

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

---

Année 2016

**LA MORSURE DES MUSTÉLIDÉS : DONNÉES  
ANATOMIQUES, ÉTHOLOGIQUES ET  
PATHOLOGIQUES**

RÉALISATION DE FICHES PRATIQUES DESTINÉES A  
LA GESTION ET A LA PRÉVENTION DU RISQUE

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

le.....15.décembre 2016

par

**Nicolas, Cédric, Marc CABRIT**

Né le 14 janvier 1991 à Auxerre (Yonne)

JURY

**Président : Pr. CORDONNIER**

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

**Membres**

**Directeur : Dr Pascal ARNÉ**

**Maître de conférences à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort**

**Assesseur : Pr Nadia HADDAD/HOANG-XUAN**

**Professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort**



**Liste des membres du corps enseignant**

Directeur : M. le Professeur Gogny Marc

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs : Cotard Jean-Pierre, Mialot Jean-Paul, Moraillon Robert, Parodi André-Laurent, Pilet Charles, Toma Bernard.

Professeurs émérites : Mme et MM. : Bénét Jean-Jacques, Chermette René, Combrisson Hélène, Courreau Jean-François, Deputte Bertrand, Niebauer Gert, Paragon Bernard, Pouchelon Jean-Louis.

**Département d'élevage et de pathologie des Équidés et des Carnivores (DEPEC)**

Chef du département : Pr Grandjean Dominique - Adjoint : Pr Blot Stéphane

<p><b>Unité pédagogique de cardiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr Chetboul Valérie*</li> <li>- Dr Gkouni Vassiliki, Praticien hospitalier</li> <li>- Dr Séchi-Tréhiou Emilie, Praticien hospitalier</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique de clinique équine</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr Audigé Fabrice</li> <li>- Dr Bertoni Lélia, Maître de conférences</li> <li>- Dr Bourzac Céline, Maître de conférences contractuel</li> <li>- Dr Coudry Virginie, Praticien hospitalier</li> <li>- Pr Denoix Jean-Marie</li> <li>- Dr Giraudet Aude, Praticien hospitalier *</li> <li>- Dr Jacquet Sandrine, Praticien hospitalier</li> <li>- Dr Mespoulhès-Rivière Céline, Praticien hospitalier</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique de médecine interne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Benchekroun Ghita, Maître de conférences</li> <li>- Pr Blot Stéphane*</li> <li>- Dr Campos Miguel, Maître de conférences associé</li> <li>- Dr Freiche-Legros Valérie, Praticien hospitalier</li> <li>- Dr Maurey-Guénéac Christelle, Maître de conférences</li> </ul> <p><b>Discipline : imagerie médicale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Stambouli Fouzia, Praticien hospitalier</li> </ul>	<p><b>Unité pédagogique de médecine de l'élevage et du sport</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Cléro Delphine, Maître de conférences</li> <li>- Dr Fontbonne Alain, Maître de conférences</li> <li>- Pr Grandjean Dominique*</li> <li>- Dr Maenhoudt Cindy, Praticien hospitalier</li> <li>- Dr Nudelmans Nicolas, Maître de conférences</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique de pathologie chirurgicale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr Fayolle Pascal</li> <li>- Dr Mailhac Jean-Marie, Maître de conférences</li> <li>- Dr Manassero Mathieu, Maître de conférences</li> <li>- Pr Moissonnier Pierre</li> <li>- Pr Viateau-Duval Véronique*</li> <li>- Dr Zilberstein Luca, Maître de conférences</li> </ul> <p><b>Discipline : ophtalmologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Chahory Sabine, Maître de conférences</li> </ul> <p><b>Discipline : Urgences - soins intensifs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Steblaj Barbara, Praticien Hospitalier</li> </ul> <p><b>Discipline : nouveaux animaux de compagnie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Pignon Charly, Praticien hospitalier</li> </ul>
---	--

**Département des Productions Animales et de la Santé Publique (DPASP)**

Chef du département : Pr Millemann Yves - Adjoint : Pr Dufour Barbara

<p><b>Unité pédagogique d'hygiène, qualité et sécurité des aliments</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr Augustin Jean-Christophe</li> <li>- Dr Bolnot François, Maître de conférences *</li> <li>- Pr Carlier Vincent</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique de maladies réglementées, zoonoses et épidémiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr Dufour Barbara*</li> <li>- Pr Haddad/Hoang-Xuan Nadia</li> <li>- Dr Praud Anne, Maître de conférences</li> <li>- Dr Rivière Julie, Maître de conférences contractuel</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique de pathologie des animaux de production</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr Adjou Karim*</li> <li>- Dr Belbis Guillaume, Maître de conférences</li> <li>- Pr Millemann Yves</li> <li>- Dr Ravary-Plumioën Bérangère, Maître de conférences</li> <li>- Dr Troitsky Karine, Praticien hospitalier</li> </ul>	<p><b>Unité pédagogique de reproduction animale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Constant Fabienne, Maître de conférences*</li> <li>- Dr Desbois Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC)</li> <li>- Dr El Bay Sarah, Praticien hospitalier</li> <li>- Dr Mauffré Vincent, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel</li> <li>- Dr Ribeiro Dos Santos Natalia, Maître de conférences contractuel</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique de zootechnie, économie rurale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Arné Pascal, Maître de conférences</li> <li>- Pr Bossé Philippe*</li> <li>- Dr De Paula Reis Alline, Maître de conférences</li> <li>- Pr Grimard-Ballif Bénédict</li> <li>- Dr Leroy-Barassin Isabelle, Maître de conférences</li> <li>- Pr Ponter Andrew</li> <li>- Dr Wolgust Valérie, Praticien hospitalier</li> </ul>
---	---

**Département des sciences biologiques et pharmaceutiques (DSBP)**

Chef du département : Pr Chateau Henry - Adjoint : Dr Pilot-Storck Fanny

<p><b>Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr Chateau Henry</li> <li>- Pr Crevier-Denoix Nathalie</li> <li>- Pr Degueurce Christophe</li> <li>- Pr Robert Céline*</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique de bactériologie, immunologie, virologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr Boulouis Henri-Jean*</li> <li>- Dr Le Poder Sophie, Maître de conférences</li> <li>- Dr Le Roux Delphine, Maître de conférences</li> <li>- Pr Quintin-Colonna Françoise</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique de biochimie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr Bellier Sylvain*</li> <li>- Dr Lagrange Isabelle, Praticien hospitalier</li> <li>- Dr Michaux Jean-Michel, Maître de conférences</li> </ul> <p><b>Discipline : éducation physique et sportive</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- M. Philips Pascal, Professeur certifié</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique d'histologie, anatomie pathologique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Cordonnier-Lefort Nathalie, Maître de conférences</li> <li>- Pr Fontaine Jean-Jacques*</li> <li>- Dr Laloy Eve, Maître de conférences</li> <li>- Dr Reyes-Gomez Edouard, Maître de conférences</li> </ul>	<p><b>Unité pédagogique de management, communication, outils scientifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mme Conan Muriel, Professeur certifié (Anglais)</li> <li>- Dr Desquilbet Loïc, Maître de conférences (Biostatistique, Epidémiologie) *</li> <li>- Dr Fournel Christelle, Maître de conférences contractuelle (Gestion et management)</li> </ul> <p><b>Unité de parasitologie, maladies parasitaires, dermatologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Blaga Radu, Maître de conférences (rattaché au DPASP)</li> <li>- Dr Cochet-Faivre Noëlle, Praticien hospitalier (rattachée au DEPEC)</li> <li>- Dr Darmon Céline, Maître de conférences contractuel (rattachée au DEPEC)</li> <li>- Pr Guillot Jacques*</li> <li>- Dr Polack Bruno, Maître de conférences</li> <li>- Dr Risco-Castillo Véronica, Maître de conférences</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique de pharmacie et toxicologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pr Enriquez Brigitte,</li> <li>- Dr Perrot Sébastien, Maître de conférences *</li> <li>- Pr Tissier Renaud</li> </ul> <p><b>Unité pédagogique de physiologie, éthologie, génétique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dr Chevallier Lucie, Maître de conférences contractuel (Génétique)</li> <li>- Dr Crépeaux Guillemette, Maître de conférences (Physiologie, Pharmacologie)</li> <li>- Dr Gilbert Caroline, Maître de conférences (Ethologie)</li> <li>- Pr Panthier Jean-Jacques, (Génétique)</li> <li>- Dr Pilot-Storck Fanny, Maître de conférences (Physiologie, Pharmacologie)</li> <li>- Pr Turet Laurent, (Physiologie, Pharmacologie) *</li> </ul>
---	---

\* responsable d'unité pédagogique



# REMERCIEMENTS

**Au Professeur,**

Professeur de la Faculté de Médecine de Créteil,

Qui me fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse. Hommage respectueux.

**A monsieur Pascal ARNÉ,**

Maître de conférences en zootechnie et économie rurale à l'ENVA,

Pour avoir accepté d'encadrer un travail qui me tenait depuis longtemps à cœur et pour ses conseils avisés quant à sa conception et sa mise en œuvre.

**Au Professeur Nadia HADDAD/HOANG-XUAN,**

Professeur de maladies réglementées, zoonoses et épidémiologie à l'ENVA,

Qui a accepté d'être assesseur de la présente thèse,  
Pour son aide précieuse dans le domaine des dangers de la morsure et l'élaboration des questionnaires.

**Au Docteur Charly PIGNON,**

Praticien Hospitalier NAC du CHUVA,

**Ainsi qu'à l'ensemble du service NAC de l'ENVA,**

Pour leur participation active quant à l'élaboration et à la réalisation de l'enquête au sein de l'hôpital universitaire de l'ENVA.

**Au Docteur Emmanuelle TITEUX,**

Chargée de consultation au service de médecine du comportement du CHUVA,

Qui a eu la gentillesse de me fournir son aide en matière de références bibliographiques sur le comportement des mustélidés et l'acte de morsure.

**Au Docteur Rachid BOUHADDI,**

Docteur en médecine humaine,

Ayant pris le temps, malgré son planning chargé, de m'apporter ses connaissances ainsi que des références sur la prise en charge des morsures chez l'Homme.

**A Nathalie FARAON,**

Responsable Qualité Sécurité et Environnement pour les animaleries TRUFFAUT,

Pour avoir accordé du crédit à mon travail et contribué à la mise en œuvre de l'enquête au sein des employés de l'enseigne.

**A Mustela et la Ligue Nationale pour la Protection du Furet,**

Associations Sans But Lucratif,

Qui ont grandement contribué à diffuser l'enquête auprès des éleveurs et des propriétaires de mustélidés.

**A l'ensemble des participants de l'étude,**

Etudiants, Vétérinaires, Propriétaires, Eleveurs et Personnels d'animalerie,

Que je ne peux malheureusement pas citer individuellement,  
Sans qui une bonne part du présent travail n'aurait pas pu voir le jour,  
Pour leur motivation, leur participation et leurs nombreux retours.

**A Guillaume, Alexandre et nos groupes de cliniques,**

Pour leur amitié et leur soutien tout au long de mes études, des rotations ardues du CHUVA et au-delà.

**A mes petites crapules, Happy, Tikky, Minky et Mop,**

Joyeux partenaires de cabrioles, qui ont généreusement reporté leurs pitreries de quelques secondes pour prendre la pose.

**A mes parents,**

Qui depuis toujours m'ont soutenu dans mes choix et ma passion envahissante pour ces petites bêtes ainsi que pour leur affection indéfectible.

**A Mélodie,**

A ta bienveillante aide de tous les instants,  
Qui, pour cet âpre ouvrage, comme de toujours,  
Par-delà mes humeurs et triste mauvais temps,  
De persévérance, redoubla nuit et jour.  
A ton amour, tes innombrables gentillesse,  
Qui pare ma vie que de douceur et tendresse.

# TABLE DES MATIÈRES

Table des illustrations.....	p9
Liste des abréviations.....	p15
Introduction.....	p17

## **PARTIE I : ÉTUDE DE L'ANATOMIE, DES COMPORTEMENTS ET DE LA PATHOLOGIE LIÉS A LA**

### **MORSURE DES MUSTÉLIDÉS.....** p19

#### **I. POSITION DES MUSTÉLIDÉS AU SEIN DES SOCIÉTÉS HUMAINES.....** p21

1. Rapport symbolique et culturel .....	p21
1.1. Etymologie et jeux de langage .....	p21
1.1.1. Etymologie .....	p21
1.1.2. Expressions et jeux de langage .....	p21
1.2. Les mustélidés dans le folklore .....	p22
1.2.1. Symboliques et croyances populaires .....	p22
1.2.2. Personnages et coutumes du folklore .....	p23
1.3. Emblèmes .....	p24
1.3.1. Emblèmes de mustélidés dans l'histoire .....	p24
1.3.2. Symboles de lieux et de localités .....	p25
1.4. Les mustélidés en tant qu'image .....	p25
1.4.1. Par les mots .....	p25
1.4.2. Par les arts .....	p26
1.4.3. Image des mustélidés dans la société du XXIème siècle .....	p26
2. Les mustélidés dans l'environnement humain ou naturel .....	p27
2.1. Diversité des mustélidés .....	p27
2.1.1. Systématique.....	p28
2.1.2. Place des mustélidés au sein des écosystèmes .....	p30
2.2. Rapport à l'homme en tant qu'animal .....	p32
2.2.1. Définition des mustélidés au sein des sociétés humaines .....	p32
2.2.2. Le cas particulier du furet .....	p34
<b>II. ANATOMIE D'UN COUP DE DENT : .....</b>	<b>p37</b>
1. Les supports de la morsure .....	p37
1.1. Le crâne d'un mustélidé : l'exemple du furet .....	p37

1.1.1. Anatomie générale du crâne et sa périphérie .....	p37
1.1.2. Structures ostéologiques de la tête du furet .....	p37
1.1.3. Mécanique de la morsure chez les mustélidés.....	p39
1.2. Diversité anatomique crânienne des mustélidés .....	p41
1.2.1. Bilan sur l'ostéologie crânienne de la famille .....	p41
1.2.2. Particularités spécifiques : le cas du blaireau eurasien et de différents <i>Lutrinae</i> .....	p41
2. Les acteurs de la morsure .....	p45
2.1. Les structures musculaires impliquées dans la morsure .....	p45
2.1.1. Ouverture de la gueule .....	p45
2.1.2. Adduction mandibulaire .....	p45
2.2. Structures connexes .....	p47
2.2.1. Innervation motrice .....	p47
2.2.2. Irrigation artérielle et veineuse .....	p47
2.2.3. Langue et appareil salivaire .....	p49
2.3. La dentition des mustélidés .....	p50
2.3.1. Qu'est qu'une dent ? .....	p50
2.3.2. Particularité des mustélidés et formules dentaires .....	p51
<b>III. COMPRÉHENSION DU CADRE COMPORTEMENTAL DE LA MORSURE .....</b>	<b>p55</b>
1. Généralités et principes fondamentaux de l'éthologie des mustélidés .....	p55
1.1. Les mustélidés, des espèces majoritairement solitaires .....	p55
1.1.1. Cadres de vie et occupations quotidiennes .....	p55
1.1.2. Les différentes voies de communication .....	p56
1.1.3. Bilan sur les principales interactions intraspécifiques .....	p57
1.1.4. Contextes des interactions interspécifiques .....	p58
1.2. Cas particulier du furet .....	p59
1.2.1. « Particularités » comportementales .....	p59
1.2.2. Modifications des interactions intra et interspécifiques .....	p61
2. Différentes morsures pour différents contextes .....	p62
2.1. Le comportement d'agression .....	p62
2.1.1. Définition et rôle comportemental .....	p62
2.1.2. Aggression dans un cadre intraspécifique .....	p63
2.1.2.1. Aggression réactionnelle .....	p63
2.1.2.2. Aggression sociale .....	p64

2.1.2.3. Agression dans un contexte artificiel .....	p65
2.1.3. Agression dans un contexte interspécifique .....	p67
2.2. La prédation chez les mustélidés .....	p69
2.2.1. Définition .....	p69
2.2.2. Notion de proie et de régime alimentaire .....	p70
2.2.3. Déroulement séquentiel chez les mustélidés .....	p72
2.3. Impact comportemental du jeu chez les mustélidés .....	p73
2.3.1. Définition du jeu chez les animaux .....	p73
2.3.2. Cas particulier des mustélidés .....	p74
2.3.3. Les dérives comportementales du jeu .....	p76
3. Application des données de l'éthologie dans la prévention des morsures .	p77
3.1. Prévention des morsures de la faune sauvage .....	p77
3.2. Gestion des morsures dans un cadre intraspécifique .....	p78
3.2.1. Les morsures liées au cadre de vie : le cas du vison d'élevage .....	p78
3.2.2. Morsures et reproduction .....	p80
3.2.3. Gestion des morsures « sociales » .....	p82
3.3. Morsures interspécifiques dans le cas du furet .....	p83
3.3.1. Solutions proposées par la littérature .....	p83
3.3.1.1. Considérations générales .....	p83
3.3.1.2. Gestion de l'environnement et du bien-être .....	p83
3.3.1.3. Solutions par contexte .....	p84
3.3.2. Présentation d'un cas clinique .....	p85
<b>IV. LES DANGERS DE LA MORSURE DES MUSTÉLIDÉS :</b> .....	<b>p87</b>
1. Impact physique d'une morsure de mustélidés : .....	p87
1.1. Importance du contexte .....	p87
1.1.1. Selon le mordeur et le blessé .....	p87
1.1.2. Selon la localisation et les structures touchées .....	p87
1.2. Exemples illustratifs .....	p88
1.2.1. Cas de morsure sur l'homme .....	p88
1.2.2. Morsure sur l'animal domestique .....	p88
2. Transmission d'agents pathogènes par la morsure des mustélidés .....	p90
2.1. Les affections courantes .....	p90
2.1.1. Exemples de flores buccales .....	p90

2.1.2. La pasteurellose .....	p92
2.1.3. Infections diverses .....	p92
2.2. Infections et santé publique .....	p94
2.2.1. La rage .....	p94
2.2.1.1. Virologie .....	p94
2.2.1.2. Situation mondiale et faune sauvage .....	p95
2.2.1.3. Rôle des mustélidés .....	p96
2.2.1.4. Pathogénie et signes cliniques.....	p100
2.2.2. Les mycobactérioses .....	p101
2.2.2.1. Bactériologie .....	p101
2.2.2.2. Position des mustélidés au sein du contexte mondial .....	p102
2.2.2.3. Pathogénie et signes cliniques.....	p105
* Modes de transmission .....	p105
** Signes cliniques chez les mustélidés .....	p105
*** Tableaux cliniques en cas de morsures .....	p106
2.2.3. Streptobacillose, sodoku et « Rat-Bite Fever » .....	p107
2.2.3.1. Données bactériologiques .....	p107
2.2.3.2. Répartition mondiale .....	p107
2.2.3.3. Modes de transmission et pathogénie .....	p107
2.2.3.4. Signes cliniques.....	p108
2.2.4. Le tétanos .....	p110
2.2.5. La tularémie .....	p110
3. Méthodes de gestion d'une morsure de mustélide .....	p111
3.1. Prévention active .....	p111
3.1.1. Contention physique des mustélidés sauvages .....	p111
3.1.2. Contention chimique usuelle .....	p113
3.2. Prévention du risque infectieux et santé publique .....	p114
3.2.1. Dans le cadre de la rage .....	p114
3.2.1.1. Gestion d'une crise : exemple de Taiwan .....	p114
3.2.1.2. La vaccination des carnivores en France .....	p115
3.2.1.3. Aspect légal dans la prévention de la rage .....	p116
3.2.2. En matière de tuberculose et de faune sauvage .....	p117
3.2.2.1. La surveillance en France .....	p117

3.2.2.2. La gestion ambiguë du blaireau .....	p120
3.3. Intervenir sur une morsure de mustélidés .....	p123
3.3.1. Faire cesser la morsure .....	p123
3.3.2. Premiers soins locaux .....	p124
3.3.2.1. Nettoyage .....	p124
3.3.2.2. Désinfection .....	p124
3.3.2.3. Considérations ultérieures .....	p126
3.3.3. Soins spécialisés .....	p127
3.3.3.1. Evaluation initiale .....	p127
3.3.3.2. Gestion chirurgicale générale .....	p127
3.3.3.3. Prise en compte du risque infectieux .....	p129

## **PARTIE II : ENQUÊTE AUPRÈS DES MANIPULATEURS DE MUSTÉLIDÉS ET CONCEPTION DE FICHES PRATIQUES** .....

### **I. MATÉRIEL ET MÉTHODE** .....

1. Présentation générale de l'enquête .....	p135
1.1. Bilan des données de la littérature scientifique.....	p135
1.2. Recherche d'un outil de communication .....	p135
1.2.1. Finalité de l'étude.....	p135
1.2.2. Principe des questionnaires .....	p136
1.3. Travail préparatoire .....	p136
1.3.1. Population(s) visée(s) .....	p136
1.3.2. Développement des axes de l'étude .....	p137
1.3.3. Tests initiaux .....	p137
2. Modalités de réalisation .....	p138
2.1. Etudiants vétérinaires .....	p138
2.2. Propriétaires de mustélidés .....	p138
2.3. Vendeurs en animalerie .....	p139
3. Méthode d'interprétation .....	p139
3.1. Saisie des données et tri des résultats .....	p139
3.2. Statistiques .....	p140
3.2.1. Généralités .....	p140
3.2.2. Etude comparative des questionnaires .....	p140
3.2.3. Efficacité des mesures d'apprentissage .....	p141

<b>II. RÉSULTATS</b> .....	<b>p143</b>
1. Bilan sur l'expérience en matière de mustélidés .....	p143
1.1. Contact avec les mustélidés .....	p143
1.1.1. Espèces rencontrées .....	p143
1.1.2. Bilan sur l'expérience .....	p143
1.2. Difficultés rencontrées .....	p145
1.3. Expérience en matière de morsure .....	p145
1.3.1. Etudiants vétérinaires .....	p145
1.3.2. Propriétaires de mustélidés .....	p146
1.3.3. Vendeurs en animalerie .....	p148
2. Point sur les connaissances théoriques .....	p148
2.1. Sources consultées et conseillées .....	p148
2.1.1. Sources consultées par les propriétaires .....	p148
2.1.2. Sources conseillées par les vendeurs .....	p149
2.2. Estimation des catégories « mordeuses » .....	p150
2.2.1. Etude conjointe des étudiants et des propriétaires .....	p150
2.2.2. Cas des vendeurs en animalerie .....	p151
2.3. Estimation des causes de morsure .....	p151
2.3.1. Etude conjointe des étudiants et des propriétaires .....	p151
2.3.2. Cas des vendeurs en animalerie .....	p152
2.4. Estimation du risque infectieux .....	p153
2.4.1. Prise en compte globale .....	p153
2.4.2. Dangers sanitaires de première catégorie .....	p153
2.4.3. Autres risques infectieux associés à la morsure .....	p153
3. Procédures de prévention .....	p154
3.1. Vaccination antirabique .....	p154
3.2. Contention .....	p155
3.2.1. Matériel .....	p155
3.2.2. Méthode .....	p156
3.3. Bilan sur l'apprentissage .....	p157
3.3.1. Méthodes .....	p157
3.3.2. Relation entre apprentissage et expérience de morsure .....	p159
4. Gestion théorique d'une morsure de mustélidé .....	p161
4.1. Prise en charge initiale .....	p161

4.2. Considérations ultérieures .....	p163
4.2.1. Gestion des blessures humaines .....	p163
4.2.2. Aspect vétérinaire .....	p164
<b>III. Discussion .....</b>	<b>p167</b>
1. Intérêts de l'enquête .....	p167
1.1. Dans le cadre des fiches pratiques .....	p167
1.2. Bilan personnel des participants .....	p167
2. Limites de l'étude .....	p167
2.1. Limites de réalisation .....	p167
2.1.1. Restrictions spatio-temporelles .....	p167
2.1.2. Taille des questionnaires et lacunes thématiques .....	p168
2.1.3. Personnes non incluses dans l'étude.....	p168
2.2. Limites d'interprétation .....	p169
2.2.1. De la subjectivité de certaines questions .....	p169
2.2.2. Du problème des supports .....	p169
2.2.3. Limites statistiques .....	p170
2.2.3.1. Effectifs .....	p170
2.2.3.2. Etudes des biais .....	p170
2.2.3.3. Limites de l'étude de risque .....	p171
3. Rapports à la bibliographie .....	p171
3.1. Généralités .....	p171
3.1.1. Espèces manipulées .....	p171
3.1.1.1. Le furet .....	p171
3.1.1.2. Les mustélidés sauvages .....	p172
3.1.2. Les mustélidés : des animaux dangereux ? .....	p172
3.1.2.1. Des animaux mordant facilement .....	p172
3.1.2.2. Du danger physique de la morsure .....	p173
3.2. Comprendre les causes de morsure .....	p174
3.2.1. Bilan comportemental .....	p174
3.2.1.1. Existe-t-il des catégories à risque ? .....	p174
3.2.1.2. Contextes favorisant la morsure .....	p175
3.2.2. Contention .....	p175
3.2.3. Méthodes d'apprentissages .....	p176

3.3. Les risque infectieux .....	p177
3.3.1. Affections transmissibles par morsure .....	p177
3.3.2. Prévention et gestion .....	p178
3.3.2.1. Prise en charge initiale .....	p178
3.3.2.2. Considérations ultérieures .....	p178
<b>IV. RÉALISATION DES FICHES DE CONSEIL .....</b>	<b>p181</b>
1. Travail préparatoire .....	p181
1.1. Support(s) adapté(s) .....	p181
1.2. Structure globale .....	p181
2. Conseils communs aux trois catégories .....	p182
2.1. Généralités partiellement étudiées dans l'enquête .....	p182
2.2. Points maitrisés à mention brève .....	p182
2.3. Parties non maitrisées .....	p182
3. Conseils particuliers détaillés .....	p182
3.1. Pour les étudiants vétérinaires .....	p182
3.2. Pour les propriétaires de mustélidés .....	p183
3.3. Pour les vendeurs en animalerie .....	p183
Fiches pratiques de conseils contre les morsures .....	p185
<b>Conclusion .....</b>	<b>p192</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>p193</b>
Références de la littérature scientifique .....	p193
Autres références littéraires .....	p205
Sites Web .....	p207
Articles électroniques .....	p209
Documentation législative.....	p212
Films et émissions .....	p213
Crédits complémentaires illustrations .....	p215
<b>ANNEXES .....</b>	<b>p217</b>

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Classification des principaux mustélidés présents dans ce travail .....	p29
<b>Tableau 2</b> : Statut légal et écologique des principaux mustélidés (Arrêté du 26 juin 1987, Arrêté du 11 août 2006, Arrêté du 23 avril 2007, Arrêté du 30 juin 2015 et <a href="http://www.cites.org">www.cites.org</a> ) .....	p33
<b>Tableau 3</b> : Variétés des furets (BOUSSARIE, 2008 ; QUINTON & PIAZZA 2011) .....	p36
<b>Tableau 4</b> : Formules dentaires des principaux mustélidés comparées à celles du chien et du chat (source dans le texte) .....	p52
<b>Tableau 5</b> : Différents types d'agression interspécifique chez le furet (BOUSSARIE, 2008 ; BRADLEY BAYS <i>et al.</i> , 2008) .....	p68
<b>Tableau 6</b> : Récapitulatifs de plusieurs agressions de mustélidés sur l'homme allant de 1988 à 2008 .....	p89
<b>Tableau 7</b> : Mycobactérioses transmises par les mustélidés d'après la littérature .....	p101
<b>Tableau 8</b> : Récapitulatif des signes cliniques occasionnés par différentes mycobactérioses chez le furet (POLLOCK, 2012) .....	p106
<b>Tableau 9</b> : Exemples de cas mentionnés dans la littérature de streptobacillose de type « <i>Rat-Bite Fever</i> » consécutive à une morsure de mustélidé .....	p109
<b>Tableau 10</b> : Différentes définitions réglementaires applicables à la rage (TOMA <i>et al.</i> , 2012. ; l'Art. 223 du Code Rural et de la Pêche Maritime (CRPM)).....	p118
<b>Tableau 11</b> : Résumé succinct du rôle du détenteur, du vétérinaire et des conséquences ultérieures de la prise en charge d'un mustélidé selon son statut réglementaire (TOMA <i>et al.</i> , 2012.) .....	p119
<b>Tableau 12</b> : Les principaux antiseptiques ainsi que leurs caractéristiques et contre-indications (CLIN Paris Nord, 2000 ; Centre hospitalier d'Hyères, 2012) .....	p125
<b>Tableau 13</b> : Récapitulatif des spectres d'action et des effets secondaires les plus répandus parmi les antibiotiques utilisés lors de morsures (AFSSAPS, 2005 ; ENRIQUEZ en 2015) .....	p132
<b>Tableau 14</b> : Résultats du questionnaire sur l'expérience de la morsure des vendeurs en animalerie de chez Truffaut .....	p148
<b>Tableau 15</b> : Les différentes méthodes employées par les étudiants vétérinaires et les vendeurs en animalerie .....	p159
<b>Tableau 16</b> : Impact de la méthode d'apprentissage des propriétaires de mustélidés sur leur expérience de morsure .....	p160

## **FIGURES**

<b>Figure 1</b> : Crocotta d'après une enluminure d'artiste inconnu (wikipédia) .....	p23
<b>Figure 2</b> : Belette affrontant un Basilic (Wikipedia) .....	p23
<b>Figure 3</b> : Armoiries du duché de Bretagne (Wikipedia) .....	p24
<b>Figure 4</b> : Blason de la maison Thrun und Taxis (Wikipedia) .....	p24
<b>Figure 5</b> : Le chat, la belette et le petit lapin de La Fontaine (wikipédia) .....	p25
<b>Figure 6</b> : Dame à l'hermine (wikipédia) .....	p26
<b>Figure 7</b> : Répartition mondiale de sept mustélidés communs ( <i>exploitation personnelle des données référencées en légendes</i> ) .....	p31
<b>Figure 8</b> : Répartition européenne de huit espèces couramment répandues ( <i>exploitation personnelle des données référencées en légendes</i> ) .....	p31
<b>Figure 9</b> : Muscles de l'encolure et du tronc du furet (EVANS <i>et al</i> , 1998).....	p38
<b>Figure 10</b> : Ostéologie générale de la tête d'un furet (source personnelle) .....	p40
<b>Figure 11</b> : Ostéologie détaillée de la tête d'un furet (SCHEIDEKER, ENVA 2012) .....	p40
<b>Figure 12</b> : Fixation de la mandibule du blaireau eurasiens adulte par le processus post-glénoïdal (source personnelle) .....	p41
<b>Figure 13 a</b> : Crânes des principaux mustélinés hors genre <i>Mustela</i> (source personnelle) .....	p42
<b>Figure 13 b</b> : Ostéologie crânienne générale du genre <i>Mustela</i> et de deux loutres (source personnelle) .....	p42
<b>Figure 14</b> : Organisation musculaire générale de l'adduction et de l'abduction chez le furet (source personnelle) .....	p46
<b>Figure 15</b> : Nerfs moteurs de la morsure, exemple du furet (source personnelle) .....	p48
<b>Figure 16</b> : Irrigation artérielle de la tête des carnivores, exemple du furet (source personnelle) ..	p48
<b>Figure 17</b> : Anatomie générale d'une dent en coupe, exemple d'une canine (source personnelle) .	p50
<b>Figure 18</b> : Dentitions de deux mustélidés: la martre des pins (à gauche) et le blaireau eurasiens (à droite) (source personnelle) .....	p52
<b>Figure 19</b> : Bilan de l'activité du blaireau eurasiens entre avril et octobre en Suisse (DO LINH SAN, 2006) .....	p55
<b>Figure 20</b> : Modèle synthétique d'organisation de la vie sociale du blaireau eurasiens tiré du livre de DO LINH SAN .....	p57
<b>Figure 21</b> : Mécanique générale du comportement d'agression réactionnelle .....	p63
<b>Figure 22</b> : Morsure subies par des visons américains en fonction de leur couleur (HANSEN <i>et al</i> , 2014) .....	p65

<b>Figure 23</b> : Proportions respectives des différentes interactions en fonction de la familiarité des individus (LODE, 2008) .....	p66
<b>Figure 24</b> : Mécanique générale du comportement de prédation .....	p69
<b>Figure 25</b> : Régimes alimentaires annuels du blaireau eurasiens selon le milieu (issu du document de DO LINH SAN, 2006) .....	p70
<b>Figure 26</b> : Régimes alimentaires annuels de deux espèces de loutres selon le milieu (ETIENNE, 2005) .....	p71
<b>Figure 27</b> : Séquence de jeu entre deux furets (source personnelle) .....	p75
<b>Figure 28</b> : Panneau d'entrée en zone de protection de la loutre d'Europe en Bretagne (gmb.asso.fr) .....	p77
<b>Figure 29</b> : Variation du taux de visons présentant une dégradation caudale du pelage en fonction de l'âge de séparation (HANSEN <i>et al.</i> , 2014) .....	p79
<b>Figure 30</b> : Durée des épisodes agressifs entre mâles selon leur statut reproducteur (VINKE <i>et al.</i> , 2008) .....	p80
<b>Figure 31</b> : Durée des épisodes de jeu entre individus selon leur statut reproducteur (VINKE <i>et al.</i> , 2008) .....	p80
<b>Figure 32</b> : Durée des morsures nucales des mâles sur les femelles en fonction de leur statut reproducteur (VINKE <i>et al.</i> , 2008) .....	p81
<b>Figure 33</b> : Effet de l'enrichissement sur le comportement de caquètement (TALBOT <i>et al.</i> , 2013)..	p84
<b>Figure 34</b> : Effet de l'enrichissement sur les blessures par morsures (TALBOT <i>et al.</i> , 2013) .....	p84
<b>Figure 35</b> : Flore buccale saine du furet (FISCHER <i>et al.</i> , 1994).....	p90
<b>Figure 36</b> : Flore buccale du furet consécutive à une parodontite expérimentalement induite, (FISCHER <i>et al.</i> , 1994) .....	p91
<b>Figure 37</b> : Etapes de la formation à la cicatrisation d'un abcès (interprétation personnelle de FAYOLLE <i>et al.</i> , 2004 ; CORDONNIER, 2015) .....	p93
<b>Figure 38</b> : Evaluation du risque rabique de part le monde d'après l'Organisation Mondiale de la santé (2013) .....	p95
<b>Figure 39</b> : Cas de rage dans diverses populations en 2015 d'après l'OMS .....	p96
<b>Figure 40</b> : Cas de rage dans la faune sauvage terrestre (FST) de 2010 à 2015 d'après l'OMS ...	p96
<b>Figure 41</b> : Carte de la Chine détaillant le nombre de cas humains de rage sur dix ans et l'animal en cause (WANG <i>et al.</i> , 2014) .....	p97
<b>Figure 42</b> : Analyses des blaireaux-furets réalisées à Taiwan entre 1997 et 2014 (CHANG <i>et al.</i> , 2015) .....	p98
<b>Figure 43</b> : Nombres de cas de rage dans la faune sauvage et chez les mustélidés en Europe de 1990 à 2015 (OMS) .....	p98
<b>Figure 44</b> : Cas de rage chez les mustélidés selon le pays et l'espèce en Europe sur 2015 (OMS) .....	p99

