du corps d'un congénère que celui-ci ne peut atteindre lui-même. Il s'agit donc souvent de la tête et du cou (Pellis & Pellis, 1998).

Les rats cherchent activement le contact de leurs congénères, et se reposent souvent les uns sur les autres, entassés dans leur abri. Cela permet une thermorégulation sociale (Evans, 2008 ; Würbel *et al.*, 2009). L'abri fourni par le propriétaire doit donc être assez grand pour héberger tous ses rats.

Enfin, les rats jouent souvent entre eux, principalement dans leur phase juvénile, c'est-à-dire entre 30 et 40 jours de vie, mais parfois aussi à l'âge adulte. Le comportement de jeu ressemble beaucoup à une agression, à la différence que la cible de l'attaquant n'est,

dans le jeu, pas le dos mais la nuque de l'adversaire (Pellis, 1987). La tactique de l'attaquant est donc légèrement modifiée par rapport à sa cible (figure 70).

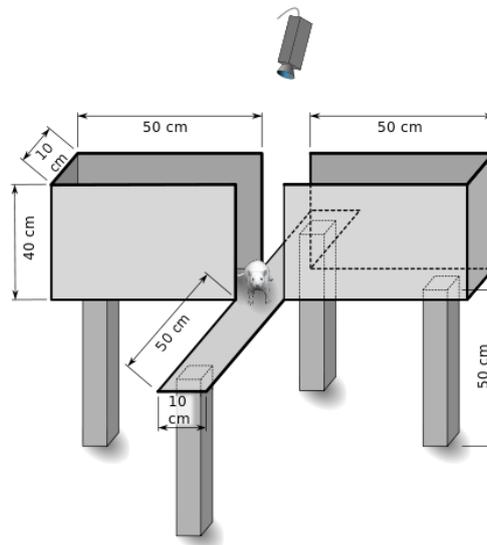
Figure 70 : Tactiques d'attaque lors d'un comportement de jeu entre deux rats (Pellis, 1987): l'attaque dirigée vers la nuque peut venir à la fois de l'avant (A) ou de l'arrière (B), et est visée même si le défenseur se couche (C).



Bien que ce comportement de jeu soit encore présent à l'âge adulte, il diminue progressivement, à partir de 40 jours de vie, à mesure que le rat vieillit. Le comportement d'agression apparaît au moment de la puberté (Pellis, 1987 ; Pellis & Pellis, 1998).

Il existe un « soutien » mutuel entre deux rats familiaux. Suite à une défaite sociale, le rat peut subir une période de stress, lequel peut être mesuré à l'aide du test « *elevated plus-maze* », qui consiste à placer l'animal dans une structure en forme de croix constituée de 2 parties fermées par des murs et de 2 passerelles complètement ouvertes (figure 71). La diminution de l'anxiété du rat s'observe en repérant une augmentation du temps passé dans les espaces complètement ouverts, qu'il évite en cas d'anxiété. Il a ainsi été prouvé qu'en présence d'un congénère familial, l'anxiété du rat ayant subi une défaite diminue. De plus, ce soutien social nécessite le contact total entre les deux congénères, le stress ne diminuant pas si les deux rats sont séparés par une cloison permettant seulement un contact auditif, visuel et olfactif (Nakayasu & Kato, 2011).

Figure 71 : Représentation schématique d'un "elevated plus-maze", « labyrinthe en croix surélevé » (crédit schéma : en.wikipedia.org).



### 3.3.2.2. Interactions avec d'autres espèces domestiques

Les rats peuvent montrer une bonne entente avec d'autres rongeurs. Il est cependant déconseillé de mélanger les espèces, pour éviter la transmission de certaines maladies. Ainsi, les souris sont particulièrement sensibles à *Streptobacillus moniliformis*, bactérie de la flore nasopharyngée commensale du rat, qui entraîne chez elles des septicémies mortelles (Brown & Donnelly, 2004).

Le chat et le furet représentent des prédateurs pour le rat. Il a été prouvé que l'odeur d'un furet entraîne une augmentation de la corticostéronémie chez le rat, ainsi qu'une augmentation du temps passé dans un abri mis à disposition. De même, l'odeur venant d'un collier porté par un chat ou d'un vêtement frotté contre sa fourrure provoque une diminution de la prise alimentaire du rat, ainsi qu'une augmentation du temps de latence avant d'aller se nourrir. Le rat est donc stressé par ces odeurs, et encore plus par la présence physique des prédateurs (Campeau et al., 2008 ; May *et al.*, 2012). Cependant, si les rats ne montrent que très peu de faculté d'habituation en présence physique de ces deux prédateurs, il a été prouvé que leur simple odeur présentée régulièrement au rat entraîne une diminution des comportements de réponse de stress. Une cohabitation serait donc possible entre ces espèces si aucun contact physique n'est permis entre prédateur et proie (Weinberg *et al.*, 2009). Elle est cependant déconseillée pour le bien-être du rat. Il arrive néanmoins que des interactions affiliatives se développent entre proie et prédateur (figure 72).

Figure 72 : Rarement, des interactions affiliatives se développent entre proie et prédateur (crédit photo : divagation-de-clavier.vefblog.net).



#### 4. Perception de l'environnement

##### 4.1. Rôle de la vue

Les yeux du rat sont légèrement exophtalmiques, ce qui peut favoriser leurs traumatismes. Les paupières sont bien développées, pour mieux protéger les globes oculaires (Kohn & Clifford, 2002).

La vision des rats est dichromatique, ils ne distinguent que le vert et le bleu dans le spectre visible. En revanche, ils sont capables de percevoir les ultraviolets, ce qui pourrait leur servir à distinguer les marquages urinaires en plus de les sentir (Jacobs *et al.*, 2001 ; Kohn & Clifford, 2002 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010). En tant qu'espèce nocturne, ils sont très sensibles à la lumière, en particulier les rats albinos, à tel point que la lumière artificielle peut parfois même leur causer une dégénérescence rétinienne en détruisant leurs photorécepteurs (Lavail, 1976 ; Fallon, 1996 ; Burn, 2008).

L'acuité visuelle des rats n'est pas très bonne. Ils ne peuvent donc pas distinguer les détails à longue distance, mais voient très bien les objets de près (Fullerton Hanson & Berdroy, 2010). De ce fait, la communication visuelle du rat est limitée.

La principale posture notable est la posture de défense. L'animal est dressé sur ses postérieurs, les oreilles plaquées contre la tête, la queue au sol pour soutenir la position dressée, un antérieur levé afin de repousser l'intrus. Cette posture sert au rat à se défendre contre ce qu'il considère comme une menace, que ce soit un congénère ou la main d'un humain (Fallon, 1996).

Le rat se dresse souvent sur ses postérieurs, position qui se développe avec l'âge. En effet, avant 5 jours de vie, le jeune rat n'arrive pas à soulever suffisamment son corps pour se dresser ainsi. Entre 5 et 13 jours de vie, il se dresse mais garde le soutien d'un antérieur posé au sol. Ce n'est qu'après 13 jours de vie que ses réactions posturales sont suffisamment mises en place pour qu'il puisse se dresser comme un rat adulte (Geisler *et al.*, 1993).

#### 4.2. Rôle de l'ouïe

Le sens de l'ouïe est très développé chez le rat, comme chez un grand nombre de mammifères. Il peut percevoir des sons de 250 à 70-80 kHz, avec une sensibilité particulière pour les sons entre 8 et 32 kHz (Kohn & Clifford, 2002).

La communication vocale est très présente chez le rat. Il émet de nombreux sons, dont certains font partie des ultrasons et ne sont donc pas audibles pour l'être humain (tableau 8 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010 ; Hanson, 2012).

Tableau 8: Communication vocale du rat (Fullerton Hanson & Berdroy, 2010 ; Hanson, 2012)

	Description	Fonction
Piaulement	note aiguë ressemblant à un petit couinement faible	émis pendant le toilettage
Piaillage	note aiguë un peu plus sonore que le piaulement. Peut être long ou court	émis pendant les interactions sociales affines (court) et les agressions (long)
Cri	note perçante et aiguë, longue	émis en signe de douleur, de défense
Bruxisme	son sourd émis en frottant doucement et de façon répétée les incisives les unes contre les autres	signe de relaxation ou plus rarement de stress
Claquement de dents	grincement de dents plus sonore et plus intense	signe de stress ou de douleur chronique
Ultrasons	35-70 kHz, bref appel	associé à une activité vigoureuse comme le jeu, l'agression ou la copulation
	22 kHz, long	associé à une défaite, à la présence d'un prédateur, ou émis après l'éjaculation

#### 4.3. Rôle de l'odorat

L'odorat des rats est très sensible. Il leur permet de tenir compte d'informations que les humains sont incapables de percevoir. Ainsi, toute exploration faisant suite à une modification de son environnement commence par le flairage de la zone concernée. L'urine et ses phéromones, l'odeur des glandes sébacées et l'haleine jouent un rôle dans la communication olfactive du rat (Kohn & Clifford, 2002 ; Evans, 2008 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010).

Chez le rat, les glandes sébacées de marquage sont les glandes préputiales, qu'il frotte au sol après avoir fait ses besoins. L'urine et les phéromones qu'elle contient servent également au marquage olfactif. Le rat, en particulier le mâle adulte non castré, peut

déposer des petits jets d'urine sur les objets de son environnement et sur ses congénères. Il s'agit parfois d'un avertissement sexuel, venant de la part d'un mâle comme d'une femelle prête à ovuler, ou d'un marquage qui l'aide à se repérer dans son environnement et à rassurer ses congénères (Wallace *et al.*, 2002 ; Zfang *et al.*, 2008 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010 ; Hanson, 2012). De ces deux odeurs, le rat peut tirer des informations sur le sexe, l'âge, le statut sexuel, l'identité individuelle, la familiarité, le statut social et le niveau de stress de l'animal qui a marqué (Quinton, 2003 ; Fullerton Hanson & Berdroy, 2010 ; Hanson, 2012).

## Deuxième partie : Problèmes comportementaux

---

### 1. Expression de la douleur

Comme pour toutes les proies, les changements dus à la douleur chez le rat peuvent être très subtils. Le propriétaire peut parfois remarquer un changement sans savoir l'identifier (Mayer, 2007).

Un des premiers signes de douleur chez le rat est l'état de sa fourrure. Lisse et propre chez un rat sain, elle pourra apparaître piquée ou hérissée chez un rat ressentant de la douleur. Le rat peut également adopter une position voûssée, qui sera difficile à remarquer pour un observateur non averti, à cause de la taille de l'animal. Cette posture peut ralentir la vitesse de déplacement du rat, le forçant à ne se mouvoir qu'à petits pas (Mayer, 2007).

La douleur peut empêcher le rat de dormir, et on peut alors l'observer allongé en décubitus latéral pendant ses périodes de sommeil, éveillé et à l'écart du groupe, plutôt que dans la position repliée qu'il adopte lorsqu'il va bien (Mayer, 2007 ; Recognition and Alleviation of Pain in Laboratory Animals, 2009).

Enfin, l'anorexie est fréquemment liée à la douleur, en particulier si elle provient de la tête, de la cavité buccale ou de l'abdomen. Les vocalisations, quant à elles, sont rares, à condition qu'ils ne soient pas manipulés (Mayer, 2007).

### 2. Troubles du comportement alimentaire

La prise alimentaire du rat peut être modifiée par certaines substances. Tallett *et al.* (2009) ont ainsi prouvé que, bien qu'inefficaces si donnés seuls, la combinaison de la

naloxone et de l'AM 251 réduisait significativement voire totalement la prise alimentaire et le temps passé à se nourrir (Tallett *et al.*, 2009). Au contraire, une hyperphagie peut apparaître si le régime est trop riche en graisses ou en sucres, ou si l'animal subit un stress social suite à un isolement pendant l'adolescence, provoquant souvent l'obésité (Heinrichs, 2001 ; Jahng *et al.*, 2011).

Le rat est un animal qui ne peut pas vomir. En revanche, il répond aux stimuli nauséux par des troubles du comportement alimentaire. Vera *et al.* (2006) ont étudié l'effet de l'administration de cisplatine, émétique puissant, sur le comportement de rats. À une dose où la toxicité du produit reste acceptable, une diminution de la prise de poids en constituant l'effet majeur, la cisplatine provoque chez le rat une diminution aiguë de la prise alimentaire après l'injection et une apparition de pica. Le rat se met en effet à ingérer des substances non nutritives, dont le but supposé est de diluer ou lier les substances toxiques ingérées pour protéger l'organisme (Vera *et al.*, 2006). Toute apparition de pica doit donc pousser à rechercher une cause de nausées chez le rat. Attention cependant à ne pas prendre pour du pica le besoin constant des rats de ronger les objets qui l'entourent.

### 3. Troubles du comportement sexuel

Chez les rats mâles, plusieurs facteurs peuvent altérer le comportement sexuel.

Alvarenga *et al.* (2009) ont comparé les effets sur le comportement sexuel de la restriction alimentaire et du manque de sommeil paradoxal. Pour ce faire, 4 groupes de 18 rats ont été formés et soumis respectivement aux conditions suivantes : 96 h de privation de sommeil paradoxal avec nourriture à volonté, 96 h de privation de sommeil paradoxal avec restriction alimentaire, restriction alimentaire sans privation de sommeil, et un groupe contrôle. L'étude a montré que le nombre d'intromissions diminuait dans les groupes privés de sommeil paradoxal. Les groupes nourris à volonté et privés de sommeil ont de plus présenté une diminution du nombre d'éjaculations et une augmentation de l'intervalle inter-copulatoire, non observées chez les groupes privés de sommeil et subissant une restriction alimentaire. La privation de sommeil paradoxal altère donc le comportement sexuel. Par ailleurs, bien qu'elle n'ait aucun effet seule, la restriction alimentaire semble réduire les effets de la privation de sommeil sur le nombre d'éjaculations et l'intervalle inter-copulatoire (Alvarenga *et al.*, 2009).

L'ivermectine, un antiparasitaire utilisé chez les animaux domestiques, possède également un effet sur le comportement sexuel du rat, à partir d'une certaine dose. À la dose de base de 0,2 mg/kg, fréquemment utilisée en thérapeutique, aucun effet n'a été constaté sur le comportement sexuel du rat. En revanche, dès 0,6 mg/kg, dose qui se trouve toujours dans l'intervalle thérapeutique, le comportement sexuel du rat inexpérimenté est modifié. La latence précédant la première monte et la première intromission est augmentée, signe d'une diminution de la motivation sexuelle. Chez les rats ayant déjà eu 4 phases de

copulation, aucun effet de l'ivermectine n'est noté, quelle que soit la dose. Certains médicaments ont donc un effet sur le comportement sexuel du rat mâle, en particulier s'il est naïf. Il est donc préférable de ne pas traiter par ce genre de substances un rat naïf s'il est destiné à la reproduction (Bernardi *et al.*, 2011).