<b>Figure 45</b> : Les différentes espèces de mustélidés enrégés en Europe entre 1990 et 2015 (OMS) .....	p99
<b>Figure 46</b> : Incidence de tuberculose humaine en 2014 (toutes formes confondues) (OMS, 2015) .....	p102
<b>Figure 47</b> : Schéma hypothétique de la place des mustélidés néozélandais dans la contamination à <i>M. bovis</i> (CORNER, 2005) .....	p103
<b>Figure 48</b> : Résultats du dépistage de <i>M. bovis</i> mené par l'ONCFS entre 2014 et 2015 (d'après le bilan Sylvatub disponible en ligne) .....	p104
<b>Figure 49</b> : Contention au lasso rigide d'une loutre d'Europe (FOWLER, 2008) .....	p112
<b>Figure 50</b> : Saisie de la queue d'un vison d'élevage (FOWLER, 2008).....	p112
<b>Figure 51</b> : Saisie du cou d'un vison d'élevage (FOWLER, 2008) .....	p112
<b>Figure 52</b> : Contention finale d'un vison d'élevage (FOWLER, 2008) .....	p112
<b>Figure 53</b> : Résultats du diagnostic de la rage parmi les blaireau-furets chinois à Taiwan (CHANG <i>et al.</i> , 2015).....	p115
<b>Figure 54</b> : Effet d'un abattage non ciblé des blaireaux sur le mouvement des frontières territoriales et la structuration sociale (MCDONALD <i>et al.</i> , 2007) .....	p121
<b>Figure 55</b> : Principe général des conséquences d'un abattage non ciblé des blaireaux inspiré de MCDONALD <i>et al.</i> (2007)...	p121
<b>Figure 56</b> : Effectifs de mustélidés rencontrés par les étudiants vétérinaires .....	p144
<b>Figure 57</b> : Bilan sur les propriétaires de mustélidés quant au nombre d'animaux possédés et à la durée d'expérience avec les membres de cette famille .....	p144
<b>Figure 58</b> : Rapport sur les différentes activités pratiquées par les propriétaires de mustélidés avec leurs animaux .....	p145
<b>Figure 59</b> : Expériences en matière de morsure dans le cas des étudiants vétérinaires .....	p146
<b>Figure 60</b> : Expériences en matière de morsure de faible intensité dans le cas des propriétaires de mustélidés .....	p147
<b>Figure 61</b> : Expériences en matière de morsure de forte intensité dans le cas des propriétaires de mustélidés .....	p147
<b>Figure 62</b> : Sources d'informations sur la morsure des mustélidés consultées par les propriétaires de mustélidés .....	p149
<b>Figure 63</b> : Estimation des catégories mordeuses par les étudiants et les propriétaires .....	p150-151
<b>Figure 64</b> : Estimation des causes de morsure par les étudiants et les propriétaires .....	p152
<b>Figure 65</b> : Estimation du risque infectieux par les étudiants et les propriétaires .....	p154
<b>Figure 66</b> : Matériel de contention employé par les étudiants et les propriétaires .....	p155
<b>Figure 67</b> : Méthodes de contention employées par les étudiants et les propriétaires .....	p156

<b>Figure 68 :</b> Méthodes d'apprentissage générales employées par les propriétaires de mustélidés .....	p157
<b>Figure 69 :</b> Les différentes méthodes employées par les propriétaires ainsi que leurs proportions d'utilisation respectives .....	p158
<b>Figure 70 :</b> Utilisations respectives des différentes techniques de nettoyage de plaie par les étudiants et les propriétaires de mustélidés. ....	p161
<b>Figure 71 :</b> Utilisations respectives des différents désinfectants par les étudiants et les propriétaires de mustélidés. ....	p162
<b>Figure 72 :</b> Gestions ultérieures d'une morsure de mustélidés sur l'homme chez les étudiants vétérinaires .....	p163
<b>Figure 73 :</b> Gestions ultérieurs d'une morsure de mustélidé sur leur propriétaire .....	p164
<b>Figure 74 :</b> Prises en charge initiale et ultérieures d'une morsure de mustélidés sur un autre animal par leur propriétaire .....	p165
<b>Figure 75 :</b> Proportions de propriétaires réalisant ou non une consultation vétérinaire consécutivement à la morsure de mustélidés sur un animal. ....	p165
<b>Figure 76 :</b> Fiche pratique à destination des étudiants vétérinaires recto et verso .....	p185
<b>Figure 77 :</b> Fiche pratique à destination des propriétaires de mustélidés (dépliant) .....	p187
<b>Figure 78 :</b> Fiche pratique à destination des vendeurs en animalerie (dépliant) .....	p189

## **PHOTOGRAPHIES**

<b>Photographie 1 :</b> Entrée de la ville de Tasnil (source personnelle) .....	p25
<b>Photographie 2 :</b> Belette d'Europe ( <i>Mustela nivalis</i> ) ( <i>wikipedia</i> ) .....	p28
<b>Photographie 3 :</b> Fouine ( <i>Martes foina</i> ) ( <i>wikipedia</i> ).....	p30
<b>Photographies 4 à 6 :</b> Différentes variétés de furet (source personnelle) .....	p36
<b>Photographie 7 :</b> Périphérie du crâne et de la morsure (source personnelle) .....	p38
<b>Photographie 8 :</b> "War dance" lors du jeu chez un furet domestique (Wikipedia) .....	p60
<b>Photographie 9 :</b> Furets d'un groupe dormant ensemble (Wikipedia) .....	p61
<b>Photographie 10 :</b> Venerie sous terre (Wikipedia) .....	p67
<b>Photographie 11 à 13 :</b> Différentes méthodes de contention (source personnelle) .....	p157



# Liste des abréviations

**A.** = Artère

**ABLV** = *Australian Bat Lyssavirus* = lyssavirus des chauves-souris australiennes

**AFSSAPS** = Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé

**AINS** = Anti-Inflammatoire Non Stéroïdien

**APDI** = Arrêté Préfectoral de Déclaration d'Infection

**ARN** = Acide Ribonucléique

**BCG** = Bacille de Calmette et Guérin

**CAD** = *Canadian Dollar* = Dollar canadien

**CFSPH** = *Center for Food Security and Public Health* = centre pour la sécurité alimentaire et de la santé publique

**CHUVA** = Centre Hospitalier Universitaire d'Alfort

**CITES** = *Convention on International Trade in Endangered Species* = Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacés d'extinction

**CR** = Critically Endangered = En danger critique

**CRPM** = Code Rural et de la Pêche Maritime

**DDPP** = Direction Départementale de la Protection des Populations

**DEFRA** = *Department for Environment, Food and Rural Affairs* = Département pour l'environnement, de la nourriture et des affaires rurales

**DGAL** = Direction Générale de l'Alimentation

**EBLV** = *European Bat Lyssavirus* = lyssavirus des chauves-souris européenne

**EN** = *Endangered* = Menacée

**FST** = Faune Sauvage Terrestre

**HSB** = *Hunter-Schreger Band* = Bande de Hunter-Schreger

**IUCN** = *International Union for Conservation of Nature* = Union internationale pour la conservation de la nature

**JC** = Jésus Christ

**L** = Longueur

**LC** = *Least Concern* = moins préoccupante

**M.** = Muscle

**MAC** = *Mycobacterium Avium Complex* = complexe de *Mycobacterium avium*

**MICI** = Maladie Inflammatoire Chronique de l'Intestin

**MTC** = *Mycobacterium Tuberculosis Complex* = complexe de *Mycobacterium tuberculosis*

**N.** = Nerf

**NAC** = Nouveaux Animaux de Compagnie

**NT** = *Near Threatened* = Presque menacé

**OMS** = Organisation Mondiale de la Santé

**ONCFS** = Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

**PCR** = *Polymerase Chain Reaction* = Reaction en chaîne par polymérase

**PHA** = Produit Hydro-Alcoolique

**RABV** = *Rabies Virus* = Virus rabique

**RR** = Risque Relatif

**SME** = *Standard Error of the Mean* = Erreur type

**TFBV** = *Taiwan Ferret-Badger Rabies Virus* = Virus rabique du blaireau-furet de Taiwan

**USD** = *United States Dollar* = Dollar Américain

**WHO** = *World Health Organization* = OMS



# INTRODUCTION

Les mustélidés constituent une famille riche de plusieurs dizaines d'espèces se retrouvant sur tous les continents. De tailles et de mœurs variables, ces carnivores ont pu coloniser de vastes écosystèmes, allant des littoraux du Pacifique aux montagnes d'Europe en passant par les forêts tropicales d'Asie et les grandes plaines d'Amérique du Nord. Leurs particularités biologiques permettant l'exploitation d'une multitude de niches écologiques, confèrent aux mustélidés une place toute particulière dans leur environnement.

Si certaines espèces demeurent distantes des activités humaines, d'autres, au contraire, s'adaptent aux environnements ruraux et urbains. Le furet et le vison d'Amérique, notamment, connaissent depuis plusieurs siècles une grande proximité avec l'homme en tant qu'espèce devenue domestique ou de rente. L'engouement de ces dernières décennies vis-à-vis de petits mammifères, a conduit à des modifications importantes des effectifs de mustélidés maintenus en captivité. De fait, aussi bien pour les vétérinaires, étudiants, propriétaires, animaliers ou simples promeneurs, le contact avec les mustélidés constitue un événement de plus en plus fréquent pour toutes sortes de raisons. Néanmoins cette proximité grandissante soulève un certain nombre de problématiques, en particulier concernant le risque de morsures, lesquelles font l'objet du présent travail.

La première partie de ce document se concentrera sur la compréhension générale de la morsure des mustélidés en s'appuyant sur les données zoologiques disponibles. La seconde partie détaillera la réalisation et les résultats d'une enquête sur cette problématique permettant l'élaboration de fiches pratiques destinées aux manipulateurs de mustélidés.



# **Partie I**

**ÉTUDE DE L'ANATOMIE, DES  
COMPORTEMENTS ET DE LA  
PATHOLOGIE LIÉS A LA  
MORSURE DES MUSTÉLIDÉS**



# I. POSITION DES MUSTÉLIDÉS AU SEIN DES SOCIÉTÉS HUMAINES

## 1. Rapports symboliques et culturels

### 1.1. Etymologie et jeux de langage

Peu usité, le terme « mustélidé » renvoie à une famille d'importance comprenant de nombreuses espèces. Les principaux protagonistes en sont le furet, la fouine, la martre, le putois, la belette, le blaireau et la loutre auxquels s'ajoutent divers autres, plus exotiques, comme le pékan, la zorille ou le glouton.

#### 1.1.1. Etymologie

*Dictionnaire Littré (2010) ; Online Etymology Dictionary (2004)*

D'un point de vue général, cette famille emprunte un sens littéral ayant trait aux rongeurs pourtant distants d'un point de vue phylogénétique. En effet, le nom *mustelidae* provient d'une extension du mot *mustela* (genre du furet et de la belette) faisant référence au latin *mus* qui signifie « souris ». Y font également écho les étymologies de l'hermine dérivant du latin *armenius mus* (« souris d'Arménie »), celle de la belette, ancienne *mustoile*, voire même celle, plus transparente encore, du ratel.

De plus, l'étymologie de ces espèces renvoie à un vocabulaire mélioratif ou dépréciatif. Si certaines comme la belette, littéralement « la petite belle », bénéficient d'une origine méliorative, qui par ailleurs enrichit leur symbolique, c'est tout le contraire pour d'autres. Ainsi le furet doit-il son nom au latin *furo/furonis* signifiant « voleur » ; les termes « vison » et « putois » dérivent respectivement de *vissio* « la puanteur » et *putinus* « le puant, l'infect » dans le sens « le vil, le méchant ».

L'origine du nom d'autres espèces se trouve dans des observations neutres et à caractères zoologiques. Il en est ainsi de la fouine et de la martre qui étaient anciennement regroupées sous le terme « foene » lui-même issu du latin « *fagina* » signifiant « le hêtre » en référence au caractère arboricole de ces espèces. De même la loutre tire-t-elle sa dénomination du grec « *lùo* » ou « *louô* » « laver ou baigner » et le terme « blaireau » provient-il du gaélique « *blaros* », littéralement « tacheté de blanc ».

#### 1.1.2. Expressions et jeux de langage

*Dictionnaire Littré (2010) ; Online Etymology Dictionary (2004)*

Alors que certains traits de caractère des mustélidés ont donné naissance à une symbolique parfois profuse, ceux-ci ont également participé à la création de bon nombre de mots ou d'expressions.

Ainsi, « crier comme un putois » réfère aux puissantes vocalises de ce dernier, « fureter » renvoie à la curiosité du furet, « le blair/blairer » s'appuie sur le flairage du blaireau. Certains noms sont même tellement ancrés dans la symbolique collective

qu'ils sont devenus des adjectifs du langage courant. C'est notamment le cas pour « fouine » et « glouton ». A noter que ce court aperçu sur les emprunts linguistiques liés à la famille des mustélidés ne tient principalement compte que des sources latines mais que les cultures slave, anglo-saxonne ou orientale font tout autant montre de richesse et de diversité dans ce domaine.

## 1.2. Les mustélidés dans le folklore

### 1.2.1. Symboliques et croyances populaires

Même discrètement présents dans les différentes cultures, les mustélidés ne sont pas absents de nombreuses croyances, us et coutumes. Leurs rôles dans le domaine sont aussi divers que variés et marqués par une dualité symbolique.

D'un côté, par exemple, l'hermine renvoie une image positive, fortement rattachée à la pureté, la chasteté et la royauté divine dans l'occident chrétien. Les légendes bretonnes voudraient d'ailleurs que cet animal préférât la mort à la souillure (d'après les origines de l'hermine bretonne par *bretagne.com* (2016)). D'un autre côté, d'autres espèces sont plutôt craintes voire haïes. C'est par exemple le cas du glouton qui, chez les Amérindiens, notamment les Micmacs, est indissociable de sa symbolique Kek-oua-gou (« carcajou »), mauvais génie conférant malchance et se riant des hommes (d'après l'émission de TV5monde disponible en ligne (*www.tv5monde.com*, 2016)).

Toutefois, au-delà de cette dichotomie positive *versus* négative, les symboliques divergent bien souvent selon les cultures. Par exemple si les furets, putois, fouines et martres sont le plus souvent intégrés au bestiaire satanique du Moyen-âge un peu partout en Occident (DE MENSIGNAC, 1887 ; Anonyme, 2004) ces animaux sont symboles de protection et de joie pour les Egyptiens et les Amérindiens. D'autre part les temps changent et la symbolique évolue, parfois même à rebours des significations premières. Ainsi le blaireau anthropophage et monstrueux du XV<sup>ème</sup> siècle (où il était apparenté au sanglier) laisse-t-il progressivement la place, en Angleterre, à une personnification de la débrouillardise, de la curiosité et du confort du logis au point de devenir une espèce protégée (DO LINH SAN, 2006).

Finalement l'image générale des mustélidés dans la culture populaire demeure empreinte d'une symbolique à double sens. C'est notamment le cas de la loutre pour les pêcheurs écossais et du ratel pour les Tchokwé en Angola. Dans le premier cas, l'animal est un protecteur à double tranchant. La coutume veut que tuer le dominant d'une meute de loutres permette de s'octroyer sa peau servant à la fois d'anti-venin ainsi que de charme contre les blessures de guerre et les malheurs en mer (ETIENNE, 2005). Néanmoins la légende raconte que la mort de ladite bête coûterait la vie à un homme en paiement. Dans le cas du ratel, le rôle de l'animal est encore plus ambigu. Les Tchokwé ou Chokwés, ethnie de la région frontalière entre l'Angola et la République Démocratique du Congo, utilisent la peau et les poils de ce dernier pour la confection de certains de leurs paniers à divination. Considéré comme pouvant, de son vivant, dénicher n'importe quelle proie, le ratel serait en mesure de révéler toute vérité, bonne ou mauvaise (Biodiversité au Katanga, *www.bakasbl.org*, 2012).

## 1.2.2. Personnages et coutumes du folklore

**Figure 1, Crocotta d'après une enluminure d'artiste inconnu (wikipédia)**



Crocotta dans une enluminure du Moyen-Âge, chimère du bestiaire à tête de blaireau et à corps de loup se nourrissant de cadavres et de chiens.

Autre domaine du folklore, certains personnages et coutumes sont directement inspirés par les mustélidés et leurs symboliques.

On leur prête à nouveau des fonctions ou attributs tout autant néfastes que bénéfiques. C'est le cas notamment de Raijū, dieu belette de la foudre au Japon. Normalement placide, il serait également responsable des dégâts infligés par cette dernière aux champs, aux forêts et aux habitations ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) citant Shigeru MIZUKI (2016)). Les traits de caractère particuliers des mustélidés, avérés ou imaginés, ont également inspiré diverses légendes. Par exemple, la férocité attribuée au blaireau durant le Moyen-Âge a donné naissance aux monstres blaireau-sangliers (DO LINH SAN, 2006) et à des chimères telles que Crocotta (figure 1) (DE LAVIGNE, 2015).

Une autre illustration, remontant à l'Antiquité, prétendait que la belette accouchait par la gueule ce qui a servi d'inspiration au mythe de Galanthis (OVIDE, an 10). Enfin, on peut citer le cas du Basilic vaincu dans la culture populaire par l'odeur et la combativité de la belette (figure 2) (CHARBONNEAU-LASSAY, 2006).

Les mustélidés sont aussi utilisés dans plusieurs coutumes locales. On les retrouve notamment en personnage de carnaval comme Vêheû, à Malmedy en Belgique ([www.malmedy.be](http://www.malmedy.be), 2016) ou encore en temps qu'accessoire traditionnel, par exemple dans les toques des groupes folkloriques de Seebach en Alsace ([www.folklore-seebach.fr](http://www.folklore-seebach.fr), 2012) et dans certains sporrans en Ecosse (DO LINH SAN, 2006).

**Figure 2. Belette affrontant un Basilic (Wikipedia)**



Combat entre une belette et un Basilic dans une gravure attribuée à Wenceslas Hollar (XVII<sup>ème</sup> siècle). L'odeur de la belette serait seule capable de repousser le monstre. Le mustélidé est ici représenté entouré d'herbe de grâce, réputée comme antipoison du Basilic.

## 1.3. Emblèmes

### 1.3.1. Emblèmes de mustélidés dans l'Histoire

Au-delà des symboliques et des coutumes, les mustélidés sont souvent utilisés comme emblème personnel, familial ou sociétal.

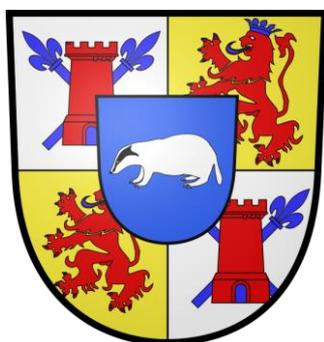
Dans cette catégorie, l'usage de l'hermine apparaît comme le plus évident. Symbole général de la noblesse et porté à ce titre par la majorité des rois et empereurs européens (par exemple Louis XIV, Napoléon I,...), cet animal est de plus étroitement lié au personnage d'Anne de Bretagne et au duché éponyme (figure 3). De plus, par tradition, la fourrure d'hermine est incluse dans la tenue d'apparat de la magistrature où le terme en lui-même désigne tout autant la tenue que la matière dont elle est constituée. Cet animal est à chaque fois utilisé comme symbole de la pureté.

**Figure 3, Armoiries du duché de Bretagne (Wikipedia)**



*Hermine de Jean V de Bretagne au d'après une illustration du Grand Armorial de la Toison d'or, manuscrit enluminé du XV<sup>ème</sup> siècle*

**Figure 4, Blason de la maison Thrun und Taxis (Wikipedia)**



*Le blaireau est ici central, également présent dans l'étymologie du mot « Taxis ». Cette famille allemande originaire du XV<sup>ème</sup> siècle est connue pour la fondation du service postal.*

De manière plus occasionnelle, les autres mustélidés se retrouvent sur plusieurs blasons et armoiries. Le furet est ainsi symbole de la famille De Bigault en France qui revendique sa curiosité et son obstination, la loutre est attribuée aux familles ancestrales du Canada (Booth, Mitchell, ...) en référence à sa capacité amphibie et le blaireau représente la maison Thrun und Taxis (figure 4) (DO LINH SAN, 2006 ; <http://reg.gg.ca>, 2016)

Enfin, il convient de mentionner les furets célèbres, affiliés à deux personnages historiques : Gengis Khan, empereur des Mongols et Elisabeth 1<sup>ère</sup> d'Angleterre. Dans le premier cas, l'animal était apprécié en tant que chasseur et réputé comme tel. Dans le second, il représentait une marque d'exotisme et de raffinement (BRADLEY BAYS *et al.*, 2008)

### 1.3.2. Symboles de lieux et de localités

#### **Photographie 1, Entrée de la ville de Taisnil (personnelle)**



La ville de Taisnil, commune de Namps-Mesnil dans la Somme, doit son nom du gascon tachoère qui désignait le terrier du blaireau

Plus anecdotiques, les mustélidés sont également présents dans la toponymie à l'instar de la dénomination de certaines villes ou localités en France et ailleurs. Par exemple, se trouvent les communes de La Martre dans le Var (83074) et de Taisnil dans la Somme (80290) (Photographie 1) dont le nom signifie littéralement « la tanière du blaireau » ou Brockhampton en Angleterre dérivée de « brock-homestead », « le domaine du blaireau ». Les mustélidés figurent également sur les blasons de diverses contrées comme par exemple celui de la Croatie (pour la Slavonie) qui présentait une fouine, celui de la ville norvégienne de Bardu (un glouton) ou encore de Louey (une loutre) dans les Hautes-Pyrénées.

## 1.4. Les mustélidés en tant qu'image

### 1.4.1. Par les mots

La famille des mustélidés est représentée dans de nombreuses œuvres littéraires. Au Moyen Âge, le *Roman de Renart*, ensemble de récits satyriques d'auteurs inconnus datant des XII<sup>ème</sup> au XIII<sup>ème</sup> siècles, évoque un monde animalier utilisé en tant que critique sociale. On y trouve notamment les personnages de Petitfouineur, le putois, Blanche, l'hermine, Grimbert, le blaireau et Pantecroet, la loutre, qui constituent le support d'allégories diverses dont le propos évolue constamment au cours des histoires.

Jean de La Fontaine puise largement dans le registre animalier et cite la belette par quatre fois. Dans ces fables, cette dernière est tour à tour voleuse (« Le chat, la belette et le petit lapin », figure 5), prédateur redouté (« Le combat des rats et des belettes ») ou dupé (« La chauve-souris et les deux belettes » et « La belette entrée dans un grenier ») (1668-1694).

A l'époque moderne, s'ajoutent les personnages de Blaireau, solitaire, misanthrope mais aussi sage et courageux, et de Loutre, à dominante humoristique, issus du *Vent dans les saules* de Kenneth Graham (1908). L'image de ces deux animaux a également été utilisée ces dernières années dans de nombreux ouvrages de la littérature enfantine, se moquant le plus souvent de traits de personnalité burlesques attribués à ces derniers (mauvaise vue, caractère bourru, ...). On peut également citer la série *Harry Potter* de J.K. Rowling (1997-2016) qui reprend le blaireau comme emblème de la maison Poufsouffle,

**Figure 5. Le chat, la belette et le petit lapin de La Fontaine ([www.bacdefrancais.net](http://www.bacdefrancais.net))**



Illustration de Gustave Doré datant du XIX<sup>ème</sup> siècle. La belette incarne ici le bien acquis par tromperie et fourberie, ce qui, par ailleurs, ne lui sera pas profitable par la suite

raillée et bien souvent humiliée mais invariablement associée à la patience, la loyauté et la justice parfois jusqu'à la bêtise.

Ainsi d'un point de vue général, les mustélidés se distinguent dans la littérature comme étant des animaux particuliers, souvent antagonistes des personnages principaux mais également protagonistes burlesques ou nobles.

#### 1.4.2. Par les arts

La peinture et la sculpture se sont inspirées à diverses reprises de la symbolique et de l'image des mustélidés.

Au XIV<sup>ème</sup> et XV<sup>ème</sup> siècle en Europe, le psautier de la reine Marie et le missel de Sherborne se servent des furets comme éléments d'enluminure issus du bestiaire et comme illustration de la chasse ou furetage. Le mustélidé est donc représenté tant dans une dimension objective (animal chassé ou domestiqué) que dans sa dimension symbolique. Ce double sens est, par exemple, de nouveau utilisé pour le gisant du Duc d'Orléans de la cathédrale de Saint-Denis. Le furet est ainsi perçu à la fois comme l'emblème du personnage manifestant ses qualités de chasseur mais aussi comme animal de compagnie effectif du Duc.

En peinture, c'est naturellement l'hermine qui demeure l'animal le plus célèbre et le plus représenté. Pour ne citer que les œuvres les plus connues, elle se retrouve au centre de la Dame à l'hermine de De Vinci au XV<sup>ème</sup> siècle (figure 6) ou de The ermine de Nicholas Hilliard à la fin du XVI<sup>ème</sup> siècle. Dans les deux cas, l'animal apparaît comme gage de la pureté et de la noblesse, qualités attribuées respectivement à Cecilia Gallerani, maîtresse du duc de Milan et à Elisabeth I<sup>ère</sup>, reine d'Angleterre. Néanmoins, lorsque les mustélidés s'éloignent des premiers plans, c'est pour incarner soit une part de richesse (en tant que fourrure) soit une allégorie de caractères humains. La fresque de Domenico de Bartolo, Celestin III et Jean sans peur, attribué à Jean Malouel en constituent de bons exemples.

Enfin, plus récemment, les sculpteurs J. Martel et Y. Larsen se sont tous deux servi de la loutre comme symbole de richesse de la villa Cavois, pour le premier, ou, pour le second, comme monument de la ville de Carouge.

**Figure 6. Dame à l'hermine**  
**(wikipédia)**



Célèbre tableau de Léonard de Vinci réalisé entre 1488 et 1490. On notera que la plupart des spécialistes s'accordent sur le fait que la prétendue hermine est en fait un furet albinos, plus courant à l'époque.

#### 1.4.3. Images des mustélidés dans la société du XXI<sup>ème</sup> siècle

Sur le plan pictural, à l'époque contemporaine, les mustélidés occupent, encore une fois une part importante de l'imaginaire collectif. L'univers de l'animation s'en est rapidement emparé et il n'est pas rare de voir se profiler l'un ou l'autre des membres de cette famille sur le petit ou grand écran. Par exemple, on retrouve la fouine dans Zootopie (« Zootopia », HOWARD *et al* pour Walt Disney Pictures (2016)), la zorille dans Kirikou (« Kirikou et la sorcière », OCELOT (1998)) ou encore la belette dans

l'Age de glace 3 («Ice Age : Dawn of the Dinosaurs », SALDANHA & THURMEIER (2009)). Le monde de la bande-dessinée n'est pas en reste avec les personnages de Weekly, espiègle journaliste du polar noir *Blacksad* («Artic-Nation », CANALES & GUARNIDO, ed. Dargaud (2003)), le carcajou malveillant antagoniste de *Yakari* (« La vengeance du Carcajou », JOB & DERIB, ed. Le Lombard (2000)) ou encore le peuple furet issu des *Légendes de la garde* (« Mouse Guard : Black Axe », PETERSEN, ed. Gallimard (2006)). Dans chacun de ces récits, animés ou non, les mustélidés incarnent des personnages secondaires ou principaux s'inscrivant soit comme prédateurs soit comme des protagonistes en marge, aussi bien bons que mauvais.

Plus anecdotique, les furets, fouines, blaireaux sont également à l'honneur dans diverses représentations. Ainsi il est commun de les retrouver dans les chansons, les jeux de société, les jeux vidéo et les articles de commerce. Certaines marques les utilisent même comme support publicitaire dans leur logo.

## 2. Les mustélidés dans l'environnement humain ou naturel

### 2.1. La diversité des mustélidés

#### 2.1.1. Systématique

Animal Diversity Web, <http://animaldiversity.org> (2016) ; Catalogue of Life, [www.catalogueoflife.org](http://www.catalogueoflife.org) (2016)

##### **Photographie 2, Belette d'Europe (*Mustela nivalis*) (wikipedia)**



Les mustélidés appartiennent au règne **Animal** (*Animalia*), à l'embranchement des **Chordés** (*chordata*), au sous-embranchement des **Vertébrés** (*Vertebrata*), à la classe des **Mammifères** (*Mammalia*), à la sous-classe des **Thériens** (*Theria*) et au super-ordre des **Euthériens** (*Euthera*).

Ils font partie de l'ordre des **Carnivores** (*Carnivora*) du fait de caractères anatomiques communs avec ces derniers. Les mustélidés sont notamment dotés de dents **carnassières**, issues d'une modification fonctionnelle des premières

molaires inférieures et des quatrièmes prémolaires supérieures, caractéristiques de ce taxon. D'autres caractéristiques corroborent cette appartenance, comme leur vascularisation crânienne, leur conformation cérébrale ou la forme de leurs membres. Toutefois, contrairement à cette dénomination quelque peu réductrice, tous ne sont pas « carnivores » au sens strict à l'instar des grands pandas (*Ailuropoda melanoleuca*), strictement herbivores.

Les mustélidés sont apparentés au sous-ordre des **Caniformidés** (*Caniformia*) de par l'anatomie commune de leur oreille interne. Ce sous-ordre regroupe également les *Canidae*, les *Ursidae* ou les *Pinnipedia*. La famille des mustélidés se subdivise en deux grandes sous-familles que sont les **Lutrinae** (sept genres pour un total d'une dizaine espèces) et les **Mustelinae** (quinze genres variés répartis en une quarantaine d'espèces). Il convient de rappeler que jusqu'à relativement récemment, celle-ci comportait également les représentants de la sous-famille des *Mephitinae*, aujourd'hui considérée comme une famille à part entière (*Mephitidae*) sur la base de données moléculaires encore discutées.

Par souci de concision et de cohérence le présent travail ne prend en compte que les espèces de mustélidés les plus communément citées dans la littérature scientifique. Ainsi seront principalement abordés le furet (*Mustela putorius furo*), le putois commun (*Mustela putorius*), la belette d'Europe (*Mustela nivalis*) (photographie 2), l'hermine (*Mustela erminea*), les visons d'Europe (*Mustela lutreola*) et d'Amérique (*Neovison vison*), la martre des pins (*Martes martes*), la fouine (*Martes foina*), les blaireaux eurasiens (*Meles meles*) et américain (*Taxidea taxus*), le blaireau-furet de Chine (*Melogale moschata*) et de Java (*Melogale orientalis*), le glouton (*Gulo gulo*), la loutre de mer (*Enhydra lutris*), la loutre des rivières (*Lontra canadensis*) et la loutre d'Europe (*Lutra lutra*). Le positionnement phylogénique de ces animaux est présenté dans le tableau 1.

**Tableau 1, Classification des principaux mustélidés référencés dans ce travail**  
*Animal Diversity Web, <http://animaldiversity.org> (2016) ; Catalogue of Life, [www.catalogueoflife.org](http://www.catalogueoflife.org) (2016)*

Famille	Sous-famille	Genre	Dénominations d'espèce
<b>Mustelidae</b>	<i>Mustelinae</i>	<i>Mustela</i>	<i>Mustela putorius</i> Putois (Fr) / Polecat (En)
			<i>Mustela nivalis</i> Belette d'Europe (Fr) / Weasel (En)
			<i>Mustela erminea</i> Hermine (Fr) / Stoat (En)
			<i>Mustela lutreola</i> Vison d'Europe (Fr) / European mink (En)
		<i>Neovison</i>	<i>Neovison vison</i> Vison d'Américain (Fr) / American mink (En)
		<i>Martes</i>	<i>Martes martes</i> Martre des pins (Fr) / Pine marten (En)
			<i>Martes foina</i> Fouine (Fr) / Stone marten (En)
		<i>Meles</i>	<i>Meles meles</i> Blaireau d'Europe (Fr) / European badger (En)
		<i>Taxidea</i>	<i>Taxidea taxus</i> Blaireau américain (Fr) / American badger (En)
		<i>Melogale</i>	<i>Melogale moschata</i> Blaireau-furet de Chine (Fr) / Chinese ferret-badger (En)
			<i>Melogale orientalis</i> Blaireau-furet de Java (Fr) / Java's ferret-badger (En)
		<i>Gulo</i>	<i>Gulo gulo</i> Glouton (Fr) / Wolverine (En)
	<i>Lutrinae</i>	<i>Enhydra</i>	<i>Enhydra lutris</i> Loutre de mer (Fr) / Sea otter (En)
		<i>Lontra</i>	<i>Lontra canadensis</i> Loutre des rivières (Fr) / American river otter (En)
		<i>Lutra</i>	<i>Lutra lutra</i> Loutre d'Europe (Fr) / European otter (En)

### 2.1.2. Place des mustélidés au sein des écosystèmes

Les mustélidés sont présents sur une bonne partie du globe terrestre. En fonction des espèces et de leur capacité à coloniser de nouveaux milieux, les biotopes exploités sont très variables. Certains se cantonnent à des zones géographiques restreintes, comme par exemple la loutre de mer que l'on ne retrouve que sur quelques littoraux (figure 7) ou le blaireau-furet de Java dont la répartition se limite à l'île du même nom (IUCN Red list, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), 2016). D'autres au contraire ont colonisé de grandes étendues, comme le glouton ou les blaireaux d'Amérique et eurasien recouvrant une bonne part de l'ancien ou du nouveau monde (figure 7). Un récapitulatif des différentes aires de distribution attribuées entre 2008 et 2010 aux principales espèces de mustélidés est donné en figures 7 (pour le monde) et 8 (pour l'Europe). Il convient toutefois de rappeler que ces documents ne font aucunement référence aux densités des populations concernées.

#### **Photographie 3, Fouine** **(*Martes foina*) (wikipedia)**

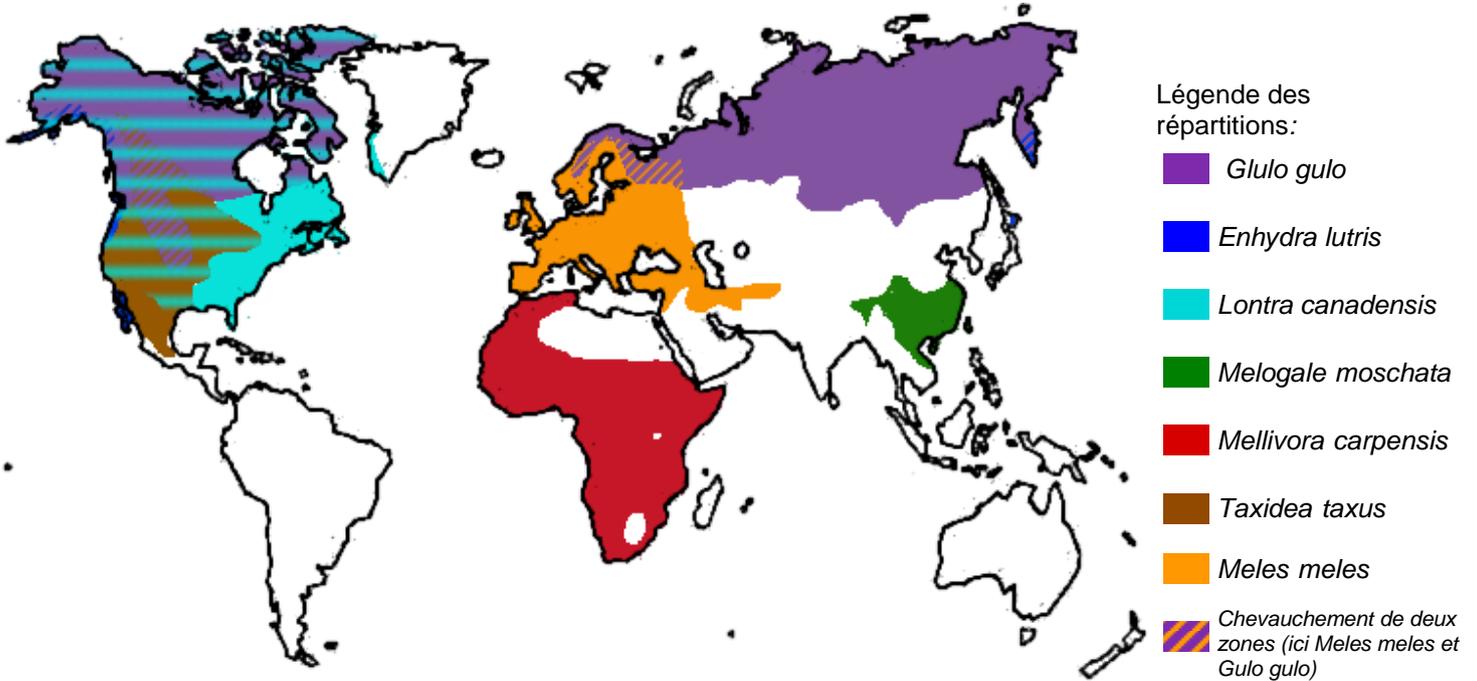


Certains mustélidés, comme la fouine, s'adaptent à de multiples milieux très divers, froids ou chauds, naturels ou sub-urbains.