Le stress pré-natal a également un effet néfaste sur le comportement sexuel du rat. Les mâles dont la mère a subi une contention et une manipulation stressantes pendant 1 heure par jour tout au long de la gestation présentent en effet une testostéronémie diminuée, ainsi qu'un délai avant la première monte et la première intromission augmenté (Gerardin *et al.*, 2005). De même, chez la femelle, le stress pré-natal provoque une diminution de la position de lordose indispensable à l'intromission, et une réduction des comportements de sollicitation sexuelle dirigés vers le mâle (Frye & Orecki, 2002). Les rattees en gestation doivent donc être traitées avec soin et manipulées le moins possible.

#### 4. Troubles du comportement de toilettage

Bien que le rat se toilette quotidiennement, aucune humidité du pelage ne doit en résulter. Un pelage gras est le signe d'un toilettage excessif, qui peut être engendré par un environnement trop humide (Evans, 2008).

Si les conditions de vie du rat le stressent trop ou s'il est malade, il peut également arrêter tout toilettage. Les sécrétions des glandes de Harder ne seront alors plus réparties sur l'ensemble du pelage, et pourront devenir visibles, autour du nez et des yeux notamment. Ces sécrétions contenant des porphyrines sont rouges mais ne doivent pas être confondues avec un épiphora ou une épistaxis (Fallon, 1996 ; Quinton, 2003).

#### 5. Troubles du comportement social

Le comportement social du rat présente parfois des altérations. Une malnutrition par exemple, qu'elle soit pré- ou post-natale, peut provoquer des modifications de leur comportement social. Almeida *et al.* (1996) ont soumis deux groupes de femelles nullipares à un régime contenant respectivement une quantité de protéine adéquate (25 %) et une quantité insuffisante (6 %). Cinq semaines après, la copulation est réalisée, les femelles conservant le même régime pendant la gestation. Après la parturition, les jeunes sont séparés de leurs mères et placés avec une ratte bien nourrie. Ils sont ensuite nourris normalement jusqu'à leurs 45 jours, âge à partir duquel les tests de comportements sont réalisés. Les rats ayant subi une malnutrition pré-natale montrent des altérations des comportements sociaux affiliatifs. Le plaquage, c'est-à-dire le contact entre un rat couché sur le dos et un rat qui le surplombe, est significativement moins réalisé par les rats mal nourris, de même que le toilettage mutuel et le jeu. Le plaquage étant un comportement de

type agression et le toilettage mutuel pouvant être relié à une relation de dominance-subordination (le subordonné toilette le dominant, afin de développer une relation affine), Almeida *et al.* (1996) formulent l'hypothèse que la malnutrition pré-natale prédispose un rat à être plus soumis. La modification des comportements de jeu et de toilettage mutuel prouve par ailleurs l'effet direct de la malnutrition sur les comportements sociaux affiliatifs (Almeida *et al.*, 1996).

Le même type d'expérience a été réalisé une nouvelle fois par Almeida et De Araujo (2001). Cette fois, les mères ont été nourries normalement pendant la gestation, mais ce sont les jeunes dont la quantité de protéines a été réduite à 6 % au lieu de 16 % tout au long de la lactation. Dès le sevrage, tous les rats ont de nouveau été nourris avec un régime à 16 % de protéines. Chez les rats mal nourris, une diminution significative des comportements de monte d'un autre individu sur le flanc et de jeu a été de nouveau observée. En revanche, le toilettage mutuel est cette fois significativement augmenté chez ces individus, mais diminue de nouveau après le sevrage et la restauration d'une alimentation complète. La malnutrition post-natale intervient donc également en altérant les relations sociales à l'âge adulte (Almeida & De Araujo, 2001).

## 6. Stéréotypies et stress lié à l'environnement

L'environnement du rat domestique captif provoque parfois un stress important nuisant à son bien-être. Pour y remédier, il faut savoir comprendre et reconnaître ce stress.

Les rats de laboratoire et certains rats domestiques sont parfois soumis à une lumière presque constante du fait des habitudes du propriétaire. Roman et Karlsson (2013) ont étudié son effet à long-terme en plaçant des femelles gestantes pendant 7 jours en lumière constante, au moment de la parturition. Une fois adulte, les rats ont présenté des comportements traduisant une anxiété accrue, tels qu'un thigmotactisme plus prononcé et une diminution de la locomotion. La lumière constante est donc une source de stress, notamment si elle est appliquée à des femelles gestantes. Le propriétaire doit donc veiller à ce que ses rats puissent passer un certain temps dans le noir (Roman & Karlsson, 2013). L'intensité de la lumière artificielle peut également affecter le bien-être des rats, notamment des albinos qui y sont très sensibles (Würbel *et al.*, 2009).

L'environnement social peut également être une source importante de stress pour le rat. Nous avons déjà vu que l'isolement pendant l'adolescence provoquait chez les femelles des comportements de stress et d'hyperphagie (Jahng *et al.*, 2011). Mais un environnement social comportant trop de congénères peut également présenter un problème, notamment pour les mâles. Les rats subordonnés qui subissent sans cesse des confrontations finissent en effet par montrer des signes évidents de stress comme une élévation du taux sanguin d'hormones surrénaliennes et une baisse significative de la masse corporelle. Ce stress peut affecter également leur système immunitaire, les rendant plus vulnérables (Stefanski, 2001).

Le stress peut être facilement reconnu chez les rats grâce aux glandes de Harder. Les sécrétions qu'elles produisent sont normalement invisibles, étalées sur tout le corps par le toilettage. Mais en cas de stress, les sécrétions augmentent, et le toilettage ne suffit plus à les faire disparaître. Une accumulation de ces sécrétions rouges autour des yeux et du museau, nommée chromodacryorrhée, peut alors être observée (Fallon, 1996 ; Quinton, 2003). Moins grave qu'une hémorragie avec laquelle elle est souvent confondue, elle n'en est pas moins un marqueur important de stress.

Comme chez tous les animaux domestiques, les bouleversements du budget-temps induits par la captivité peuvent entraîner chez le rat l'apparition de comportements stéréotypés, qui sont cependant beaucoup moins fréquents que chez la souris dans les mêmes conditions (Würbel, 2006 : Würbel *et al.*, 2009). Une autre explication pour l'apparition de ces stéréotypies serait le stress induit par les conditions de captivité (Würbel, 2006).

Les principales modifications du budget-temps entraînées par la captivité chez les rats concernent (Würbel *et al.*, 2009) :

- les interactions sociales, les rats étant souvent logés seuls alors qu'ils sont sociaux ;
- la locomotion, la cage empêchant l'animal de se mouvoir autant qu'il le ferait dans un environnement naturel ;
- l'alimentation, les granulés fournis n'étant parfois pas donnés de façon assez fractionnée, et étant trouvés et ingérés plus rapidement que la nourriture présente dans l'environnement naturel ;
- le sommeil, l'activité nocturne du rat étant en décalage avec celle diurne de son propriétaire ;
- l'exploration, les rats percevant de nombreuses odeurs et sons sans avoir la possibilité de les découvrir, du fait de leur confinement en cage.

Les stéréotypies les plus fréquentes chez le rat sont le mordillement des barreaux, le tournis (le rat chasse sa queue), et une utilisation excessive de la roue s'ils en ont une à disposition (Würbel, 2006). Il a ainsi été prouvé que l'isolement des rats favorisait l'apparition de comportements redirigés vers eux-mêmes comme le tournis, ou destinés à s'échapper ou à rechercher une interaction sociale, comme le mordillement des barreaux (Hurst *et al.*, 1997). Un enrichissement de l'environnement permet généralement d'éviter ces comportements, en fournissant de nombreux stimuli à l'animal.

# Troisième partie : Capacités cognitives et enrichissement de l'environnement

---

Tout d'abord, le rat est une espèce sociale. Le premier enrichissement à apporter par le propriétaire est donc la présence d'un congénère pour partager sa cage. Il a en effet été prouvé que l'isolement social diminuait le bien-être du rat, les rats ayant besoin d'un soutien social face à des situations de stress (Hurst *et al.*, 1996 ; Nakayasu & Kato, 2011).

Le rat est un rongeur. Il a donc constamment besoin de ronger. Une partie de ce besoin est comblée par son alimentation, ainsi que par le bruxisme. Cependant, les rats sont attirés par tous les objets qu'ils peuvent ronger, ce qui peut être une source d'enrichissement de leur environnement. Lorsque plusieurs objets d'enrichissement leurs sont proposés, les rats montrent en effet une préférence significative pour des objets comme un bloc de bois avec des trous, des balles de golf ou des petites balles de bois, qu'ils rongent activement (Chmiel & Noonan, 1996). Le besoin de ronger peut pousser le rat à présenter des comportements de destruction. Cependant, ceci peut être évité en utilisant l'apprentissage de l'aversion alimentaire. En effet, si on associe une sensation désagréable à un « aliment », le rat va développer une aversion alimentaire et n'y touchera plus. Le propriétaire peut ainsi conditionner son animal à ne pas ronger certains éléments.

Un enrichissement alimentaire peut également être réalisé, par exemple en fabriquant un bac alimentaire avec une ouverture tout juste assez grande pour laisser entrer le rat. Il pourra ainsi exprimer un comportement de recherche de nourriture, ce qui modifiera son budget-temps en augmentant le temps passé à rechercher les aliments. Cela permet également de lutter contre l'obésité en remplaçant une partie du temps passé à ingérer de la nourriture par du temps passé à la chercher (Reinhardt & Reinhardt, 2006).

Le rat est par ailleurs un animal thigmotactique. Procurer au rat des zones entourées abritées (abri fermé ou semi-ouvert) peut donc également présenter une forme d'enrichissement de l'environnement pour cette espèce, et apporte plus de bien-être qu'un surplus de place sans aucun abri. Des matériaux pour confectionner un nid constituent également une source d'enrichissement appréciable et permettent au rat de se construire lui-même un abri.

Les rats aiment aussi grimper. Une façon de leur faire faire de l'exercice peut donc consister à placer une corde dans leur cage, qui doit alors être suffisamment haute pour permettre à l'animal d'y grimper (Mitchell & Tully, 2008d).

L'exploration fait partie du quotidien du rat. Lors de l'introduction d'un rat dans un environnement nouveau, celui-ci l'explore immédiatement. Les mouvements sont aléatoires, mais l'animal revient toujours à un lieu connu à la fin de sa phase d'exploration (Russel *et al.*,

2010). En captivité, le lieu de vie est restreint, il devient donc vite familier et l'exploration cesse. Placer de nouveaux objets dans le lieu de vie peut donc enrichir l'environnement en relançant l'activité d'exploration du rat (Zimmermann *et al.*, 2001). De plus, même si l'exploration d'un lieu diminue fortement avec l'âge, l'intérêt pour les objets inconnus reste le même (Glenn *et al.*, 2008).

Abou-Ismaïl (2011) et Abou-Ismaïl *et al.* (2010) ont tenté de découvrir si les effets de l'enrichissement environnemental étaient dus à l'ajout d'un certain type d'objet dans l'environnement, ou si de multiples objets différents étaient plus efficaces. Pour cela, des rats ont été placés par groupe dans des cages contenant respectivement les objets suivants : des balles dans lesquelles le rat pouvait monter et rouler, des échelles de bois, des blocs de bois, des abris pour rongeur, des os à ronger en nylon. Dans la dernière cage, tous les objets cités ci-dessus ont été réunis. Or, les rats présents dans la dernière cage ont montré des niveaux supérieurs de sommeil, un intérêt plus grand pour les objets d'enrichissement, plus de temps passé dans les parties ouvertes de la cage et moins d'interactions agressives, ce qui montre un meilleur effet de cette cage sur le bien-être des animaux que celui des autres cages. Il est donc plus efficace de fournir à son rat différents objets pour enrichir son environnement, plutôt que de lui fournir un seul objet même en plusieurs exemplaires (Abou-Ismaïl *et al.*, 2010 ; Abou-Ismaïl, 2011).

L'enrichissement environnemental a une influence sur les performances du rat, probablement du fait de changements neurochimiques provoqués dans le cerveau. Un rat exposé à un environnement enrichi pendant 3 heures par jour améliore ses résultats à un test de mémoire spatiale (Sampedro-Piquero *et al.*, 2013). Il a également été démontré que cette amélioration pouvait être due à une réduction du stress engendrée par l'enrichissement environnemental. En effet, une étude dans laquelle les rats étaient testés au test « *elevated zero-maze* » (figure 73) avant le test de mémoire spatiale a relevé des taux de stress moins élevés puis de meilleures performances chez les rats dont l'environnement avait été enrichi (Sampedro-Piquero *et al.*, 2013). L'enrichissement environnemental participe donc activement au bien-être et à l'amélioration des capacités cognitives du rat domestique.

Figure 73 : Test « *elevated zero-maze* » : tout comme dans le test « *elevated plus-maze* », la réduction du stress est quantifiée grâce au temps passé par le rat dans les zones sans murs (crédit photo : [divagation-de-clavier.vefblog.net](http://divagation-de-clavier.vefblog.net)).



# Conclusion

## Besoins comportementaux

Budget-temps :

- repos 60 %
- alimentation 15 %
- exploration, jeu 5%
- interactions sociales 8 %
- toilettage 12 %

Social

Rongeur

Territorial

Omnivore

Thigmotactique

## Environnement

Abri, nid

Accès à l'extérieur de la cage, plusieurs objets d'enrichissement

Congénère(s)

Substrats à ronger

Alimentation adaptée

Comportements anormaux ou inappropriés

Pica

Destructions (besoin de ronger)

Obésité avec arrêt du toilettage

Stéréotypies (mordillement, roue)

Chromodacryorrhée (mal-être)

Enrichissement de l'environnement

Substrats à ronger

Alimentation adaptée

Jeux (plusieurs objets nouveaux)

Surface d'exploration et de locomotion

Congénère(s)

Changer l'environnement (abri, alimentation...)



**CINQUIÈME CHAPITRE : APPLICATION**  
**À LA CLIENTÈLE DE L'ÉCOLE**  
**NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT**



Après avoir décrit précisément le répertoire comportemental normal ainsi que les problèmes comportementaux entraînés par la captivité chez les lapins, cochons d'Inde, furets et rats domestiques, il est intéressant de se pencher sur la place des problèmes comportementaux des NACs en clinique, ainsi que sur la connaissance qu'ont les propriétaires des besoins de leurs animaux.

## Importance des problèmes de comportement des NACs en clinique

---

Dans la clientèle de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort, sur 100 consultations concernant les lapins prises au hasard, seules 5 ont un motif comportemental. Les 5 motifs rencontrés sont les suivants :

- tri de nourriture ;
- léchage compulsif du cou ;
- absence de toilettage accompagnée d'un changement de comportement (comportement plus câlin) et d'une anorexie ;
- prostration dans la cage avec évitement de tout contact social ;
- refus de sortir de la cage et selles molles émises en dehors de la litière.

Sur ces 5 consultations, aucune ne présente un diagnostic de trouble du comportement. Le motif de consultation comportemental était donc causé par un problème médical sous jacent :

- le tri de nourriture était dû à une mauvaise alimentation ;
- le léchage compulsif était dû à la douleur ;
- l'absence de toilettage et le changement de comportement n'a pas pu aboutir à un diagnostic suite à un refus des propriétaires de pousser plus loin les investigations ;
- la prostration dans la cage était due à un choc suite à une chute du canapé ;
- les selles molles émises en dehors de la litière étaient des caecotrophes non ingérées à cause d'une obésité, elle-même due à une mauvaise alimentation. Le refus de sortir de la cage a été interprété comme une défense de territoire liée au cycle sexuel. La stérilisation a donc été proposée.

En revanche, il est très fréquent que l'anorexie accompagne le motif de consultation initial (pouvant être associée à la douleur, elle apparaît dans de nombreux problèmes purement médicaux) et des conseils d'amélioration de l'environnement du lapin sont fournis au propriétaire même si le motif de consultation est purement médical.

Chez les furets, sur 100 consultations choisies au hasard, une seule a un motif comportemental. Il s'agit de chaleurs qui durent, entraînant la perte des poils. La solution est alors la pose d'un implant.

Les cochons d'Inde et les rats ne viennent également pour des problèmes comportementaux que dans environ 1 consultation sur 100. Chez le rat, le motif rencontré était médical (écoulement rouges venant de l'œil) avec une conclusion comportementale (chromodacryorrhée, signe d'un stress environnemental). Il s'est avéré que le stress était lié à la garde pendant une semaine du rat par une personne non familière entraînant un bouleversement brutal de l'environnement.

Chez le cochon d'Inde, le motif était un port de tête penché et la conclusion était purement médicale, à savoir un syndrome vestibulaire intermittent.

# Étude de la connaissance des propriétaires du comportement et des besoins de leurs NACs

---

## 1. Matériel et méthodes : réalisation d'un questionnaire pour les propriétaires de NAC

Chez les petits mammifères domestiques, les motifs de consultations purement comportementaux sont très rares. Cependant, il s'avère que beaucoup de consultations se terminent par des conseils portant sur des modifications de l'environnement des animaux, qu'ils soient préventifs ou curatifs, après avoir fait le constat qu'il est souvent inadapté ou mal adapté.

Cette étude a donc pour but de comprendre pourquoi l'environnement fourni par les propriétaires des NACs est, dans la quasi-totalité des cas, inadapté à leurs animaux. L'hypothèse la plus probable serait la méconnaissance des besoins de ces animaux. Le propriétaire met donc en place un environnement qu'il juge convenable, mais qui est en réalité potentiellement inadapté aux besoins de l'animal. On peut également se demander si les propriétaires savent différencier les comportements normaux des problèmes comportementaux.

Pour déterminer cela, un questionnaire a été réalisé, identique pour les 4 espèces, puis donné à remplir à des propriétaires de NACs afin d'en interpréter les réponses. Les propriétaires ciblés sont ceux qui possèdent l'une des 4 espèces étudiée dans ce travail.

Le questionnaire a été distribué entre novembre 2012 et juillet 2013 à des clients de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort présents dans la salle d'attente des consultations NAC

du CHUVA (Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire d'Alfort), choisis aléatoirement. Les personnes interrogées remplissaient le questionnaire seules dans la salle d'attente, puis le rendait à l'un des étudiants présents.

Le questionnaire est divisé en une introduction et 5 parties abordant respectivement l'environnement, l'alimentation, les interactions éventuelles avec d'autres animaux (NACs ou autre), les interactions avec l'homme, et le comportement de l'animal.

En introduction, l'animal est identifié (numéro de dossier, nom, espèce, sexe, provenance, stérilisation éventuelle), de façon à pouvoir mettre en relation les comportements observés par le propriétaire avec les antécédents médicaux, l'espèce ou le statut génital (mâle ou femelle, stérilisé ou non) de l'animal. De même, selon la provenance, l'animal aura connu différents modes de vie qui pourront expliquer certains comportements (ou problèmes de comportement) observés à l'âge adulte.

On a également cherché dans cette partie à savoir si le propriétaire qui acquiert un NAC s'est renseigné sur son mode de vie et son environnement idéal, pour lui fournir la meilleure qualité de vie possible. Ces conseils peuvent être prodigués par différents protagonistes du monde animal (vétérinaire, animalerie, éleveur, médias). La suite du questionnaire nous permet donc également d'évaluer la pertinence des conseils reçus, à condition bien sûr qu'ils aient été suivis.

La première partie du questionnaire concerne l'environnement fourni à l'animal par son propriétaire. Il permet d'évaluer les dimensions et la richesse du milieu de captivité, ainsi que l'adéquation des aménagements à l'espèce et à son mode de vie. Ainsi, une cage à plusieurs étages sera par exemple inadaptée à un cochon d'Inde qui ne saute ou ne grimpe pas, alors qu'elle sera très appréciée par un furet ou un rat qui aiment grimper.

En deuxième partie, c'est l'alimentation qui est abordée. Le questionnaire permet ici de vérifier à la fois l'adéquation de la nature de l'aliment principal à l'espèce (un lapin ne doit par exemple pas recevoir des granulés comme alimentation principale, mais du foin, les granulés étant secondaires), sa fréquence de distribution (le foin doit être donné à volonté pour les lapins et cochons d'Inde, ainsi que les croquettes pour le furet) et la présence d'un complément qui prévient une carence (complémentation en vitamine C chez le cochon d'Inde) ou peut entraîner une obésité (friandises). C'est également dans cette partie qu'il est le plus facile d'évaluer la pertinence et l'observance des conseils reçus par le propriétaire, car les « fautes » sont assez visibles sur l'alimentation.

Dans une troisième partie, le questionnaire évalue les interactions avec d'autres animaux, qu'ils soient NACs ou non. Le partage de la cage avec un autre NAC ou la présence d'un chat ou d'un chien constituant des sources potentielles de stress. Cette partie permet de mettre en évidence une relation conflictuelle avec un autre animal, ou au contraire une présence apaisante, et met cela en relation avec l'espèce de l'animal avec lequel le NAC interagit, ainsi qu'avec sa provenance (on pourrait penser que la présence d'un congénère

serait plus apaisante s'ils proviennent du même élevage par exemple). De plus, on peut également vérifier ici si les propriétaires surveillent ces interactions entre espèces.

La quatrième partie concerne les interactions de l'animal avec l'homme, plus précisément avec son propriétaire. La localisation de la cage permet d'évaluer les contacts indirects que le NAC a avec l'homme (un animal dont la cage est placée dans une pièce à vivre sera habitué aux allers et venues de l'homme, tandis qu'une cage placée dans une autre pièce limitera ces contacts). La familiarité de l'animal avec l'homme est évaluée grâce à la fréquence et à la nature des interactions directes du propriétaire avec son animal. De plus, le type d'interactions entre l'animal dans sa cage et son propriétaire peut nous informer sur la territorialité de l'animal, que le propriétaire ne connaît pas forcément.

Enfin, dans la dernière partie, c'est le comportement du NAC qui est étudié, ainsi que la capacité du propriétaire à différencier les comportements normaux des comportements anormaux. Pour ce faire, le propriétaire doit citer les comportements jugés anormaux qu'il observe, et la fréquence de certains comportements normaux ou anormaux est demandée. En comparant ce que le propriétaire cite et la fréquence des comportements proposés, on peut noter si les stéréotypies proposées dans le questionnaire (mordillement des barreaux de la cage, tournis, léchage compulsif) sont identifiées comme telles par le propriétaire, et si ce qu'il juge anormal n'est pas simplement un comportement commun à l'espèce qu'il possède. Cette partie permet également d'investiguer l'adaptation du NAC à l'homme, tout d'abord en notant les moments d'activité du NAC par rapport à ceux de son propriétaire, ou à travers une éducation réussie par exemple.

Le questionnaire complet est présenté dans l'annexe 2.

## 2. Résultats du questionnaire et interprétation

Quarante questionnaires ont été distribués uniquement aux propriétaires de NACs faisant partie de la clientèle de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort. De plus, seuls les propriétaires de certaines espèces ont été ciblés. L'échantillon de population ainsi obtenu n'est donc probablement pas représentatif de la population de propriétaires de NACs en France.

Sur les 40 questionnaires remplis :

- 18 concernent des lapins, soit 45 % ;
- 7 concernent des furets, soit 17,5 % ;
- 5 concernent des cochons d'Inde, soit 12,5 % ;

- 5 concernent des rats, soit 12,5 % ;

- une petite partie concerne d'autres NACs (hamsters, psittacidés, reptiles), et ne sont donc pas pris en compte dans cette étude.

Le questionnaire est jugé interprétable s'il concerne l'une des quatre espèces étudiées. Pour toutes ces espèces, la population étudiée reste faible, affectant la précision de notre étude, qui reste en cela une étude préliminaire.

### 2.1. Identité, statut de l'animal et conseils reçus par les propriétaires

Dans un premier temps, il est à noter qu'aucun des propriétaires qui ont rempli ce questionnaire n'a jamais consulté un vétérinaire pour un problème de comportement de son animal. Ceci confirmerait le fait que les consultations à motif purement comportemental sont extrêmement rares en médecine des nouveaux animaux de compagnie. Ce fait peut avoir plusieurs causes : soit les nouveaux animaux de compagnie ne présentent pas ou peu de problèmes de comportement (ce qui est peu probable étant donné la contrainte que leur impose la captivité par rapport à leur environnement idéal), soit les propriétaires ne savent pas reconnaître les comportements anormaux, soit ils les reconnaissent mais ne souhaitent pas consulter pour ce motif ou considèrent qu'il ne s'agit pas que d'un problème comportemental. La suite du questionnaire nous permettra de savoir si les propriétaires parviennent à identifier les problèmes comportementaux de leurs animaux.

En ce qui concerne les conseils reçus par les propriétaires, seules 2 personnes sur les 36 questionnaires interprétables n'ont pas reçu de conseils sur les besoins et le mode de vie de leur animal (5,5 %) dont une avait déjà possédé un NAC auparavant, ce qui peut laisser penser que les informations utiles avaient déjà été acquises avant l'adoption de l'animal actuel. Il reste donc une personne sur les 36 qui n'a reçu aucun conseil sur l'environnement adapté à son animal. Nous verrons par la suite si cela a eu des conséquences sur le comportement de l'animal. Cinquante-sept pour cent des propriétaires ont cherché des conseils sur les médias (internet, magazine, télévision,...), 57 % ont eu recours à un vétérinaire spécialisé, et 27,5 % ont reçu des conseils des employés d'une animalerie. Cependant, les questionnaires ayant été distribués à des clients de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort, il est possible que le pourcentage de personnes ayant reçu des conseils vétérinaires soit biaisé par cette sélection.

On remarque par ailleurs que les personnes qui ont reçu des conseils, par quelque voie que ce soit, tentent au maximum de les suivre. Seules trois personnes (7,5 %) ont précisé qu'ils n'ont pas suivi complètement les conseils prodigués. Les propriétaires semblent donc, pour la plupart, ouverts aux propositions pour améliorer l'environnement de leur animal de compagnie.

## 2.2. Environnement proposé aux NACs

En ce qui concerne les rats et les furets, tous les propriétaires procurent un environnement physique a priori adapté à leur animal : cage sur plusieurs étages, enrichissement de l'environnement à l'aide de jouets, possibilité de sortir de la cage régulièrement, espace suffisant. Tous ces propriétaires ont reçu des conseils *ad hoc*, sauf le propriétaire de furet qui avait déjà possédé un NAC.

Pour les cochons d'Inde, quelques inadéquations sont notables. Un propriétaire ne propose aucun aménagement dans la cage mise à part la litière, c'est-à-dire que son cochon d'Inde ne possède même pas d'abri. De plus, celui-ci n'est que rarement laissé en liberté dans la maison. Son environnement est donc très pauvre. Cette personne fait partie des propriétaires qui n'ont reçu de conseils que d'une animalerie, et elle précise pour sa part qu'elle en a reçu très peu. Les conseils de l'animalerie semblent donc très insuffisants. On peut noter également que deux propriétaires ont fourni à leur cochon d'Inde des cages sur plusieurs étages, mal adaptées à ces rongeurs dont il n'est pas dans les habitudes de grimper ou de se placer en hauteur. Cependant ces personnes semblent avoir par ailleurs proposé un environnement enrichi à leur NAC.

On remarque plus d'« erreurs » chez les propriétaires de lapin. Six d'entre eux n'ont même pas placé d'abri à la disposition de leur animal, ce qui représente 33,3 % des questionnaires remplis par des propriétaires de lapins. Parmi ces 6 personnes, 2 laissent à leur lapin la possibilité de sortir de leur cage en permanence, on peut donc supposer qu'ils trouvent un enrichissement du milieu à l'extérieur de la cage, dont l'abri où se réfugier s'ils se sentent menacés. Mais on compte donc 22,2 % des lapins dont l'environnement est inadapté car trop pauvre. Un d'entre eux n'a reçu aucun conseil, un autre n'a reçu des conseils que d'une animalerie, et les deux derniers ont reçu les conseils d'un vétérinaire spécialisé. Il semblerait dans ce cas que les conseils ne soient pas en cause, puisque des environnements pauvres apparaissent parmi les personnes conseillées par différents acteurs du monde animal.

## 2.3. Alimentation fournie aux NACs

L'alimentation est un problème récurrent chez les lapins. Alors que le foin devrait constituer l'aliment principal de cette espèce, la majorité des propriétaires (11 sur 18, soit 61 %) utilisent préférentiellement les granulés et ce, malgré les conseils reçus. On retrouve ce problème dans le fait que les consultations dont le diagnostic concerne les dents sont très fréquentes chez les lapins. Les friandises sont également assez courantes, sous la forme de carottes, fruits, navets, souvent donnés en trop grande quantité et pouvant entraîner une obésité de l'animal. Un propriétaire sur les 18 donne du pain sec à son lapin en plus des

granulés, ce qui favorise énormément l'obésité et ne correspond pas du tout au régime alimentaire préconisé pour un lagomorphe.