La diversité des superficies exploitées par les différentes espèces s'explique principalement par la grande variété de modes de vie des différents membres de cette famille. Ainsi les plaines, les sous-bois et la périphérie des habitations humaines conviennent particulièrement aux belettes, fouines et blaireaux alors que les cours d'eau profitent principalement aux visons et aux loutres d'eau douce. Les montagnes et les forêts profondes sont les domaines des martres et des hermines, les terres boréales constituent un territoire privilégié pour le glouton et la chaleur africaine convient mieux au ratel et aux zorilles. Toutefois ces biotopes ne sont exclusifs, loin de là. Certains mustélidés comme le putois, la fouine ou le blaireau sont capables de s'adapter à beaucoup de milieux différents y compris fréquentés ou exploités par l'homme (photographie 3).

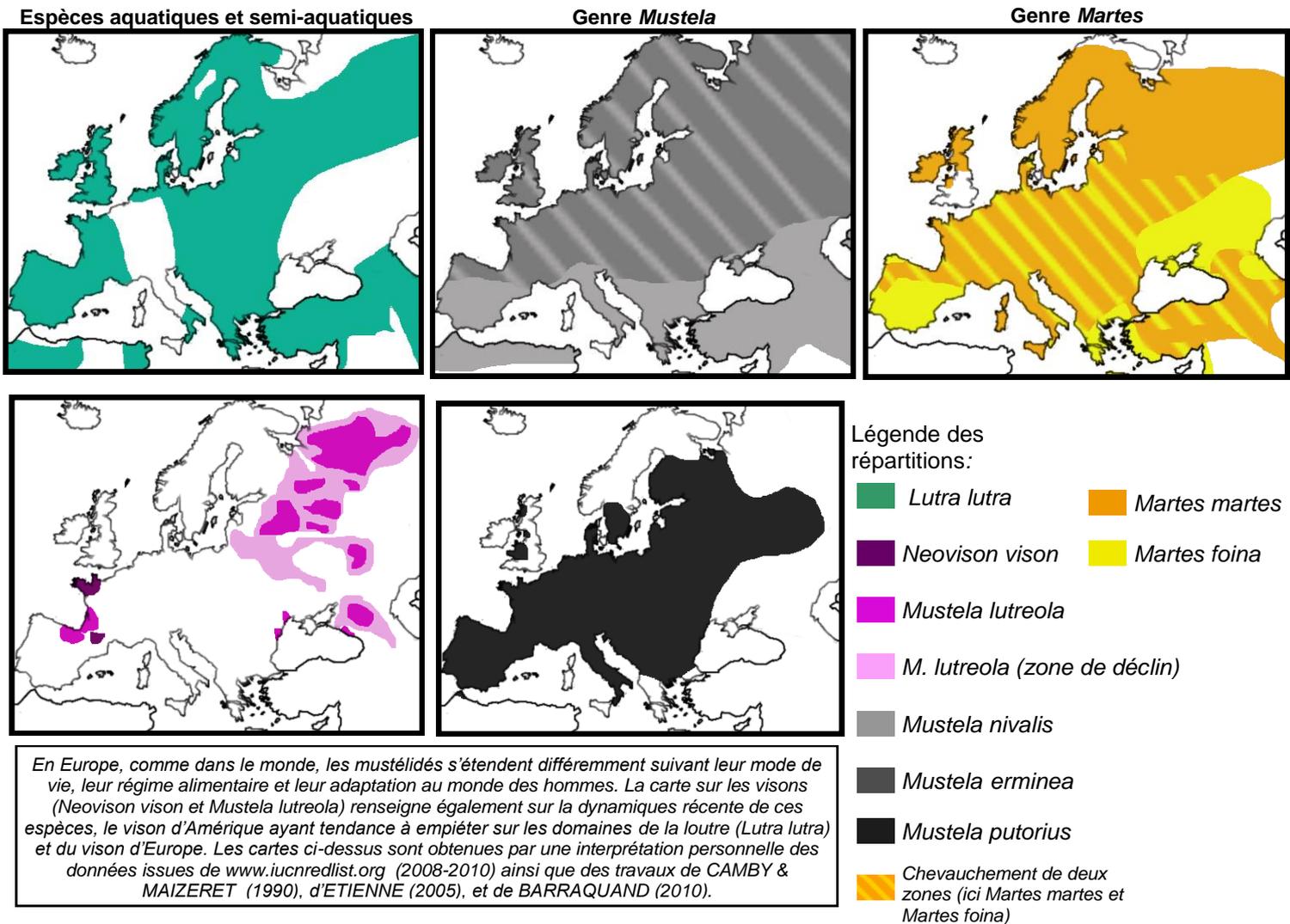
Cette diversité de modes de vie dérive en grande partie des régimes alimentaires particulièrement diversifiés des mustélidés. Prédateurs en règle générale, ils interviennent à différents niveaux de la chaîne alimentaire. On trouve dans cette famille des piscivores, des carnivores stricts, des frugivores, des insectivores, des omnivores plus ou moins opportunistes et même des charognards. Toutefois, une fois de plus, ces catégories ne sont pas intangibles, les différentes espèces pouvant s'adapter aux ressources alimentaires disponibles. De fait loutres comme visons, piscivores par nature d'une part, et putois, se nourrissant plutôt d'animaux terrestres et de volatiles d'autre part, peuvent intervertir leur régime si le besoin s'en fait sentir (CAMBY & MAIZERET 1990 ; ETIENNE, 2005).

**Figure 7, Répartition mondiale de sept mustélidés communs**  
(exploitation personnelle des données référencées en légendes)



Les mustélidés colonisent des milieux très divers selon leur mode de vie. Alors que certaines espèces sont limitées dans l'espace (*Enhydra lutris* par exemple), d'autres colonisent des continents (*Mellivora capensis* ou *Gulo gulo*). La carte ci-dessus est obtenue par une interprétation personnelle des données issues de [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (2008-2010) ainsi que des travaux de DO LINH SAN (2006) et de THIBERT (2012)

**Figure 8, Répartition européenne de huit espèces couramment répandues**  
(exploitation personnelle des données référencées en légende)



En ce qui concerne les relations avec l'homme, le bilan est parfois plus mitigé. Longtemps chassés pour le commerce des peaux et des fourrures ou bien traqués comme nuisibles, les loutres, les visons ou le putois à pieds noirs (*Mustela nigripes*), par exemple, ont disparu de nombreux territoires (notamment en France). De plus, l'urbanisation et la destruction de leur milieu naturel impactent négativement ces espèces. *A contrario*, d'autres représentants de cette famille, comme les fouines, les blaireaux et les blaireau-furets, profitant de modes de vie moins contraignants, s'adaptent à l'environnement humain avec une relative efficacité (LIBOIS & WAECHTER, 1991 ; DO LINH SAN, 2006).

## 2.2. Rapport à l'homme en tant qu'animal

### 2.2.1. Définition des mustélidés au sein des sociétés humaines

D'un point de vue légal, les animaux se répartissent en deux catégories. L'Arrêté du 11 août 2006, définit d'une part les espèces dites « **domestiques** », c'est-à-dire celles « appartenant à des populations animales sélectionnées ou dont les deux parents appartiennent à des populations animales sélectionnées ». Cette terminologie fait référence à « une population d'animaux qui se différencie des populations génétiquement les plus proches par un ensemble de caractéristiques identifiables et héréditaires qui sont la conséquence d'une politique de gestion spécifique et raisonnée des accouplements ». D'autre part sont définies comme populations « **non domestiques** », « celles qui n'ont pas subi de modification par sélection de la part de l'Homme ».

A l'échelle internationale, c'est le texte de la **Convention de Washington** ou **CITES** qui, depuis 1975, régit le commerce international des espèces de la faune et de la flore sauvage. Ce texte classe celles-ci par annexes numérotées en fonction de leur degré de vulnérabilité. La première, englobe les animaux menacés d'extinction et en interdit le commerce sauf cas particulier défini dans l'Article III. L'Annexe II « liste les espèces qui, bien que n'étant pas nécessairement menacées actuellement d'extinction, pourraient le devenir si le commerce de leurs spécimens n'était pas étroitement contrôlé ». La dernière annexe regroupe les spécimens inscrits suite à une demande spécifique d'un des Etats signataires de la convention pour des raisons qui lui sont propres (régulation des fraudes, utilisation illégale, détournement,...). **L'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN)** classe de plus les espèces selon l'état de leurs populations. Les catégories employées s'étalent de LC ou Least Concern (« moins préoccupante ») à EX pour Extinct (« éteinte »). Globalement, mis à part la loutre de mer, la loutre d'Europe, le vison d'Europe et le putois à pieds noirs (*Mustela nigripes*), la grande majorité des mustélidés sont répertoriés dans la catégorie LC (tableau 2).

Au niveau européen, une réglementation complémentaire répartit les espèces ciblées dans quatre nouvelles annexes : A, B, C et D. Globalement, il s'agit d'un renforcement des catégories définies par la CITES. Par exemple, l'Annexe A correspond à l'Annexe I dans laquelle ont été rajoutées certaines espèces des annexes II et III. L'Annexe D quant à elle, liste des espèces non mentionnées dans la CITES mais dont l'Union Européenne juge qu'elles doivent être prises en considération en matière de régulation de leur commerce. Le tableau 2 résume le statut légal des principaux mustélidés évoqués dans ce travail.

**Tableau 2, Statut légal et écologique des principaux mustélidés (Arrêté du 26 juin 1987, Arrêté du 11 août 2006, Arrêté du 23 avril 2007, Arrêté du 30 juin 2015 et [www.cites.org](http://www.cites.org))**

Echelle	Mondial		Union Européenne	France
Espèces	IUCN	CITES		
<i>Enhydra lutris</i>	EN	II	B	
<i>Lontra canadensis</i>	LC	II	B	
<i>Lutra lutra</i>	NT	I	A	Protégé
<i>Mustela nigripes</i>	EN	I	A	
<i>Mustela erminea</i>	LC	III	D	Gibier
<i>Mustela nivalis</i>	LC	III	Ø	Gibier Nuisible (1 département)
<i>Mustela putorius</i>	LC	III	A	Gibier Nuisible (2 départements)
<i>Mustela putorius furo</i>	Espèce domestique			
<i>Mustela lutreola</i>	CR	Ø	Ø	Protégé
<i>Neovison vison</i>	LC	Ø	Ø	Nuisible sur l'ensemble du territoire
<i>Martes martes</i>	LC	III	Ø	Gibier Nuisible (29 départements)
<i>Martes foina</i>	LC	III	C	Gibier Nuisible (79 départements)
<i>Meles meles</i>	LC	Ø	Ø	Gibier
<i>Taxidea taxus</i>	LC	Ø	Ø	
<i>Melogale moschata</i>	LC	Ø	Ø	
<i>Mellivora capensis</i>	LC	Ø	C	
<i>Gulo gulo</i>	LC	Ø	Ø	

Le tableau liste, en dehors du cadre du commerce, l'état actuel des populations selon l'IUCN ainsi que la caractérisation des espèces dans la législation française. Les effectifs et les pressions exercées se modifiant régulièrement, le présent tableau ne demeure qu'un reflet ponctuel issu des dates mentionnées plus haut et peut donc être amené à être remanié au cours des ans. De plus, en ce qui concerne le statut en France, il convient de rappeler que les localités précises de prise en compte de ces derniers sont précisées dans les arrêtés susmentionnés. Pour information **CR** : Critically Endangered ("en danger critique"), **EN** : Endangered ("menacée"), **NT** : Near threatened ("presque menacée"), **LC** : Least concerned ("moins préoccupante"). Les animaux non pris en compte par la CITES comportent la mention: Ø.

En France, les espèces non-domestiques peuvent être réparties au cas par cas dans d'autres catégories statutaires définies par la réglementation. Certaines sont considérées comme « **gibiers** », d'autres comme « **nuisibles** ». Enfin plusieurs espèces, considérées comme à risque, sont dites « **protégées** ». De manière générale, chacun de ces statuts est régi par un ensemble de textes variables selon les pays et définissant les autorisations, les restrictions, les obligations ou les interdictions qui en découlent. Le tableau 2 illustre également le statut légal des principaux mustélidés du territoire français selon les départements.

### 2.2.2. Le cas particulier du furet

Le furet est la seule espèce domestique de mustélidés, en France. L'histoire de la relation de cet animal avec l'homme remonte à bien longtemps. Selon les auteurs, la première description du furet se situerait entre **1300 et 400 ans av JC** dans l'Antiquité égyptienne ou grecque. Aristote et Aristophane le décrivaient alors comme un « putois qui s'apprivoisait », auxiliaire de **chasse** au lapin. Dans le courant du **Moyen Âge**, cet usage s'est développé, faisant de l'animal un compagnon de personnalités d'importance comme Gengis Khan ou l'Empereur germanique Frédéric II au XIII<sup>ème</sup> siècle. Par ailleurs, les furets étaient également emmenés en mer à l'époque médiévale où ils **luttaient contre la vermine** à bord des bateaux, au même titre que les chats. Lors de la **Renaissance**, le « putois domestiqué » connut une période de popularité dans les cours d'Europe, notamment celle de la reine **Elisabeth I<sup>ère</sup> d'Angleterre**. Toutefois dans les campagnes, le furet restait associé aux autres mustélidés que sont la belette et la fouine et donc **lié à la sorcellerie et au Sabbat**. C'est au **XVIII<sup>ème</sup> siècle**, alors que **Linné** concevait sa nomenclature binomiale des espèces (1758), que l'animal atteignit les côtes américaines. Puis au cours des **XIX<sup>ème</sup> et XX<sup>ème</sup> siècles**, il acquit progressivement un nouveau statut d'animal de compagnie et devint même un phénomène de mode en vue sous l'impulsion de la **reine Victoria** et ses « *ferret houses* ». Une filière exploitant la fourrure vit de plus le jour durant cette période, mais fut bien vite arrêtée à cause de l'odeur des peaux. Durant la **période moderne**, le furet fut employé à de nombreuses fins : lutte contre la vermine dans les champs et dans les tranchées, déminages ou à des fins expérimentales. Il fallut néanmoins attendre les **années 60** pour que sa **domestication** soit effective et que l'on voit apparaître les **variétés** modernes de furet (LAURENT, 1997 ; AVANZI, 2001 ; LEWINGTON, 2007 ; BRADLEY BAY *et al.*, 2008). Les définitions légales des différents statuts de l'animal de compagnie, domestique ou des variétés sont répertoriées dans l'Arrêté du 11 août 2006 présenté en annexe 2b.

De par le monde la position actuelle du furet est variée. **En Europe**, il s'agit principalement d'un animal de compagnie employé soit en temps que tel soit en temps qu'auxiliaire de chasse. On note par exemple la pratique du « *ferreting* » anglais, ou du « furetage » français qui s'est popularisée dans les campagnes depuis le XVIII<sup>ème</sup> siècle. Un positionnement similaire existe en Allemagne, en Belgique, en Espagne et en Italie. Le commerce de sa fourrure, bien que n'ayant plus cours dans les pays précédemment cités, se poursuit ailleurs dans plusieurs nations comme aux Pays-Bas ou en Russie. A l'inverse, d'autres pays comme la Suisse ont considérablement durci la réglementation encadrant la possession de tels animaux sur leur territoire. **En Amérique** et surtout aux Etats-Unis d'Amérique, le furet est produit en grande quantité dans des élevages intensifs destinés à l'exportation

partout dans le monde ou à servir à la recherche médicale. Il convient de rappeler que la législation évolue considérablement d'un Etat à l'autre. Par exemple, l'animal est banni de la Californie (Etats-Unis d'Amérique) et au Queensland (Australie). Il s'agit d'ailleurs d'une position récente adoptée par la **Nouvelle-Zélande** et **l'Australie** qui, ayant importé en masse cet animal dans les années 90, soit pour l'élevage (la ferme néozélandaise des « 2000 furets ») soit pour la régulation des espèces envahissantes, se sont trouvés dans une situation délicate. Les différents moyens de communication diffusant des informations dépréciatives auprès de l'opinion publique à la fin du XX<sup>ème</sup> siècle (« le furet tueur de 1998 » par exemple), les autorités compétentes ont décidé de **bannir l'animal** de leurs terres et d'en interdire la possession depuis 2005. A l'opposé, le furet est l'objet au **Japon** d'un phénomène de mode particulièrement marqué, avec une intégration importante de cet animal dans la culture populaire. De valeur marchande modeste pour les « Non-Super Ferret » européens (une centaine d'euros), ce mustélide se monnaie dix fois plus cher pour les « Super Ferret » américains. (LEWINGTON, 2007)

En **France**, le furet connaît une popularité considérable depuis la fin des années 90. Passé d'un effectif d'un peu moins de 100 000 individus en 1997, la population actuelle est estimée à plus d'un million de spécimens (FARJOU, 2005 ; FACCO, 2014), suivant de près le lapin dans la liste des NAC les plus présents dans les familles françaises. Il s'agit principalement d'animaux utilisés pour leur compagnie, seul ou bien regroupés par deux ou trois dans la majorité des cas, le furetage restant encore couramment pratiqué dans nos campagnes. Bien que l'on ne puisse pas encore véritablement parler de « races » au sens propre, les pratiques d'élevage de ces dernières années tendent, de plus, à sélectionner plusieurs « variétés » de furets.

Par voie de conséquence, de multiples coloris, marquages et caractéristiques apparentes se sont donc développés comme en témoignent le tableau 3 ainsi que les photographies 4 à 6. Néanmoins cette sélection sur les phénotypes n'est pas allée sans apparition de nombreuses anomalies soit liées à la faible quantité de reproducteurs utilisés soit, plus directement, associés au phénotype recherché. Par exemple, les furettes angora sont considérées comme de mauvaises reproductrices du fait de leur faible production de lait ; la robe DEW ou BEW ainsi que les marquages « panda », « badger » ou « arlequins » sont fréquemment voire systématiquement associés à une déficience auditive. De plus, dans la majorité des cas ces patrons de couleur ou de marque sont évolutifs au cours de la vie du furet et il n'est pas rare qu'ils disparaissent entièrement, comme l'illustre le blanchiment de la périphérie des marquages blancs. Il faut rappeler également que le support génétique de ces différents phénotypes est encore mal connu et que les connaissances actuelles sont principalement extrapolées de celles concernant les autres carnivores domestiques.

Le furet prend donc une place de plus en plus importante en tant qu'animal domestique. Ceci soulève plusieurs problèmes liés à son odeur, à la propreté et, bien sûr, aux morsures. Causes de multiples questionnements, de solutions parfois antithétiques véhiculées par bon nombre de médias (forum, blog, journaux, ...) et de problèmes médicaux bien réels, les morsures constituent une part importante des interrogations des propriétaires, motivant même des consultations vétérinaires spécifiques.

**Tableau 3, Variétés des furets (BOUSSARIE, 2008 et QUINTON & PIAZZA 2011)**

Bases	Robes complémentaires	Marquage Corps // Tête		Yeux	Poil
<b>Zibeline ou putoisé</b> (Photographie 4) Robe du <i>Mustela putorius</i> sauvage Poil brun Sous poil crème  ↓  <b>Albinos</b> (Photographie 5) Première robe hors sauvage Poil blanc Sous-poil blanc	<b>Noir ou Black</b> Poil noir Sous-poil brun	<b>Plein ou Self</b> Couleur uniforme	<b>Masque plein</b>	<b>Noirs</b> (Photographies 4, 6 et 8)	<b>Poils courts</b> forme initiale (Photographies 4 à 9)  ↓  <b>Angora</b> poil long, absence de sous-poil, nez souvent bifide
	<b>Zibeline noir</b> Poil noir Sous-poil crème (Photographie 8)	<b>Classique</b> (photographies 4 et 8) Corps plus clair que les extrémités	<b>Masque en T</b> (Photographie 8)	<b>Bleus</b>	
	<b>Chocolat</b> Poil chocolat Sous-poil crème	<b>Point ou Siamois</b> (Photographie 6) Couleur aux extrémités			
	<b>Champagne</b> Poil marron clair Sous-poil crème (Photographie 6)	<b>Rouan ou Silver</b> Pourcentage variable de poils blancs (Photographie 9)	<b>Masque en V</b> (Photographie 9)	<b>Verts</b>	
	<b>Cannelle</b> Variante du champagne en plus clair	<b>Marquages blancs</b> Arlequin, Panda, Flamme, Mitt, Milkmouth etc			
	<b>Dew ou Bew</b> Poil blanc Sous-poil blanc (yeux colorés)				

**Photographies 4 à 6. Différentes variétés de furet (source personnelle)**

**Photographie 4**



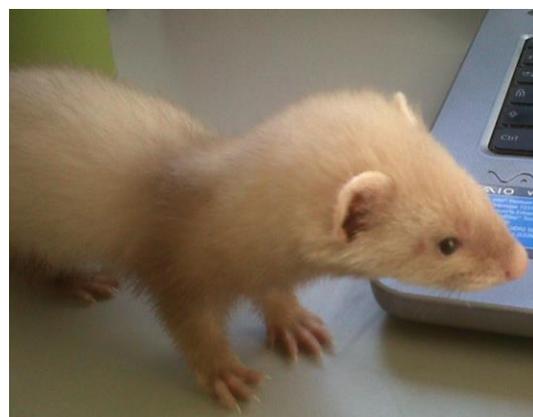
*Furette putoisée classique  
Yeux noir  
Masque en T marqué de blanc*

**Photographie 5**



*Furet albinos  
Yeux rouges  
Sans marquage apparent*

**Photographie 6**



*Furette champagne point  
Yeux noir  
Sans masque*

## II. ANATOMIE D'UN COUP DE DENTS

### 1. Les supports de la morsure

#### 1.1. Le crâne d'un mustélidé : l'exemple du furet

##### 1.1.1. Anatomie générale du crâne et de sa périphérie

La tête des mustélidés, et en particulier celle du furet, est ovale à triangulaire, pourvue d'un museau pointu intégralement couvert de poils (hors ouvertures). On note un net dimorphisme sexuel, les mâles étant beaucoup plus gros que les femelles et possédant proportionnellement un crâne plus large doté d'une musculature plus puissante. La région labiale contient de nombreuses vibrisses de taille variée et les canines sont le plus souvent à pointes découvertes (variables selon les individus) (photographie 4). Tout comme le chien et le chat, la tête du furet est fixée sur une région cervicale dotée de sept vertèbres et de muscles particulièrement longs et volumineux (figure 9). Le mustélidé présente des premières voies respiratoires et digestives allongées mais très semblables à celles de ces deux carnivores.

Les organes des sens situés au niveau du crâne du furet sont spécialisés en rapport avec sa fonction de prédateur. Les oreilles, proches de celle du chat dans leur conformation extérieure, sont pourvues d'un pavillon en demi-lune. On note l'absence de conduit véritable et la présence d'un canal auriculaire rétréci, droit, horizontal et muni de multiples récessus. La truffe de l'animal est pourvue de deux orifices menant à des cornets nasaux très développés. De fait l'ouïe et l'odorat du furet sont très développés et constituent les principaux organes impliqués dans la chasse. Les yeux sont, quant à eux, de petite taille, ne permettant qu'une vue médiocre. Entre autres particularités, leur pupille est horizontale et leur rétine est particulièrement adaptée à l'environnement nocturne (photographie 7) (SCHEIDECKER, 2012).

La cavité buccale du furet contient les mêmes structures que celles du chat mais remodelées. Le palais dur est proportionnellement plus long, constituant la partie rostrale du plafond de la gueule. Il se poursuit par un palais mou de faible épaisseur creusé médialement par un sillon et bordé de part et d'autre par la fosse tonsillaire (photographie 7).

##### 1.1.2. Structures ostéologiques de la tête du furet

La tête du furet est formée par les mêmes os que ceux du chien et du chat mais sa forme est particulière. Son tiers rostral est constitué par la région faciale, les deux tiers restants formant le crâne *stricto sensu*. On note que la face dorsale de ce dernier est relativement lisse et munie d'une unique crête sagittale s'étendant de l'os occipital aux orbites. De même que chez le chat, la partie caudo-ventrale contient les bulles tympaniques et le méat acoustique externe.

**Photographie 7, Périphérie du crâne et de la morsure (source personnelle)**

**Photographie 7 a**

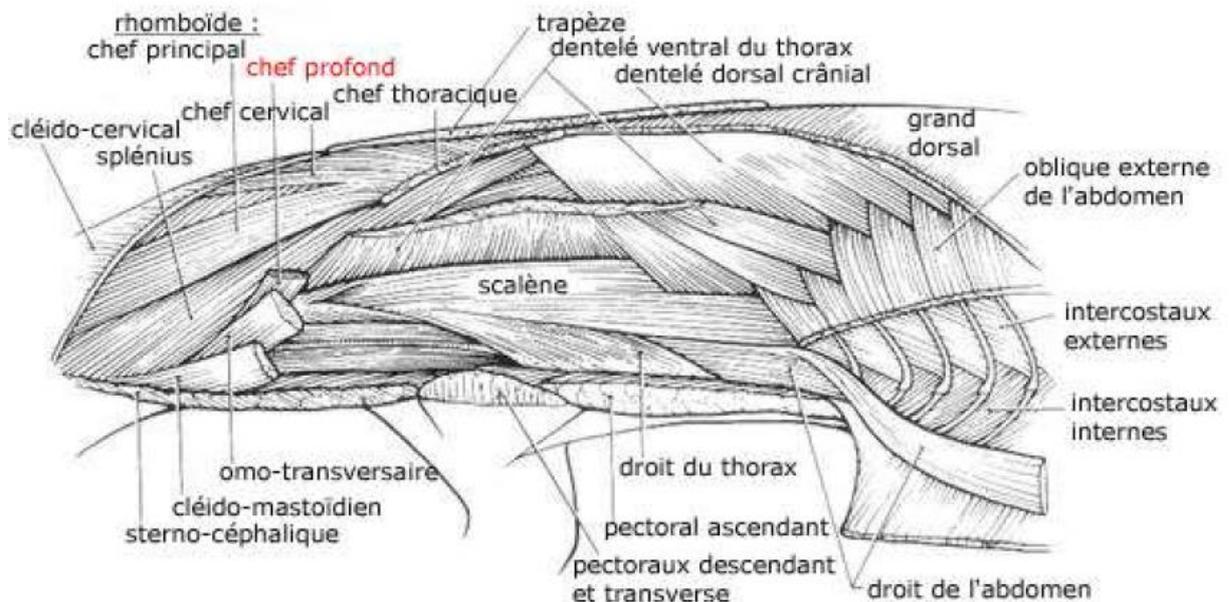


**Photographie 7 b**



Les organes des sens du crâne sont représentés en photographie 4.a. On constate le rôle fondamental de l'audition, de l'olfaction et du toucher dans la perception par le furet de son environnement. Les vibrisses se distinguent tout particulièrement sur ces deux clichés (en 1): il s'agit d'un des organes central du toucher. La cavité buccale, ouverte en photographie 4 b, montre des dents saillantes fines entourant la zone du palais dur (en 2), débouchant sur le palais mou (en 3) et les fosses tonsillaires (en 4) plus profondes.

**Figure 9, Muscles de l'encolure et du tronc du furet (EVANS et al., 1998)**



Les muscles de l'encolure superficiels et profonds sont très développés, allongés chez tous les mustéïdés et en particulier chez le furet. Cette conformation s'adapte aux mouvements complexes et violents dont ces prédateurs sont capables pour la chasse et la mise à mort. Dans cette représentation, les muscles les plus superficiels sont représentés sectionnés pour visualiser les tissus plus profonds.

Les os de la tête ne sont pas différenciables et en parfaite synostose. On en compte dix : l'os nasal, l'os incisif, l'os maxillaire, l'os frontal, l'os palatin, et l'os lacrymal (difficilement discernables chez le furet), l'arcade et l'os zygomatiques, l'os pariétal, l'os temporal, l'os occipital et l'os sphénoïde. Leur agencement réciproque est présenté dans les figures 10 et 11 (inspirées de SCHEIDEKER, 2012). Chez l'espèce considérée, l'arcade zygomatique est très fine, les bulles tympaniques sont proéminentes sur l'os occipital et le ligament orbitaire est court.

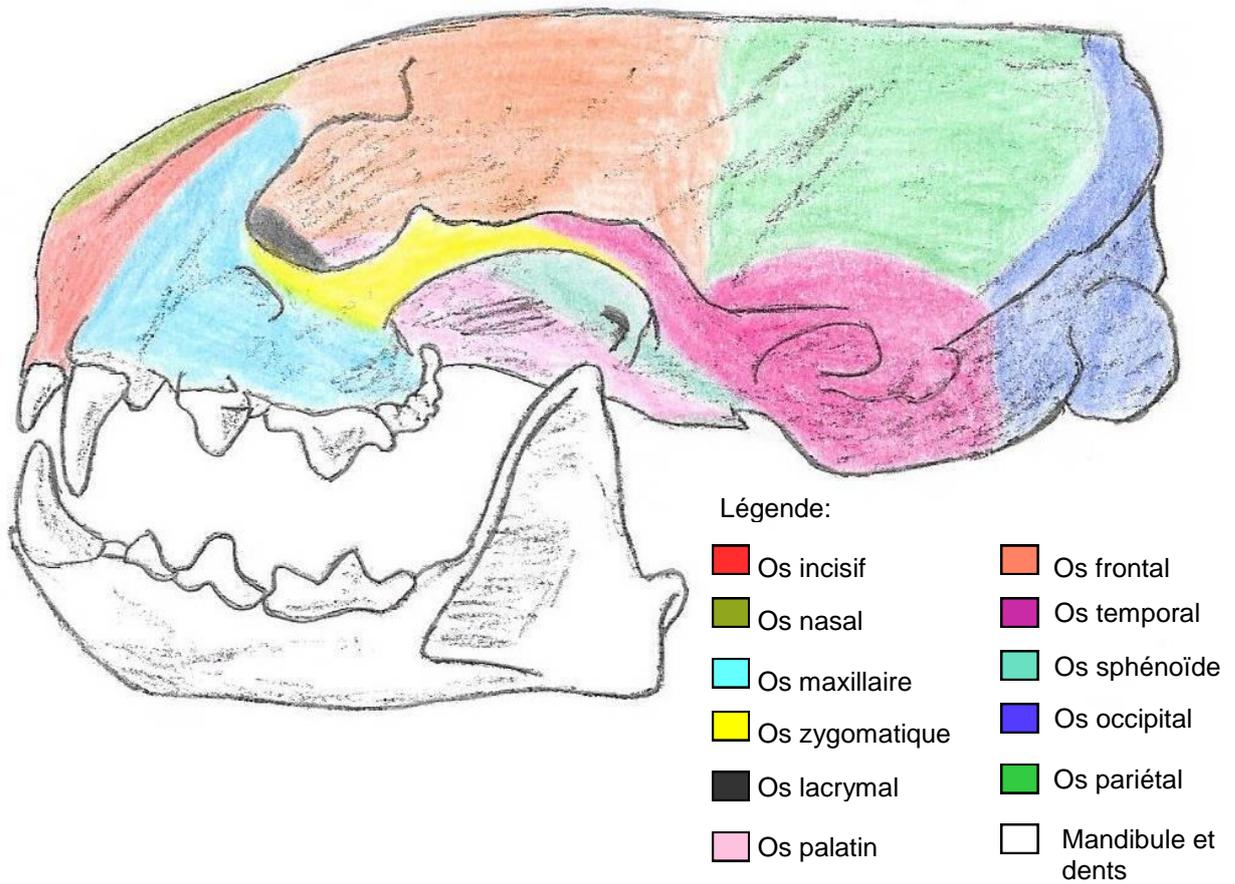
### 1.1.3. Mécanique de la morsure chez les mustélidés

La morsure du furet est permise par ses puissantes mâchoires. Celles-ci sont courtes, constituées par une mandibule mobile et un maxillaire, supports des arcades dentaires. La première est pourvue d'un processus condyloire s'articulant dans une fosse munie d'un processus rétro-articulaire empêchant la dislocation en cas de mouvements inadéquats ou d'ouverture trop large de la gueule. En périphérie, s'ouvrent également les méats mentonniers et infra-orbitaire, laissant passer plusieurs des nerfs faciaux.

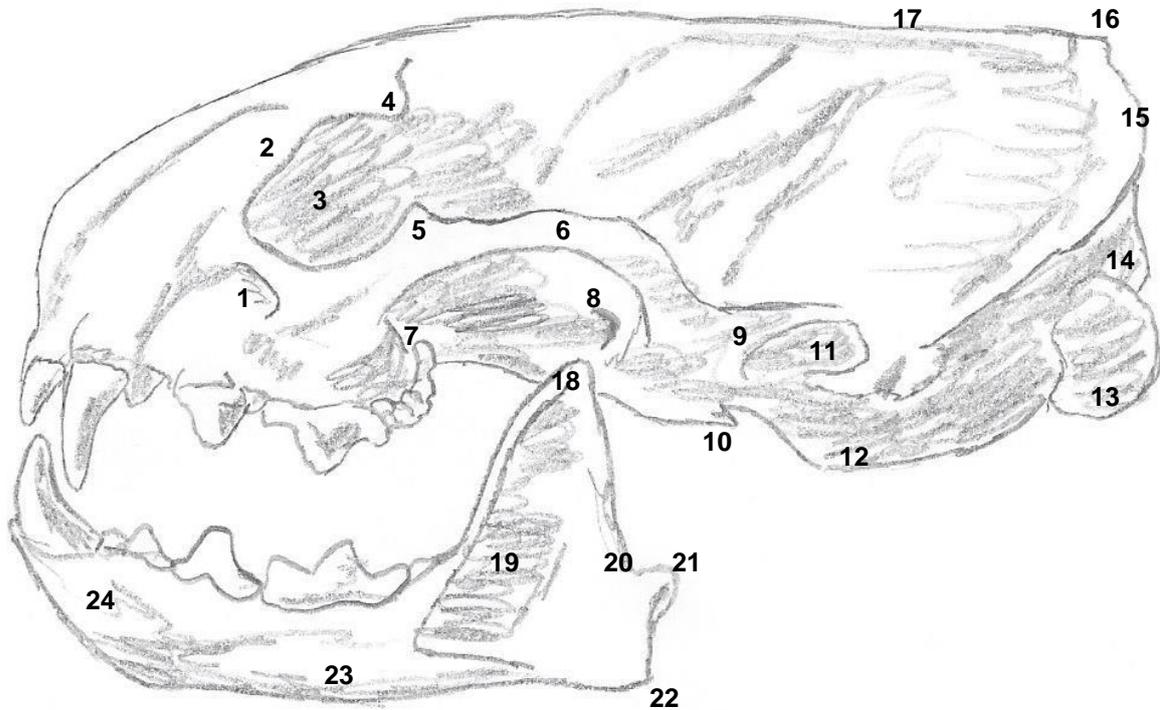
La morsure du furet exerce une force de pression locale variant de 60 (pour la canine) à 88 N (pour la carnassière). Comparativement celle du chat est comprise entre 73 et 118 N et celle du chien entre 351 et 550 N, ce qui est bien supérieur. Néanmoins en rapportant ces mesures à la taille et surtout au poids de l'animal, la morsure du furet serait 1,25 fois plus puissante que celle du chien et 1,67 fois supérieure à celle du chat, surpassant même celle de la plupart des ursidés, des canidés et des félidés sauvages à poids équivalent. D'après l'étude de CHRISTIANSEN & WROE (2007), ce petit mustélide se classerait au huitième rang pour ce qui concerne la pression de sa morsure (toutes dents confondues) sur les cent cinquante et une espèces de carnivores étudiées.

Du point de vue des forces exercées lors d'une morsure de furet, il existe une différence fondamentale entre la mastication et la morsure *sensu stricto*. Dans le premier cas, le but est de fractionner la proie en portions de taille réduite pour faciliter la déglutition. La séquence est la suivante : découpage à l'aide des canines, broyage avec les molaires et en particulier les carnassières, insalivation puis déglutition grâce à la langue. En revanche, dans le cas d'une morsure *sensu stricto*, l'objectif n'étant pas le même (jeu, mise à mort, agression, ...) les mouvements et les forces mises en jeu varient considérablement au cas par cas (pression, tension, cisaillement,...).