Ce problème est bien moins prégnant chez les propriétaires de cochon d'Inde de l'étude, et bien qu'on retrouve également des friandises, le foin et les légumes verts prévalent, lesquels s'avèrent mieux adaptés au régime alimentaire des cobayes. En revanche, aucun propriétaire n'a mentionné de complémentation en vitamine C, fondamentale chez les cochons d'Inde. Cependant, la question portant sur l'alimentation principale et secondaire, les propriétaires peuvent avoir considéré une complémentation comme hors sujet, d'où le fait qu'ils ne l'aient pas mentionné. De plus, les fruits étant fréquents parmi les friandises, il est possible que la complémentation soit superflue chez certains des cobayes étudiés.

En ce qui concerne les furets, les besoins alimentaires sont très bien respectés par les propriétaires, la grande majorité des furets (6 sur 7) recevant des croquettes pour furet à volonté. Quant au dernier, il reçoit une alimentation à base de poussin deux fois par jour, ce qui correspond aux besoins alimentaires d'un furet, à condition que le poussin soit donné entier. Les friandises sont également appréciées par les propriétaires chez cette espèce, mais il s'agit toujours de viande rouge ou de jaune d'œuf. Les furets régulant parfaitement leur alimentation, ce genre de friandise ne pose pas de problème.

Le rat étant omnivore, le problème d'une nourriture adaptée aux besoins de l'espèce se pose beaucoup moins. On peut par contre noter dans les réponses des propriétaires de rats que 100 % d'entre eux donnent des friandises à leur animal, ce qui peut induire une obésité chez des animaux qui rongent tout ce qu'ils trouvent sans se réguler.

#### 2.4. Interactions des NACs avec les autres animaux

Parmi les propriétaires de lapin, 89 % pensent que leur animal est social (16 propriétaires sur 18). Cependant, seul un propriétaire possède plus d'un lapin. Quatre personnes (22 %) possèdent un chat en plus du lapin, avec lequel les relations sont amicales (toiletage mutuel, jeu) ou inexistantes (les individus n'ayant pas d'interaction). Il y aurait donc une contradiction entre le fait que la majorité des propriétaires de lapin considère leur NAC comme social mais qu'une petite minorité seulement en tire les conséquences concrètement, à savoir lui fournit un compagnon. Il est possible que la majorité des personnes pensent que la compagnie des humains suffit à leur petit mammifère. C'est pour cette raison que le rôle du vétérinaire consiste aussi à sensibiliser les propriétaires d'une espèce sociale au fait que son environnement idéal doit contenir au moins un autre congénère, ou éventuellement un compagnon d'une autre espèce (on voit ici que la cohabitation lapin-chat semble fonctionner, mais il y a un risque important pour qu'elle induise un stress chez le lapin).

On retrouve la même contradiction chez les propriétaires de cochon d'Inde. Tous pensent leur animal social, et pourtant un seul possède 3 cobayes, sur 5 personnes interrogées. Un propriétaire précise qu'il est conscient que son animal souffre de l'absence d'un congénère.

Chez le furet, le problème est plus complexe. En effet, la totalité des propriétaires ayant rempli un questionnaire trouve son furet social, alors qu'il s'agit d'une espèce à l'origine solitaire qui a été partiellement socialisée pendant la domestication. Par conséquent, le fait de vivre avec un congénère pourrait exercer un stress social sur l'animal. Une seule personne possède 3 furets de même sexe, entre lesquels la cohabitation semble possible. Si cette cohabitation était retrouvée dans d'autres foyers, elle confirmerait la tendance sociale apportée à l'espèce par la domestication. Deux autres personnes possèdent des chiens. Parmi elles, l'une ne remarque que des comportements affiliatifs entre le furet et les chiens alors que l'autre note des comportements agressifs fréquents. Une dernière personne possède un chat avec lequel le furet entretient une relation mixte, composée à la fois de comportements affiliatifs et de comportements agressifs. Ces données semblent indiquer que la cohabitation des furets avec leurs congénères comme avec une autre espèce est complexe et aléatoire. De plus, il s'avère dans cette étude que deux des trois personnes possédant un animal domestique autre que NAC en plus du furet ne surveillent pas toujours les interactions, ce qui peut se révéler dangereux, pour le furet comme pour son compagnon.

Les propriétaires de rats semblent moins contradictoires. En effet ils trouvent tous leur animal social, et la majorité d'entre eux possède plusieurs rats (3 propriétaires sur 5 personnes interrogées). Il y a cependant deux propriétaires qui considèrent leur animal social mais le laissent vivre seul.

En ce qui concerne la territorialité, 15 propriétaires sur 36 trouvent leur animal territorial, soit 42 % des personnes interrogées, dont 10 propriétaires de lapin, 3 propriétaires de rats, 2 propriétaires de cochons d'Inde et aucun propriétaire de furet. Parmi ces 15, aucun n'a remarqué de comportement de défense du territoire, que ce soit sous forme d'agression envers la main du propriétaire qui se glisse dans la cage ou sous forme de mise à distance d'un autre animal qui s'approche. En revanche, des comportements d'agression ont été relevés chez un furet, contre un chien qui s'approchait de sa cage. D'après la propriétaire, le furet mord le nez du chien. Cette agression relèverait cependant plutôt de la peur que de la territorialité. La propriétaire a estimé que son furet n'était pas territorial, ce qui est faux, mais la territorialité n'est pas forcément observable en captivité. D'ailleurs, plusieurs personnes n'ont pas répondu à cette question, ce qui laisserait penser qu'ils en ignorent la réponse, leur animal n'exprimant pas de signe de territorialité.

## 2.5. Interactions des NACs avec les humains

Les pièces à vivre, comme le salon, la cuisine, la salle à manger, sont les lieux les plus courants pour placer la cage d'un NAC. En effet, 26 propriétaires sur 36 ont choisi d'y installer leur animal, soit 72 % des personnes interrogées. Cinq personnes ont rangé la cage dans une chambre, soit 14 %, une personne a placé la cage dans un couloir, et 3 personnes l'ont disposée ailleurs (bureau, véranda). On peut alors se demander si le lieu où est disposé la cage a une influence sur la relation que l'animal développe avec l'homme.

Dans cette étude, la grande majorité des NACs logés dans une pièce à vivre ou une pièce où les passages sont fréquents, comme une chambre ou un couloir, se montrent plus familiers avec l'homme, venant au contact ou léchant lorsque le propriétaire passe la main dans la cage, se laissant plus facilement caresser, réclamant des jeux. En revanche, les animaux plus isolés, comme les deux lapins logés respectivement sur un balcon et sur une véranda et le furet logé dans un bureau, se montrent plus réticent au contact humain, venant moins au contact, se laissant moins facilement caresser et montrant plus facilement des signes d'agressivité dans le cas du furet. La fréquence des passages de l'homme dans la pièce où l'animal est logé peut expliquer cela en partie. Cependant, la fréquence des interactions directes du propriétaire avec son animal joue aussi un rôle. En effet, les animaux logés dans une pièce isolée mettent en jeu, d'après leur propriétaire, moins d'interactions directes avec l'homme que les autres et se familiarisent donc moins. On pourrait aussi imaginer que les propriétaires auraient placé leur animal dans une zone plus isolée en réponse à un comportement plus agressif de leur animal, plutôt que de chercher la raison de ce comportement et de le réduire, mais rien ne nous permet de confirmer cette hypothèse.

Par ailleurs, deux propriétaires de furets rapportent des morsures lorsqu'ils passent la main dans la cage. Il s'agit d'un comportement qui pourrait être associé à une défense du territoire, d'autant plus que ces deux animaux semblent par ailleurs bien familiarisés avec l'être humain puisque leurs interactions avec lui sont assez riches. Les propriétaires ne les ont pourtant pas identifiés comme tels, puisqu'ils considèrent tous les deux que leur animal n'est pas territorial. On pourrait donc bien avoir un défaut de compréhension par les propriétaires des comportements exprimés ici par les furets, due à une connaissance incomplète des propriétaires du mode de vie et des comportements normaux de leur animal. Cependant, il est difficile de savoir si ces animaux ne réagissent pas ainsi par peur ou car ils se sentent agressés lorsque le propriétaire met la main dans la cage.

## 2.6. Comportement de l'animal lui-même

De nombreux propriétaires tentent d'éduquer leur NAC et de les inciter à respecter quelques règles. Parmi les plus fréquents motifs d'éducation ou d'interdits cités dans les questionnaires, on trouve : empêcher de mordre (notamment pour les furets), apprendre à faire ses besoins uniquement dans la litière ou dans la cage, apprendre à répondre à son nom. Certains propriétaires tentent des apprentissages plus complexes : une des propriétaires de cobaye a par exemple appris à son animal à suivre sa main, à s'arrêter lorsqu'on lui dit stop, et à se mettre debout sur les postérieurs. Mais la plupart du temps cette éducation n'est pas faite entièrement, et nombreux sont les interdits qui ne sont pas respectés : ainsi, parmi les 24 propriétaires qui imposent des interdits à leurs animaux, 16 n'ont pas réussi à les faire totalement respecter, soit 66 %. Cependant, 8 personnes affirment qu'ils ont obtenu une totale réussite sur l'éducation réalisée, ce qui reste encourageant.

Aussi riche que soit l'environnement qui leur est proposé, la captivité constitue néanmoins un changement du mode de vie des NACs par rapport à la semi-liberté dans un biotope naturel. Ainsi, parmi les 36 questionnaires remplis, 29 révèlent la présence de stéréotypies chez les animaux (soit 80 %), avec, par espèce, 83 % des lapins (15 sur 18), 6 furets sur 7, tous les cobayes et 3 rats sur 5, sachant que certains propriétaires n'ont pas répondu à cette question (1 propriétaire de lapin, le 7<sup>e</sup> propriétaire de furet, et un des deux derniers propriétaires de rats). Si on retire les questionnaires dont cette question n'a pas été remplie, on obtient donc un total de 29 animaux sur 33 présentant une stéréotypie (mordillement des barreaux de la cage, parfois tournis), soit 88 % de la population étudiée, ce qui constitue un pourcentage très élevé. Cependant, 21 propriétaires sur 29 n'observent ces comportements que « parfois », tandis que 8 d'entre eux les observent « souvent ». On ne pourrait donc parler de mal-être que chez les NACs de ces 8 propriétaires, chez qui les stéréotypies dépassent probablement 10 % du budget-temps de l'animal, puisqu'elles sont assez présentes pour être observées « souvent » par le propriétaire. Le mal-être touche probablement donc 8 animaux sur 33, soit 24 % de la population étudiée, ce qui reste un pourcentage important.

Les NACs qui ne présentent pas de stéréotypie se trouvent parmi ceux qui ont les environnements les plus riches. Ce sont en effet ceux qui ont un accès régulier à l'extérieur de leur cage (environnement plus étendu donc potentiellement plus stimulant), des enrichissements dans leur cage (abri, hamac), une nourriture appropriée qui permet le respect du comportement alimentaire normal de l'animal (foin ou croquettes à volonté, peu ou pas de friandises), des séances de jeu avec le propriétaire, des congénères (pour les trois espèces sociales). C'est donc notamment en enrichissant l'environnement que l'on peut

réduire ces stéréotypies et améliorer le bien-être comportemental de l'animal. Cependant, pour réduire ces stéréotypies (dans notre étude le tournis, le léchage compulsif et le mordillement des barreaux), il faut pouvoir les associer à un comportement anormal. Or seule une personne parmi les propriétaires d'animaux présentant une stéréotypie (4 espèces confondues) a cité ce comportement, en l'occurrence le mordillement des barreaux, comme étant anormal. Il est également à noter que 2 propriétaires ont cité comme anormaux des comportements normaux du lapin, à savoir faire des bonds mouvementés (voir comportement locomoteur du lapin) et ronger les tissus (comportement normal mais redirigé), ce qui mettrait en évidence un manque de connaissance sur le mode de vie et le comportement normal des NACs les plus rencontrés. C'est donc aux acteurs du monde animal, et notamment aux vétérinaires, de sensibiliser les propriétaires sur les comportements normaux comme sur les comportements dus à la captivité afin qu'ils répondent au mieux aux besoins de leurs animaux.

### 3. Conclusion

La richesse de l'environnement a donc un impact favorable sur la présence de stéréotypie, puisque tous les animaux dont les propriétaires ont répondu qu'ils ne présentaient aucune stéréotypie sont ceux qui possèdent un environnement enrichi (alimentation adaptée, jeux, congénères, abri...), favorisant le bien-être des NACs. Il est donc nécessaire de fournir à son NAC à la fois une cage enrichie (abri, hamac, tubes pour les furets, jeux alimentaires, objets à ronger pour les lapins, cobayes et rats...) ainsi qu'un accès à l'appartement ou à l'extérieur où les stimuli seront multiples et fourniront un environnement très riche à explorer, favorisant ainsi également la locomotion et l'activité exploratrice de l'animal. Les propriétaires ne connaissant pas forcément le comportement normal de leur animal, ni ses besoins les plus fondamentaux (comportementaux mais aussi physiologiques), le rôle du vétérinaire est ainsi de les sensibiliser au bien-être de leur NAC, de reconnaître l'expression d'un mal-être ou d'un stress environnemental, ainsi que de prodiguer des conseils en plus des soins.



# CONCLUSION

Une connaissance adaptée à chaque espèce de NACs de leurs besoins comportementaux précis, en relation avec la littérature scientifique, permet ainsi d'adapter au mieux l'environnement des NACs détenus par leur propriétaire, pour améliorer le bien-être de ces Nouveaux Animaux de Compagnie.

Les vétérinaires ont un rôle important dans l'adaptation de l'environnement des NACs à leurs besoins, car c'est à eux d'informer au mieux les propriétaires sur les besoins comportementaux de leurs animaux, ainsi que sur les problèmes comportementaux qui peuvent apparaître, énumérés dans la seconde partie de chaque chapitre de ce travail. Le modèle de Fraser (cf. introduction), permettant de lister les besoins comportementaux spécifiques à chaque espèce, et d'adapter au mieux l'environnement, se révèle ainsi particulièrement intéressant et schématique afin de garantir le bien-être de nos NACs, apparaissant comme actuellement peu respecté en relation avec les résultats de notre questionnaire au Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire d'Alfort (ENV Alfort).

Une prolongation de ce travail pourrait donc être la construction d'outils destinés aux propriétaires. Sur la base du modèle de Fraser, ces outils permettraient aux propriétaires de confronter les besoins comportementaux précis de leur NAC (et l'environnement adapté à ces besoins) avec l'environnement qu'ils lui fournissent, de façon à modifier cet environnement pour correspondre au mieux aux besoins de leur NAC.



# BIBLIOGRAPHIE

ABOU-ISMAIL U. Are the effects of enrichment due to the presence of multiple items or a particular item in the cage of laboratory rat? *Appl Anim Behav Sci*, 2011, **134**(1), pp. 72-82.

ABOU-ISMAIL U, BURMAN O, NICOL C & MENDEL, M. Let sleeping rats lie: Does the timing of husbandry procedures affect laboratory rat behavior, physiology and welfare? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2008, **111**(3), pp. 329-341.

ABOU-ISMAIL U, BURMAN O, NICOL C & MENDEL, M. The effects of enhancing cage complexity on the behaviour and welfare of laboratory rats. *Behav. Processes*, 2010, **85**(2), pp. 172-180.

ALMEIDA S & DE ARAUJO M. Postnatal protein malnutrition affects play behavior and other social interactions in juvenile rats. *Physiol Behav*, 2001, **74**, pp. 45-51.

ALMEIDA S, TONKISS J & GALLER J. Prenatal Protein Malnutrition Affects the Social Interactions of Juvenile Rats. *Physiol. Behav.*, 1996, **60**(1), pp. 197-201.

ALVARENGA T, ANDERSEN M, VELASQUEZ-MOCTEZUMA J & TUFIL S. Food restriction or sleep deprivation: Which exerts a greater influence on the sexual behaviour of male rats?. *Behav Brain Res*, 2009, **202**, pp. 266-271.

ANNA I, OLSSON S & WESTLUND K. More than numbers matter : The effect of social factors on behavior and welfare of laboratory rodents and non-human primates. *Appl Anim Behav Sci*, 2007, **103**(3), pp. 229-254.

ANONYME. *Sondage FACCO/TNS Sofres*, 2008.

ANTHONY A, ACKERMAN E & LLOYD J. Noise Stress in Laboratory Rodents. I. Behavioral and Endocrine Response in Mice, Rats, and Guinea Pigs. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1959, **31**, pp 1-1430.

APFELBACH R. Imprinting on prey odours in ferrets (*Mustela putorius f. furo* L.) and its neural correlates. *Behav. Process.*, 1986, **12**(4), pp. 363-381.

APFELBACH R et al. The effects of predator odors in mammalian prey species : A review of field and laboratory studies. *Neurosci Biobehav Rev*, 2005, **29**(8), pp. 1123-1144.

ARTEAGA L et al. Scent marking, dominance and serum testosterone levels in male domestic rabbits. *Physiol Behav*, 2008, **94**(3), pp. 510-515.

BAYS TB. Comportement des cochons d'Inde. In: BOBU D (editor). *Comprendre le comportement des NAC*. Elsevier Masson SAS, Issy-les-Moulineaux, 2008, pp. 245-282, 407 p.

BAYS TB, LIGHTFOOT T & MAYER J. Comportement des lapins. In: BOBU D, (editor). *Comprendre le comportement des NAC*. Elsevier Masson SAS, Issy-les-Moulineaux, 2008, pp. 1-58, 407 p.

BEAUCHAMP G. Attraction of male guinea pigs to conspecific urine. *Physiol Behav*, 1973, **10**(3), pp. 589-594.

BEAUCHAMP G & HESS E. Abnormal early rearing and sexual responsiveness in male guinea pigs. *J.Comp. Physiol. Psychol.*, 1973, **85**(2), pp. 383-396.

BERDROY M & DRICKAMMER L. Comparative social organization and life history of Rattus and Mus. In: WOLFF J & SHERMAN P (editors). *Rodent Societies: An Ecological and Evolutionary Perspective*. The University of Chicago Press, Chicago, 2007

BERDROY M, SMITH P & MACDONALD D. Stability of Social Status in Wild Rats : Age and the Role of Settles Dominance. *Behav.*, 1995, **132**(3-4).

BERNARDI M, KIRSTEN T, SPINOSA H & MANZANO H. Ivermectin impairs sexual behavior in sexually naïve, but not sexually experimented male rats. *Res. Vet. Sci.*, 2011, **91**, pp. 77-81.

BIKNEVICIUS A & REILLY S. Correlation of symmetrical gaits and whole body mechanics : debunking myths in locomotor biodynamics. *J. Exp.I Zool.*, 2006, **305**(11), pp. 923-934.

BIXLER H & ELLIS C. Ferret care and husbandry. *Vet. Clin. Exot. Anim. Pract.*, 2004, **7**.

BLANCHARD & BLANCHARD R, 1990. The colony model of aggression and defense. In : *Contemporary issues in comparative psychobiology*. Sinauer Associates, Sunderland pp. 410-430.

BOLLES R. Grooming behavior in the rat. *J.Comp. Physiol. Psychol.*, 1960, **53**(3), pp. 306-310.

BOUSSARIE D. *Les comportements du cochon d'Inde (ou cobaye)*. [En ligne] Mise à jour 2012. [[http://www.cobayesclub.com/comportement\\_cobaye\\_boussarie.htm](http://www.cobayesclub.com/comportement_cobaye_boussarie.htm)] (Accès le 15/07/2013).

BROWN C & DONNELLY T. Rodent husbandry and care. *Vet Clin Exot Anim Pract*, 2004, **7**(2), pp. 201-225.

BROWN S. *WeaselWords.com*. [En ligne] [<http://weaselwords.com/ferret-articles/history-of-the-ferret/>] Mise à jour en 2012 (Accès le 20/07/2013).

BUIJS S, KEELING L & TUYTTENS F. Behavior and use of space in fattening rabbits as influences by cage size and enrichment. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2011, **134**(3-4), pp. 229-238.

BULLIOT C. *Comportement du lapin de compagnie et ses conséquences cliniques*, 2007, pp 1-5, 5 p.

- BULLOCH M & TYNES V. Ferrets. In: V. Tynes (editor). *Behavior of Exotic Pets*. Blackwell Publishing, Oxford, 2010, pp. 59-68, 248 p.
- BURN C. What is it like to be a rat? Rat sensory perception and its implications for experimental design and rat welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2008, **112**(1-2), pp. 1-32.
- BURT W. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *J. Mammal.*, 1943, **24**(3), pp. 346-352.
- CAMPEAU S *et al.*. Acute and chronic effect of ferret odor exposure in Sprague Dawley rats. *Neurosci Biobehav Rev.*, 2008, **32**(7), pp. 1277-1286.
- CARABANO R, PIQUER J, MENOYO D & BADIOLA I. The Digestive System of the Rabbit. In: DE BLAS C & WISEMAN J (editors), *Nutrition of the rabbit 2nd edition*, CAB International, Cambridge, 2010, pp. 1-19, 320 p.
- CHAMBERS K, THORNTON J & ROSELLI C. Age-related deficits in brain androgen binding and metabolism, testosterone, and sexual behavior of male rats. *Neurobiol. Aging*, 1991, **12**(2), pp. 123-130.
- CHMIEL DJ & NOONAN M. Preference of laboratory rats for potentially enriching stimulus objects. *Lab Anim.*, 1996, **30**(2), pp. 97-101.
- CHU L, GARNER J & MENCH J. A behavioral comparison of New Zealand White rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) housed individually or in pairs in conventional laboratory cages. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2003, **85**(1-2), pp. 121-139.
- CHURCH B. *Ferret Biology, Natural History, and Behavior*, 2007.
- CHURCH B. Ferret nutrition and dental diseases. In: N. A. V. Conference (editors). *Small Animal and Exotics*. Gainesville, 2007, pp. 1633-1635, 1635 p.
- CLAPPERTON B. Scent-marking behavior of the ferret, *Mustela furo* L.. *Anim. Behav.*, 1989, **38**(3), pp. 436-446.
- CLARK T *et al.* Descriptive ethology and activity patterns of black-footed ferrets. In: BEAN M (editor). *Great Basin Naturalist Memoirs*. Life Science Museum, Brigham Young University, 1986, pp. 115-134, 212 p.
- CLUBB R & VICKERY S. Locomotory Stereotypies in Carnivores : Does Pacind Stem from Hunting, Ranging or Frustrated Escape? In: MASON G & RUSHEN J (editors). *Stereotypic Animal Behaviour : Fundamentals and Applications to Welfare, 2<sup>nd</sup> Edition*. CABI, Cambridge, 2006, pp. 58-85 357 p.
- COHN D, TOKUMARU R & ADES C. Female novelty and the courtship behavior of male guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Braz J Med Biol Res*, 2004, **37**(6), pp. 847-851.

COLIN M, ARKHURST G & LEBAS F. Effet de l'addition de methionine au régime alimentaire sur les performances de croissance chez le lapin. *Ann Zoot*, 1973, **22**(4), pp. 485-491.

COTTER M, 2003. *Bunny Behavior 101 : Aggression*. [En ligne] [<http://www.petcarevb.com/wordpress/rabbits/bunny-behavior-101-aggression-1/>] Mise à jour : 2003, (Accès le 25/10/2012).

COWAN D. Group living in the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) : mutual benefit or resource localization?. *J Anim Ecol*, 1987, **56**(3), pp. 779-795.

CROWEL-DAVIS S. Behavior Problems in Pet Rabbits. *J Exot Pet Med*, 2007, **16**(1), pp. 38-44.

CROWELL-DAVIS S. Rabbits. In: TYNES V (editors). *Behavior of exotic pets*. Blackwell Publishing, Oxford, 2010, pp. 69-77, 248 p.

DAVID P. *Le comportement du lapin. Etude bibliographique. Application expérimentale au cas particulier du Lapin Sauteur d'Alfort..* Thèse Med. Vét. École Nationale Vétérinaire de Nantes, 1999, pp 1-137, 137 p.

DAVIS H & GIBSON J. Can Rabbits Tell Humans Apart?: Discrimination of Individual Humans and Its Implications for Animal Research. *Comp Med.*, 2000, **50**(5), pp. 483-485.

DAVISON A *et al.* Hybridization and the phylogenetic relationship between polecats and domestic ferrets in Britain. *Biol Conserv*, 1999, **87**(2), pp. 155-161.

DEMAUX G, GALLOUIN F, GUEMON L & PAPANTONAKIS C Effets de la privation prolongée du comportement de caecotrophie chez le lapin. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, 1980, **20**(5B), pp. 1651-1659.

DIXON L, HARDIMAN J & COOPER J. The effect of spatial restriction on the behavior of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *J Vet Behav Clin Appl Res*, 2010, **5**(6), pp. 302-308.

DONNELLY T & BROWN C. Guinea pigs and chinchillas care and husbandry. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, 2004, **7**(2), pp. 351-373.

DOTY R. Odor-guided behavior in mammals. *Experientia*, 1986, **42**, pp. 257-272.

EHRlich A & BURNS N. Exploratory behavior of the black-footed ferret. *Canad J Psychol*, 1958, **12**(4), pp. 235-241.

EVANS E. Comportement des petits rongeurs. In: BOBU D (editor). *Comprendre le comportement des NAC*. Elsevier Masson SAS, Issy-les-Moulineaux, 2008, pp. 283-310, 407 p.

FALLON M. Rats and Mice. In: LABER-LAID K, SWINDLE M & FLECKNELL P (editors). *Handbook of rodent and rabbit medicine*. Pergamon, 1996, pp. 1-7, 278 p.

- FISHER P. Comportement des furets. In: BOBU D (editor). *Comprendre le comportement des NACs*. Elsevier Masson SAS, Issy-les-Moulineaux, 2008, pp. 193-244, 407 p.
- FISHER P. Standards of Care in the 21st Century : The Rabbit. *J Exot Pet Med*, 2010, **19**(1), pp. 22-35.
- FOX J, 1998. *Biology and Diseases of the Ferret*. FOX JG (editor), pp 1-568, 568 p.
- FRASER D, WEARY DM, PAJOR EA, MILLIGAN BN. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Anim Welf*, 1997, **6**(3), pp. 187-205.
- FRYE C & ORECKI Z. Prenatal stress produces deficits in socio-sexual behavior of cycling, but not hormone-primed, Long-Evans rats. *Pharmacol Biochem Behav*, 2002, **73**, pp. 53-60.
- FUCHS S. Spacing Patterns In a Colony of Guinea Pigs : Predictability from Environmental and Social Factors. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 1980, **6**(4), pp. 265-276.
- FUENTES V, VILLAGRAM C & NAVARRO J. Sexual behavior of male New Zealand white rabbits in an intensive production unit. *Anim Reprod Sci*, 2004, **80**(1-2), pp. 157-162.
- FULLERTON HANSON A & BERDROY M. Rats. In : TYNES V (editor). *Behavior of Exotic Pets*. Blackwell Publishing, Cambridge, 2010, pp. 104-116, 248 p.
- FUSS S. *Physiologie et Pathologie Digestives du Cobaye Domestique Cavia Porcellus*. Thèse Med Vét. École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 2002, 193 p.
- GALANI R, DUCONSEILLE E, BILDSTEIN O & CASSEL J-C. Effect of room and cage familiarity on locomotor activity measures in rats. *Physiol Behav*, 2001, **74**(1-2), pp. 1-4.
- GALEF B, MASON J, PRETI G & BEAN N. Carbon Disulfide: A Semiochemical Mediating Socially-Induced Diet Choice in Rats. *Physiol Behav*, 1988, **42**(2), pp. 119-124.
- GEISLER H, WESTERGA J & GRAMSBERGEN A. Development of posture in the rat. *Acta Neurobiol Exp*, 1993, **53**(4), pp. 517-523.
- GERALL H. Effect of social isolation and physical confinement on motor and sexual behavior of guinea pigs. *J Person Soc Psychol*, 1965, **12**(3), pp. 460-464.
- GERARDIN C *et al.* Sexual behavior, neuroendocrine, and neurochemical aspects in male rats exposed prenatally to stress. *Physiol Behav.*, 2005, **84**(1), pp. 97-104.
- GIBB J. Sociality, time and space in a sparse population of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *J. Zool.*, 1993, **229**, pp. 581-607.
- GIDENNE T & LEBAS F. *Le comportement alimentaire du lapin*. Paris, 11èmes journées de la Recherche Cunicole, 2005.