**Figure 10, Ostéologie générale de la tête d'un furet (d'après SCHEIDEKER, 2012)**



**Figure 11, Ostéologie détaillée de la tête d'un furet (inspiré de SCHEIDEKER, 2012)**



- |  |   |   |
|--|---|---|
| <p>1 : Foramen infra-orbitaire<br/>                 2 : Processus frontal du maxillaire<br/>                 3 : Orbite<br/>                 4 : Processus zygomatique du frontal<br/>                 5 : Processus frontal du zygomatique<br/>                 6 : Arcade zygomatique<br/>                 7 : Fosse ptérygo-palatine<br/>                 8 : Canal optique</p> | <p>9 : Processus zygomatique temporal<br/>                 10 : Crochet ptérygoïdien<br/>                 11 : Méat acoustique externe<br/>                 12 : Bulle tympanique<br/>                 13 : Condyle occipital<br/>                 14 : Tubercule nucal<br/>                 15 : Crête nucal<br/>                 16 : Protubérance occipitale</p> | <p>17 : Crête sagittale externe<br/>                 18 : Processus coronoïde mandibule<br/>                 19 : Fosse massétérique<br/>                 20 : Incisure mandibulaire<br/>                 21 : Processus condyloïde<br/>                 22 : Processus angulaire<br/>                 23 : Corps de la mandibule<br/>                 24 : Branche de la mandibule</p> |
|--|---|---|

## 1.2. Diversité anatomique crânienne des mustélidés

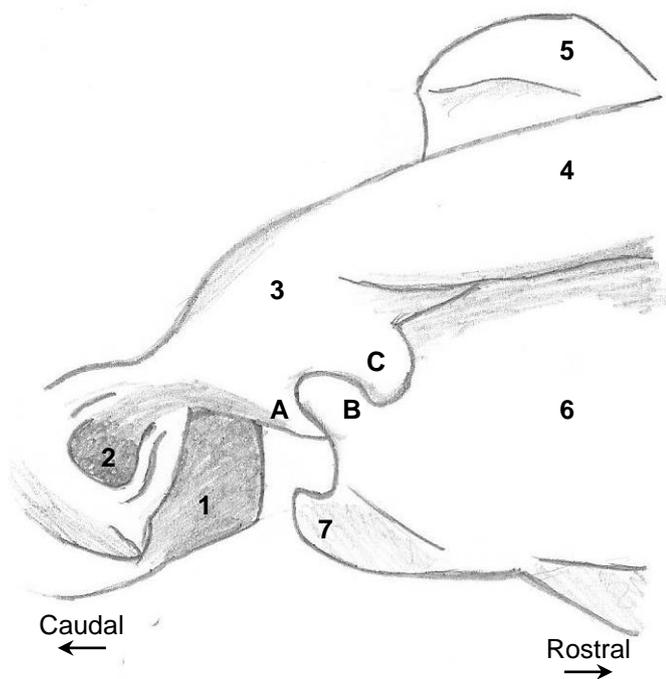
### 1.2.1. Bilan sur l'ostéologie crânienne de la famille

Globalement, l'anatomie de la tête des mustélidés est en accord avec des sens de l'odorat et de l'ouïe développés. Les orbites, souvent réduites, contiennent des yeux peu performants plutôt adaptés à la vision nocturne et à la détection des mouvements. La dentition est toujours proéminente et caractérisée par une hétérodontie propre à l'ordre des carnivores. La musculature du crâne est remarquable expliquant la force considérable de leur mâchoire proportionnellement à leur taille (BARRAQUAND, 2010). La figure 13 illustre schématiquement les différences morphologiques qui existent entre les crânes des mustélidés. Ces particularités sont systématiquement associées à des modes d'alimentation particuliers (chasseur, opportuniste, carnivore, insectivore, ...). Chaque illustration est complétée par une mesure pour chaque crâne donnant un aperçu de la diversité de leurs dimensions.

### 1.2.2. Particularité spécifiques : le cas du blaireau eurasien et de différents *Lutrinae*

Les différences morphologiques des crânes des mustélidés peuvent être utilement illustrées avec les exemples du blaireau eurasien, de la loutre d'Europe, de la loutre des rivières et de la loutre de mer.

**Figure 12, Fixation de la mandibule du blaireau eurasien adulte par le processus post-glénoïdal (inspiré de DO LINH SAN, 2006)**



<b>A</b> : Processus post-glénoïdal	<b>3</b> : Os temporal
<b>B</b> : Processus condyalaire	<b>4</b> : Arcade zygomatique
<b>C</b> : Processus pré-glénoïdal	<b>5</b> : Processus coronoïde
<b>1</b> : Bulle tympanique	<b>6</b> : Mandibule
<b>2</b> : Méat acoustique externe	<b>7</b> : Processus anculaire

Le blaireau eurasien possède plusieurs spécificités propres à son mode de vie. Animal opportuniste, se nourrissant principalement de vers de terre (*Lumbricina*), il possède de larges cornets nasaux optimisant son olfaction. Ne dédaignant pas la consommation de cadavres, il est de plus pourvu d'un dispositif osseux particulier au niveau de sa mandibule. Sa fosse glénoïdale, accueillant le processus mandibulaire, est équipée d'un processus post-glénoïdal. Ce dernier, apparaissant vers l'âge de six mois, permet de prévenir efficacement la dislocation de l'articulation mais restreint également les mouvements masticatoires de l'animal (figure 12). Le crâne du blaireau est également doté d'une crête sagittale très développée, support de muscles temporaux volumineux.

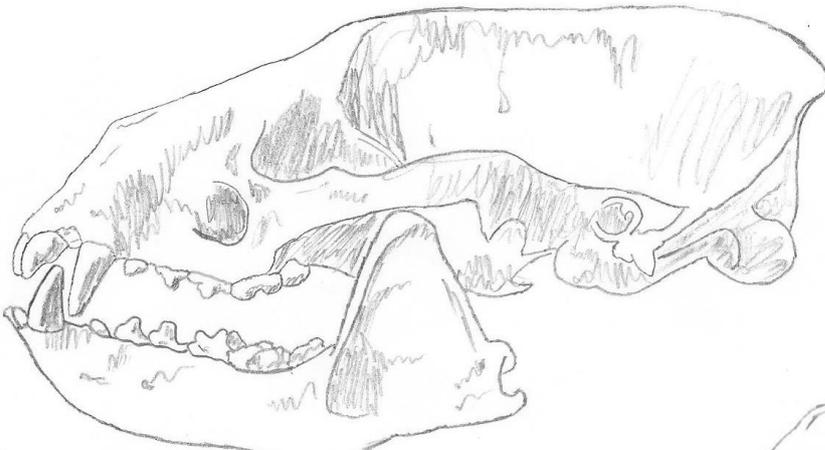
**Figure 13 a, Crânes des principaux mustélinés hors genre *Mustela*  
(source personnelle)**



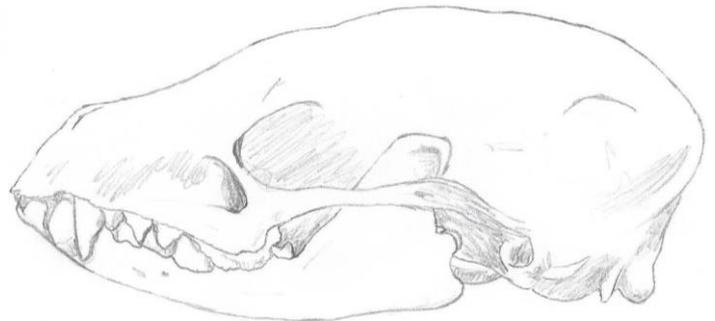
*Gulo gulo*  
L=150mm



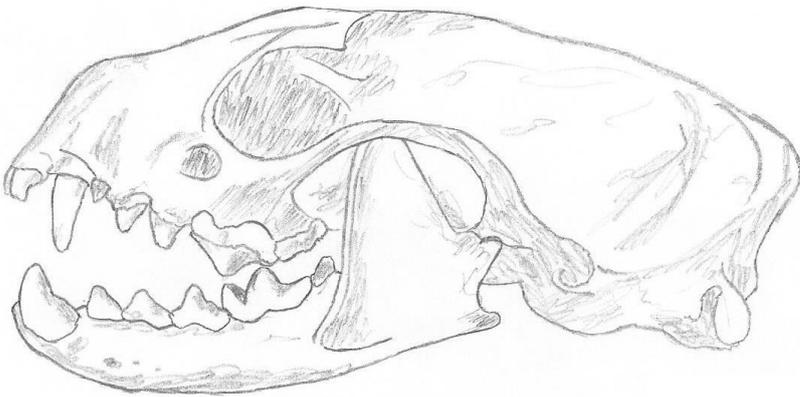
*Mellivora capensis*  
L=130mm



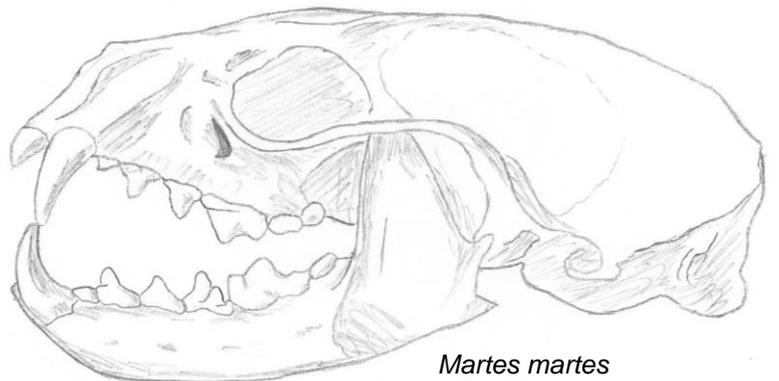
*Meles meles*  
L=130mm



*Melogale moschata*  
L=72mm

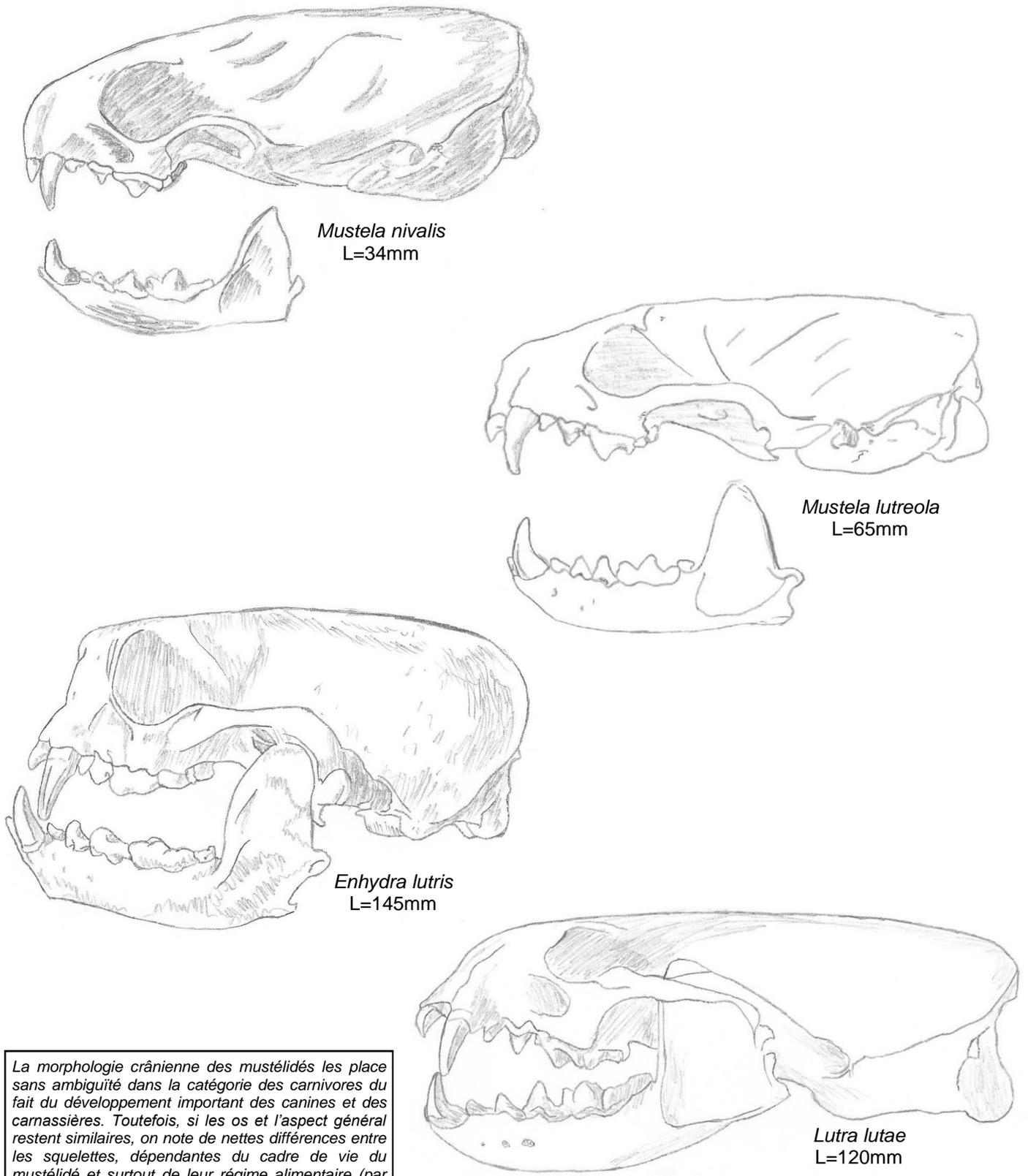


*Martes foina*  
L=86mm



*Martes martes*  
L=84mm

**Figure 13 b, Ostéologie crânienne générale du genre *Mustela* et de deux loutres  
(source personnelle)**



La morphologie crânienne des mustélidés les place sans ambiguïté dans la catégorie des carnivores du fait du développement important des canines et des carnassières. Toutefois, si les os et l'aspect général restent similaires, on note de nettes différences entre les squelettes, dépendantes du cadre de vie du mustélidé et surtout de leur régime alimentaire (par exemple très dissemblables pour le cas des deux loutres).

Les dessins de crânes présentés sont réalisés soit à partir de photographies de la collection d'Anatomie comparée du Jardin des plantes soit à partir de planches disponibles sur la page wikipedia de l'espèce concernée. La mesure située au bas prend en compte la longueur totale moyenne d'un crâne sensu stricto pour un individu mâle adulte.

Ainsi malgré l'absence d'une mastication élaborée (absence de mouvements horizontaux), le blaireau est néanmoins capable d'une adduction mandibulaire de grande puissance, ce qui par ailleurs lui vaut sa mauvaise réputation. On note par là-même que cet animal est pourvu de muscles nucaux très développés, facilitant le fouissage et la découpe alimentaire (LEE & MILL, 2004 ; DO LINH SAN, 2006). Certains auteurs ont par ailleurs noté la présence d'un processus post-glénoïdal, moins développé mais bien présent, chez le furet (DESSEM & DRUZINSKY, 1992) et chez le glouton (THIBERT, 2012). Ces espèces présentent de plus une accentuation de la courbure du processus pré-glénoïdal.

Les caractéristiques crâniennes des loutres d'eau douce sont à l'opposé de celles du blaireau eurasiatique. Présentant toutes un crâne hydrodynamique plus ou moins effilé, ces animaux ne possèdent que peu de reliefs complémentaires. Ainsi leur crête sagittale est-elle considérablement réduite, surtout dans sa portion caudale. De plus, leur zone nucale est d'avantage souple et mobile, bien que tout aussi puissante, répondant ainsi aux contraintes de la chasse en milieu aquatique. Alors que les blaireaux et les autres mustélidés en général font montre d'un dimorphisme sexuel marqué, les loutres mâles et femelles ne se différencient que peu, malgré une différence de poids modérée (LEE & MILL, 2004 ; ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN 2006).

Il existe de plus un nombre important de différences entre les loutres elles-mêmes. Les travaux de TIMM-DAVIS L. *et al.*, (2015), portant sur le sujet, répartissent les espèces concernées en deux catégories. D'une part se distinguent les « *mouth-oriented* », s'alimentant principalement *via* la chasse et la pêche. C'est dans ce groupe que se placent les loutres des rivières et les loutres d'Europe. Les espèces considérées possèdent un squelette et un crâne hydrodynamique, fortement effilés et aplatis, des muscles temporaux très développés rostralement, des muscles masséters d'importance modérée et des canines allongées. Les auteurs expliquent que ces particularités sont justement liées à la chasse en milieu aquatique. En effet, ces éléments anatomiques confèrent à ces loutres une grande mobilité et rapidité de préhension. S'en distinguent d'autre part les « *hand-oriented* », dont la loutre de mer et la loutre cendrée (*Aonyx cinerea*), s'alimentant en grande partie d'invertébrés à exosquelette solide. Ces espèces possèdent des carnassières de taille importante ainsi qu'un squelette plus trapu. Ces mustélidés sont pourvus d'un crâne à fosses musculaires profondes et à arcades zygomatiques amples abritant des muscles temporaux et masséters de fait, considérablement plus puissants que chez les autres espèces. Les auteurs de l'article rapprochent ces particularités anatomiques du régime alimentaire de ces espèces qui, pour pouvoir percer les coquilles les plus réfractaires, ont besoin d'exercer une très grande force de mastication (figure 12b).

## 2. Les acteurs de la morsure

### 2.1. Les structures musculaires impliquées dans la morsure

#### 2.1.1. Ouverture de la gueule

L'ouverture de la gueule chez les mustélidés débute celle de la portion labiale supérieure. Celle-ci s'effectue grâce à un groupe musculaire particulier composé des muscles zygomatique, releveur naso-labial, releveur de la lèvre supérieure et élévateur de l'angle de la gueule. Leurs insertions terminales sont situées au niveau des babines supérieures plus ou moins rostralement, comprenant ou non les commissures labiales. Ces muscles s'insèrent dorsalement sur la jonction entre l'orbite et l'os frontal (m. releveur naso-labial), sur la jonction entre l'orbite, l'os frontal et l'os maxillaire (m. releveur de la lèvre supérieure et élévateur de l'angle de la gueule) ou près du cartilage scutiforme, situé à la base des oreilles (m. zygomatique) (BARONE, 2000).

Dans un second temps, l'abduction mandibulaire est permise par le muscle digastrique (figure 18). Ce dernier prend naissance sur le processus jugulaire et sur la bulle tympanique et se poursuit ventralement à la partie caudale du corps de la mandibule pour finir sur la portion caudale (molaire) des branches mandibulaires (SCHEIDEKER, 2012). D'après les recherches de LEE et MILL (2004), le muscle digastrique est particulièrement développé chez les mustélidés de petite taille (belette, hermine, putois,...) ainsi que chez les animaux pratiquant la chasse aquatique (loutres d'eau douce en particulier). Ces auteurs attribuent cette particularité à la rapidité de détente nécessaire en milieu aquatique dans lequel les contraintes liées à l'eau impliquent une plus grande force musculaire pour un mouvement identique. Les travaux de SCAPINO (1976) notent toutefois que les visons sont moins contraints en immersion du fait de leur petite taille et de leur grand hydrodynamisme. Les loutres de mer disposent, quant à elles, d'un muscle digastrique réduit, jouant un rôle moindre lors de la mastication ou du broyage d'éléments solides (TIMM-DAVIS *et al.*, 2015).

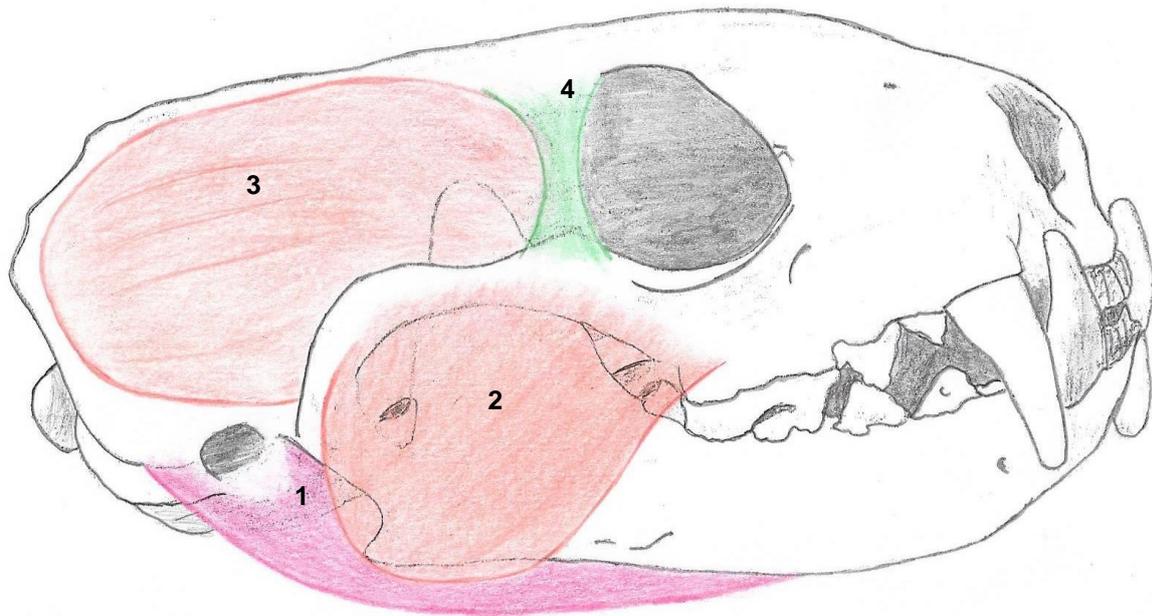
La figure 14 récapitule les insertions du muscle digastrique dans le cas du furet.

#### 2.1.2. Adduction mandibulaire

L'adduction mandibulaire chez les mustélidés s'articule comme chez les autres carnivores domestiques. La fermeture de la mandibule est permise par un groupe musculaire très développé dans cette famille. On y retrouve les principaux masticateurs que sont les muscles masséters, temporaux, ptérygoïdés et, dans une moindre mesure, buccinateur. Le premier d'entre eux est responsable de la puissance d'adduction et du tonus de la morsure. Pour ce faire, Le masséter prend naissance sur l'arcade zygomatique pour aboutir sur la fosse massétérique, la crête condyloïde et le processus angulaire de la mandibule. Il est associé au muscle temporal qui, chez tous les mustélidés, constitue l'adducteur majeur de la mâchoire. Ce dernier s'insère caudalement sur la crête nucale et sur la voûte crânienne (en regard de la crête sagittale externe notamment) pour aboutir sur le processus coronoïde de la mandibule. Enfin ces deux structures sont complétées par les

muscles ptérygoïdiens latéraux et médiaux servant principalement lors du broyage, de la mastication et, pour une moindre part, lors de la morsure *sensu stricto*. Ceux-ci partent de la crête ptérygoïde et de la fosse ptérygo-palatine et se terminent sur le bord ventral de la mandibule ainsi que sur la portion médiale du processus angulaire. On remarque de plus l'existence d'un muscle buccinateur qui ferme latéralement la cavité buccale en s'insérant de part et d'autre. La figure 14 reprend ces différentes structures anatomiques les unes par rapport aux autres dans le cas du furet (BARONE, 2000 ; SCHEIDEKER, 2012).

**Figure 14, Organisation musculaire générale de l'adduction et de l'abduction chez le furet (inspiré de BARONE, 2000 ; SCHEIDEKER, 2012)**



Légende:		
	Groupe musculaire de l'abduction	1: Muscle digastrique
	Groupe musculaire de l'adduction	2: Muscle masséter
	Structures tendineuses	3: Muscle temporal
		4: Ligament orbitaire

Les travaux de LEE & MILL (2004) et ceux de TIMM-DAVIS *et al.*, (2015), précisent que le développement de ces différentes structures dépend de plusieurs paramètres. D'une part l'espèce joue un rôle fondamental. En effet alors que les spécimens de petite taille (belette, hermine, ...) présentent uniquement des muscles temporaux très puissants, d'autres, comme le blaireau et les loutres, se caractérisent par un développement de tous leurs groupes musculaires faciaux. De même, chez les loutres d'eau douce (*Lontra canadensis*, *Lutra lutra*), la force de la mâchoire est imputable à environ 20 % au muscle masséter et à 80 % au temporal, rapport qui s'avère beaucoup plus équilibré chez les loutres marines (*Enhydra lutris*). Les auteurs expliquent ces différences par une différence de mode de vie et donc de régime alimentaire. En effet le muscle temporal semble tenir un rôle majeur dans la

vitesse d'adduction alors que le masséter est responsable de la pression exercée pendant la morsure. Ainsi les espèces chasseuses sollicitent davantage le premier et les omnivores et consommateurs d'éléments durs (crustacés, os,...) recourent plus au second. D'autre part, la conformation de ces derniers est une fois de plus dépendante du sexe des individus, les mâles possédant globalement des muscles plus épais et puissants que les femelles.

## 2.2. Structures connexes

### 2.2.1. *Innervation motrice*

L'innervation motrice de la gueule d'un mustélide ou des autres carnivores est assurée par deux nerfs crâniens : le trijumeau et le facial (BARONE, 2000 ; SCHEIDEKER, 2012).

Le **nerf V, trijumeau**, provient de la zone du pont du tronc cérébral. Principalement sensitif par ses branches ophtalmique et maxillaire, il contient aussi une composante motrice : le **nerf mandibulaire**. Ce dernier se sépare de la branche sensitive au niveau du ganglion trijuminale pour donner le **nerf masticateur** qui est moteur pour le muscle masséter. Le nerf se divise ensuite entre les **rameaux temporaux** (qui alimentent le muscle temporal), les **nerfs ptérygoïdiens latéral et médial**, moteur, pour les muscles du même nom, puis en **nerf mylo-hyoïdien** desservant entre autre la portion crâniale du muscle digastrique (figure 15).

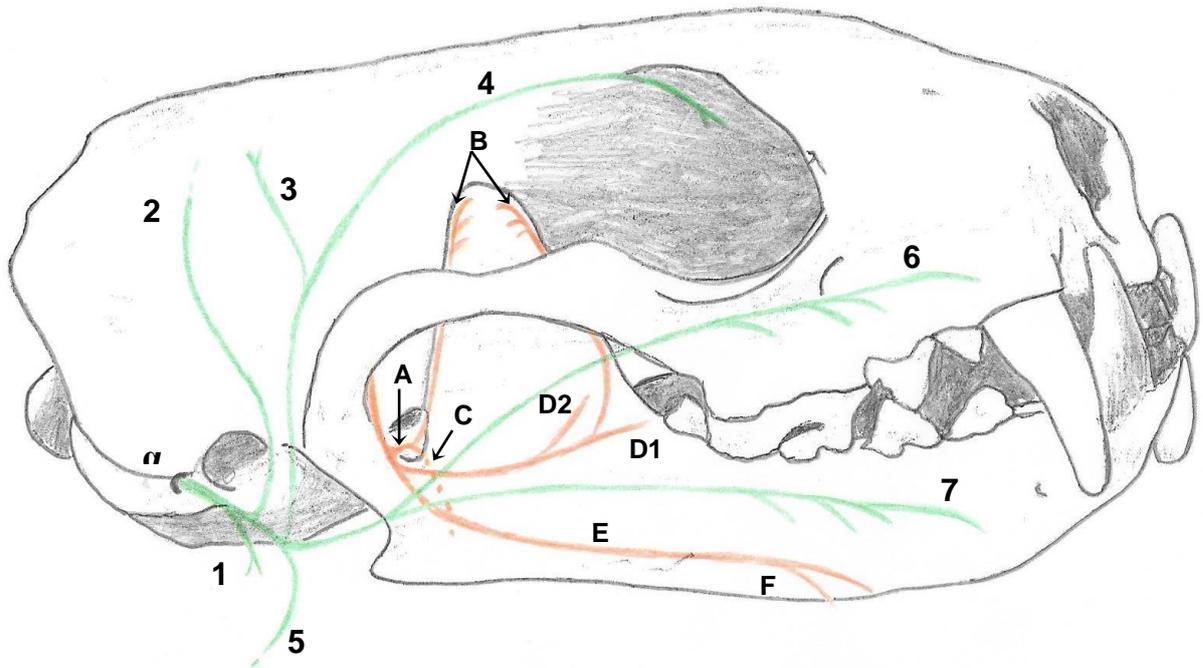
Le **nerf VII, facial**, est issu de la partie rostrale de la moelle allongée tout comme le nerf VIII. Il s'agit du principal nerf moteur de la face, quelle que soit l'espèce. Celui-ci passe par le *foramen* stylo-mastoïdien pour émerger entre la glande parotide et le col mandibulaire et donner le **rameau digastrique**, moteur pour la portion caudale du muscle éponyme. Il se poursuit par la suite en donnant des rameaux auriculaires, palpébraux et cervicaux avant de se subdiviser en **rameaux buccaux dorsal et ventral**. Ceux-ci sont responsables de la motricité des différents muscles labiaux (zygomatique, releveur naso-labial, élévateur de l'angle de la langue, releveur de la lèvre supérieure et buccinateur, entre autres) (figure 15).

### 2.2.2. *Irrigation artérielle et veineuse*

L'irrigation artérielle et veineuse de la face des mustélidés est très proche de celle des carnivores domestiques. La seule particularité propre à cette famille est la présence d'un **tronc brachio-céphalique** très volumineux (1,5 à 2 mm de diamètre) (SCHEIDEKER, 2012).

L'alimentation artérielle de la tête dérive de ce tronc qui, issu de l'arc aortique, se poursuit par une artère carotide commune donnant la carotide externe au niveau du pharynx.

**Figure 15, Nerfs moteurs de la morsure, exemple du furet (inspiré de BARONE, 2000 ; SCHEIDEKER (2012))**

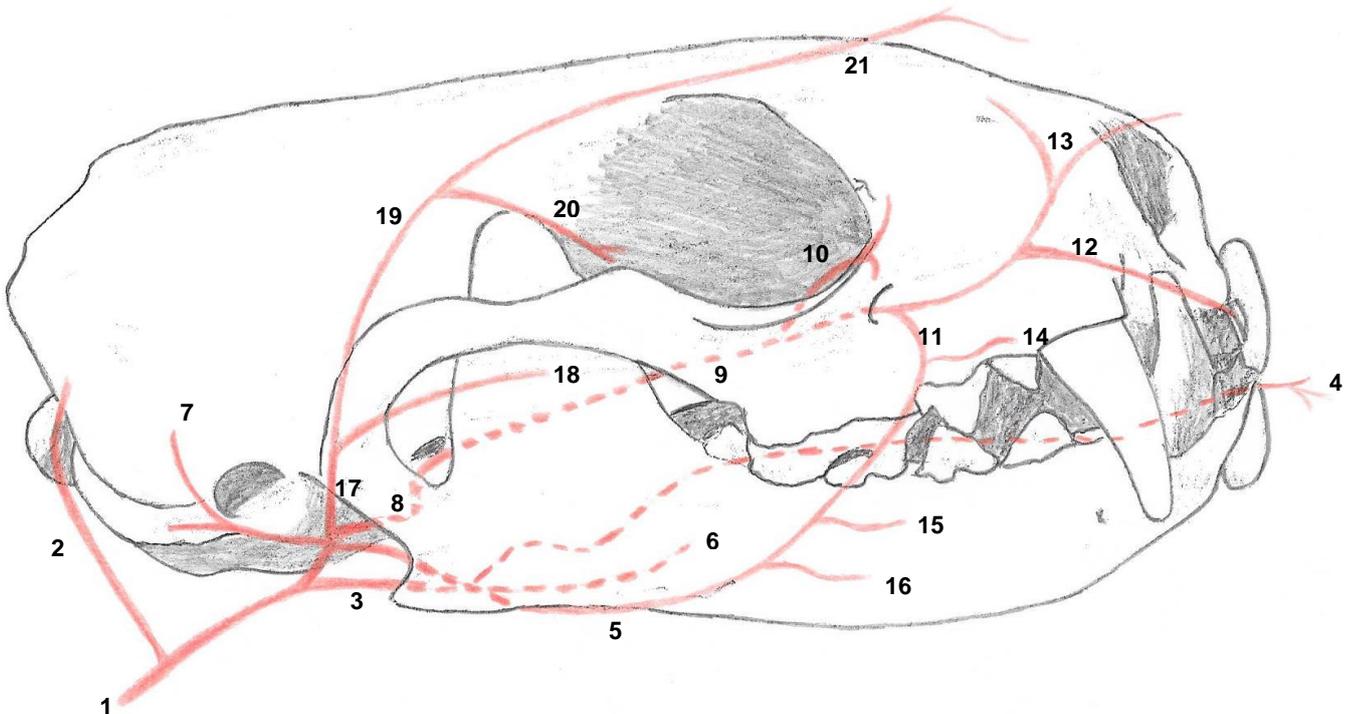


$\alpha$ : Foramen stylo-mastoidien  
**Nerf facial, VII**  
 1: Rameaux digastriques  
 2: Nerf auriculaire caudal  
 3: Rameaux auriculaire rostraux  
 4: Rameaux palpébraux

5: Rameaux cervicaux  
 6: Rameau buccal dorsal  
 7: Rameau buccal ventral  
**Nerf mandibulaire, V 3**  
 A: Nerf masticateur  
 B: Rameaux temporaux

C: Nerf massétérique  
 D1+D2: Nerfs ptérygoïdiens  
 E: Nerf mylo-hyoïdien  
 F: Rameau digastrique

**Figure 16, Irrigation artérielle de la tête des carnivores, exemple du furet (inspiré de BARONE, 2000 ; SCHEIDEKER, 2012)**



1: A. carotide externe  
 2: A. occipitale  
 3: A. linguale  
 4: A. linguale profonde  
 5: A. faciale  
 6: A. sublinguale  
 7: A. auriculaire caudale

8: A. maxillaire  
 9: A. infra-orbitaire  
 10: A. malaire  
 11: Rameau anastomotique  
 12: A. latérale du nez  
 13: A. dorsales rostrales du nez  
 14: A. labiale supérieure

15: A. angulaire de la bouche  
 16: A. labiale inférieure  
 17: A. temporal superficielle  
 18: A. transverse de la face  
 19: A. auriculaire rostrale  
 20: A. palpébrale inférieure latérale  
 21: A. palpébrale supérieure latérale

Très vite celle-ci donne naissance à l'artère occipitale puis, sous la face ventrale des glandes salivaires, à l'artère linguale (aboutissant à l'artère profonde de la langue), à l'artère faciale (alimentant toute la portion latérale inférieure de la mâchoire), à l'artère auriculaire caudale et aux rameaux massétériques (alimentant ledit muscle dans sa portion caudale). La carotide externe se termine en se scindant entre l'artère infra-orbitaire, s'étendant à la périphérie des paupières, et l'artère maxillaire qui, après passage dans le *foramen* infra-orbitaire, irrigue les zones incisive, maxillaire et nasale rostrales (figure 16) (BARONE, 2000 ; SCHEIDEKER, 2012).

L'alimentation veineuse de la région suit étroitement l'irrigation artérielle et présente de grandes similitudes avec celle-ci. Toutefois, elle se compose également de deux plexus : le *plexus* ptérygoïdien et le *plexus* pharyngé, situés dans les zones du même nom.

### 2.2.3. Langue et appareil salivaire

La morsure fait également intervenir la langue et la salive, dont l'importance est évoquée dans les parties suivantes comme supports d'infections.

L'appareil salivaire est composé chez tous les carnivores de cinq groupes de glandes. Les **parotides** en constituent les plus larges et les plus productives. Mesurant 2,7 x 1,6 x 0,65 cm chez le furet, elles ont une forme pyramidale et se situent sous le cartilage auriculaire. Le canal parotidien passe sous les muscles masséters pour venir s'aboucher autour des quatrièmes prémolaires supérieures. Les **glandes mandibulaires**, ovoïdes, se situent caudo-ventralement. Les **glandes sublinguales**, de forme quadrangulaire, se trouvent sous le nœud lymphatique mandibulaire. Leurs canaux s'abouchent au niveau de la base du frein de la langue sur la papille sublinguale. Enfin les **glandes molaires et les glandes zygomatiques**, localisées dans une dépression rostrale du muscle masséter, ont un canal qui se termine en regard des molaires inférieures pour les premières et en face des dents jugales pour les secondes (SCHEIDEKER, 2012).

La langue des mustélidés est relativement peu décrite dans la bibliographie disponible (SCHEIDEKER, 2012 ; TOBIAS *et al.*, 2012). De manière générale, elle se présente sous la forme d'un organe souple, dans ce cas long et mobile. Sa surface ventrale est lisse et se termine par le frein qui la raccorde au plancher buccal. Sa surface dorsale est rugueuse, divisée dans sa portion rostrale par un *sulcus* médian comportant, et arborant dans sa partie caudale, de nombreuses glandes et papilles (caliciformes ou foliaires).

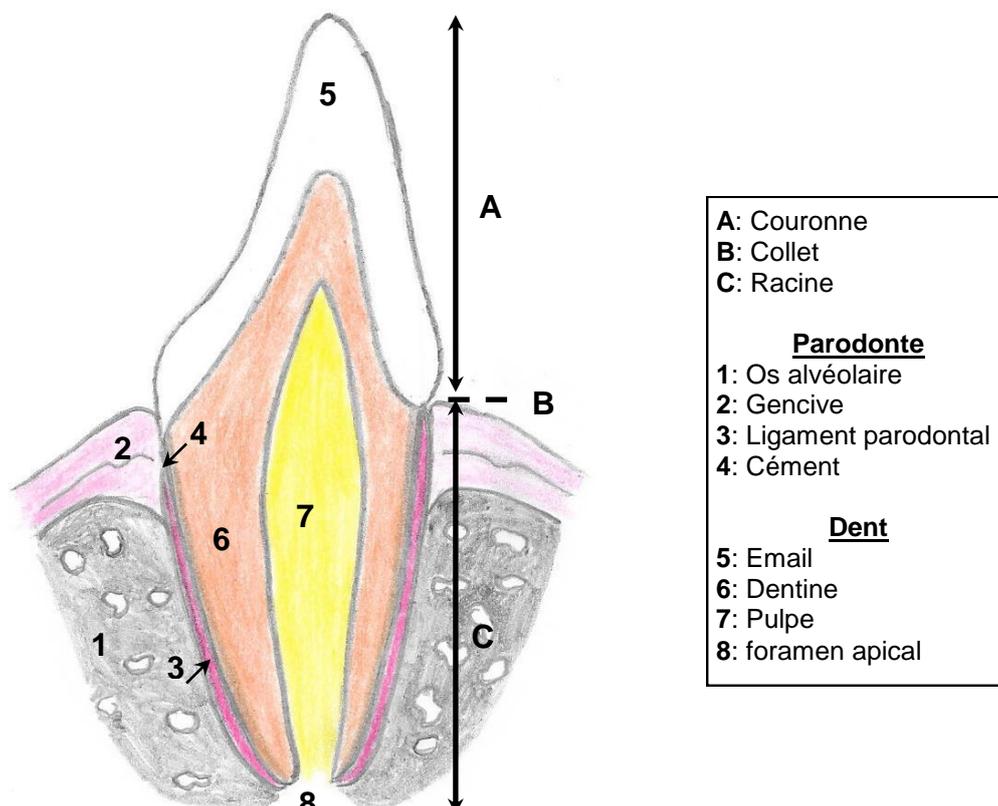
## 2.3. La dentition des mustélidés

### 2.3.1. Qu'est qu'une dent ?

Les dents sont les acteurs principaux de la morsure dont elles constituent l'élément pénétrant et vulnérant. Même si leur nombre, leur forme et leur organisation varient beaucoup selon les espèces, elles conservent une structure de base similaire.

Une dent se compose de trois parties morphologiques. La portion supérieure, au contact avec le milieu extérieur, est la **couronne**. Dans son prolongement direct se trouve le **collet** qui, au contact de la gencive, compose la transition vers la **racine** dentaire. Ces trois régions sont elles-mêmes formées de plusieurs constituants fondamentaux. **L'émail**, minéralisé à plus de 95 % à base de prismes d'hydroxyapatite enrobés dans un gel protéique, se trouve en périphérie de la couronne. Il assure la protection et la solidité de l'ensemble notamment lors de la mastication et la préhension des aliments. Il se poursuit en profondeur par le **cément**, structure désordonnée et minéralisée à seulement 45 %, servant principalement à la fixation de la dent à l'os alvéolaire. Ces deux structures contiennent la **dentine** ou ivoire, minéralisée à plus de 70 % et constituée de carbonate de calcium. Il s'agit d'un élément poreux contenant très peu de cellules à proprement parler et qui sert de charpente rigide à la dent. Elle est toutefois traversée par de nombreuses fibres sensibles issues de la couche plus profonde qui correspond à la **pulpe**. Cette dernière représente le seul tissu vitalisé de la dent, contenant les vaisseaux sanguins et lymphatiques, les odontoblastes ainsi que les nerfs de l'organe (figure 17) (TUTT, 2006 ; ZISCOVICI *et al.*, 2014 ; Faculté de chirurgie dentaire de Clermont 1, *webodonto.u-clermont1.fr*, 2016).

**Figure 17. Anatomie générale d'une dent en coupe, exemple d'une canine**  
(Inspiré de TUTT, 2006 ; ZISCOVICI, 2014)



Les dents se logent donc dans la cavité alvéolaire de l'os alvéolaire par leur cément, un **ligament parodontal** en assurant la fixation. Cette structure est en continuité avec les racines dentaires, s'écartant simplement au niveau du *foramen* apical pour laisser passer le canal dentaire qui contient l'ensemble des vaisseaux de la dent. Ces derniers sont issus des artères et veines alvéolaires supérieures ou inférieures toutes deux provenant des artères et veine maxillaires. Les structures nerveuses, quant à elles, dérivent du nerf mandibulaire, rameau moteur du trijumeau cité plus tôt (TUTT, 2006 ; la Faculté de chirurgie dentaire de Clermont 1, *webodonto.u-clermont1.fr*, 2016)

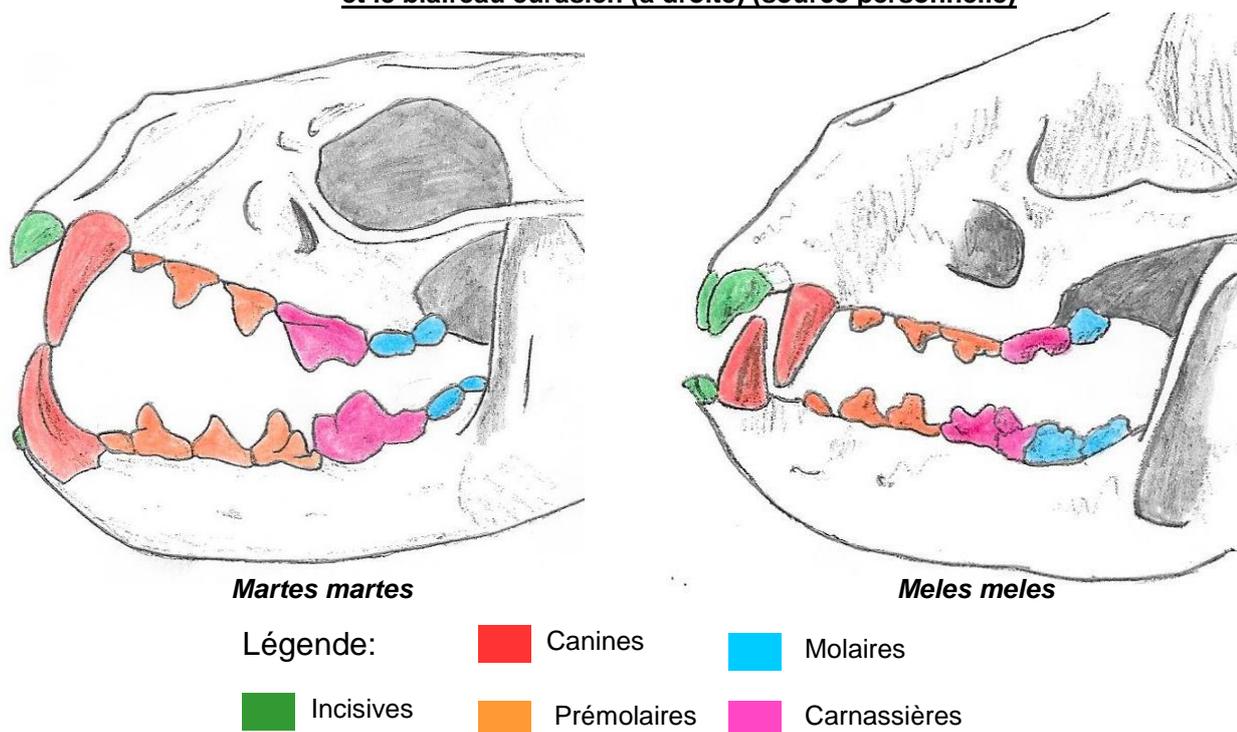
Les dents ne présentent pas toujours la même structure au cours de leur développement. En effet, durant l'embryogénèse se déroule un développement en cinq étapes. De la phase d'initiation à celle de l'éruption, le tissu dentaire prend, tour à tour, la forme d'un bourgeon, d'un germe, d'une cloche se dotant finalement d'une couronne. Ceci permet la différenciation des groupes cellulaires de la dent ainsi que leur organisation spatiale. A noter que, comme pour la plupart des mammifères, les mustélidés sont diphodontes c'est-à-dire pourvus d'une dentition temporaire puis permanente.

### *2.3.2. Particularités des mustélidés et formules dentaires*

Les mustélidés se caractérisent, entre autre, par une dentition de type carnivore. On y retrouve les mêmes développements que chez le chien et le chat.

Chez tous, les incisives sont réduites et ne possèdent qu'une racine. Elles sont de forme plate à anguleuse et servent uniquement à la préhension des aliments. Les canines sont, quant à elles, très développées, en crochet. Ce sont les dents de la mise à mort, de la préhension et de la déchirure des aliments. De leur côté, les prémolaires sont très tranchantes et pourvues de multiples crêtes saillantes ainsi que de trois racines distinctes. Leur rôle consiste en une découpe plus fine des éléments. Enfin les molaires sont massives, présentant de nombreux tubercules à leur surface. Elles sont employées au broyage des aliments avant l'ingestion. Il existe, de plus, des carnassières chez les mustélidés, comme chez l'ensemble des carnivores. Il s'agit d'une dent mixte entre la découpe et le broyage, issue d'un développement important de la dernière prémolaire supérieure et de la première molaire inférieure. La figure 18 présente les différents types de dents chez deux mustélidés particuliers : le blaireau eurasiens et la martre des pins.

**Figure 18, Dentition de deux mustélidés: la martre des pins (à gauche) et le blaireau eurasien (à droite) (source personnelle)**



**Tableau 4, formules dentaires des principaux mustélidés comparées à celles du chien et du chat**

Espèces	Formule dentaire	dents	Références
<i>Canis familiaris</i>	I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 2/3	42	CHATELAIN, 1992
<i>Felis catus</i>	I 3/3, C 1/1, PM 3/2, M 1/1	30	CHATELAIN, 1992
<i>Mustela putorius</i>	I 3/3, C 1/1, PM 3/3, M 1/2	34	ROGER <i>et al.</i> , 1988 SCHEIDECKER, 2012
<i>Mustela nivalis</i>	I 3/3, C 1/1, PM 3/3, M 1/2	34	DELATTRE, 1987
<i>Mustela erminea</i>	I 3/3, C 1/1, PM 3/3, M 1/2	34	DELATTRE, 1987
<i>Mustela lutreola</i>	I 3/3, C 1/1, PM 3/3, M 1/2	34	CAMBY & MAIZERET, 1990
<i>Neovision vison</i>	I 3/3, C 1/1, PM 3/3, M 1/2	34	CAMBY & MAIZERET, 1990
<i>Martes foina</i>	I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 1/2	38	BARRAQUAND, 2010
<i>Martes martes</i>	I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 1-2/2	38-40	BARRAQUAND, 2010
<i>Melogale moschata</i>	I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 1/2	38	STORZ & WOZENCRAFT, 1999
<i>Meles meles</i>	I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 1/2	38	DO LINH SAN, 2006
<i>Taxidea taxus</i>	I 3/3, C 1/1, PM 3/3, M 1/2	34	BURT & GROSSENHEIDER, 1987
<i>Gulo gulo</i>	I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 1/2	38	THIBERT, 2012
<i>Mellivora capensis</i>	I 3/3, C 1/1, PM 3/3, M 1/1	32	<a href="http://www.biodiversityexplorer.org">www.biodiversityexplorer.org</a> , 2000
<i>Lutra lutra</i>	I 3/3, C 1/1, PM 4/3, M 1/2	36	ETIENNE, 2005
<i>Enhydra lutris</i>	I 3/2, C 1/1, PM 3/3, M 1/2	32	ZISCOVICI <i>et al.</i> , 2014 ; TIMM-DAVIS <i>et al.</i> , 2015

Dans ce tableau regroupant les formules dentaires des principaux mustélidés ainsi que du chien et du chat, on remarque que le nombre d'incisives et de canines ne change que peu comparativement au nombre de prémolaires et de molaires. A noter que tous ces animaux présentent des carnassières et des canines très développées.

Toutefois, chaque espèce possède des particularités dentaires qui lui sont propres. Premièrement les mustélidés de petite taille (furet, putois, visons, fouine, martre, hermine, belette,...) présentent des dents fines et longues, notamment au niveau des canines. Les premières prémolaires et les secondes molaires sont souvent atrophiées au profit d'une carnassière imposante aux crêtes saillantes (DELATTRE, 1987 ; ROGER *et al.*, 1988 ; CAMBY & MAIZERET, 1990 ; BARRAQUAND, 2010 ; SCHEIDECKER, 2012). Deuxièmement, dans le cas des loutres (européenne, des rivières et de mer), les incisives sont le plus souvent aplaties, l'émail très épais et les carnassières massives (ETIENNE, 2005). De plus, la dureté de l'émail des loutres de mer (environ 2,5 fois plus dur que celui de l'homme grâce à ses cristaux organisés suivant les HSB) et la grande congruence de ses surfaces dentaires permettent un broyage efficace même des proies les plus solides (ZISCOVICI *et al.*, 2014 ; TIMM-DAVIS *et al.*, 2015). Troisièmement, les dents des espèces à régime omnivore (blaireaux et glouton) sont globalement plus émoussées, les premières prémolaires sont vestigiales, les molaires plates. Ces structures ne sont donc ni adaptées à la mise à mort de proie de grand gabarit ni à leur consommation chez ces espèces. De plus, leur processus post-glénoïdal très développé ne leur permet pas d'effectuer un broyage convenable des végétaux fibreux (DO LINH SAN, 2006 ; THIBERT, 2012). Les données scientifiques relatives au ratel et aux blaireaux-furets sont parcimonieuses et font état d'une similitude de la dentition des premiers avec celle des hyènes et des seconds avec celles des furets.

Le tableau 4 résume les différentes formules dentaires des principaux mustélidés évoqués dans ce travail. Les informations y figurant proviennent soit des sources déjà mentionnées dans ce paragraphe pour les animaux européens soit pour le ratel du site Biodiversity explorer d'IZIKO ([www.biodiversityexplorer.org](http://www.biodiversityexplorer.org), 2000), pour le blaireau-furet de Chine de STORZ & WOZENCRAFT (1999) et pour les espèces du continent américain de l'ouvrage de BURT & GROSSENHEIDER (1987). On note globalement, une certaine uniformité en ce qui concerne le nombre de canines et d'incisives ainsi qu'une variabilité modérée pour le nombre de prémolaires et molaires.

Leur anatomie permet aux mustélidés d'infliger de puissantes morsures leur permettant non seulement d'être des chasseurs efficaces mais aussi de pouvoir s'adapter à certaines situations spécifiques et notamment de se défendre. Néanmoins plusieurs autres paramètres modulent les caractéristiques générales et particulières de ces morsures, notamment les différentes interactions comportementales que ces animaux entretiennent avec le milieu qui les entoure.

La force de fermeture, le contexte de morsure et le rôle de ces dernières varient ainsi beaucoup en fonction du processus comportemental qui les déclenche.



### III. COMPRÉHENSION DU CADRE COMPORTEMENTAL DE LA MORSURE DES MUSTÉLIDÉS

#### 1. Généralités et principes fondamentaux de l'éthologie des mustélidés

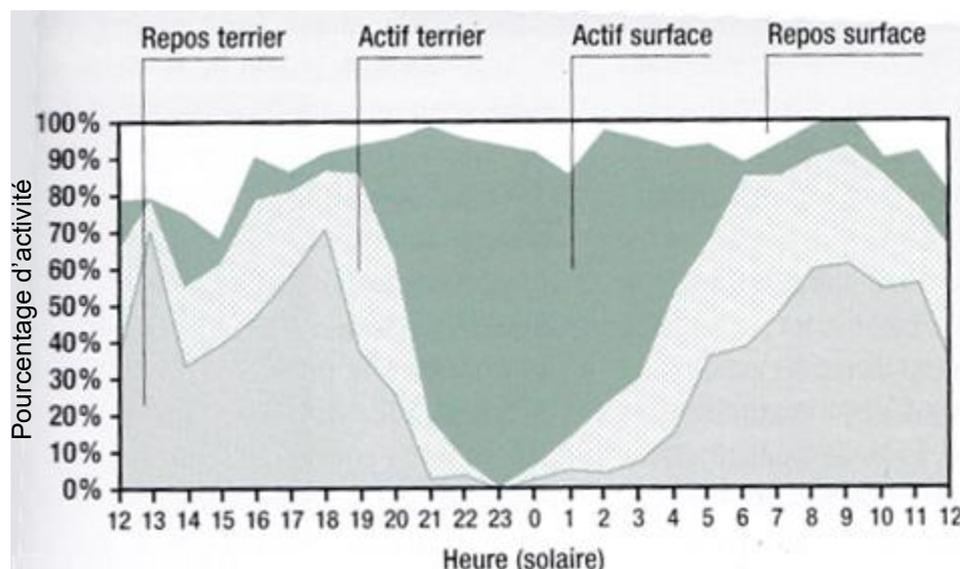
##### 1.1. Des espèces solitaires mais pas seulement

###### 1.1.1. Cadres de vie et budget-temps

Comme nous l'avons vu en partie II.2.1, les mustélidés peuplent de nombreuses zones géographiques. En fonction de l'espèce, de son régime alimentaire, des pressions environnementales ou d'origine anthropique, leur cadre de vie peut varier sensiblement. Alors que certains, comme le glouton, colonisent des domaines vitaux très vastes (jusqu'à plus d'un millier de kilomètres carrés), loin des hommes, d'autres se restreignent à des zones bien particulières. Par exemple, les loutres investissent des territoires étendus toujours à proximité de l'eau et certains blaireaux-furets comme *Melogale orientalis* ou *Melogale everetti* se cantonnent à un habitat très limité (ETIENNE, 2005 ; THIBERT, 2012 ; IUCN Red list, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), 2016).

Les espaces de vie utilisés par les animaux peuvent être classés en « domaine vital » correspondant à la superficie totale exploitée par l'animal et en « territoire » qui est une zone identifiée par des signaux de natures diverses et défendue contre l'intrusion de conspécifiques compétiteurs. Or si tous les mustélidés possèdent un domaine vital, tous ne sont pas territoriaux. Cette distinction tient compte de l'espèce, du sexe, de l'âge, de la saison et des caractéristiques du milieu. L'exploitation du biotope conditionne dans une large mesure les interactions interspécifiques comme intraspécifiques (BRADLEY BAYS *et al.*, 2008).

**Figure 19, Bilan de l'activité du blaireau eurasien entre avril et octobre en Suisse (DO LINH SAN, 2006)**



Cette planche est issue d'une étude de DO LINH SAN (2006) effectuée sur huit blaireaux eurasiens indépendants observés en zone agricole dans le district de Broye en Suisse entre juillet 1999 et juillet 2002. On remarque que l'activité de ces animaux est très variable en fonction de l'heure. Même s'ils demeurent principalement nocturnes de larges plages sont dédiées à la mobilité, l'alimentation, les interactions de surface comme souterraines pendant la journée.

Les relations comportementales, certes dépendantes de l'espace utilisé, sont également conditionnées par les cycles d'activité des animaux. La grande majorité des mustélidés est nocturne même si certains peuvent être également actifs en fin d'après-midi ou au crépuscule (cas de la martre des pins et de la loutre d'Europe). La fouine et le blaireau eurasiens peuvent présenter une courte période d'hivernation (DO LINH SAN, 2006) alors que les autres mustélidés ont une activité continue toute l'année. Enfin, leur budget-temps alterne des phases d'activité de durée variable (allant de trois-quatre heures chez le glouton en été à plus de huit heures chez la loutre d'Europe) entrecoupées par des séquences de repos. Toutefois ceci est modulé par la température ambiante et, plus généralement, par les conditions climatiques, la densité des populations ou la quantité de ressources consommables. Une illustration en est donnée en figure 19 avec le bilan d'activité d'un groupe blaireaux eurasiens en Suisse établi entre avril et octobre (ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006 ; BARRAQUAND, 2010 ; THIBERT, 2012).

### *1.1.2. Les différentes voies de communications*

L'anatomie crânienne des mustélidés privilégie le sens de l'olfaction et, par voie de conséquence, la communication par marquage. Cette famille possède en effet plusieurs ensembles de glandes disséminées en divers endroits (en régions annale, sub-caudale, interdigitée,...) impliquées dans la délimitation olfactive de leur territoire. Certaines seraient aussi utilisées dans le cadre de comportements de défense (pour la fouine, la martre ou le blaireau) mais ce dernier point est controversé. Le territoire est ainsi délimité par des dépôts de fèces et d'urines placés en évidence. Pour finir, l'odorat est le principal sens utilisé pour la chasse et permet, entre autres, au glouton de trouver son alimentation sous une épaisse couche de neige et à la loutre d'interagir avec son milieu sous l'eau (STORZ & WOZENCRAFT, 1999 ; DO LINH SAN, 2006 ; BARRAQUAND, 2010 ; THIBERT, 2012).

Bien que doté en général de pavillons auriculaires de petite taille, partiellement dissimulés sous les poils, les mustélidés présentent une excellente audition. Certaines espèces peuvent émettre une variété étonnante de sons à l'instar du blaireau eurasiens. Que cela soit dans le cadre de communications inter- ou intraspécifique, le panel des sons produits représente autant de signaux disponibles. Par exemple le gloussement de la fouine ou de la martre est employé lors du rut ou de phases d'excitation intense. Par ailleurs, certaines sonorités sont spécifiquement adressés à des catégories définies comme les jeunes, les mères, les animaux blessés, etc. L'audition est particulièrement utile pour se préserver des prédateurs éventuels dont l'homme fait partie (STORZ & WOZENCRAFT, 1999 ; DO LINH SAN, 2006 ; BARRAQUAND, 2010).

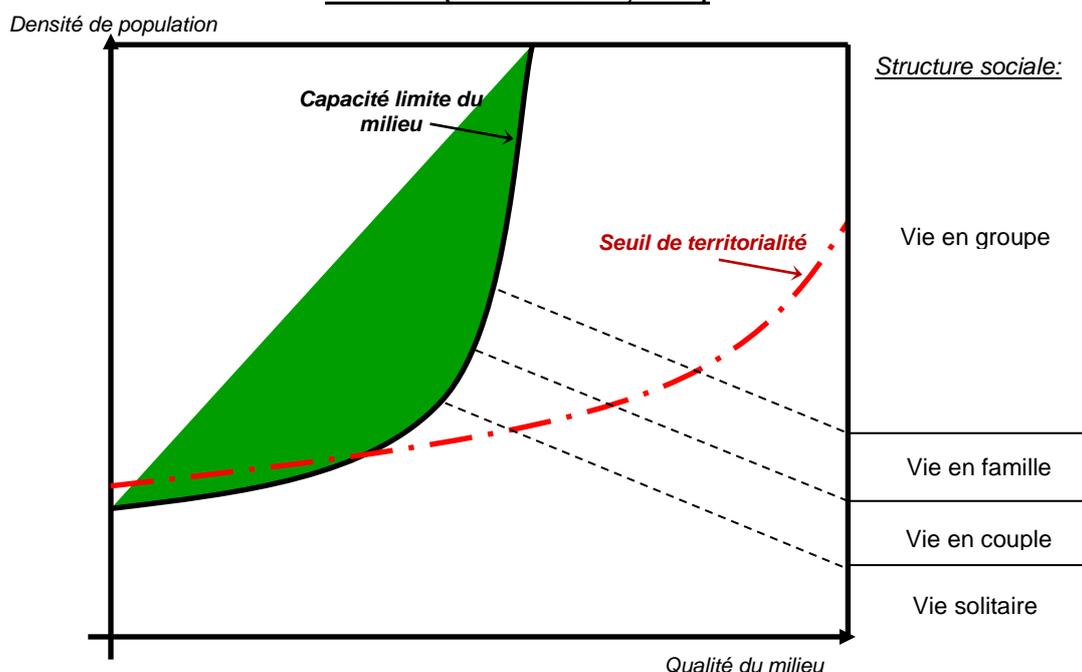
La vue est peu développée dans cette famille. Comme indiqué précédemment, les yeux de ces animaux sont peu performants, plutôt sensibles au mouvement et aux contrastes, plus efficaces la nuit que le jour. Les mustélidés exhibent de fait des signaux visuels communément rencontrés chez d'autres espèces comme par exemple le gonflement du thorax ou la pilo-érection, qui sont particulièrement visibles et facilement interprétables. De surcroît, les phases de jeu, surtout pratiquées par les jeunes individus, utilisent aussi un large panel de signaux visuels (ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006 ; BARRAQUAND, 2010).

Enfin le toucher fait intervenir notamment les vibrisses mais également la morsure. Les premières, particulièrement longues et nombreuses, équipent toutes les espèces de la famille. Il s'agit d'un outil performant de perception de l'environnement à destination de l'exploration et de la chasse. Une expérience réalisée par GREEN & GREEN (1997) a ainsi montré que les loutres dont les vibrisses ont été coupées mettent quatre fois plus de temps à trouver leurs proies en eau trouble. La morsure est quant à elle autant un signal émis (par le mordeur) que reçu (par le mordu). Entre conspécifiques, elle s'emploie durant le jeu ou la reproduction et dans le cadre d'interactions entre espèces distinctes dans les comportements d'agression et de prédation (voir parties suivantes). (QUINTON, 2003 ; ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006 ; BOUSSARIE, 2008 ; BARRAQUAND, 2010).

### 1.1.3. Bilan sur les principales interactions intraspécifiques

Les mustélidés d'une même espèce interagissent donc entre eux. Néanmoins, la majorité des membres de cette famille étant solitaires, les rencontres ne surviennent que rarement et à des périodes définies. En effet, la plupart des mustélidés, comme le glouton, la loutre, la fouine ou la martre, ne côtoient leurs congénères que pour la reproduction, au stade juvénile ou dans le cadre de compétitions pour une ressource ou un territoire. Ces phases de rapprochement peuvent donner lieu à de multiples comportements agonistes mais rarement à des contacts ou à des morsures (DEPUTTE, 2007). Ceci est différent dans le cas des interactions juvéniles. En effet, les jeunes mustélidés découvrent leur environnement en recourant à leur cinq sens et notamment *via* la morsure qui leur sert non seulement à jouer mais aussi à acquérir des compétences qui seront utiles aux futurs prédateurs qu'ils sont amenés à devenir (QUINTON, 2003 ; ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006).

**Figure 20, Modèle synthétique d'organisation de la vie sociale du blaireau eurasiens (DO LINH SAN, 2006)**



Ce schéma synthétique est tiré du livre sur le blaireau d'eurasiens de DO LINH SAN (2006) et basé sur ses observations en Suisse et en France. Il met en relation la densité des populations et la qualité du milieu de vie (quantité et qualité des ressources alimentaires ou non) de cet animal. Le seuil de territorialité correspond à une limite au-delà de laquelle les blaireaux présentent un comportement territorial marqué.

Parmi les mustélidés sauvages, le cas du **blaireau eurasiens** est très particulier en termes d'éthologie. Les travaux de DO LINH SAN (2006), se basant, entre autres, sur l'étude de KRUIK (1978) en Angleterre et ses propres expériences menées en Suisse entre 1999 et 2002, tendent à attribuer **une grande plasticité de la structure sociale des populations de cette espèce allant du statut de « solitaire » à celui « d'eusocial primitif »**. Cette organisation dépend non seulement de la densité des populations mais aussi des conditions du milieu incluant notamment la quantité de ressources disponibles. L'auteur en tire un schéma récapitulatif (figure 20) qui illustre le principe de seuil de territorialité (seuil défini par la densité des populations de blaireaux et la qualité de l'habitat, au-delà duquel une territorialité individuelle se met en place). Ainsi, si les conditions sont réunies, le blaireau est capable de vivre au sein de groupes stables, dénommés « clans » par KRUIK (1978), allant d'un simple couple à un maximum enregistré de vingt-trois adultes et onze jeunes pour une moyenne de six adultes et deux jeunes environ. Ces structures sociales se caractérisent dans la majorité des cas par une territorialité de périphérie, des rapports de dominance/subordination primitifs dépendant de la taille, du poids et de l'âge, un comportement alloparental et de toilettage ainsi que de nombreuses interactions sensorielles comme le partage des odeurs. Dans plusieurs de ces contextes comportementaux et tout particulièrement lors de l'établissement de la dominance et du jeu, les morsures sont présentes. Comparativement aux autres espèces de mustélidés, chez qui peu de réels contacts physiques ont lieu, le blaireau eurasiens se distingue par une fréquence accrue des blessures par morsures intraspécifiques. Les animaux qui en sont victimes développent régulièrement des surinfections de plaie et on estime qu'il s'agit d'un des modes de transmission importants de l'agent de la tuberculose entre eux. *A contrario*, les individus solitaires sont relativement peu territoriaux, acceptant même parfois d'autres espèces dans leur terrier, si les conditions environnementales le permettent.

#### 1.1.4. Contextes des interactions interspécifiques

La principale relation interspécifique que les mustélidés entretiennent avec leur environnement est celle de prédateur à proie. Rarement chassés en tant que tels, hormis par l'homme, ils appartiennent avant tout à la première catégorie (excepté certaines espèces omnivores comme le blaireau eurasiens par exemple). Cette équation fondamentale est à la base de l'établissement de leur territoire et de leur domaine vital (selon la disponibilité des proies, les compétitions présentes ou non pour certaines ressources, la possibilité de trouver un partenaire pour la reproduction ...) (DO LINH SAN, 2006).

Les mustélidés, fréquentant des niches écologiques distinctes géographiquement, entretiennent peu de rapport inter-espèces. Quelques-uns font néanmoins exception comme la martre des pins et la fouine qui cohabiteraient en Slovénie, d'après les travaux de KRISTUFEK (1984). Une compétition entre ces deux espèces s'exercerait au détriment de la fouine, cette dernière étant plus exigeante sur ses conditions de vie (températures optimales, gîtes, abris). Le cas de la loutre d'Europe, du vison d'Europe et du vison d'Amérique constitue un autre exemple intéressant d'interactions. Le mustélidé du Nouveau Monde, échappé des fermes d'élevage, étant plus vorace tout en présentant un régime alimentaire similaire (à près de 70 % de celui de la loutre en hiver) et colonisant les mêmes zones géographiques, a pris doucement le pas sur ces deux cousins en Bretagne, moins compétitifs sur les

biotopes partagés. Ceci a d'ailleurs valu au vison d'Amérique la qualification de « nuisible » et la mise en place de dispositifs de destruction depuis 2007 (se référer à la partie I. 2.1 et I.2.2. pour davantage de détail). Certains auteurs tendent toutefois à minimiser l'impact de cette espèce sur les populations de loutre d'Europe suggérant même que cette dernière pourrait être un des prédateurs naturels du vison (CAMBY & MAIZERET, 1990 ; ETIENNE, 2005 ; IUCN Red List, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), 2016).

Dans le monde moderne, peu d'animaux terrestres échappent totalement aux contacts avec l'homme et les mustélidés ne font pas exception. Ces derniers sont qualifiés, la plupart du temps, d'espèces discrètes, ainsi qu'en témoigne la difficulté d'observation du glouton, des loutres d'Europe ou de la martre des pins. L'homme représente un prédateur (activités de chasse) ou un compétiteur environnemental (via l'urbanisation et la destruction des habitats naturels) responsable en cela du déclin des populations de ces carnivores. Certains mustélidés, toutefois, s'adaptent à l'homme et cohabitent plus ou moins pacifiquement dans les zones modifiées par lui. En milieu rural, on retrouve par exemple bon nombre de blaireaux qui exploitent à la fois des champs, des pâtures et des bâtiments d'élevage comme gîtes ou comme garde-manger. En zone urbaine et périurbaine, il n'est pas rare, dans différentes régions du monde, de croiser la fouine ou le blaireau-furet de Chine, prédateurs de proies citadines (rongeurs, oiseaux, insectes,...) et colonisateurs des espaces abandonnés (STORZ & WOZENCRAFT, 1999 ; ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006 ; BARRAQUAND, 2010 ; THIBERT, 2012).

## 1.2. Cas particulier du furet

### 1.2.1. « Particularités » comportementales

Nous avons vu dans la partie I.2.2. que l'homme a un impact sur l'évolution morphologique du furet laquelle concerne également les modes de communication. Lorsqu'on parle de « particularités » comportementales on établit une généralité regroupant à la fois les caractères éthologiques effectivement propres au furet mais aussi ceux qui n'ont pas été encore identifiés chez les espèces sauvages (furets féraux et putois). En effet la faiblesse des effectifs de ces dernières et le petit nombre d'études les concernant (POOLE, 1978) attribuent les caractéristiques décrites ci-après à la seule espèce furet. De plus, cet animal domestique possède les mêmes attributs anatomiques et comportementaux généraux que le reste des mustélidés, évoqués en parties II. et III.1.

L'effet de la domestication sur le furet du point de vue de l'éthologie s'est principalement exercé sur quatre points.

Premièrement, l'éducation exercée par les propriétaires et les éleveurs a nettement modifié le comportement de marquage et éliminatoire. Les propriétaires souhaitant disposer d'un « furet propre », un apprentissage *ad hoc* est largement mise en œuvre pour circonscrire mictions et défécations aux zones délimitées pour cet usage. Cependant, le petit carnivore est souvent responsable d'épisodes qualifiés « d'accidents » ou de marquage par glande pour délimiter son territoire. On note par ailleurs que le comportement territorial du furet est modulable par l'habituation, l'animal pouvant apprendre à tolérer bon nombre d'intrusions (QUINTON, 2003 ; BULLIOT, 2004 ; BOUSSARIE, 2008).

Deuxièmement, une modification des signaux émis par le carnivore a été relevée par la littérature scientifique et les propriétaires. D'une part, cela se manifeste par la pratique fréquente du jeu, même chez l'adulte. Persistance d'un comportement juvénile pour POOLE (1978), la pratique du jeu se décline sous la forme de

**Photographie 8, « War dance » lors du jeu chez un furet domestique (Wikipedia)**



Les furets expriment leur excitation par divers signaux comme par exemple par des « war dance » empruntées au putois et à la fouine. Il s'agit d'un comportement naturel dérivé de la prédation.

manifestations visuelles caractéristiques comme la « war dance » (« la danse de Saint-Guy ») ou l' « open mouth play face » (« la gueule ouverte ») et auditives comme le caquètement ou « pout-pout » traduisant l'état d'excitation de l'animal (voir photographie 8). La plupart des auteurs s'accordent sur le fait que l'absence de jeu est même préjudiciable au bien-être du furet. D'autre part, en dehors du jeu, la domestication a permis le développement d'un langage corporel ou vocal propre au furet, dérivant de celui des mustélidés sauvages. On citera l'adoption de postures de pause (fatigue physique) et du chandelier (demande ou attention ciblée), le feulement (contrariété ou peur), le grognement (excitation), le cri (douleur ou peur intense). Le furet est également capable d'effectuer une gradation dans l'intensité de chacune de ces interactions en fonction des situations (BULLIOT, 2004 ; BOUSSARIE, 2008 ; BRADLEY BAYS *et al.*, 2008).