- GIDENNE T & LEBAS F. The dual functioning of the colon and caecotrophy. *In: BELS V (editor). Feeding in Domestic Vertebrates : From Structure to Behaviour.* CABI, Cambridge, 2006, 359 p.
- GIDENNE T, LEBAS F & FORTUN-LAMOTHE L. Feeding behavior in rabbits. *In: BLAS C & WISEMAN J (editors). Nutrition of the Rabbit.* CABI, Cambridge, 2010, pp. 233-252, 333 p.
- GLENN M *et al.* Age-related declines in exploratory behavior and markers of hippocampal plasticity are attenuated by prenatal choline supplementation in rats. *Brain Res.*, 2008, **1237**, pp. 110-123.
- GRAF S *et al.* Regrouping rabbit does in a familiar or novel pen : Effects on agonistic behaviour, injuries and core body temperature. *Appl Anim Behav Sci*, 2011, **135**(1-2), pp. 121-127.
- GUNN D & MORTON D. Inventory of the behaviour of New Zealand White rabbits in laboratory cages. *Appl Anim Behav Sci*, 1995, **45**(3-4), pp. 277-292.
- HANSEN L & BERTHELSEN H. The effects of environmental enrichment on the behavior of caged rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Appl Anim Behav Sci.*, 2000, **68**(2), pp. 163-178.
- HANSON A, 2012. *Norway Rat Behavior Repertoire.* (En ligne) [<http://www.ratbehavior.org>] Mise à jour en 2012. (Accès le 5/08/2013).
- HARKNESS J & MURRAY K. Biology and Diseases of Guinea Pigs. *In: FOX J, ANDERSON L, LOEW F & QUIMBY F (editors), Laboratory Animal Medicine, 2nd Edition.* Elsevier, San Diego, 2002, 900 p.
- HEINRICHS S. Mouse feeding behavior : ethology, regulatory mechanisms and utility for mutant phenotyping. *Behav Brain Res.*, 2001, **125**(1-2), pp. 81-88.
- HENDERSON F, SPRINGER P & ADRIAN R. *The Black Footed Ferret in South Dakota.* Department of Game, Fish and Parks, 1974, 37 p.
- HENNESSY M, MAKEN D & GRAVES F. Presence of Mother and Unfamiliar Female Alters Levels of Testosterone, Progesterone, Cortisol, Adrenocorticotropin, and Behavior in Maturing Guinea Pigs. *Horm Behav*, 2002, **42**(1), pp. 42-52.
- HENNESSY M *et al.* Increases in the circulating testosterone of maturing male guinea pigs appear neither necessary nor sufficient for heightened maternally directed sexual and social/courtship behavior. *Horm Behav.* , 2005, **47**(3), pp. 319-325.
- HIRAKAWA H. Coprophagy in leporids and other mammalian herbivores. *Mammal Rev.*, 2001, **31**(1), pp. 61-80.

- HOFFMAN K & GONZALEZ-MARSICAL G. Progesterone receptor activation signals behavioral transitions across the reproductive cycle of the female rabbit. *Horm Behav.*, 2006, 50(1), pp. 154-168.
- HOFFMAN K, HERNANDEZ DECASA D, BEYER RUIZ M & GONZALEZ-MARSICAL G. Scent marking by the male domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) is stimulated by an object's novelty and its specific visual or tactile characteristics. *Behav Brain Res*, 2009, **207**(2), pp. 360-367.
- HORNER A & BIKNEVICIUS A. A comparison of epigeal and subterranean locomotion in the domestic ferret (*Mustela putorius furo* : *Mustelidae* : *Carnivora*). *Zoology*, 2010, **113**(3), pp. 189-197.
- HUDSON R & DISTEL H. Pheromonal release of suckling in rabbits does not depend on the vomeronasal organ. *Physiol Behav.*, 1986, **37**(1), pp. 123-128.
- HUERKAMP M, MURRAY K & OROSZ S. Guinea pigs. In: LABER-LAID K, SWINDLE M & FLECKNELL P (editors). *Handbook of rodent and rabbit medicine*. Pergamon, 1996, pp. 91-103, 278 p.
- HUGHES B. *Behaviour as an index of welfare*. Proceedings of the Vth European Poultry Conference, Malte, 1976, pp. 1005-1018.
- HULL E & DOMINGUEZ J. Sexual behavior in male rodents. *Horm Behav*, 2007, **52**(1), pp. 45-55.
- HULL E, ROSSELLI L & LANGAN C. Effect of Isolation and Grouping on Guinea Pigs. *Behav Biol.*, 1973, **9**, pp. 493-497.
- HURST J *et al.* Housing and welfare in laboratory rats : time-budgeting and pathophysiology in single-sex groups. *Anim Behav.*, 1996, **52**(2), pp. 335-360.
- HURST J, BARNARD C, NEVISON C & WEST C. Housing and welfare in laboratory rats : welfare implications of isolation and social contact among caged males. *Anim Welf.*, 1997, **6**, pp. 329-347.
- INCONNU. *Alimentation-Santé-Education. Tout savoir sur le furet*. [En ligne] [<http://pout-pouteur.ch/sommeil.php>] Mis à jour en 2009 (Accès le 10/07/2013).
- JACOBS G, FENWICK J & WILLIAMS G. Cone-based vision of rats for ultraviolet and visible lights. *J Exp Biol.*, 2001, **204**, pp. 2439-2446.
- JACOBS W. Male-female associations in the domestic guinea pig. *Anim Learn Behav.*, 1976, **4**(1), pp. 77-83.

- JAHNG J, YOO S, RYU V & LEE J. Hyperphagia and depression-like behavior by adolescence social isolation in female rats. *Int J Dev Neurosci.*, 2011, **30**(1), pp. 47-53.
- JAMON M & CLARAC F. Early walking in the neonatal rat : A kinematic study. *Behav Neurosci.*, 1998, **112**(5), pp. 1218-1228.
- JEHL N & GIDENNE T. Replacement of starch by digestible fibre in feed for the growing rabbit.2. Consequences for microbial activity in the caecum and on incidence of digestive disorders. *Anim Feed Sci Technol.*, 1996, **61**(1), pp. 193-204.
- JHA S, COLEMAN T & FRANK M. Sleep and sleep regulation in the ferret (*Mustela putorius furo*). *Behav Brain Res.*, 2006, **172**(1), pp. 106-113.
- JOHNSTON M. Clinical Approaches to Analgesia in Ferrets and Rabbits. *Semin Avian Exot Pet Med*, 2005, **14**(4), pp. 229-235.
- JOLLES J, ROMPA-BARENDREGT J & GIPSEN W. Novelty and grooming behavior in the rat. *Behav Neur Biol.*, 1979, **25**, pp. 563-572.
- JORDAN D, GORJANC G, KERMAUNER A & STUHEC I. The Behavior of Individually Housed Growing Rabbits and the Influence of Gnawing Sticks as Environmental Enrichment on Daily Rhythm of Behavioural Patterns Duration. *Acta agri Slov.*, 2011, **98**(1), pp. 51-61.
- JORDAN D *et al.* The influence of environmental enrichment with different kind of wood on some behavioural and fattening traits of rabbits housed in individual wire cages. *Acta agri Slov.*, 2004, pp. 73-79.
- KAISER S, HEEMANN K, STRAUB R & SACHSER N. The social environment affects behavior and androgens, but not cortisol in pregnant female guinea pigs. *Psychoneuroendocrinol.*, 2003, **28**(1), pp. 67-83.
- KAISER S, KIRTZECK N, HORNSCHUH G & SACHSER N. Sex specific difference in social support – a study in female guinea pigs. *Physiol Behav.*, 2003, **79**(2), pp. 297-303.
- KAISER S, KRUIJVER F, SWAAB D & SACHSER N. Early social stress in female guinea pigs induces a masculinization of adult behavior and corresponding changes in brain and neuroendocrine function. *Behav Brain Res.*, 2003, **144**(1-2), pp. 199-210.
- KAISER S & SACHSER N. Social stress during pregnancy and lactation affects in guinea pigs the male offsprings' endocrine status and infantilizes their behavior. *Psychoneuroendocrinol*, 2001, **26**(5), pp. 503-519.
- KLEMANN N & PELZ H. The feeding pattern of the Norway rat (*Rattus norvegicus*) in two differently structured habitats on a farm. *Appl Anim Behav Sci.*, 2006, **97**(2-4), pp. 293-302.

- KOHN D & CLIFFORD C. Biology and diseases of rats. In: FOX J, ANDERSON L, LOEW F & QUIMBY F (editors). *Laboratory Animal Medicine, 2nd Edition*. Elsevier, San Diego, 2002, 900 p.
- KRAUS V *et al.* Ascorbic acid increases the severity of spontaneous knee osteoarthritis in a guinea pig model. *Arthritis Rheum.*, 2004, **50**(6), pp. 1822-1831.
- KÜNKELE J & VON HOLST D. Natal dispersal in the European wild rabbit. *Anim Behav.*, 1996, **51**(5), pp. 1047-1059.
- KÜNZL C & SACHSER N. The Behavioral Endocrinology of Domestication : A Comparison between the Domestic Guinea Pig (*Cavia aperea f. porcellus*) and Its Wild Ancestor, the Cavy (*Cavia aperea*). *Horm Behav.*, 1998, **35**(1), pp. 28-37.
- KÜPFER D. Koftfressen bei Hasentieren. *Degupedia Magazin*, 2011.
- LAMPREA M, CARDENAS F, SETEM J & MORATO S. Thigmotactic response in an open-field. *Braz J Med Bioll Res*, 2008, **41**(2), pp. 135-140.
- LAVAIL M. Survival of some photoreceptor cells in albino rats following long-term exposure to continuous light. *Invest Ophthalmol*, 1976, **15**(1), pp. 64-70.
- LE VAILLANT A. *Furet : bien-être environnemental et education*. Thèse Med Vét. École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 2003, 115 p.
- LEACH M *et al.* Behavioural effects of ovariohysterectomy and oral administration of meloxicam. *Res Vet Sci*, 2009, **87**, pp. 336-347.
- LEBAS F. Bases physiologiques du besoin protéique des lapins. Analyse critique des recommandations. *Cuni Sci.*, 1983, **1**(1).
- LEE Y. Guinea pigs. In: TYNES V, éd. *Behavior of Exotic Pets*. CABI, Cambridge, 2010, pp. 78-90, 248 p.
- LENNOX A & BAUCK L. Small rodents. In: QUESENBERRY K & CARPENTER J (editors). *Ferrets, Rabbits and Rodents Clinical Medicine and Surgery, 3<sup>rd</sup> edition*. Elsevier, St Louis, 2011, 608 p.
- LEWEJOHANN L, PICKEL T, SACHSER N & KAISER S. Wild genius – domestic fool? Spatial learning abilities of wild and domestic guinea pigs. *Frontiers in Zoology*, 2010, **7**(9).
- LEWINGTON J. *Ferret Husbandry, Medicine and Surgery*. LEWINGTON JH (editor). Elsevier, 2000, 536 p.
- LODÉ T. Activity Pattern of Polecats *Mustela putorius* L. in Relation to Food Habits and Prey activity. *Ethology*, 1995, **100**(4), pp. 295-308.

- LODÉ T. Time budget as related to feeding tactics of European polecat *Mustela putorius*. *Behav Process*, 1999, **47**(1), pp. 11-18.
- LODÉ T. Mating system and genetic variance in a polygynous mustelid, the European polecat. *Genes Genet Syst*, 2001, **76**(4), pp. 221-227.
- LODÉ T. Kin recognition versus familiarity in a solitary mustelid, the European polecat *Mustela putorius*. *C.R. Biol.*, 2008, **331**, pp. 248-251.
- MACHATSCHKE I *et al.* Spatial learning and memory differs between single and cohabited guinea pigs. *Physiology & Behavior*, 2001, **102**.
- MARKS G & SHAFFERY J. A preliminary study of sleep in the ferret, *Mustela putorius furo* : a carnivore with an extremely high proportion of REM sleep. *Sleep.*, 1996, **19**(2), pp. 83-93.
- MARSAUDON H. *Le lapin, Oryctolagus cuniculus, synthèse des données éthologiques : application au lapin à usage de compagnie*. Mémoire. École Nationale Vétérinaire d'Alfort, 2004, 38 p.
- MAYER J. Natural History of the Guinea Pig. *Pet Tails Mag*, 2003.
- MAYER J. *Natural history of the rabbit (Oryctolagus cuniculus)* , 2004.
- MAYER J. Use of behavior analysis to recognize pain in small mammals. *Lab Anim.*, 2007, **36**(6), pp. 43-48.
- MAY M, BOWEN M, MCGREGOR I & TIMBERLAKE W. Rubbings deposited by cats elicit defensive behavior in rats. *Physiol Behav.*, 2012, **107**(5), pp. 711-718.
- MCLEOD L, 2013. *What is Your Guinea Pig Saying?* [En ligne] [<http://exoticpets.about.com/od/guineapigs/a/gpbehavior.htm>] Mise à jour : 2013 (Accès le 8/01/2013).
- MELO A *et al.* Effect of forebrain implants of testosterone or oestradiol on scent-marking and sexual behavior in male and female rabbits. *Horm Behav.*, 2008, **54**(5), pp. 676-683.
- MILLER B & ANDERSON S. Failure of fertilization following abbreviated copulation in the ferret (*Mustela putorius furo*). *J Exp Zool.*, 1989, **249**(1), pp. 85-89.
- MILLER P. Ferret Ophthalmology. *Semin Avi Exot Pet Med.*, 1997, **6**(3), pp. 146-151.
- MITCHELL M & TULLY T. Ferrets. In: *Manual of Exotic Pet Practice*. Saunders Elsevier, St Louis, 2008a, pp. 345-347, 546 p.
- MITCHELL M & TULLY T. Guinea Pigs. In: *Manual of Exotic Pet Practice*. Saunders Elsevier, St Louis, 2008b, pp. 456-458, 546 p.

MITCHELL M & TULLY T. Rabbits. In: *Manual of Exotic Pet Practice*. Saunders Elsevier, St Louis, 2008c, pp. 375-378, 546 p.

MITCHELL M & TULLY T. Rats. In: *Manual of Exotic Pet Practice*. Saunders Elsevier, St Louis, 2008d, pp. 335-337, 546 p.

MONTAGNE F. *Le comportement du lapin familial*. Thèse Med Vét, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 1993, 193 p.

MOORS P & LAVERS R. Movement and home range of ferrets (*Mustela furo*) at Pukepuke Lagoon, New Zealand. *New Zeal J Zool.*, 1981, **8**(3).

MOROT C. *Des Pelotes stomacales des léporidés, de leur origine (ingestion des crottes), de leur nature et de leur rôle*. Asselin, 1882, 106 p.