Troisièmement, le petit carnivore domestique se distingue par un comportement d'exploration très développé. En effet, bien qu'il soit présent chez de nombreux mustélidés sauvages comme la fouine et le blaireau, son expression s'est exacerbée au cours de la domestication. L'exploration se définit comme un « comportement [locomoteur] non motivé par la crainte, la soif ou la faim et indépendant du niveau d'activité général » (BRADLEY BAYS *et al.*, 2008). On parle de la « curiosité » du furet dans le langage courant. Elle implique les cinq sens et supprime les autres comportements (jeu, peur, alimentation,...) chez la plupart des individus. Les travaux d'EHRlich & BURNS (1958) sur le putois, et de POOLE (1972) sur la population néo-zélandaise de furets sauvages, ont montré que le carnivore domestique est de nature plus curieuse et moins craintive que celle des espèces sauvage ou marron. D'aucuns parlent même de « curiosité malade » en rapport avec l'apparente témérité de l'animal. Ceci est même parfois source d'accidents comme dans les cas de parachutisme (chute d'une hauteur « conséquente », non encore définie dans le cas du furet) de fuite ou d'électrocution suite à l'examen malencontreux d'une prise électrique (BOUSSARIE, 2008 ; BRADLEY BAYS *et al.*, 2008).

Quatrièmement, il faut également rappeler que si le furet est par nature un animal nocturne, il est aussi capable de plages d'activité diurne s'adaptant ainsi au mode de vie de ses propriétaires.

### 1.2.2. Modification des interactions intra et interspécifiques

Les « particularités » comportementales du furet, évoquées plus haut, donnent lieu à des modifications des interactions intraspécifiques et interspécifiques. Dans le cadre des relations entretenues par cet animal avec les autres espèces, il convient de distinguer deux catégories.

D'une part, la domestication modifie considérablement le rapport de ce carnivore à l'homme par un processus **d'habituation** et/ou **d'imprégnation**. Ces deux notions, pourtant distinctes, sont abusivement confondues dans l'appellation « socialisation » qui ne concerne que les relations intraspécifiques. L'habituation se définit comme la disparition d'un comportement suite à la répétition d'un *stimulus* créant ainsi une accoutumance alors que l'imprégnation décrit un état de préférence marquée des jeunes pour un objet ou un être vivant auxquels ils ont été exposés durant une période spécifique qualifiée de « sensible ». Cette dernière se situerait, selon les auteurs, entre l'âge de quatre semaines (âge d'ouverture des yeux) et dix à treize semaines (âge de l'autonomie alimentaire). Les interactions avec l'homme peuvent donc être modulées suivant ces deux mécanismes qui sont à la base de tout apprentissage dans cette espèce. A noter que le furet est également à même d'exprimer un certain nombre de comportements affiliatifs interspécifiques vis-à-vis de son propriétaire (par exemple la « posture amicale » ou le « baiser ») (BRADLEY BAYS *et al.*, 2008).

D'autre part, la prédation, développée dans la partie suivante, a elle aussi été modifiée par la domestication suivant le mode de l'habituation réciproque. Ainsi il n'est pas rare qu'un furet, un chat et un chien s'entendent bien entre eux si tant est que la mise en contact soit graduelle. Toutefois, et c'est un point fondamental dans le domaine des interactions interspécifiques, ce mustélidé demeure fondamentalement un prédateur pour les animaux de petite taille (BRADLEY BAYS *et al.*, 2008 ; TYNES *et al.*, 2010 ; QUINTON & PIAZZA, 2011).

Du point de vue des interactions intraspécifiques, le furet se comporte comme un animal solitaire à tendances sociales primitives. Les travaux de POOLE (1978) et de RAGG (1998) ont montré que, naturellement, le furet féral et le putois sont globalement solitaires avec un partage inter-sexuel des terriers dans seulement 7,4 % des cas observés.

Entre eux, les furets domestiques se comportent comme des animaux solitaires pouvant cependant exprimer des comportements sociaux. Sur cette base, ils peuvent parfois développer une tolérance étonnante en ce qui concerne l'accès aux ressources (voir la mêlée de furets présentée en photographie 9). Ces adaptations comportementales rentrent

**Photographie 9, Furets d'un groupe dormant ensemble (Wikipedia)**



Les furets en communauté dorment le plus souvent entremêlés dans des positions surprenantes. Précision sur les robes complémentaires présentées : le furet le plus à droite correspond au marquage rouan et le second à droite porte un masque en V.

directement dans le registre de l'habitation. De plus, les furets interagissant entre eux établissent des rapports de dominance et de subordination, pratiquant régulièrement le jeu « juvénile » même à un âge avancé. On parle dans ce cas de **socialisation**. Néanmoins tout cela a des limites notamment lors des périodes de rut, de chaleur ou d'élevage de la progéniture durant lesquelles les furets demeurent très territoriaux. De même, l'introduction d'un nouvel individu dans une communauté est bien souvent délicate (TYNES *et al.*, 2010 ; BRADLEY BAYS *et al.*, 2011).

Pour le furet comme pour les autres mustélidés, la morsure reste un mode de communication répandu pouvant intervenir dans le cadre de ces interactions multiples. Cependant les caractéristiques des morsures peuvent varier, notamment selon le contexte de leur mise en œuvre.

## 2. Différentes morsures pour différents contextes

### 2.1. Le comportement d'agression

#### 2.1.1. Définition et rôle comportemental

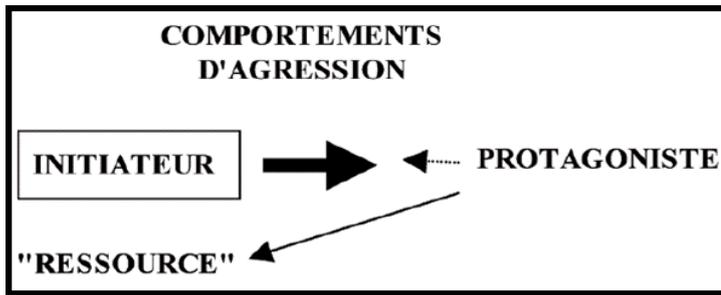
Le Dr. DEPUTTE (2007) a défini l'agression comme un comportement agonistique ou d'« aversion », non cyclique, « dont la fonction consiste en la mise à distance d'un congénère ou le maintien d'une distance entre les congénères ». Il a pour rôle soit la défense d'une ressource, on parle **d'agression réactionnelle**, soit l'établissement d'une hiérarchie, on parle **d'agression sociale**. Il s'agirait d'un comportement modulable en séquence comme en intensité dépendant de son contexte d'expression, des participants et de leurs précédentes interactions.

D'un point de vue neurophysiologique, les travaux de DEPUTTE (2007), se basant sur ceux d'ADAMS (1979), de SIEGEL *et al.* (1999) et de GREGG & SIEGEL (2001), l'agression est fondamentalement différente des autres comportements agonistiques et notamment de la prédation. L'aspect réactionnel de cette interaction regroupe des attitudes défensives ou offensives répondant à des *stimuli* sensoriels. L'information remonte jusqu'au cortex puis aux amygdales cérébrales qui la transfère à l'hypothalamus médian puis à la substance grise péri-aqueducule mésentencéphalique (figure 21 a et b). Ceci entraîne une « réaction », le plus souvent musculaire, de la part des protagonistes impliqués.

L'agression dans son ensemble, qu'elle soit réactionnelle ou sociale, est de plus un comportement modulable s'effectuant de manière graduelle. Des séquences d'attaque plus ou moins complètes alternent jusqu'au dénouement qui peut, selon le cas, entraîner la fuite d'un des protagonistes ou bien la confrontation de l'agresseur et du défenseur. Sous cette dernière modalité la morsure joue un rôle prédominant.

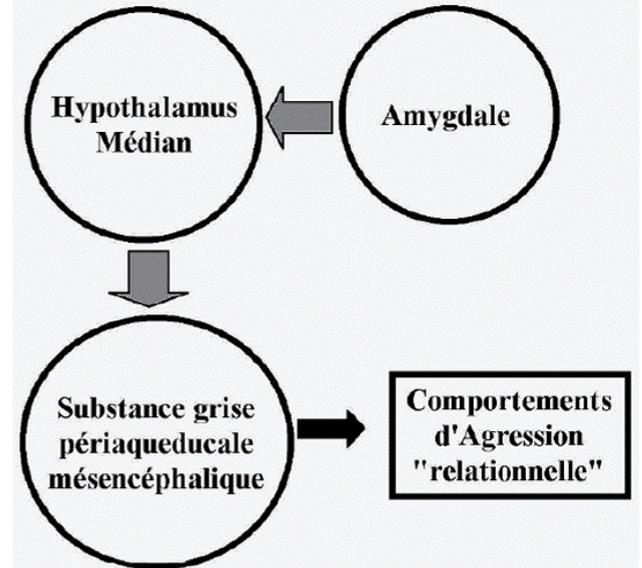
**Figure 21, Mécanique générale du comportement d'agression réactionnelle**

**Figure 21 a (DEPUTTE, 2007)**



Les deux figures résumant le mécanisme général et le contexte majoritaire de l'agression réactionnelle. La figure 21 a présente l'origine principale de ce comportement selon DEPUTTE (2007). La notion de ressource et ce qu'elle englobe est présentée dans les parties ultérieures. La figure 21 b est une interprétation des travaux de GREGG & SIEGEL (2001) par DEPUTTE. Il s'agit d'un résumé très schématique qui s'oppose dans ses grandes lignes au mécanisme de prédation (voir figure 24).

**Figure 21 b (GREGG & SIEGEL, 2001)**



### 2.1.2. Aggression dans un cadre intraspécifique

#### 2.1.2.1. Aggression réactionnelle

L'agression intraspécifique peut être de type purement réactionnel. Elle ne provoque rarement une morsure mais si cette dernière survient, elle s'inscrit dans un contexte d'attaque/défense et peut être très violente. Il est important de considérer que le déroulement de cette agression dépend en grande partie de l'estimation du coût et du bénéfice effectuée par les protagonistes.

Chez certaines espèces comme le blaireau, le glouton et la loutre d'Europe, cette forme d'agression se manifeste de manière privilégiée dans le cadre de leur comportement de territorialité. En effet, chez les mustélidés en général, la défense du territoire contre les intrusions intraspécifiques peut être très violente. Toutefois ceci est modulable selon plusieurs paramètres comme nous l'avons vu chez le blaireau. Généralement, chez les mustélidés on parle de territorialité intra-sexuelle, c'est-à-dire qu'un mâle englobe dans son territoire celui d'une ou de plusieurs femelles. La période de l'année, notamment au moment du rut, modifie également beaucoup la perception du territoire. La séquence comportementale générée correspond à un modèle général courant. Le marquage signifie une mise en garde à distance longue, plus proximaux, les signaux visuels et auditifs jouent le même rôle conduisant dans de rares cas à une agression physique réelle qui peut être très violente et vulnérante (ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006 ; THIBERT, 2012).

La ressource défendue peut donc être un espace, mais aussi alimentaire ou sexuelle. Dans le cadre de la défense des ressources nutritives, les territoires ne se recoupant que peu chez les mustélidés à part dans le cas évoqué ci-dessus (un mâle et une ou plusieurs femelles), les circonstances conduisant à un véritable affrontement sont rares. Toutefois, les conditions météorologiques, les pénuries, les modifications de biotopes (notamment sous l'impulsion de l'homme) ou la période de

reproduction peuvent perturber l'équilibre et engendrer des compétitions alimentaires intraspécifiques. La défense d'une portée par la mère se rapproche fortement de ce type d'agression. La séquence comportementale débute par la mise en cachettes des ressources (abris, nourriture, petits,...) et se déroule par la suite de façon similaire à la protection territoriale.

En ce qui concerne la reproduction, la ressource « défendue » est le plus souvent la femelle par les mâles. En période de rut, sous contrôle hormonal, les individus sont amenés à franchir plus facilement les limites territoriales alors que les seuils de tolérance à l'intrusion se trouvent nettement diminués. Contrairement à une idée reçue, les mâles ne se cherchent pas pour se combattre mais se retrouvent plutôt fortuitement au même endroit car guidés par un *stimulus* sexuel commun. La séquence d'agression dans ce contexte suit un cadre le plus souvent ritualisé faisant intervenir graduellement la morsure. A noter que ces « combats » n'occasionnent que rarement des blessures sérieuses et encore plus rarement la mort d'un des participants (ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006 ; DEPUTTE, 2007 ; VINKE *et al.*, 2008 ; BARRAQUAND, 2010).

#### 2.1.2.2. Agression sociale

L'agression intraspécifique peut aussi être à caractère social et, dans ce contexte, aboutir fréquemment voire systématiquement à des morsures de différentes natures. Pour illustrer cela, prenons deux exemples classiques.

Chez le blaireau eurasiens, l'agression sociale sert à la mise en place d'une hiérarchie. Dans les conditions nécessaires à l'instauration de groupes, ce comportement est non seulement systématique mais aussi nécessaire à la stabilité du « clan ». L'agression sociale permet en effet d'établir un équilibre avec les interactions affiliatives. La morsure constitue alors un outil de communication largement employé. Son intensité peut varier mais peut aller jusqu'à infliger de sérieuses blessures délabrantes au niveau de la nuque, de la croupe ou des membres conduisant parfois à des surinfections voire à la mort. Ceci permet la mise en place d'un rapport de dominance/subordination incomplet dans le cas du blaireau (absence de « salutation », de reproducteurs exclusifs, ...) (ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006 ; DEPUTTE, 2007).

Le cas de la reproduction chez les mustélidés est un peu particulier et entraîne la mise en place de comportements sociaux dont certains sont apparentés à de l'agression sociale. Dans cette famille, comme dans beaucoup d'autres, une parade nuptiale parfois longue (blaireau eurasiens et fouine par exemple) peut être entreprise par le mâle. Ceci a pour objet premier de déclencher une inhibition de l'agression par la femelle. S'ensuit l'acte reproductif proprement dit se manifestant chez la plupart des mustélidés par des comportements inspirés de l'agression sociale (à l'exception du blaireau eurasiens). Par exemple, une phase de trainée est souvent observée chez les mustélidés terrestres durant laquelle le mâle déplace la femelle en la saisissant par le cou. Durant le coït, une morsure nucale presque systématique de la femelle est réalisée par le mâle, provoquant parfois des blessures modérées et un stress important (cas de l'accouplement aquatique des loutres d'Europe). De même, en fin d'acte reproductif, il n'est pas rare que la femelle présente des comportements

d'agression complets vis-à-vis du mâle (ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006 ; BOUSSARIE, 2008 ; BRADLEY BAYS *et al.*, 2008 ; THIBERT, 2012).

### 2.1.2.3. Agression dans un contexte artificiel

Les agressions intraspécifiques peuvent enfin être grandement modifiées par l'homme. En effet, lors du contact provoqué entre deux mustélidés naturellement solitaires, un comportement réactionnel se met en place. Dans un cadre artificiel la fuite n'est pas toujours possible.

C'est notamment le cas des groupes de visons américains d'élevage. Dans ce contexte, l'agression peut être provoquée soit par l'introduction d'un « étranger » dans la cage (lors des ré-allotements) qui stimule l'instinct de territorialité, soit lors de la mise à disposition de ressources (jouet, nourriture,...) qui fait intervenir une compétition ou encore lors de la gestion de la reproduction surtout lors du rut. Le problème est que premièrement les animaux ne peuvent pas prendre de distance suffisante dans un environnement confiné et que, deuxièmement, le processus d'habituation ne fonctionne que sur des groupes stables ce qui n'est pas toujours le cas dans les élevages. Les attaques sont plus fréquentes chez les individus colorés que chez les blancs (figure 22). Les morsures engendrées sont franches, intenses, vulnérantes, multiples et localisées dans la zone de la base de la queue, sur la nuque ou bien disséminées sur le corps. Ce comportement, que certains auteurs comparent, plus ou moins à raison, à de la stéréotypie, est cause d'importantes dévalorisations des peaux, ayant motivé plusieurs études dont certaines encore en cours (HANNINEN *et al.*, 2007 ; HANSEN *et al.*, 2014 ; MEAGHER *et al.*, 2014).

**Figure 22, Morsures subies par des visons américains en fonction de leur couleur (HANSEN *et al.*, 2014)**

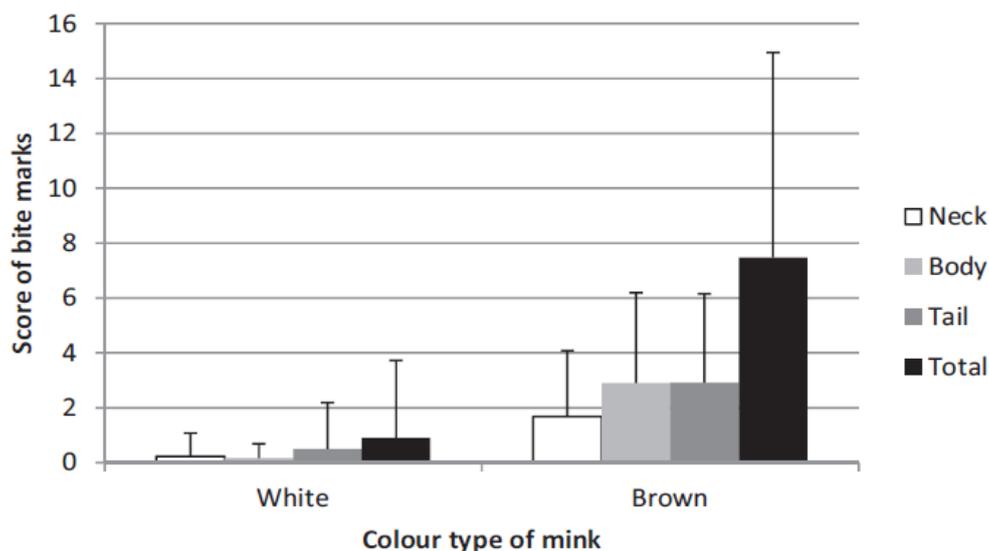


Figure issue des travaux de HANSEN *et al.* (2014) sur un élevage de vison américain Neovison vison. L'étude comportait 160 animaux dont 120 de robe marron (« brown ») et 40 de robe blanche (« white »). La période de mise en contact était systématiquement de deux semaines et un score de morsure était établi à partir des marques présentes sur les peaux. On constate aisément que les sujets marron subissaient beaucoup plus de morsures fortes que les blancs. Les auteurs nuanciaient toutefois leurs résultats par la superposition fréquente des intervalles de confiance et par le fait que les marques étaient plus difficilement observables sur les peaux des individus blanc que marron.  
Traductions complémentaires : « Score of bite marks » : Score de marque de morsure ; « Colour type of mink » : Couleur des visons ; « Neck » : cou ; « Body » : corps ; « Tail » : queue

Chez le furet de compagnie, les tentatives de cohabitation peuvent être à l'origine de situations similaires. L'agression est de nouveau réactionnelle mais a tendance à s'atténuer voire à disparaître en cas d'habituation réussie (en dehors du rut). Le taux de succès et le temps nécessaire à sa réalisation sont dépendants du degré initial de proximité des individus (élevage commun, familiarité), de la période de l'année, du sexe des protagonistes, de leur statut biologique (reproductif et médical) et de leurs caractères réciproques (figure 23). Globalement les auteurs s'accordent sur le fait que la cohabitation de deux femelles adultes, issues de portées différentes et n'ayant pas eu de contact durant la période de « socialisation » est délicate et engendre dans environ 60 % des cas des combats violents. Lors des tentatives de cohabitation, les animaux présentent, de prime abord, un comportement de type territorial (défenseur/intrus) lequel se met en place évoluant progressivement vers une agression sociale apparentée à de la dominance/subordination. Il est de plus parfois difficile de différencier la phase d'agression pure d'un jeu du fait des similitudes visuelles et auditives propres à ces comportements. Seule l'intensité des signaux émis semble un marqueur fiable d'une transition effective du jeu vers un comportement de nature agonistique (le rôle des glandes anales sur ce point est très controversé). Les morsures qui en découlent sont graduelles, précédées par les préliminaires déjà mentionnés permettant l'identification de « l'autre » mais peuvent aboutir à des blessures importantes.

**Figure 23, Proportion respective des différentes interactions en fonction de la familiarité des individus (LODE, 2008)**

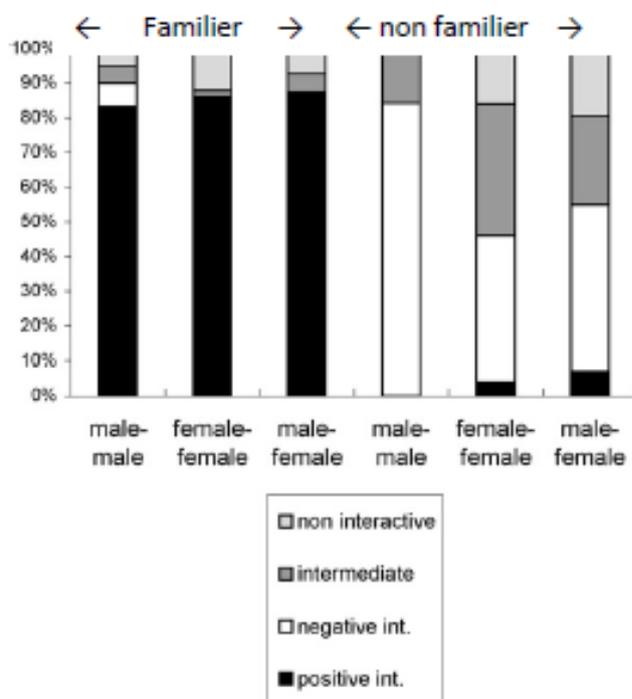


Figure issue des travaux de LODE (2008) sur une population de putois sauvages familiers ou non. On remarque d'une part que les individus familiers ont beaucoup plus d'interactions positives que les non familiers et inversement que les comportements agonistiques sont plus fréquents chez les non familiers que chez les familiers. D'autre part les rapports mâle-mâle sont, dans ce cas, plus délicat que les autres appariements. En dehors du rut, dans le cas du furet, les auteurs mentionnés précisent que l'interaction femelle-femelle engendre très facilement sinon le plus facilement un comportement d'agression.

Traductions complémentaires : « Male » : Mâle ; « Female » : Femelle ; « Non interactive » : sans interaction ; « Intermediate » : non clairement identifiable comme une interaction ; « Negative / Positive int. » : Interaction négative ou positive

### 2.1.3. Agression dans un contexte interspécifique

L'agression interspécifique n'est pas des plus fréquentes chez les mustélidés sauvages du fait de leur position élevée dans la chaîne alimentaire. Toutefois certaines situations augmentent fortement le risque de son occurrence : elle est alors purement réactionnelle.

La protection des ressources alimentaires peut fournir l'occasion de tels comportements agonistiques. Ce type d'interactions concerne potentiellement la loutre d'Europe, le vison d'Europe, le vison américain et le phoque gris (*Halychoerus grypus*) qui sont potentiellement amenés à se rencontrer sur leurs territoires respectifs ou à consommer les mêmes ressources. L'étude effectuée par SIMPSON (2006) illustre plusieurs cas de blessures par morsure de visons sur des loutres et réciproquement. Les exemples présentés révèlent par ailleurs des morsures sévères souvent associées à des infections. On note que des morsures de blaireaux eurasiens sur loutres sont également présentées dans l'article (ETIENNE, 2005 ; SIMPSON, 2006 ; BARTLETT *et al.*, 2016).

L'agression réactionnelle peut survenir suite à une réaction d'auto-défense face à un prédateur, bien que les espèces de mustélidés ne se chassent que rarement entre elles. Cependant certains jeunes (blaireaux et loutres notamment) peuvent devenir les proies occasionnelles du glouton. Qui plus est, même si cette famille connaît peu de prédateurs naturels, certains n'hésitent pourtant pas à chasser des mustélidés si le contexte le permet. Sur terre, le lynx d'Eurasie (*Lynx lynx*), le loup gris (*Canis lupus*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), les rapaces et, en milieux aquatiques, les requins, l'orque épaulard (*Orcinus orca*) ou même la baudroie commune (*Lophius piscatorius*) font partie de cette catégorie. Enfin, les animaux domestiques sont aussi capables de déclencher de telles réactions. En effet, dans le cadre d'activité de chasse avec ou sans l'homme, le chat et le chien se retrouvent parfois agressés par un mustélide assimilé à un « gibier ». Ceci est notamment vrai pour la vénerie sous terre durant laquelle le canidé entre souvent en confrontation avec les blaireaux acculés (photographie 10). Comme le rapportent VAN DER BURGT *et al.* (2009) et BAILEY (2012), la morsure consécutive peut être délabrante et occasionner la transmission d'un certain nombre de maladies. Des situations similaires peuvent être générées dans le cas de comportements de prédation exercés par des chiens ou des chats sur des furets domestiques (ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006 ; SIMPSON, 2006 ; VAN DER BURGT *et al.*, 2009 ; BAILEY, 2012).

**Photographie 10. Vénerie sous terre (Wikipedia)**



La vénerie sous terre et, de manière générale, la petite vénerie mettent régulièrement en contact des chiens avec les blaireaux, les fouines, les martes ou autres mustélidés. Les altercations qui en découlent sont très violentes et peuvent engendrer des blessures importantes.

Enfin l'homme tient une place particulière pouvant mettre en jeu des agressions interspécifiques vis-à-vis des mustélidés. Trois points méritent d'être mis en avant dans ce contexte : la compréhension des signaux d'agression, le contact nuisible et la contention à des fins de manipulation. En matière de faune sauvage, le premier de ces éléments est fondamental comme le prouve, par exemple, le cas rapporté par POTTER *et al.* (2007) sur l'agression par une loutre des rivières de plusieurs baigneurs. Les victimes n'avaient dans ce cas tout simplement pas perçu la menace du mustélide. La distance phylogénétique et la méconnaissance de ces espèces, expliquent que certains comportements des mustélidés ne sont pas bien interprétés par l'homme (ici confusion avec le jeu). De plus, comme pour le chien, le contexte de la chasse constitue également une source potentielle d'expression de comportements agonistiques et de morsures. En effet les contacts intrusifs et vulnérants pour le mustélide stimulent les réactions d'auto-défense et de territorialité. Le dernier point concernant l'agression réactionnelle sur l'homme se déroule lors d'une contention. Que cela soit dans un zoo, dans un centre de soins, dans un élevage producteur de fourrure ou autre, les mêmes comportements de défense sont souvent relevés (WARDZYNSKI, 2004 ; POTTER *et al.*, 2007 ; FOWLER, 2008).

Pour ce qui concerne le furet, l'agressivité interspécifique se subdivise en plusieurs catégories relevées dans les ouvrages de BOUSSARIE (2008) et de BRADLEY BAYS *et al.* (2008) et récapitulées dans le tableau 5. La principale particularité est la possibilité de modulation des interactions agonistiques du furet vis-à-vis de l'homme, du chien ou du chat selon son degré d'habituation.

**Tableau 5. Les différents types d'agression interspécifique chez le furet (BOUSSARIE, 2008 ; BRADLEY BAYS *et al.*, 2008)**

Types	Catégorie d'agression associée	Contextes	Caractéristiques de morsure
<b>Territorialité</b>	<b>Défense de ressource et/ou d'un espace</b>	Lié à la défense d'une ressource définie comme « précieuse » pour le furet : un jouet, une friandise,...	Discrète à marquée Souvent unique et brève
<b>De peur</b>	<b>Auto-défense</b>	Lié soit à de la nouveauté (rare) soit à une manipulation ou encore conséquence d'une punition	Franche Unique sans apaisement
<b>Redirigée</b>	<b>Mixte</b>	Survient le plus souvent lors de l'interférence avec une autre phase d'agression (cohabitation, auto-défense,...)	Franche Unique sans apaisement
<b>Maternelle</b>	<b>Défense de ressource</b>	Lié à la défense d'une portée ou d'un substitut.	Forte Répétée autant de fois que nécessaire
<b>Irritative</b>	<b>Mixte</b>	Survient lors d'une irritation de l'animal à la manipulation, durant les soins, après une punition, ...	Discrète Répétée
<b>Liée au contexte médical</b>	<b>Auto-défense</b>	Lié à la douleur de l'animal (fracture, corps-étranger, ulcères gastriques, MICI,...) ou lors d'anomalies hormonale (ex : maladie surrénalienne).	Variables selon le furet et l'affection

## 2.2. La prédation chez les mustélidés

### 2.2.1. Définition

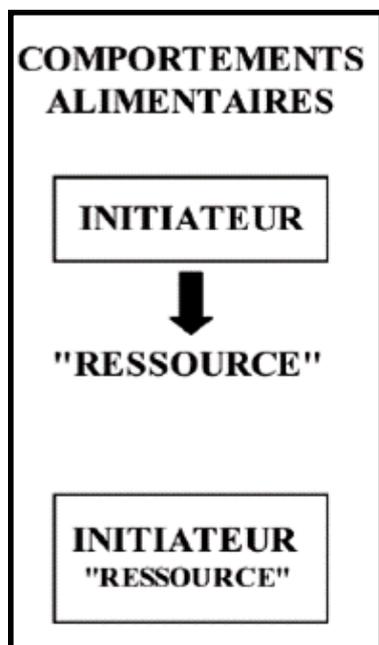
Dans une communication DEPUTTE (2007) a défini la prédation comme parfaitement distincte de l'agression. A l'instar de cette dernière, il s'agit d'un comportement qui nécessite l'usage de la morsure et qui peut conduire à des blessures importantes de l'un ou de l'autre des protagonistes. Toutefois, l'auteur expose plusieurs points qui différencient totalement ces deux comportements :

- passage d'une relation tripolaire (attaquant, défenseur et ressource) à une relation bipolaire avec fusion du défenseur et de la ressource comme le montre la figure 24 a ;
- interaction ayant pour but une proximité, pour ainsi dire, maximale ;
- abord le plus souvent discret sans système de gradation ;
- attaque systématiquement terminale (en cas de réussite) ;

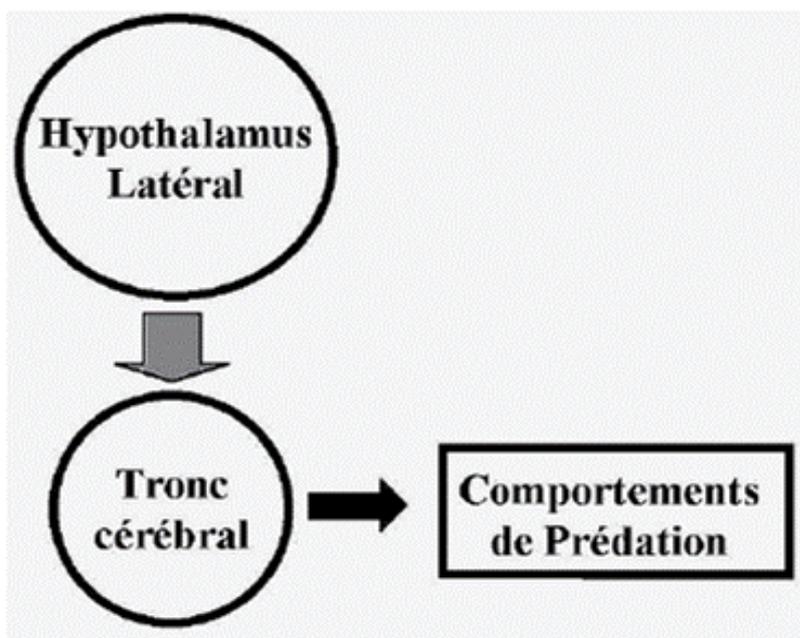
La prédation se distingue de plus par un mécanisme propre et indépendant. Débutant à l'instar de l'agression par la réception de *stimuli* externes émis par la ressource, les informations remontent jusqu'au cortex qui les transmet à l'hypothalamus médian puis au tronc cérébral, lequel commande les comportements liés à la poursuite, la capture et la mise à mort de la proie (voir figure 24 b).

**Figure 24, Mécanique générale du comportement de prédation**

**Figure 24 a (B. L. DEPUTTE, 2007)**



**Figure 24 b (GREGG & SIEGEL, 2001)**



Les deux figures résument le mécanisme général de la prédation  
La figure 24 a présente l'origine principale de ce comportement selon DEPUTTE (2007). La notion d'intégration finale de la ressource y est citée comme aboutissement final de la proximité des deux protagonistes dans un but alimentaire.  
La figure 24 b est une interprétation des travaux de GREGG & SIEGEL (2001) par DEPUTTE. Il s'agit d'un résumé très schématisé qui s'oppose dans ses grandes lignes avec le mécanisme d'agression (voir figure 21). La partie sensitive et intégrative, n'y est pas illustrée

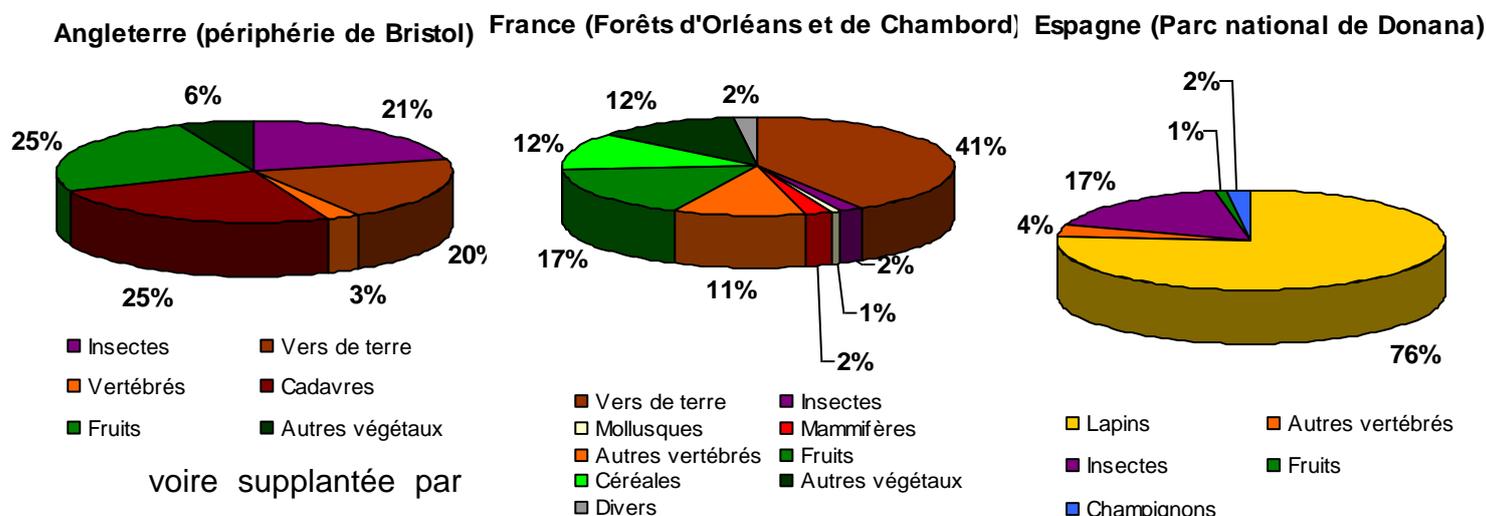
## 2.2.2. Notion de proie et de régime alimentaire

La prédation a donc pour but l'intégration d'une ressource par un comportement de chasse ou autre. Les mustélidés étant des carnivores, leur alimentation passe en grande partie par l'acquisition de proies de tailles et de natures diverses.

Sur terre, les régimes alimentaires varient d'abord en fonction des aptitudes de l'animal à chasser. Prenons l'exemple de la martre des pins et du blaireau eurasien. Comme précisé en II et en début du III, chacune de ces deux espèces possède une anatomie issue d'une morphologie commune (celle des mustélidés) mais qui se différencie par des particularités propres. Ainsi la martre est-elle un chasseur efficace se nourrissant de l'automne jusqu'au printemps d'environ 80 % de rongeurs, le reste étant représenté par des lapins, des oiseaux, des amphibiens, des charognes et des végétaux. Ce mustélidé modifie considérablement son régime alimentaire durant l'été, les fruits constituant alors près de 70 % de la consommation. Le blaireau eurasien quant à lui est fortement contraint dans ses capacités par des limites anatomiques et physiologiques dont ses mâchoires, par exemple, qui ne sont pas conçues pour la mise à mort de gros gibiers ou la consommation massive de végétaux ; sa faible aptitude à la course ne lui permet pas de poursuivre un gibier rapide, etc. De fait, ce mustélidé possède un régime alimentaire très varié, de type opportuniste, comptant de multiples petites proies (en particulier des vers de terre), des fruits, des céréales, des tubercules, des charognes et bien d'autres selon les disponibilités du milieu (figure 25) (DO LINH SAN, 2006 ; BARRAQUAND, 2010).