MORRIS R. Developments of a water-maze procedure for studying spatial learning in the rat. *J Neurosci Methods*, 1984, **11**(1), pp. 47-60.

MYERS K & POOLE W. A study of the biology of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), in confined populations. I. The effects of density on home range and the formation of breeding grounds. *CSIRO Wildlife Res.*, 1959, **4**(1), pp. 14-26.

MYKYTOWYCZ R & DUDZINSKI M. Aggressive and Protective Behaviour of Adult Rabbits *Oryctolagus Cuniculus* toward Juveniles. *Behaviour*, 1972, **43**(1), pp. 97-120.

NAKAYASU T & KATO K. Is full physical contact necessary for buffering effects of pair housing on social stress in rats?. *Behav Process.*, 2011, **86**(2), pp. 230-235.

NOFREY B, ROCHA B, LOPEZ H & ETTENBERG A, 2008. The effect of sexual experience and estrus on male-seeking motivated behavior in the female rat. *Physiol Behav.*, **95**(3), pp. 533-538.

ODBERG F. *1st Word Congress on Ethology Applied to Zootechnics*. Madrid, 1978.

OLSTER D. Reproductive Behavioral Responsiveness to Noradrenergic Stimulation in Developing Guinea Pigs. *Pharmacol Biochem Behav.*, 1997, **59**(3), pp. 551-556.

ONUKEI Y, KATO K & MAKINO J. Influences of food type on food-carrying behavior in rats (*Rattus norvegicus*). *Behav Processes*, 2005, **70**(2), pp. 182-185.

ONUKEI Y & MAKINO J. Food-carrying behavior increased under risk-approaching signal in rats (*Rattus norvegicus*). *Physiol Behav.*, 2005, **84**(1), pp. 141-145.

PATERSON S. *Skin Diseases of exotic Pets*. Blackwell Publishing Professional, 2006, 344 p.

PELLIS S & PELLIS V. The prejuvenile onset of play fighting in laboratory rats (*Rattus norvegicus*). *Dev Psychobiol.*, 1998, **31**(3), pp. 193-205.

PELLIS V. Play fighting differs from serious fighting in both target of attack and tactics of fighting in the laboratory rat *Rattus norvegicus*. *Aggressive Behav*, 1987, **13**(4), pp. 227-242.

PEREZ J-M *et al.* Replacement of digestible fibre by starch in the diet of the growing rabbit.II. Effects on performances and mortality by diarrhoea. *Annales de Zootechnie*, 2000, **49**, pp. 369-377.

PHILLIPS-FARFAN B & FERNANDE-GUASTI A. Endocrine, neural and pharmacological aspects of sexual satiety in male rats. *Neurosci Biobehav Rev.*, 2009, **33**(3), pp. 442-455.

POGGIAGLIOLMI S, CROWELL-DAVIS S, ALWORTH L & HARVEY S. Environmental enrichment of New Zealand White rabbits living in laboratory cages. *Journal of Veterinary Behavior*, 2011, **6**(6), pp. 343-350.

PRINCZ Z *et al.* Effect of cage height on the welfare of growing rabbits. *Appl Anim Behav Sci.*, 2008, **114**, pp. 284-295.

QUESENBERRY K & CARPENTER J. Rabbits. *In: Ferrets, Rabbits, and Rodents, Clinical medicine and surgery, 3<sup>rd</sup> edition*. Saunders Elsevier, St Louis, 2011, pp. 157-171, 608p.

QUESENBERRY K, DONNELLY T & MANS C. Ferrets *In: Ferrets, Rabbits, and Rodents, Clinical medicine and surgery, 3<sup>rd</sup> edition*. Saunders Elsevier, St Louis, 2011a, pp. 2-11, 608 p.

QUESENBERRY K, DONNELLY T & MANS C. Guinea pigs and Chinchillas. *In: Ferrets, Rabbits, and Rodents, Clinical medicine and surgery, 3<sup>rd</sup> edition*. Saunders Elsevier, St Louis, 2011b, pp. 279-284, 608p.

QUINTON J-F. Les cochons d'Inde. *In: Nouveaux Animaux de Compagnie : petits mammifères*. Masson, Issy-les-Moulineaux, 2003a, pp. 140-145, 222 p.

QUINTON J-F. Les furets. *In: Nouveaux Animaux de Compagnie : petits mammifères*. Masson, Issy-les-Moulineaux, 2003b, pp. 5-9, 222 p.

QUINTON J-F. Les lapins. *In: Nouveaux Animaux de Compagnie : petits mammifères*. Masson, Issy-les-Moulineaux, 2003c, pp. 57-73, 222 p.

QUINTON J-F. Myomorphes : rats, souris, hamster, gerbille. *In: Nouveaux Animaux de Compagnie : petits mammifères*. Masson, Issy-les-Moulineaux, 2003d, pp. 175-181, 222 p.

*Recognition and Alleviation of Pain in Laboratory Animals*, 2009.

REINHARDT V & REINHARDT A. Variables, Refinement and Environmental Enrichment for Rodents and Rabbits kept in Research Institutions. Making Life Easier for Animals in Laboratories. Animal Welfare Institute, Washington, 2006.

REITER A. Pathology of Dental Disease in the Rabbit, Guinea Pig, and Chinchilla. *J Exot Pet Med.*, 2008, **17**(2), pp. 70-77.

- RICHARDSON L, CLARK T, FORREST S & CAMPBELL T. Winter Ecology of Black-footed Ferrets (*Mustela nigripes*) at Meeteetse, Wyoming. *American Midland Natural.*, 1987, **117**(2), pp. 225-239.
- ROBARTS D & BAUM M. Ventromedial hypothalamic nucleus lesions disrupt olfactory mate recognition and receptivity in female ferrets. *Horm Behav.*, 2007, **51**(1), pp. 104-113.
- RÖDEL H, MONDUS R & VON HOLST D. Behavioral styles in European rabbits : Social interactions and responses to experimental stressors. *Physiol Behav*, 2006, **89**(2), pp. 180-188.
- ROMAN E & KARLSSON O. Increased anxiety-like behavior but no cognitive impairments in adult rats exposed to constant light conditionc during perinatal development. *Ups J Medl Sci.*, 2013, **118**(4), pp. 222-227.
- ROSSKOPF W. Some Important Behavioral Characteristics of Various Nonavian Pets Seen in Clinical Practice. *Semin Avian Exot Pet Med*, 1999.
- RUSSEL J, MCMORLAND A & MACKAY J. Exploratory behavior of colonizing rats in novel environments. *Anim Behav*, 2010, **79**(1), pp. 159-164.
- SACHSER N. Different forms of social organization at high and low population densities in guinea pigs. *Behav*, 1986, **97**(3-4), pp. 253-272.
- SAMPEDRO-PIQUERO P *et al.* Age-dependent effects of environmental enrichment on brain networks and spatial memory in wistar rats. *Neurosci.*, 2013, **248**(17), pp. 43-53.
- SAMPEDRO-PIQUERO P *et al.* Effects of environmental enrichment on anxiety responses, spatial memory and cytochrome c oxidase activity in adults rats. *Brain Res Bull*, **98**, 2013, pp. 1-9.
- SCHOEMAKER N *et al.* Use of a gonadotropin releasing hormone agonist implant as an alternative for surgical castration in male ferrets (*Mustela putorius furo*). *Theriogenology*, 2008, **70**(2), pp. 161-167.
- SMITH C & TAYLOR V. The Effects of Environmental Enrichment in Ferrets. In: *Environmental Enrichment Information Resources for Laboratory Animals: 1965 - 1995: Birds, Cats, Dogs, Farm Animals, Ferrets, Rabbits, and Rodents*. DIANE Publishing, 1995.
- STATON V & CROWELL-DAVIS S. Factors associated with aggression between pairs of domestic ferrets. *J Am Vet Med Assoc*, 2003, **222**(12), pp. 1709-1712.
- STEFANSKI V. Social stress in laboratory rats. Behavior, immune fonction, and tumor metastasis. *Physiol Behav*, 2001, **73**(3), pp. 385-391.

STEIN S & WALSHAW S. Rabbits. In: LABER-LAID K, SWINDLE M & FLECKNELL P (editors). *Handbook of rodent and rabbit medicine*. Pergamon, 1996, 278 p.

STRAIN G. *How Well Do Dogs and Other Animals Hear?* [En ligne] [<http://www.lsu.edu/deafness/HearingRange.html>] Mis à jour en 2013(Accès le 14/10/2013).

SYKA J *et al.* Processing of species-specific vocalizations in the inferior colliculus and medial geniculate body of the guinea pig. *Acoustic Signal Process Central Audit System*, 1997, pp. 431-441.

TALLET A, BLUNDEL J & RODGERS R. Effects of acute low-dose combined treatment with naloxone and AM 251 on food intake, feeding behaviour and weight gain in rats. *Pharmacol Biochem Behav.*, 2009, **91**, pp. 358-366.

THURBER A, JHA S, COLEMAN T & FRANK M. A preliminary study of sleep ontogenesis in the ferret (*Mustela putorius furo*). *Behav Brain Res*, 2008, **189**(1), pp. 41-51.

TROCINO A & XICCATO G. Animal welfare in reared rabbits : a review with emphasis on housing systems. *World Rabbit Sci*, 2006, **14**(2), pp. 77-93.

VAN OOSTROM H, SCHOEMAKER N & UILENREEF J. Pain Management in Ferrets. *Vet Clinic Exot Anim*, 2011, **14**, pp. 105-116.

VERA G, CHIARLONE A, MARTIN M & ABALO R. Altered feeding behaviour induced by long-term cisplatin in rats. *Autonomic Neurosci : Basic and Clinic*, 2006, **126**, pp. 81-92.

VERGA M *et al.* Effect of housing and environmental enrichment on performance and behavior in fattening rabbits. In : *Proceedings of the 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Pueblo, CAB, 2004, pp. 1283-1288, 1300 p.

VINKE C & SCHOEMAKER N. The welfare of ferrets (*Mustela putorius furo* T). A review on the housing and management of pet ferrets. *Appl Anim Behav Sci.*, 2012, **139**(3-4), pp. 155-168.

VINKE C, VAN DEIJK R, HOUX B & SCHOEMAKER N. The effects of surgical and chemical castration on intermale aggression, sexual behavior and play behavior in the male ferret (*Mustela putorius furo*). *Appl Anim Behav Sci*, 2008, **115**(1-2), pp. 104-121.

WALLACE D, GORNY B & WHISHAW I. Rats can track odors, other rats, and themselves : implications for the study of spatial behavior. *Behav Brain Res*, 2002, **131**(1-2), pp. 185-192.

WEINBERG M *et al.* Repeated Ferret Odor Exposure Induces Different Temporal Patterns of Same-Stressor Habituation and Novel-Stressor Sensitization in Both Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis Activity and Forebrain c-fos Expression in the rat. *Endocrinology*, 2009, **150**(2), pp. 749-761.

WHISHAW I. Time estimates contribute to food handling decisions by rats : Implication for neural control of hoarding. *Psychobiology*, 1990, **18**(4), pp. 460-466.

WHITE W, BALK M & LANG C. Use of cage space by guinea pigs. *Lab Anim*, 1989, **23**, pp. 208-214.

WU D & GORE A. Changes in androgen receptor, estrogen receptor alpha, and sexual behavior with aging and testosterone in male rats. *Horm Behav*, 2010, **58**(2), pp. 306-316.

WÜRBEL H. The Motivational Basis of Caged Rodents Stereotypies. In: *Stereotypic Animal Behaviour, Fundamentals and Applications to Welfare, 2<sup>nd</sup> Edition*. CABI, Cambridge, 2006, 384 p.

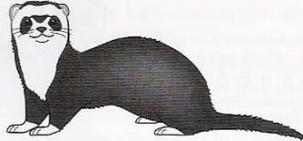
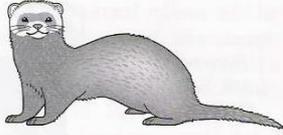
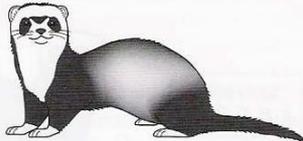
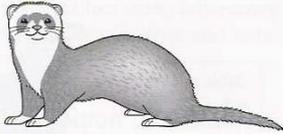
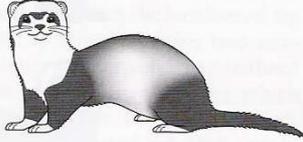
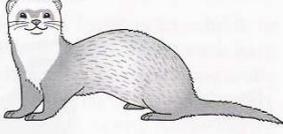
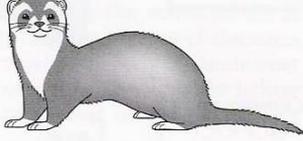
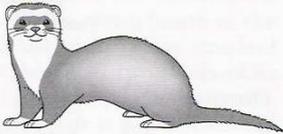
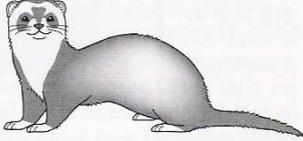
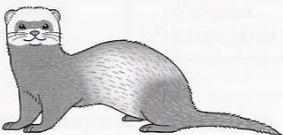
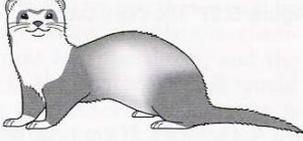
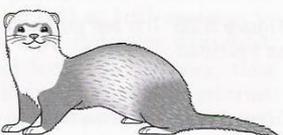
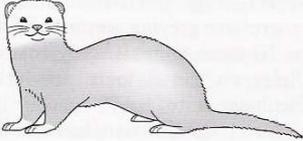
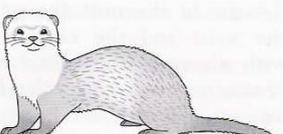
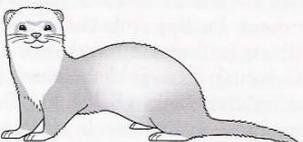
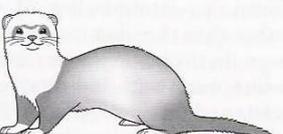
WÜRBEL H, BURN C & LATHAM N. The Behavior of Laboratory Mice and Rats. In: JENSEN P (editor). *The ethology of domestic animals 2nd edition : an introductory text*. CABI, Cambridge, 2009, 246 p.

ZFANG J, SUN L, ZHANG J & FENG Z. Sex- and Gonad-Affecting Scent Compounds and 3 Male Pheromones in the Rat. *Chem Senses*, 2008, **33**(7), pp. 611-621.