Certains membres de cette famille adaptent leur régime alimentaire selon la présence ou non de l'homme. C'est notamment le cas de la fouine qui en milieu dit « non-anthropophile » se nourrit globalement comme la martre des pins. En zone d'activité humaine importante, cet animal intègre à son menu les proies plus typiquement citadines (rats, souris, pigeons, poules,...) ainsi que des produits issus des activités humaines (fruits des jardins, restes de cuisines, poubelles, ...) (DO LINH SAN, 2006 ; BARRAQUAND, 2010).

**Figure 25. Régimes alimentaires annuels du blaireau eurasien selon le milieu (issu du document de DO LINH SAN, 2006)**



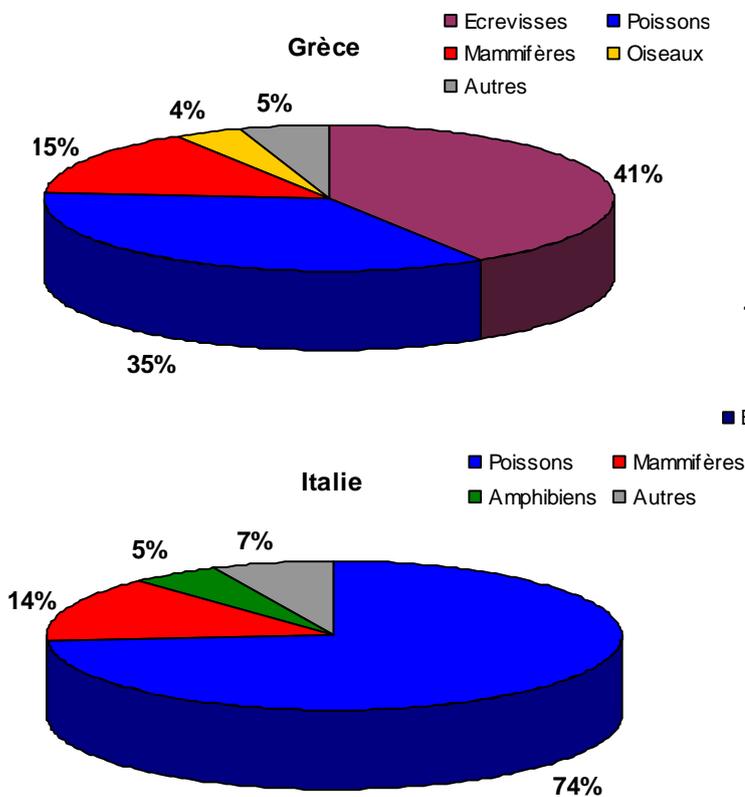
Les informations ayant servi à la réalisation de ce document proviennent pour l'Angleterre de MARTIN et al. (1995), pour la France de LAMBERT (1990) et pour l'Espagne de HARRIS (1982).

Détail : Le lombric apparaît comme un des aliments majeurs du blaireau eurasien. Sa part relative dans le régime dépend directement des densités de lumbricidae (d'où son absence dans le régime espagnol). En Angleterre, le blaireau consomme beaucoup d'insectes riches en chitine et de fait peu intéressants sur le plan énergétique. Il s'agit d'après les auteurs d'un aliment consommé par défaut. La France se caractérise, de par son climat et ses écosystèmes, par une pluralité de productions diverses dont le blaireau se nourrit. Pour l'Espagne, le cas particulier du lapin (trois quart du régime annuel) provient surtout de la consommation des jeunes et des individus malades en effectifs important dans le parc de Doñana.

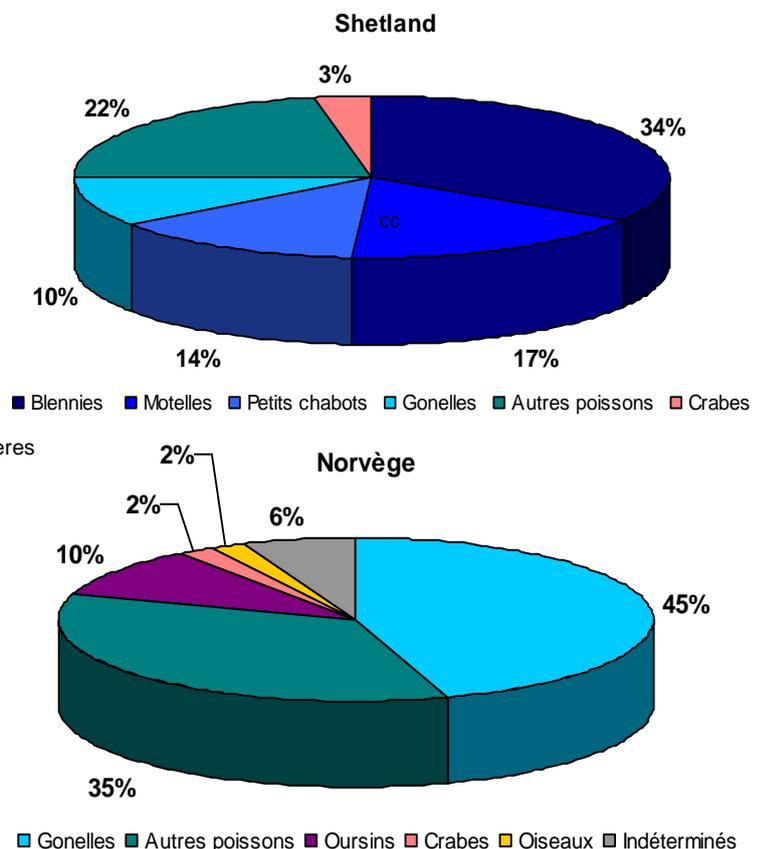
la pêche. Celle-ci concerne plusieurs espèces de poissons mais aussi d'autres animaux aquatiques vertébrés ou non. Dans ce cadre, la loutre d'Europe, connue pour avoir une alimentation majoritairement piscivore (soit 30 à 95 % de son régime suivant les régions géographiques) ne rechigne pas à consommer amphibiens ou écrevisses (figure 26 a). La chasse terrestre permet également à cet animal d'intégrer à son régime un certain nombre de proies terrestres voire même des oiseaux. La loutre de mer, quant à elle, de par son anatomie particulière au niveau des dents ou du crâne, consomme davantage de petits poissons, de crustacés (dont elle parvient à broyer l'exosquelette) voire de mollusques en coquille (figure 26 b) (ETIENNE, 2005 ; ZISCOVICI *et al.*, 2014).

**Figure 26. Régimes alimentaires annuels de deux espèces de loutres selon le milieu (ETIENNE, 2005)**

**Figure 26 a *Lutra lutra***



**Figure 26 b, *Enhydra lutris***



Les informations ayant servi à la réalisation de ce document proviennent pour la Grèce de GOURVELOU *et al.* (2000), pour l'Italie de ARCA & PRIGIONI (1987), pour les Shetlands et la Norvège de KRUIK (2001) et ETIENNE (2005).  
 Détail : Dans tous les cas le poisson représente une composante principale de l'alimentation des deux loutres allant de 35 à 74 % pour *Lutra lutra* et de 80 à 97 % pour *Enhydra lutris*.  
 Dans le cas de la loutre d'Europe on remarque, comme pour le blaireau eurasiens, une certaine plasticité de régime comprenant une part non négligeable d'aliments issus du milieu terrestre. On note l'importance de l'écrevisse pour les loutres grecques du fait de son foisonnement dans les rivières du pays.  
 La loutre de mer, est, quant à elle, beaucoup plus spécialisée sur les poissons. Les deux régimes présentés demandent à cette dernière une pêche moins active que dans le cas de sa cousine d'eau douce. Par ailleurs ses dents puissantes et broyeuses lui permettent de venir à bout des exosquelettes les plus résistants et réfractaires (par exemple les oursins).

Deux points méritent d'être soulignés ici. Premièrement, la prédation des mustélidés passe par une morsure le plus souvent efficace ou au moins suffisamment puissante pour saisir, mettre à mort ou broyer leur proie. Deuxièmement, ce comportement est dépendant de la richesse et de la disponibilité des ressources du milieu. Certaines proies, assez inhabituelles, peuvent aussi être consommées si l'occasion se présente (une mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*) par exemple (ETIENNE, 2005).

Il convient également de considérer ces informations dans le contexte du furet de compagnie. L'apprentissage qu'exerce l'homme sur le mustélide domestique mettant en jeu principalement le processus d'habituation et de renforcement positif par l'octroi de récompenses module grandement les réactions « naturelles » de l'animal de compagnie. Néanmoins le pas entre comportement de jeu et prédation est parfois rapidement franchi.

Ainsi, même si certaines expériences personnelles circulant sur internet veulent prouver le contraire, il est dangereux pour chacun des protagonistes de mettre un furet au contact direct d'un autre petit mammifère herbivore (rongeur, lapin,...), d'un oiseau ou d'un reptile. Non seulement, ils n'en tirent pas de profit d'un point de vue comportemental du fait du stress généré, mais encore les risques de blessures voire de mort pour l'un ou pour l'autre sont considérables (BRADLEY BAYS *et al.*, 2008 ; TYNES *et al.*, 2010).

On rappelle aussi que l'enfant en bas âge, par son attitude générale, sa façon d'interagir avec le monde environnant et son incapacité à se défendre doit faire l'objet des mêmes restrictions. En effet, comme le soulignent KIZER & CONSTATINE (1989) et APPELGATE & WALHOUT (1998), les morsures de furets sur des enfants, motivées par l'agression réactionnelle voire même de la prédation, sont loin d'être anodines. Les auteurs rapportent même qu'entre 1978 et 1987, aux Etats-Unis d'Amérique, 452 attaques sur l'homme ont été relevées par les hôpitaux dont 63 sur des nourrissons, 18 d'entre elles nécessitant de la chirurgie plastique.

### 2.2.3. Déroulement séquentiel chez les mustélidés

Les différentes séquences comportementales de la prédation chez les mustélidés peuvent varier considérablement selon la situation, la proie ou l'espèce prédatrice. Dans le cas de la martre des pins et de la fouine plusieurs *scenarii* sont décrits. Se distinguent l'attitude de **repérage** et de **poursuite, d'affût** depuis un gîte ou un perchoir, de **pillage** de nid, de **déterrage**. La séquence la plus étonnante relevée dans ce cas est sans aucun doute la « **war danse** » qui aurait un rôle de déstabilisation des proies, de communication vis-à-vis des autres prédateurs ou simplement serait l'expression d'une excitation intense. Ce comportement tout à fait particulier se retrouve également chez d'autres mustélidés comme le furet (photographie 8), la belette ou l'hermine, ainsi qu'en témoignent de nombreuses vidéos disponibles en ligne. En cas de réussite et de mise à mort, le prédateur consomme l'aliment sur place s'il est d'un faible poids (moins de dix grammes pour la fouine et la martre) en commençant par la tête, en poursuivant par les viscères puis les muscles et la peau. Si la proie est plus importante, elle est traînée soit entière soit en morceaux dans une des cachettes du mustélide (BARRAQUAND, 2010).

Chez le putois et le furet dans un contexte de prédation la séquence comportementale comporte cinq étapes. La première consiste généralement en un **repérage sensoriel** de la proie en usant surtout de l'olfaction et de l'audition associées à la perception visuelle des mouvements. Elle aboutit à une phase de **poursuite** principalement guidée par la vue et l'ouïe. En cas de contact réussi un **combat occasionnel** s'enchaîne durant lequel la morsure est une première fois mise à contribution. La quatrième étape consiste en l'**étréinte** de la proie au niveau de la peau du cou *via* les canines. Celle-ci est alors agitée, traînée au sol puis roulée avec le mustélide («roulade d'alligator»). La dernière phase se compose d'une augmentation brutale de la force de morsure ainsi que d'une réorientation des dents permettant la **mise à mort** par rupture de la moelle épinière ou par saignée (BRADLEY BAYS *et al.*, 2008 ; TYNES *et al.*, 2010).

Ces comportements d'agression et de prédation font donc intervenir dans une large mesure la morsure des mustélidés. Ces deux interactions sont issues d'un développement de séquences juvéniles connues sous le nom de **jeu**.

## 2.3. Impact comportemental du jeu chez les mustélidés

### 2.3.1. Définition du jeu chez les animaux

« La définition du jeu est un problème difficile », ainsi commencent les travaux de PALAGI *et al.* (2015). Ces auteurs, comme BURGHARDT (2005, 2011) définissent le jeu en réunissant des caractéristiques communes à tous les animaux.

- a) Il s'agit d'un comportement non purement fonctionnel dans son contexte de réalisation.
- b) Le jeu est spontané, volontaire, intentionnel, basé sur l'exagération et l'atténuation.
- c) Il est aussi divers par ses formes que par ses séquences ou ses cibles.
- d) Le jeu trouve sa source dans des séquences incomplètes de comportements cycliques ou non.
- e) Le jeu est plus répétitif dans sa séquence que les autres comportements mais moins que les stéréotypies.
- f) Pour se déclencher, il dépend de l'état émotionnel de l'animal ou des animaux considérés (peur, stress, irritation, douleur, etc).

Les auteurs caractérisent le jeu sur la base de son rôle comportemental. Il agit tout d'abord comme une **récompense personnelle** (de nature physiologique, biochimique,...) pour les protagonistes qu'il implique. Ensuite, le jeu fournit également l'occasion de réaliser des exercices mimant de futurs comportements, permettant ainsi une acquisition de compétences nécessaires à leur réalisation ultérieure. Par les « règles » qui se développent au cours des séquences dites ludiques, les animaux acquièrent les **bases des interactions intraspécifiques** (dominance/subordination, compétition, reproduction,...) **et interspécifiques** (prédation, agression,...) futures. Enfin, TALBOT *et al.* (2014) ajoutent que l'absence de jeu est source de mal-être chez certaines espèces et notamment pour le furet.

Il est difficile voire impossible de construire une liste exhaustive des espèces connues pour pratiquer le jeu, d'une part car elles sont très nombreuses et d'autre part car on ne les connaît pas toutes. Il est communément admis que la plupart des mammifères jouent. Rongeurs (rats (*Rattus norvegicus*), hamster (*Mesocricetus auratus*),...), carnivores (chien (*Canis familiaris*), hyène (*Crocuta crocuta*), chat (*Felis catus*), ours (*Ursus americanus*), loutre,...), primates non humains (lémurien (*Lemur catta*), chimpanzé (*Pan troglodytes*), gorille (*Gorilla gorilla*),...) sont autant de taxons chez qui l'on rapporte classiquement ce genre de comportement au stade juvénile ou adulte. D'autres témoignages de jeu sont toutefois beaucoup plus contestés. Il en va ainsi des communiqués de BURGHARDT & ZYLINSKI en 2014 qui mentionnent l'existence de ce type d'interaction chez des poissons (aiguille de mer (*Belone belone*), discus (*Symphysodon aequifasciatus*),...), des reptiles (dragon de Komodo (*Varanus komodoensis*), tortues de Floride (*Trachemys scripta*),...), des amphibiens (salamandres et *gymnophiona*) et même chez des invertébrés (pieuvres, calmars et seiches).

### 2.3.2. Cas particulier des mustélidés

Dans le cas des mustélidés, le jeu constitue un comportement impliquant souvent mais pas nécessairement la morsure. Les travaux de BRADLEY BAYS *et al.* (2008), de TYNES *et al.* (2010) et de PALAGI *et al.* (2015), rapportent qu'il est parfois difficile de tracer la frontière entre le jeu et les comportements qu'il mime de façon incomplète. Généralement, le jeu est caractérisé comme étant proche de la prédation et de l'agression sociale ou réactionnelle évoquées en parties II.2.1. et II.2.2. PALAGI *et al.* (2015) ajoutent que cette activité se différencie par une **potentielle interversion des rôles entre protagonistes** et la mise en œuvre d'une **série de manifestations sensorielles propres au jeu** (dos arqué, signaux subtiles de la face, modulation des sons émis ...).

Chez les mustélidés sauvages, le jeu est un **comportement juvénile** dont les séquences dépendent de l'environnement naturel, artificiel ou relationnel. Le **glouton** est cependant connu pour pratiquer cette activité en prélude à l'accouplement et interagir ainsi avec de nombreux objets inanimés, notamment artificiels (tente, carcasse de voiture, pneu ...). Les **loutres**, quant à elles, « jouent » souvent à effectuer des glissades sur les berges humides, dans l'herbe ou la neige. Ces animaux pratiquent par ailleurs la poursuite, la morsure et la roulade sous l'eau avec leur partenaire et peuvent tout à fait, en dehors de la simple prédation, utiliser les proies de petite taille comme support ludique (insectes, souris, grenouilles ...). Le jeu chez le **blaireau eurasien** concerne principalement les juvéniles mais peut également impliquer des individus adultes ou sub-adultes. Il se manifeste en général par des morsures emboîtées, des roulades, des poursuites et par des interactions avec les terriers ou la végétation (arbres et arbustes) (ETIENNE, 2005 ; DO LINH SAN, 2006 ; THIBERT, 2012).

Dans le cas du **furet**, plusieurs comportements de jeu sont rapportés dans la littérature. Les travaux de POOLE (1978) sur les jeunes putois ont fait état d'une **forme inhibée et incomplète de prédation et d'agression**. Il s'agirait des mêmes séquences comportementales excluant cependant deux formes d'attaques poussées (morsure forte et soutenue du cou, attaque par les flancs) ainsi que deux signaux de peur (menace défensive et cris d'angoisse suraiguës). L'auteur rapproche aussi le

jeu d'une interaction ressemblant aux comportements de morsure nucale lors de la reproduction. Chez les putois, le jeu s'arrête vers dix-huit semaines, ce qui n'est pas le cas du furet qui est capable de jouer presque toute sa vie.

Le jeu du furet peut être **purement intraspécifique**. Dans ce cas se déroule un enchaînement de séquences, caractérisée par des poursuites, des embuscades, l'interversion des rôles, s'achevant en général par des chevauchements, des roulades et des morsures inhibées (figure 27). Certains auteurs rapportent une limite maximale impliquant jusqu'à six à sept furets dans ce contexte comportemental. Le furet pratique aussi **le jeu interspécifique** (notamment avec l'homme qui est soit assimilé à un partenaire soit à une proie). Le plus souvent cela débute par une série de morsures répétées, brèves et inhibées suivie d'une phase de fuite effrénée, de bondissements de type « *war dance* », « *d'open mouth play face* » ou de « roulades d'alligator ». Enfin, ce petit mustélide est capable de **jouer de manière solitaire** avec les objets inanimés qui l'entourent. Les formes en mouvement et les sons de couinements répétés stimulent un type de jeu basé sur la prédation par la chasse, la capture et la dissimulation de ressources semblable au comportement mis en œuvre par la fouine. Dans ce contexte, le furet peut également creuser, s'enfouir dans un matériau meuble, se dissimuler dans du tissu ou bien escalader des meubles et des obstacles. Durant le jeu, dans chacune de ces interactions, de nombreuses **vocalises** sont souvent produites notamment le caquètement et le feulement.

**Figure 27, Séquence de jeu entre deux furets (source personnelle)**



La séquence illustrée par ces six photographies est réalisée en mars 2016 à la ferme pédagogique de Pontoise. D'un bout à l'autre elle dure environ trois minutes suivant une répétition variable du motif présenté. Les deux individus jouant sont deux furets putoisés adultes, A étant un mâle et B une femelle, tous deux stérilisés. Des caquètements discrets sont émis par les protagonistes durant cet exemple.

1 : Repérage visuel de A par B

2 : Morsure de A par B au niveau de la peau du cou s'enchaînant par une « roulade d'alligator »

3 : Morsure caudale de B sur A. Présentation d'une « open mouth play face » par A

4 : Eloignement des deux furets. Réalisation d'une « war dance » par B.

De 4 à 5 : Poursuite de A par B puis inversion des rôles attaquant défenseur et fuite de B

5 : Embuscade surélevée tendue par A à B

6 : Morsure nucale de A sur B de type issu de la prédation ou de la reproduction. Feulement de B, rééquilibrage du jeu.

Après 6, se déroulent plusieurs autres séries du même genre différant selon l'attaquant, les vocalises et les enchaînements.

### 2.3.3. Les dérives comportementales du jeu

Toute interaction de type « jeu » est susceptible de dériver vers le comportement initial dont est issue la séquence. De plus, il est parfois difficile de distinguer ce qui relève du jeu ou de l'agression/prédation réelle. Ainsi toute interaction avec une proie potentielle doit-elle conduire à une grande prudence, même si elle ressemble de prime abord à du jeu. Trois grands types de situation peuvent conduire à une dérive comportementale vers la morsure, surtout chez le furet.

Tout d'abord, un défaut de communication peut survenir. En effet, deux espèces qui jouent ensemble n'ont pas forcément les mêmes clefs de compréhension permettant de définir les limites du jeu. Ces bornes qui s'instaurent naturellement entre deux furets sont de fait plus difficiles à repérer, comme deux personnes qui tenteraient de communiquer sans parler la même langue. Ainsi l'excitation de l'animal risque-t-elle de gagner progressivement en intensité jusqu'à franchir le seuil de l'agression/prédation et provoquer le comportement associé. Dans ce cas, de deux choses l'une, soit les prémices de la dérive n'ont pas été correctement interprétés par l'homme, soit le seuil avant morsure est particulièrement bas. En ce sens, certains animaux sont qualifiés de plus « excitables » ce qui peut être lié à leur caractère, à leur état général (maladie entre autres), leur statut reproducteur ou simplement à leur stress.

Ensuite, cette dérive peut survenir consécutivement à un excès de sollicitation. Ainsi certains *stimuli* de nature olfactive, visuelle ou auditive provoquent le jeu mais parfois également la prédation ou l'agression. Par exemple, un objet mobile, une odeur de viande, un son imitant le bruit d'une proie stimulent le comportement de jeu issu de la prédation et peut donc dégénérer en morsure.

Enfin, lorsque le jeu dérive de manière volontaire ou non vers une interaction perçue par le furet comme douloureuse, stressante ou inquiétante, une morsure non inhibée peut très bien survenir. C'est typiquement le cas lorsque l'on reprend un jouet avec lequel un furet interagit. Cela peut contribuer à la mise en place d'une agressivité réactionnelle de type protection d'une ressource.

Ainsi les comportements de prédation, d'agression ou même de jeu peuvent conduire à une morsure plus ou moins sévère et à des blessures parfois importantes. Il convient de fait de comprendre comment intégrer ces données éthologiques dans le cadre de la prévention de cette réaction chez les mustélidés.

### 3. Application des données de l'éthologie dans la prévention des morsures de mustélidés

#### 3.1. Prévention des morsures de la faune sauvage

Même si les mustélidés constituent une famille d'animaux qu'il est en général difficile de voir du fait de leur caractère craintif, il n'est pas si rare d'en croiser certains au détour d'un bâtiment ou d'un chemin. Rappelons-nous que certains comme la fouine, les blaireaux-furets ou les blaireaux s'adaptent bien à la proximité de l'homme. Lorsqu'une rencontre survient, le mustélidé, quel qu'il soit, préfère la fuite. Toutefois certains contextes vont plus facilement provoquer une interaction directe que d'autres.

**Figure 28, Panneau d'entrée en zone de protection de la loutre d'Europe en Bretagne ([gmb.asso.fr](http://gmb.asso.fr))**



*Panneau conçu par le Groupe Mammalogique Breton pour la protection de nombreux mammifères et notamment la loutre et le vison. Un rappel des consignes générales et particulières y est récapitulé.*

Dans le cas d'une rencontre en milieu naturel ou du moins permettant la fuite de l'animal, il convient de respecter plusieurs consignes, souvent mentionnées à l'entrée des parcs et des réserves (figure 28). D'un point de vue général, il importe de **rester à distance** respectable des animaux sauvages et de se montrer discret de manière à éviter de se faire mordre. De plus, rechercher le contact avec un mustélidé par des biais divers et en particulier avec de la nourriture risque fort d'entraîner une situation de type prédation ou agression réactionnelle. Dans le cas d'une découverte de portées il vaut mieux **éviter le rapprochement excessif**. D'une part la femelle a de grandes chances de développer un comportement de défense et

d'autre part un animal juvénile est lui-même capable d'infliger de sérieuses morsures. Ces différentes précautions sont valables aussi bien pour l'homme que pour ses animaux domestiques susceptibles de faire eux-mêmes les frais de confrontations agressives dont peuvent découler des affections graves. Si le risque de subir une morsure de la part d'un mustélidé est important à considérer, il ne faut pas négliger le fait que ce comportement n'est pas sans conséquence sur le mordeur lui-même. En effet l'acte de morsure dans ce contexte génère beaucoup de **stress**, **blesse** parfois l'animal et peut avoir un **impact comportemental** non négligeable (abandon d'une portée ...).

Il arrive également de croiser un mustélidé blessé ou un jeune isolé. Dans cette situation, mieux vaut se renseigner au préalable auprès d'une **autorité compétente** comme un centre de soins de la faune sauvage. Cela permet non seulement de savoir si le cas nécessite vraiment une intervention humaine mais aussi, le cas échéant, d'avoir de plus amples informations sur les procédures à appliquer. Un animal blessé est capable de développer des **réactions d'auto-défense importantes** liées au stress, à l'irritation et à la douleur. De plus, si le mustélidé est plongé dans une torpeur plus ou moins profonde lors du premier contact (état de

choc), rien ne dit que les *stimuli* complémentaires liés à la manipulation, au transport ou aux soins ultérieurs ne seront pas suffisants pour l'en faire sortir (BOUCHARDY & MOUTOU, 1989 ; GROLLEAU, 2003).

Enfin une rencontre occasionnelle peut survenir dans le cadre domestique (hangar, garage, jardin, entrepôt,...) ou agricole. Dans cette situation, faire fuir l'animal par un moyen ou un autre sans le provoquer ni l'acculer suffit généralement. En cas d'échec, il convient de protéger les proies éventuelles, empêcher l'accès aux pièces pourvues d'une multitude de cachettes potentielles et surtout éviter de coincer le mustélide pour l'attraper. Une fois encore prendre contact avec une autorité compétente dans le domaine (pompiers, gendarmerie, centre de soins, vétérinaire ...) est un bon moyen de prévenir au maximum les risques d'altercations et la morsure.

On peut donc conclure de la sorte : **pour éviter la morsure des mustélidés sauvages le moyen le plus sûr est encore de garder ses distances.**

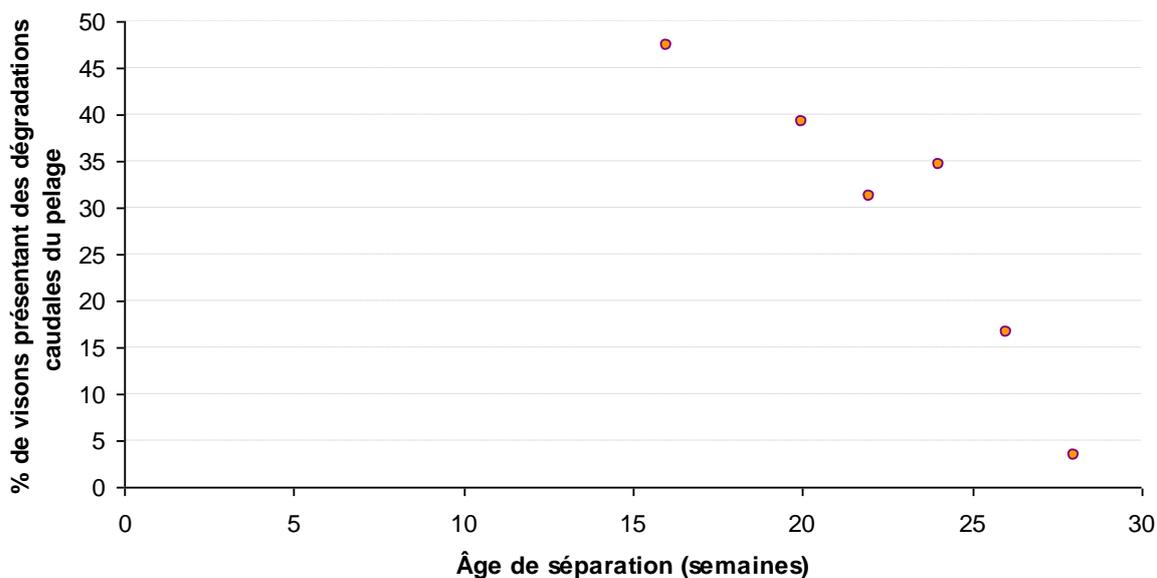
## 3.2. Gestion des morsures dans un cadre intraspécifique

### 3.2.1. Les morsures liées aux conditions de vie

Comme indiqué précédemment en partie III.2.1, les mustélidés d'élevage comme le vison américain sont particulièrement sujets aux morsures intraspécifiques. Dans le contexte de la production de fourrure, ces animaux développent fréquemment des comportements d'agression réactionnelle de type territorial, compétitive ou encore liée à l'instabilité des groupes ce qui est source de mal-être. S'ensuivent de nombreuses morsures qui abîment les peaux et la fourrure ainsi qu'une baisse considérable de leur prix de vente.

Une première tentative d'amélioration environnementale dans les élevages de visons a été étudiée par MEAGHER *et al.* (2014). Les auteurs étaient partis de l'hypothèse selon laquelle ce mal-être avait pour principale origine l'environnement des cages, jugé trop pauvre. L'étude était basée sur une population totale de 756 jeunes répartis sur trois fermes en Ontario au Canada. Un groupe a été élevé dans des cages enrichies *via* des balles, des bouts de bois, des appâts à mâchonner, tandis que l'autre demeurait dans des cages standards. Il en est ressorti une très nette augmentation du bien-être chez les individus en milieu enrichi avec davantage de comportements de jeu, moins de dégradation du pelage et de morsures caudales. Les objets ayant procuré le meilleur effet étaient les balles de golf, les balles percées ou les tuyaux (les autres items étaient soit trop onéreux, soit trop fragiles, soit sans intérêt pour le vison). De plus les portées obtenues étaient plus grandes, la mortalité juvénile moins importante, les cages moins sales et les animaux moins stressés lors de manipulations quotidiennes dans le premier groupe. Les auteurs ont estimé un gain d'environ 20 CAD/peau soit un bénéfice total annuel dans un élevage moyen (1500 peaux/an) de 30 000 CAD (environ 20 000 euros) sans atteinte de la qualité des fourrures.

**Figure 29, Variation du taux de visons présentant une dégradation caudale du pelage en fonction de l'âge de séparation (HANSEN et al., 2014)**



Graphique obtenu à partir du tableau 4 de l'article de HANSEN et al. (2014) montrant que plus l'âge de séparation des jeunes de la mère est tardif, plus le nombre d'individus présentant des dégradations de pelage au niveau de la queue est faible.

La gestion du sevrage semble aussi avoir son importance quant aux agressions intraspécifiques. Les travaux de HANSEN *et al.* (2014) ont montré qu'une séparation précoce (avant seize semaines) augmente considérablement le nombre de morsures que s'infligent mutuellement les visons (figure 29).

Les résultats concernant les effets du mode de groupement sont un peu plus ambigus. En effet certains auteurs (PEDERSEN *et al.*, 2004 ; MØLLER, 2011 ; HANSEN & MØLLER, 2012) mentionnent un taux de mortalité par morsure élevé allant de 2,1 % à 15,6 % chez les visons maintenus en groupe (frères et sœurs sans la mère). Comparativement, MØLLER (2011) rapporte un taux avoisinant 0,1% pour les animaux allotés en paires frère-sœur. Ces conclusions vont toutefois à l'encontre des travaux de JONGE & IWARDEN (1995) et de NIMON & BROOM (1999) qui n'ont pas trouvé de différence significative entre le taux de morsure au sein des groupes frères-sœurs et dans les familles (avec la mère). HANNINEN *et al.* (2007) expliquent ces discordances entre résultats par la prise en compte ou non des couleurs de robes, les individus colorés étant jugés plus agressifs que les blancs.

HANNINEN *et al.* (2007) ont proposé l'étude d'une autre modalité de regroupement : les *Family groups* (groupes familiaux) comprenant la portée et la mère (de six à huit individus maintenus dans un ensemble de cages de dimensions proportionnelles à l'effectif accueilli). Cette configuration a été comparée à la situation classique des *Pair groups*. Ils en ont conclu que, malgré la présence de la mère, la situation ne changeait pas particulièrement et que les *Family groups* comptaient beaucoup plus de morsures et de détériorations de pelage que les *Pair groups*. Néanmoins, la cortisolémie sérique, mesurant le niveau de stress, était en moyenne moins élevée chez les premiers, ce qui semble paradoxal.

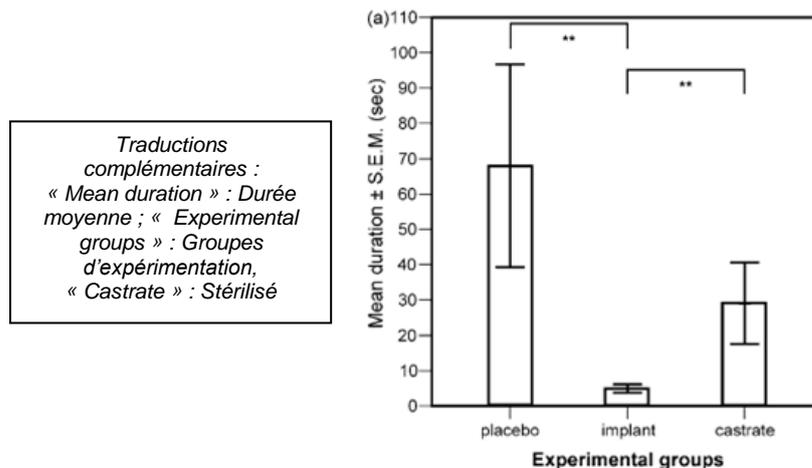
Ainsi concernant le cas du vison d'élevage, les différentes études présentées rapportent l'efficacité d'un enrichissement environnemental ainsi que d'une séparation mère/petits supérieure à une vingtaine de semaines d'âge. Le rôle des modes de regroupement est beaucoup plus controversé, l'appariement entre apparentés apparaissant comme le moins délétère au niveau du bien-être en comparaison avec la vie en groupes plus importants.

### 3.2.2. Morsure et reproduction

Les principaux besoins en matière de gestion des comportements agressifs lors de la reproduction des mustélidés concernent les espèces susceptibles d'être en contact direct avec l'homme, soit le furet et le vison.

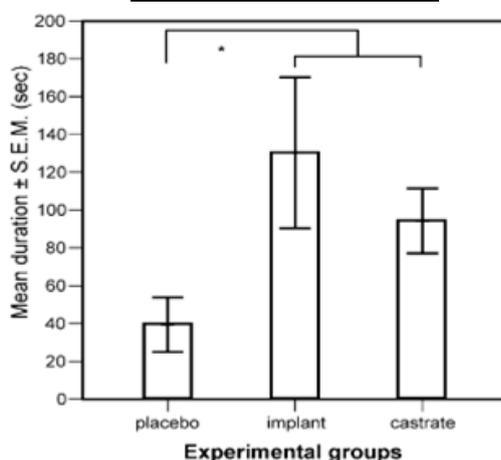
Pour rappel, le furet est mature entre huit mois et un an avec une grande influence de la lumière et de la saison. La période de reproduction du mâle ou rut correspond à un laps de temps durant lequel l'animal présente des comportements de type reproducteur vis-à-vis des femelles et agressifs envers les autres mâles. Il est à noter que si la fréquence des altercations est parfois accrue entre conspécifiques à cette période, il n'en est rien vis-à-vis des autres espèces. En effet, un mâle en rut n'est pas plus susceptible de mordre son propriétaire qu'à l'accoutumé.