ZIMMERMANN A, STAUFFACHER M, LANGHANS W & WÜRBEL H. Enrichment-dependent differences in novelty exploration in rats can be explained by habituation. *Behav Brain Res*, 2001, **121**(1-2), pp. 11-20.



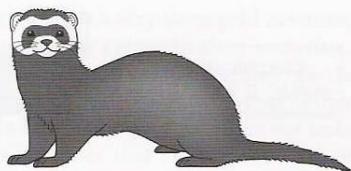
# ANNEXE 1 : PRINCIPALES ROBES DU FURET

<p>Black self mitt <i>a<sup>s</sup>a<sup>s</sup>B_C_D_I_sisi</i></p>		<p>Chocolate self roan <i>a<sup>s</sup>a<sup>s</sup>bbC_D_I_SI_SAB_gg</i></p>	
<p>Black point mitt <i>A_B_C_D_I_P<sup>P</sup>sisi</i></p>		<p>Chocolate standard roan mitt <i>A_bbC_D_I_sisiSAB_gg</i></p>	
<p>Sable fine point mitt <i>A_B_C_D_I_P<sup>P</sup>sisi</i></p>		<p>Chocolate standard silver-roan <i>A_bbC_D_I_SI_sabsabg_</i></p>	
<p>Chocolate self mitt <i>a<sup>s</sup>a<sup>s</sup>bbC_D_I_sisi</i></p>		<p>Chocolate standard silvermitt <i>A_bbC_D_I_SI_sabsabG_</i></p>	
<p>Chocolate standard mitt <i>A_bbC_D_I_sisi</i></p>		<p>Chocolate point roan <i>A_bbC_D_I_P<sup>P</sup>SI_SAB_gg</i></p>	
<p>Chocolate fine point mitt <i>A_bbC_D_I_P<sup>P</sup>sisi</i></p>		<p>Chocolate point roan mitt <i>A_bbC_D_I_P<sup>P</sup>sisiSAB_gg</i></p>	
<p>Smoky champagne standard mitt <i>A_B_c<sup>P</sup>c<sup>P</sup>D_I_sisi</i> or <i>A_B_c<sup>P</sup>c<sup>P</sup>D_I_sisi</i></p>		<p>Chocolate point silver-roan <i>A_bbC_D_I_P<sup>P</sup>sisisabsabg_</i></p>	
<p>Topaz champagne point mitt <i>A_bbc<sup>P</sup>c<sup>P</sup>D_I_P<sup>P</sup>sisi</i> or <i>A_bbc<sup>P</sup>c<sup>P</sup>D_I_P<sup>P</sup>sisi</i></p>		<p>Chocolate point silvermitt <i>A_bbC_D_I_P<sup>P</sup>SI_sabsabG_</i></p>	

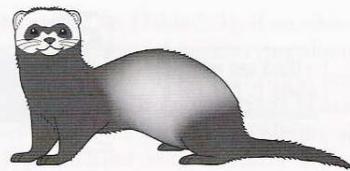
Numerous other types are possible. Mitt can be found in combination with colour and patterns produced at all other loci.

There is some reason to believe that with modifiers, *sabsabgg* may result in a pigmented-eyed white.

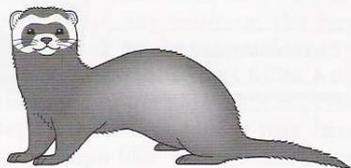
Black self  
aaB\_C\_D\_



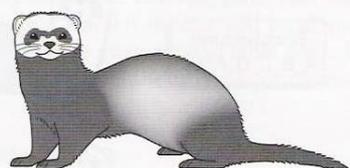
Black point  
A\_B\_C\_D\_ P P



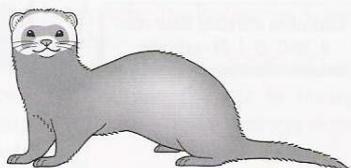
Sable self  
aaB\_C\_D\_



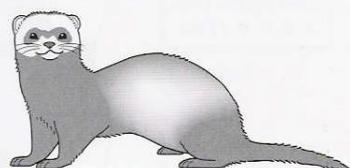
Sable point  
A\_B\_C\_D\_ P P



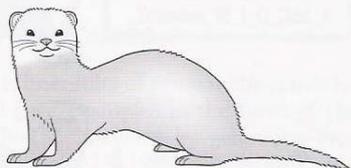
Chocolate self  
aabbC\_D\_



Chocolate point  
A\_bbC\_D\_ P P



Champagne self  
aaB\_c<sup>P</sup>c<sup>P</sup>D\_  
or  
aabb<sup>P</sup>c<sup>P</sup>D\_  
(could also be c<sup>P</sup>c)



Champagne point  
A\_B\_c<sup>P</sup>c<sup>P</sup>D\_ P P  
or  
A\_B\_c<sup>P</sup>c<sup>P</sup>D\_ P P  
or  
A\_bb<sup>P</sup>c<sup>P</sup>D\_ P P  
or  
A\_bb<sup>P</sup>c<sup>P</sup>D\_ P P



## ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE DISTRIBUÉ AUX PROPRIÉTAIRES DE NACS :

Date :

Nom de l'animal :

Numéro Clovis du dossier :

Espèce :

Motif de consultation :

Avez-vous déjà consulté un vétérinaire pour un problème de comportement pour votre animal ?

- Non
- Oui pour stéréotypie
- Oui pour toilettage excessif
- Oui pour malpropreté
- Oui pour comportement agressif
- Oui pour : \_\_\_\_\_

Votre animal est :     un mâle                       une femelle

Est-il stérilisé ?                       oui                       non

D'où vient votre animal ?     animalerie                       élevage                       autre : \_\_\_\_\_

Est-ce votre premier NAC ?     oui                       non

Avez-vous déjà reçu des conseils sur les besoins de votre animal?

- oui par les médias (magazine, site internet, télévision...)
- oui par un vétérinaire spécialisé
- oui par une animalerie
- non

Si oui, les avez-vous suivis ?                       oui                       non

### ENVIRONNEMENT

Quelles sont les dimensions de sa cage (approximativement) ? \_\_\_\_\_

Quel(s) aménagement(s) possède-t-il dans sa cage, en plus des structures d'alimentation ?

- abri
- possibilité de bouger sur plusieurs étages

- jouets
- litière
- autre(s) : \_\_\_\_\_

L'animal est-il parfois laissé en liberté dans la maison ?  oui  non

A-t-il accès à l'extérieur ?

- Non
- Oui, dans un jardin
- Oui, balades en laisse

### **ALIMENTATION**

Quel type d'alimentation principal reçoit-il ?

---

Combien de fois par jour reçoit-il à manger ?

- Une fois : quand ? \_\_\_\_\_
- Deux fois
- Plus de 2 fois
- A volonté, sa mangeoire est toujours remplie

Reçoit-il un type d'alimentation secondaire ?

- non
- graines
- foin
- croquettes
- friandises
- autre : \_\_\_\_\_

### **INTERACTIONS AVEC D'AUTRES ANIMAUX / AUTRES NACs**

Combien de NACs possédez-vous ?  1  2  3 ou plus

Quelle(s) espèce(s) ?

---

Combien de chien et chat possédez-vous ?

- Aucun
- 1 chien  2 chiens ou plus
- 1 Chat  2 chats ou plus

Avez-vous adopté en même temps plusieurs NACs de même provenance (même élevage, même animalerie,...) ?  oui  non

Partage-t-il sa cage avec d'autres animaux ?

- Non  
 Oui : quel animal et quel sexe ?
- 

Selon vous, votre animal est-il social ?  oui  non

Selon vous, votre animal est-il territorial ?  oui  non

Si vous possédez d'autres animaux :

Votre animal est-il en contact direct avec eux ?  jamais  parfois  souvent  toujours

Si oui, ces contacts sont-ils surveillés par un adulte ?

- jamais  parfois  souvent  toujours

Votre animal est-il agressif avec eux lorsqu'ils s'approchent de sa cage?

- jamais  parfois  souvent  toujours

Observez-vous des interactions?

- ils s'ignorent  
 ils se lèchent  
 ils dorment ensemble  
 ils se battent  
 ils s'infligent des blessures  
 autre :
- 

## **INTERACTIONS AVEC L'HOMME**

Dans quelle pièce de la maison est-il logé ?

- une pièce à vivre (cuisine, salon, salle à manger...)  autre pièce : \_\_\_\_\_

Avez-vous des interactions avec votre animal ?  oui  non

A quelle fréquence ? \_\_\_\_\_

Se laisse-t-il caresser ?  oui  non

Jouez-vous avec votre animal ?  oui  non

A quelle fréquence ? \_\_\_\_\_

Vous invite-t-il à jouer ?  oui  non

A quelle fréquence ? \_\_\_\_\_

Trouvez-vous votre animal agressif ?  oui  non

Lorsque vous passez la main dans sa cage, est-ce qu'il :

- Grogne (lapin) :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Griffes :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Mord :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Crie :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Reste indifférent :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Lèche :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Vient au contact :  jamais  parfois  souvent  toujours

Lorsque vous l'attrapez, est-ce qu'il :

- Grogne (lapin) :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Griffes :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Mord :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Crie :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Reste indifférent :  jamais  parfois  souvent  toujours
- Lèche :  jamais  parfois  souvent  toujours

## COMPORTEMENT DE VOTRE ANIMAL

Pensez-vous que votre animal a un environnement adapté ?  oui  non

Avez-vous déjà vu votre animal :

- Manger :  jamais  parfois  souvent
- Dormir :  jamais  parfois  souvent
- Se toiletter :  jamais  parfois  souvent
- Mordre les barreaux de sa cage :  jamais  parfois  souvent
- Se lécher jusqu'à en perdre ses poils :  jamais  parfois  souvent
- Tourner en rond dans sa cage :  jamais  parfois  souvent

Avez-vous déjà observé sur votre animal des comportements que vous jugez anormaux ?

oui  non

Si oui

lesquels ? \_\_\_\_\_

A quel moment votre animal est-il le plus actif ?

- Le matin
- La journée
- Le soir
- La nuit

Avez-vous éduqué votre animal ?  oui  non

Si oui que lui avez-vous appris ?

---

A-t-il des interdits ?  oui  non

Les respecte-t-il ?  oui  non

Pour les NACs autre que les oiseaux :

Utilise-t-il une litière pour faire ses besoins ?  oui  non

Lui arrive-t-il de faire ses besoins en dehors de la litière ?  oui  non

# **BASES ÉTHOLOGIQUES ET PROBLÈMES COMPORTEMENTAUX DES PRINCIPAUX NACS (LAPIN, COCHON D'INDE, FURET, RAT)**

**NOM et Prénom : GROBON Cécile**

## **Résumé**

Pour les quatre espèces étudiées (lapin *Oryctolagus cuniculus*, cochon d'Inde *Cavia aperea f. porcellus domesticus*, furet *Mustela putorius furo* et rat *Rattus norvegicus domesticus*), l'auteur décrit dans une première partie les différentes activités constituant le budget-temps de l'animal (comportement alimentaire, reproducteur, social, de toilettage, de locomotion) en expliquant les difficultés d'adaptation de l'animal à un environnement de captivité par rapport à un milieu de semi-liberté. La structure sociale de l'espèce en semi-liberté y est aussi abordée, avec ses conséquences sur la socialité et les relations sociales entre les animaux en captivité. Pour chacune de ces espèces, le budget-temps est modifié par la captivité, pouvant ainsi favoriser l'apparition de problèmes comportementaux qui sont décrits dans une seconde partie.

L'auteur propose dans une troisième partie des solutions d'enrichissement physique et social qui permettent de réduire les problèmes comportementaux et d'éviter le mal-être de ces espèces en captivité.

Enfin, les résultats d'une étude sous forme de questionnaire distribué à des propriétaires de NACs de la clientèle de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort sont présentés dans un dernier chapitre. Cette étude met en évidence une potentielle méconnaissance chez les propriétaires des besoins de leurs animaux domestiques et l'application qu'ils font des conseils qui leur sont donnés s'ils en ont reçus. Cette étude préliminaire suggère que le bien-être des quatre espèces de NACs étudiées peut encore être amélioré et ouvre de nouvelles possibilités aux vétérinaires pour améliorer le bien-être de nos animaux de compagnie.

## **Mots clés**

ETHOLOGIE / COMPORTEMENT / COMPORTEMENT ALIMENTAIRE / COMPORTEMENT SEXUEL /  
COMPORTEMENT SOCIAL / CAPTIVITÉ / TROUBLE DU COMPORTEMENT / NAC / LAPIN / COCHON  
D'INDE / FURET / RAT

## **Jury :**

Président : Pr.

Directeur : Dr. Caroline Gilbert

Assesseur : Dr. Pascal Arné

Invité : Dr. Charly Pignon

# ETHOLOGICAL BASIS AND BEHAVIORAL PROBLEMS OF RABBITS, GUINEA PIGS, FERRETS AND RATS

**Name : GROBON Cécile**

## **Summary**

The first chapter of this work describes the different components of the time-budget (feeding behavior, reproductive behavior, social behavior, grooming, locomotion) of the four species studied (rabbit *Oryctolagus cuniculus*, guinea pig *Cavia aperea f. porcellus domesticus*, ferret *Mustela putorius furo* and rat *Rattus norvegicus domesticus*). The author investigates the behavioural differences linked to captivity compared with a semi-natural environment. The social structure of the species is also described, linked with its potential consequences on social relationships for captive animals. For each species, time-budget is impaired by captivity and the time spent for each activity is modified. This may provoke behavioral problems described in a second chapter.

In a third chapter, the author explains solutions for enrichment of the physical and social environment, aiming at reducing behavioral problems of animals kept at home in and at promoting welfare.

In the last chapter, the results of a study depending on questionnaires filled in by owners of rabbits, guinea pigs, ferrets, and rats coming at the clinics of the National Veterinary School of Alfort are exposed. This preliminary study suggests a lack of knowledge of the animals' behavioural needs by owners linked to the way they use the advice they received. This study opens new challenges for the veterinarians to promote the welfare of rabbits, guinea pigs, ferrets, and rats kept in captivity.

## **Keywords**

ETHOLOGY / BEHAVIOR / FEEDING BEHAVIOR / SEXUAL BEHAVIOR / SOCIAL BEHAVIOR / BEHAVIORAL PROBLEMS / CAPTIVITY / RABBIT / FERRET / GUINEA PIG / RAT

## **Jury :**

President : Pr.

Director : Dr. Caroline Gilbert

Assessor : Dr. Pascal Arné

Guest : Dr. Charly Pignon