**Figure 30, Durée des épisodes agressifs entre mâles selon leur statut reproducteur (VINKE et al., 2008)**

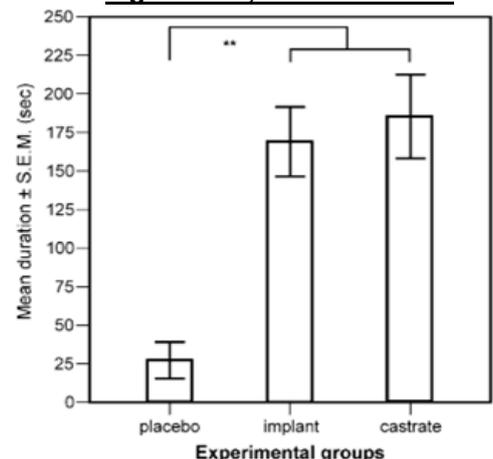


**Figure 31, Durée des épisodes de jeu entre individus selon leur statut reproducteur (VINKE et al., 2008)**

**Figure 31 a, Entre mâles**



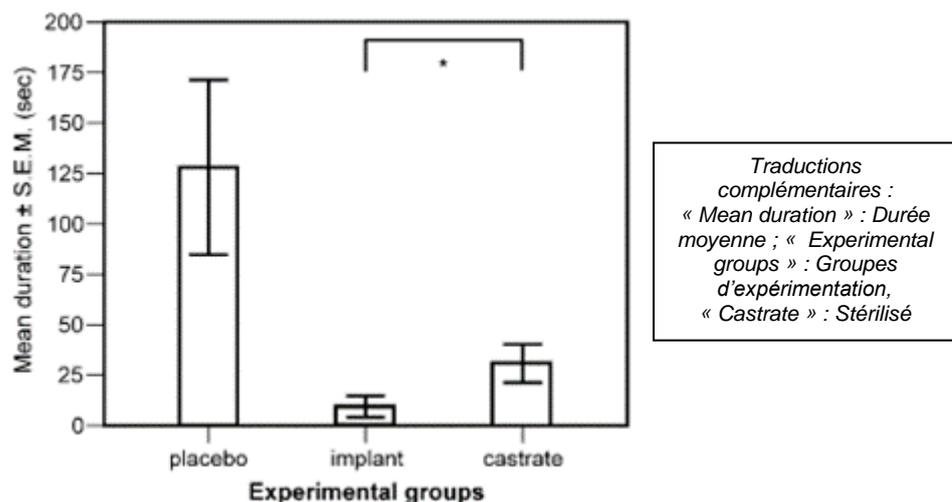
**Figure 31 b, Mâle et femelle**



Pour les femelles, la période de chaleurs ne s'accompagne que de peu de modifications comportementales en dehors d'une légère hausse de l'irritabilité et de l'acceptation du chevauchement en fin de cycle. Le coït en soi est long (entre 34 et 172 min selon les études) et en règle générale violent, pouvant engendrer du stress, des morsures (en plus de l'étreinte nucale) voire des blessures plus importantes (QUINTON, 2003 ; BOUSSARIE, 2008 ; BRADLEY BAYS *et al.*, 2008).

Les auteurs considèrent donc que, pour éviter les saillies intempestives et les combats entre mâles, le meilleur moyen reste encore la **stérilisation des mâles**. Deux méthodes sont couramment préconisées, soit **l'implant chimique**, soit la **castration chirurgicale**. Une controverse existe entre ces deux options, la seconde favorisant à plus ou moins long terme l'apparition d'une maladie surrénalienne (par défaut de rétrocontrôle gonadique). Pour comparer ces deux procédés, VINKE *et al.* (2008) ont réalisé une étude sur des furets mâles. Ils rapportent que, globalement, la stérilisation diminue significativement la durée des agressions entre les mâles (figure 30), engendre une diminution du temps de morsure nucale et favorise le jeu entre mâles ou entre mâle et femelle (figure 31 a et b). Ceci ne semble toutefois pas affecter l'agressivité intersexuelle. De plus les auteurs mettent en évidence que l'implant entraîne significativement moins d'agressivité entre mâles (voir figure 30) et de saillies intempestives des femelles (dont témoignent les morsures nucales prolongées, voir figure 32) que la castration chirurgicale, le comportement de jeu étant similaire dans les deux cas. De ceci, les auteurs en concluent que la stérilisation chimique permet de résoudre un bon nombre d'interactions violentes intraspécifiques. Peu d'études similaires portent sur la cohabitation de femelles stérilisées ; qui plus est dans ce cas s'ajoute le problème de l'hyperoestrogénisme induit par chaleurs prolongées pouvant entraîner la mort de l'animal.

**Figure 32, Durée des morsures nucales des mâles sur les femelles en fonction de leur statut reproducteur (VINKE *et al.*, 2008)**



Néanmoins, la stérilisation, surtout par implant, n'est pas dépourvue d'inconvénients, à commencer par son prix, la nécessité de réaliser une anesthésie à la pose et la grande variabilité de sa durée d'action parfois très courte. Aussi certains propriétaires et éleveurs préfèrent-ils faire saillir régulièrement leur furette. Comme nous l'avons

précisé plus tôt, ceci n'est pas sans risque pour la femelle, aussi vaut-il mieux veiller à préparer l'environnement au préalable. Tout d'abord, il convient de séparer initialement le mâle de la femelle pour éviter les saillies trop précoces et l'épuisement des deux protagonistes. Comme la reproduction est initiée par le mâle, il est préférable de faire effectuer l'accouplement dans un environnement familier de ce dernier, réduisant ainsi son stress. Cela doit se dérouler, dans la mesure du possible, dans une cage de taille modeste (contre les poursuites) dépourvue d'étagage (pour éviter les chutes). En général, il est recommandé d'effectuer trois saillies à 24 h d'intervalles pour optimiser le taux de réussite. Certains mâles étant très brutaux, il arrive parfois que des plaies soient infligées en région nucale. Dans ce cas, il ne faut pas hésiter à nettoyer et à désinfecter correctement la plaie (QUINTON, 2003 ; BOUSSARIE, 2008 ; BRADLEY BAYS *et al.*, 2008).

### 3.2.3. Gestions des morsures « sociales »

Le furet est une espèce solitaire qui peut potentiellement vivre en groupe en cas d'habituation réussie.

Cependant, comme le mentionnent la partie III.2.1 et la figure 32, beaucoup de paramètres sont à prendre en compte avant d'envisager une cohabitation potentielle. Les auteurs s'accordent en effet sur le fait que le sexe, le statut reproducteur et l'élevage en commun (surtout pendant la période de quatre à treize semaines d'âge) jouent un rôle fondamental sur la réussite de l'entreprise. Dans le détail, les femelles et les mâles en rut s'entendent difficilement en groupe de même sexe. De même, il est plus facile de faire cohabiter deux individus d'une même portée ou élevés ensemble que totalement étrangers. Il faut également comprendre que, même en tenant compte de ces paramètres, certaines cohabitations s'avèrent complètement impossibles (BRADLEY BAYS *et al.*, 2008).

Pour mettre toutes les chances de son côté, la littérature scientifique préconise d'effectuer une longue période de présentation des candidats à la cohabitation. Les travaux de BRADLEY BAYS *et al.* (2008) font mention d'un rapprochement très progressif se déroulant en plusieurs étapes. Premièrement, les auteurs conseillent de placer les cages des animaux à proximité l'une de l'autre pour permettre une première présentation visuelle et olfactive. Cette étape doit durer entre cinq jours et deux semaines selon les sources mentionnées. Deuxièmement, la rencontre initiale se déroule sous surveillance dans un lieu neutre muni de cachettes. Le premier contact s'effectue couramment avec l'individu le plus accommodant (souvent un mâle) du groupe d'accueil pendant une trentaine de minutes. Si cela se déroule sans heurt, une introduction progressive des autres furets est effectuée. Sinon, il convient d'arrêter la séquence et de la renouveler plus tardivement et sur de plus courtes périodes en allongeant leur durée petit à petit. Tout ceci peut prendre énormément de temps. De plus, il est parfois délicat de juger du dépassement de la limite d'une relation « normale » où se mêlent les séquences de jeu avec une agression réelle (BRADLEY BAYS *et al.*, 2008 ; TYNES *et al.*, 2010).

### 3.3. Morsures interspécifiques dans le cas du furet

#### *3.3.1. Solutions proposées par la littérature*

Plusieurs sources de natures diverses donnent une publicité disproportionnée aux morsures de furet en s'appuyant sur des cas dramatiques impliquant en général de jeunes enfants. Ceci a entraîné le bannissement de l'animal dans plusieurs pays et notamment dans certains Etats des Etats-Unis d'Amérique. Comme nous venons de le voir, le furet s'exprime de diverses manières et la morsure est l'une d'entre-elles. Il convient donc de comprendre les conditions de son expression pour trouver des solutions adaptées à sa prévention.

##### 3.3.1.1. Considérations générales

Concernant la contention de l'animal, le plus important est d'être **calme**, de laisser le furet s'habituer à sa présence. Il convient de **ne pas forcer la manipulation** ou de ne pas trop le contraindre s'il présente de la peur et/ou de l'agressivité. Les contentions utilisables sont variées mais attraper l'animal par le thorax et non par la peau du cou en routine est la situation la plus confortable pour lui. D'autres méthodes sont tout à fait acceptables tant qu'elles sont **douces, non douloureuses et systématiques** (afin que l'animal puisse s'y habituer). L'utilisation de gants ou de morceaux de tissu peut être intéressante sur un sujet particulièrement mordeur. Toutefois, les pertes de sensibilité et de dextérité qui en découlent risquent de favoriser de mauvaises manipulations.

D'un point de vue général, l'idéal est d'apprendre à connaître le furet et à le laisser nous connaître pour agir en conséquence. Toute atteinte physique de l'animal (jet d'eau, saisie par la peau du cou, coups) peut être perçue comme une agression générant de l'irritation, de la peur voire de la douleur. Cela ne stoppe ou réduit le comportement de morsure que ponctuellement et accentue généralement la crainte du furet à l'égard de son manipulateur.

##### 3.3.1.2. Gestion de l'environnement et du bien-être

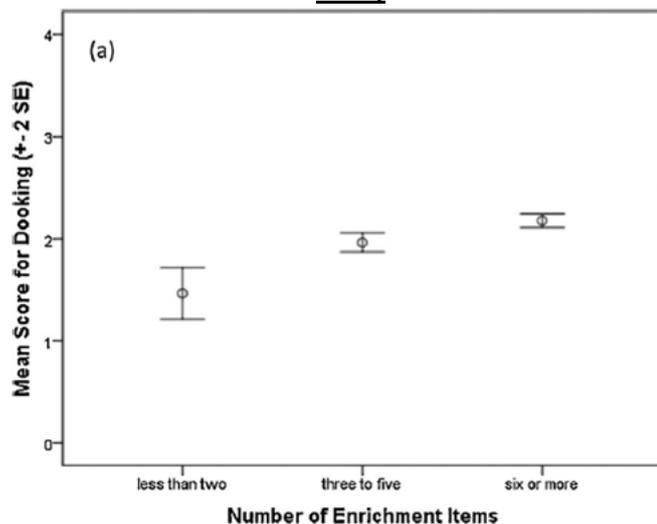
Adopter un rythme de vie adapté au furet est un bon moyen de construire les bases de son bien-être. S'agissant d'un animal très actif à l'extérieur de sa cage, lui permettre des **sorties de plusieurs heures chaque jour**, ces sorties étant associées à du **jeu** et de **l'exploration**, constitue un excellent début.

En ce sens, les travaux de TALBOT *et al.* (2013) rapportent que **l'augmentation de l'enrichissement** du milieu de vie (avec des jouets variés) du furet, d'une part stimule le comportement de jeu (voir l'augmentation du caquètement en figure 33) et d'autre part diminue la fréquence des morsures si l'animal est sorti plus de six heures ou moins de deux heures par jour (figure 34).

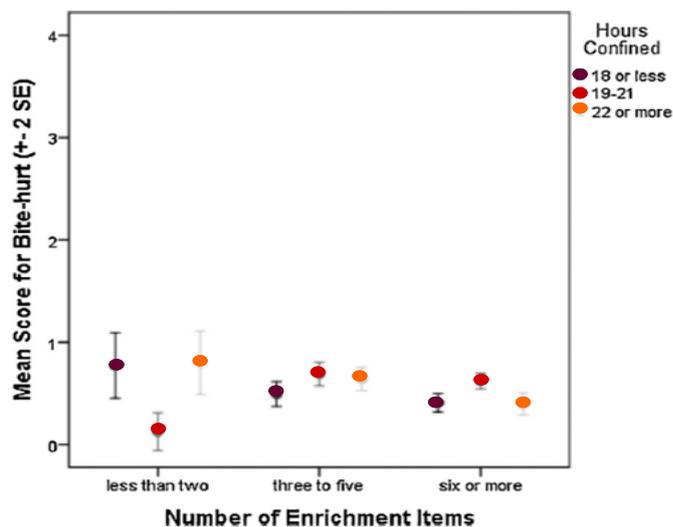
En complément, l'adjonction **d'interactions complémentaires** comme les caresses, les sorties en laisse (progressives et sans prédateur), l'apprentissage de tours, peut permettre d'obtenir le même effet tout en promouvant le bien-être de l'animal.

Enfin, l'apprentissage contre la morsure ne doit pas, dans la mesure du possible, conduire à des situations stressantes ou des actes douloureux auxquels cette espèce est particulièrement sensible. Ainsi, **il est plus efficace de récompenser l'animal en l'absence du comportement non désiré plutôt que de le punir pour l'avoir exprimé** (BRADLEY BAYS *et al.*, 2008 ; TYNES *et al.*, 2010).

**Figure 33, Effet de l'enrichissement sur le comportement de caquètement (TALBOT *et al.*, 2013)**



**Figure 34, Effet de l'enrichissement sur les blessures par morsures (TALBOT *et al.*, 2013)**



Les deux graphiques sont tirés de l'étude de TALBOT *et al.* (2013) effectuée sur les furets. On remarque que les comportements de jeu de type caquètement et « war danse » (non présenté ici) sont clairement accentués par l'enrichissement environnemental. Inversement, on observe une diminution de la fréquence des blessures par morsures pour les individus sortis plus de six heures et moins de deux heures par jour. La situation des furets maintenus enfermés entre des deux laps de temps n'est pas détaillée dans l'article.  
Traductions complémentaires : « Mean Score for Dooking » : temps moyens de vocalise ; « Bite-hurt » : Blessure par morsure ; « Number of Enrichment Items » : Nombre d'objets d'enrichissement ; « Less than two » : Moins de deux ; « Three to five » : Trois à cinq ; « six or more » : Six ou plus ; « Hours Confined » : « Heures en cage ».

### 3.3.1.3. Solutions par contexte

Pour récapituler les contextes générateurs d'agressivité déjà vus:

#### **- Morsure de peur et d'auto-défense :**

Le furet mord ici en raison de son anxiété. Il convient donc de ne pas le surprendre avant les manipulations, de le laisser s'habituer à la présence humaine et dans la mesure du possible de répéter les manipulations fréquemment, de façon douce, dans un environnement calme. A noter que les jeunes séparés précocement de leur mère (avant six semaines) ont davantage tendance à entrer dans cette catégorie.

#### **- Morsure par défense d'une ressource :**

En cas de possessivité exacerbée pour une ressource (jouet ou autre), il convient de détourner l'attention du furet vers un autre objet. Pour atténuer ce comportement, mieux vaut répéter au maximum les expositions de manière à laisser l'animal (stratégie d'habituation).

#### **- Morsures lors du jeu :**

Comme vu précédemment, le jeu, lorsqu'il dépasse un certain seuil d'excitation peut engendrer des morsures non inhibées. Pour éviter que cela n'arrive, mieux vaut ne pas pratiquer de jeux de mains violents de type lutte, roulade, corps-à-corps. De plus, le jeu fait parfois intervenir des séquences comportementales de la prédation. De fait, les publications recommandent de ne pas stimuler ce genre d'interactions directement avec les mains en mimant une proie par exemple. Dans tous les cas ce genre de jeu intense entraîne non seulement des morsures parfois douloureuses mais aussi de l'irritation et du mécontentement pour l'animal.

Contre ce genre d'interaction, il convient de rediriger au maximum l'excitation du furet vers un objet approprié (canne à pêche, peluche,...).

#### **- Morsure des animaux de la maison et des enfants**

Pour le chien et le chat, adopter un processus d'habituation avec présentation et rapprochement progressif similaire à celui à effectuer entre deux furets est relativement efficace. Toutefois, certains caractères n'étant pas spontanément compatibles, il ne faut surtout pas forcer l'interaction.

De plus, comme précisé dans les parties précédentes mettre un furet en contact avec des proies potentielles (lapins, rongeurs, oiseaux, reptiles) ou des enfants en bas âge est risqué. Au mieux, cela génère du stress, au pire beaucoup de blessures sévères peuvent en découler. La quasi-intégralité de la littérature s'accorde sur ce point.

### *3.3.2. Application à un cas clinique*

En 2016, ZIA, une petite furette black self semi-angora de quatre mois a été vue en consultation de comportement au centre hospitalier de l'ENVA pour des problèmes de propreté et de morsures lors du jeu.

En ce qui concernait le cadre de vie, l'animal vivait dans une cage de type volière de grande taille (1,2 sur 1,9 mètre) comportant trois étages hiérarchisés de haut en bas définissant des zones de repos, d'alimentation et d'élimination. ZIA était nourrie avec une alimentation spécialisée pour furet sous forme de croquettes laissées à disposition. La jeune furette passait environ trois heures par jour hors de sa cage, pratiquant couramment un jeu de mains intense engendrant des morsures appuyées sur sa propriétaire ou ses éventuels visiteurs. Son environnement comportait des tunnels et des bouteilles vides avec lesquels elle interagissait régulièrement. En cas de morsure, la propriétaire punissait ZIA en la saisissant par la peau du cou, en lui tapant le museau tout en arrêtant le jeu.

Lors de la consultation, la furette présentait un bon état général (paramètres vitaux dans les normes). D'un point de vue comportemental, lors de sa sortie en salle, ZIA était très active dans l'exploration, ne mordant pas à la manipulation, se laissant attraper sans montrer de résistance et manifestant une bonne capacité à

l'apprentissage (moins d'une minute pour trouver la solution sur un plateau d'activité à tiroir).

En matière de morsure, ont été conseillés un arrêt des jeux de mains ou tout autre comportement susceptible d'entraîner un état d'excitation trop intense de l'animal ainsi que l'instauration de phases de repos. Un enrichissement du cadre de sortie (sacs plastiques, cannes à pêche, paquets de mouchoirs, kong, piscine à sable ou à eau) a été recommandé. De plus, la propriétaire a été invitée à préférer la récompense en l'absence de morsure plutôt que la punition physique initialement pratiquée. Depuis l'animal a présenté une nette diminution de ce type d'interactions indésirables.

Si bien que soient comprises les données anatomiques de la morsure des mustélidés et les circonstances qui les engendrent, il reste encore à savoir quoi faire quand elles surviennent quand même.

## IV. LES DANGERS DE LA MORSURE DES MUSTÉLIDÉS

### 1. Impact physique d'une morsure de mustélide

#### 1.1. Importance du contexte

##### 1.1.1. Selon le mordeur et le blessé

L'impact que peut avoir une morsure dépend d'abord de l'animal mordeur (l'émetteur). Comme nous l'avons vu en partie II les mustélidés sont pourvus de dents dont la majorité sont tranchantes et exercent une puissante pression lors de l'adduction mandibulaire. De plus, comme le décrit l'étude de cas de FERRANT *et al.* (2008) en considérant les morsures de furet, les blessures occasionnées sont en général profondes, contuses à lacératives, entraînant des pertes de matière plus ou moins abondantes. Un point de rapprochement est souvent fait avec celles occasionnées par le chat. Cependant, de par leur anatomie dentaire particulière, les blaireaux, la loutre de mer et le glouton infligent des morsures qui ressemblent plus à celles du chien avec beaucoup plus de contusions et moins de perforations.

Le statut de la personne ou de l'animal blessé joue également un rôle fondamental. Ainsi CALLAHAM (1988) et WARD (2013) définissent des groupes à risque pour l'homme. Ceci concerne principalement les patients de plus de cinquante ans, immunodéprimés, présentant une pathologie chronique du foie ou du cœur, diabétiques, alcooliques ou encore traités à base de doses immuno-modulatrices de corticoïdes.

##### 1.1.2. Selon la localisation et les structures touchées

Une morsure de mustélidés ou de tout autre animal peut également avoir un impact vital. En effet en cas de perte de matière importante, d'hémorragie ou de surinfection le pronostic peut être sombre et le patient nécessite alors des soins d'urgence. De telles complications dépendent en grande partie de la force de morsure, du nombre de blessures et de leur étendue. Toutefois, il ne faut pas oublier l'importance de la localisation et l'impact fonctionnel que cela peut avoir. Par exemple, une atteinte articulaire ou oculaire, même limitée, risque de compromettre les fonctions des organes associés. De plus, au-delà de l'impact purement traumatique, les morsures peuvent avoir des conséquences psychologiques sur la personne mordue, notamment dans les cas nécessitant une chirurgie plastique importante, traumatisme du nourrisson, etc.

## 1.2. Exemples illustratifs

### 1.2.1. Cas de morsures sur l'homme

Plusieurs cas d'agression de mustélidés sur l'Homme sont rapportés dans la littérature. Bien que rares, ils ont des conséquences souvent lourdes en terme de soins.

Nous avons déjà évoqué le cas présenté par POTTER *et al.* (2007). L'article relate le cas d'une famille de baigneurs attaquée par une loutre des rivières aux Etats-Unis d'Amérique en juillet 2004. Les trois patients, un enfant de onze ans et ses deux parents se sont faits agresser par un individu isolé qui leur a porté de multiples coups de mâchoires sous l'eau, tentant même d'entraîner le plus jeune par le fond. Si les plaies des adultes ont été relativement peu étendues, l'adolescent a, quant à lui, subi de multiples lacérations du torse et des membres ainsi que plusieurs morsures sur les joues et les extrémités. Une chirurgie plastique du visage et une vingtaine de points de sutures ont été nécessaires à son traitement (en plus de l'antibiothérapie, de la prévention antirabique et des perfusions).

PAISLEY & LAUER (1988), APPELGATE & WALHOUT (1997), rapportent pour leur part le cas de cinq enfants en bas âge agressés par des furets domestiques. Le plus souvent il s'agissait d'animaux qui, s'étant échappés et, se retrouvant dans le berceau, avaient alors largement mordu les nourrissons, âgés d'un à quatre mois. Un des enfants eut même près de 40 % des oreilles consommées. Sur tous, de multiples plaies de morsures ont été trouvées au niveau de la tête (oreilles, paupières, menton) ou des mains nécessitant des sutures, une antibiothérapie et une hospitalisation. Trois d'entre eux ont eu besoin de plusieurs interventions de chirurgie plastique pour reconstruire les pertes de substances infligées.

Pour terminer, l'équipe de FERRANT *et al.* (2008) a étudié le cas français d'une jeune enfant de six semaines mordue par un furet dans son berceau. De même que précédemment, le nourrisson a perdu un morceau de son oreille et a nécessité une hospitalisation longue permettant la mise en place d'un traitement chirurgical.

Un récapitulatif détaillé des différents cas est présenté en tableau 6, basé en grande partie sur celui de FERRANT *et al.* (2008).

### 1.2.2. Morsures sur les animaux domestiques

Peu de cas de morsures de mustélidés sur animaux domestiques sont référencés. Pour le chien de chasse, BAILEY (2012), décrit les blessures fréquemment infligées par les blaireaux eurasiens. La dentition émoussée de ces derniers, leur force d'adduction et les mouvements spécifiques de leur mâchoire (notamment à cause du processus post-glénoïdal) sont parfois à l'origine de sérieuses dégradations de type lacérations de la gueule, fractures dentaires, section linguale. Dans le cas de morsures d'autres mustélidés, pourvus de dents plus tranchantes, comme le furet, on pourrait imaginer que des blessures similaires à celles rencontrées chez l'homme pourraient s'observer chez le chien et le chat.

**Tableau 6. Récapitulatifs de plusieurs agressions de mustélidés sur l'homme allant de 1988 à 2008**

Référence	Sexe et âge de la victime	Circonstance de l'attaque	Animal	Blessure	Chirurgie	Antibiotiques et autres	Prophylaxie antirabique
POTTER <i>et al.</i> , 2007	Garçon de 11 ans (et ses deux parents)	Lors d'une baignade	Loutre des rivières	morsures du torse et de la face, des extrémités, abrasions associées	25 points de sutures (extrémités) Chirurgie plastique (visage)	Amoxicilline et acide clavulanique	Oui
PAISLEY & LAUER, 1988	Fille de 4 mois	Sur le sol (défaut de surveillance)	Furet	Mordue à la face et au côté gauche, œdème périorbitaire	39 points de sutures	Oui	Non
PAISLEY & LAUER, 1988	Fille de 3 mois	Dans le berceau	Furet	Lacérée et mordue sur la face avec perte de 40% du pavillon externe de ses deux oreilles	Sutures, hospitalisation de 12 jours Chirurgie plastique	Oui et sérum anti-tétanique	Non renseigné
PAISLEY & LAUER, 1988	Garçon de 6 semaines	Dans le berceau	Furet	Morsure sur l'oreille gauche	Chirurgie plastique	Non	Non renseigné
APPELGAT & WALHOUT, 1997	Fille de 4 mois	Sur le siège de voiture	Furet	Multiples lacérations autour des yeux	Chirurgie plastique	Oui	Non renseigné
APPELGAT & WALHOUT, 1997	Garçon de 5 ans	Dans le lit	Furet	Lacération de la main et morsures ponctiformes multiples	Sutures simples	Oui	Non renseigné
APPELGAT & WALHOUT, 1997	Fille de 1 mois	Non renseigné	Furet	Morsures de la jambe gauche et lacérations	Sutures simples	Oui	Incomplète
FERRANT <i>et al.</i> , 2008	Fille de 6 semaines	Dans le salon, sur son siège bébé	Furet	Morsure et dégradations de l'oreille droite (cartilage), perte de substance importante (60% pavillon externe), atteinte de la zone parotide, du menton et du cou.	Chirurgie plastique	Aminoside et pénicilline A Sérum antitétanique	Oui

## 2. Transmission d'agents pathogènes par la morsure des mustélidés

Outre l'impact purement traumatique de la morsure animale, cette dernière permet l'intrusion en profondeur d'agents plus ou moins pathogènes. La majeure partie des mustélidés possède des dents aiguës et acérées, capables de provoquer une inoculation profonde de toute une variété bactéries et de virus.

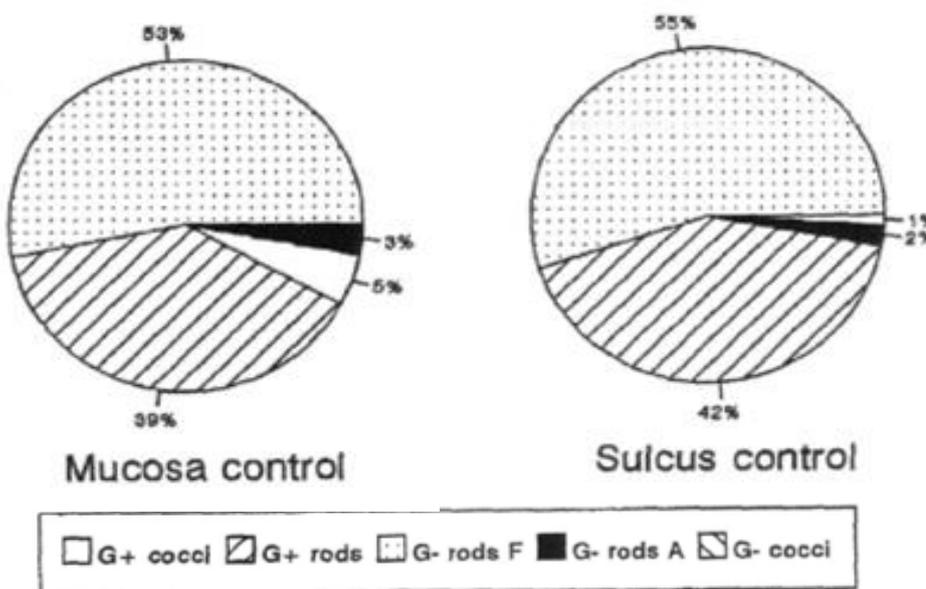
### 2.1. Les affections courantes

#### 2.1.1. Exemples de flores buccales

La microflore buccale des animaux est très diversifiée et ce, même chez un individu parfaitement sain. En effet, grand nombre d'agents commensaux de la gueule sont tout à fait capables d'induire des affections opportunistes parfois sévères. Ces bactéries proviennent souvent de différents milieux, notamment des tractus respiratoires et digestifs

Dans leurs travaux, FISCHER *et al.* (1994) ont consacré une étude à la flore buccale d'un mustélidé particulier : le furet. Ils sont arrivés à la conclusion que la majorité des bactéries présentes étaient de type bacille aéro-anaérobie facultatif (à hauteur de 92 à 97 %). Parmi ces derniers, les auteurs dénombrent environ 3/5<sup>ième</sup> de bacilles à Gram négatif, complétés par un peu moins de 2/5<sup>ième</sup> de bacilles à Gram positif et un faible pourcentage de coques (exclusivement à Gram positif) (figure 35). Pour identifier les différentes bactéries en présence, les auteurs ont prélevé plusieurs fois la zone du *sulcus* (frontière gingivale se trouvant en périphérie des dents) et de la membrane gingivale de cinq furets. Il en ressort que le genre *Pasteurella* est très nettement majoritaire et notamment *P. multocida*, suivi de près par les *Corynebacterium spp.* (principalement *C. aquaticum* et du groupe A). On note également la présence régulière, quoique moins importante, de *Staphylococcus spp.*, de *Streptococcus spp.*, de *Pseudomonas spp.* ainsi que de deux bactéries anaérobies strictes : *Porphyromonas gingivalis* et *Fusobacterium necrophorum*.

**Figure 35, Flore buccale habituelle du furet (FISCHER *et al.*, 1994)**



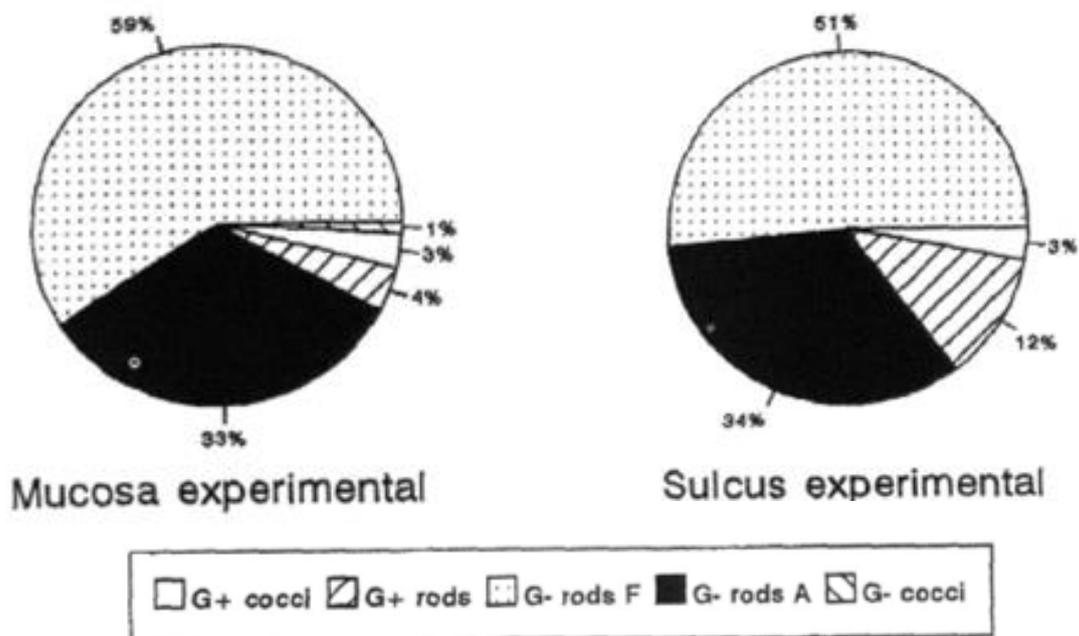
D'après l'étude de FISCHER *et al.* (1994) la flore buccale normale du furet sain compte des bacilles de type Gram + (*Corynebacterium spp.*, *Erysipela rhusi*, *Oerskovia spp.*, *Rhodococcus spp.*, *Actinomyces spp.*, *Listeria grayi*), Gram - aéro-anaérobie facultatif ou aérobie strict (*Pasteurella spp.*, *Pasteurella multocida*, *Moraxella spp.*, *Alcaligenes spp.*, *Flavobacterium spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli*, *Serratia rubidae*, *Enterobacter spp.*), Gram - anaérobie strict (*Fusobacterium necrophorum*, *Fusobacterium varium*, *Fusobacterium spp.* et *Porphyromonas gingivalis*, notés A) des coques de type Gram + (*Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Rothia spp.*, *Micrococcus spp.*) ainsi que très peu de coques Gram -.

Traductions complémentaires : « Mucosa control » : muqueuse de contrôle ; « Sulcus control » : sulcus de contrôle ; « cocci » : coques ; « rods » : bâtonnets

En ce qui concerne la faune sauvage, MCCARTHY *et al.* (2009) se sont intéressés à la microbiologie de la gueule du blaireau eurasien, initialement dans le but d'y rechercher la présence de *Mycobacterium bovis*. Pour ce faire, les auteurs ont réalisé une étude sur les lavages broncho-alvéolaires de trente-trois animaux. Outre les agents propres à l'appareil respiratoire profond dont notamment des parasites, les bactéries du genre *Pasteurella* (principalement *P. multocida*) et *Streptococcus* ( $\alpha$ -hémolytique et  $\beta$ -hémolytique) sont également mentionnés. Bien qu'il ne s'agisse pas ici d'une étude de la microflore de la sphère buccale, leur présence dans les lavages broncho- alvéolaires, et l'étude de FISCHER *et al.* (1994) sur le furet mentionnée plus haut, suggèrent qu'ils peuvent être associés à la morsure.

Par ailleurs, si les animaux sains sont capables de transmettre par morsure un certain nombre d'agents microbiens, il est raisonnable d'imaginer que les individus souffrant d'affections le seront plus encore. Par exemple, les modifications du microbisme buccal lors de parodontite chez le furet se traduisent, d'après FISCHER *et al.* (1994) par un accroissement majeur de la proportion des anaérobies au détriment des bacilles à Gram positif (figure 36).

**Figure 36. Flore buccale du furet consécutive à une parodontite expérimentalement induite (FISCHER *et al.*, 1994)**



D'après l'étude de FISCHER *et al.* (1994) la flore buccale saine du furet présentant une parodontite expérimentalement induite (par ligature) comporte une part beaucoup plus importante de bactéries anaérobies strictes de type *Fusobacterium necrophorum* ou spp. et *Porphyromonas gingivalis* (notés A) que celle d'un individu sain. Parallèlement, on observe une régression de la proportion de bacilles à Gram + et une stabilité de celles des autres bacilles à Gram - (notés F) et des coques.

Traductions complémentaires : « Mucosa control » : muqueuse de contrôle ; « Sulcus control » : sulcus de contrôle ; « cocci » : coques ; « rods » : bâtonnets

### 2.1.2. Pasteurellose

Les mustélidés sont donc porteurs de bactéries du genre *Pasteurella*, bacilles anaérobies facultatifs à Gram -, dans leur flore commensale buccale. Ces agents microbiens, que l'on retrouve communément chez le chien et le chat, sont parfois responsables, lors d'une inoculation par morsure, de l'apparition d'une pasteurellose d'inoculation (HADDAD *et al.*, 2013).

Chez les animaux comme chez l'homme blessé, l'affection est le plus souvent localisée à la périphérie du point d'inoculation. Il en existe deux formes principales. La première est de type aiguë, apparaissant au bout de quelques heures qui suivent la morsure. Elle se caractérise par un œdème important de la plaie associé à une douleur intense et de la chaleur. L'évolution se poursuit par de la suppuration, une adénopathie périphérique voire une lymphangite non suppurée. La seconde forme, dite subaiguë, est responsable des mêmes symptômes avec une intensité moindre.

Régressant en général spontanément, la pasteurellose peut être cause de multiples complications parfois graves. On compte, entre autres, une extension articulaire de la suppuration donnant des arthrites septiques, une diffusion dans le tissu conjonctif à l'origine de phlegmons des gaines et de ténosynovites. Une généralisation de type septicémique est également possible ainsi qu'une atteinte oculaire, respiratoire ou méningée.

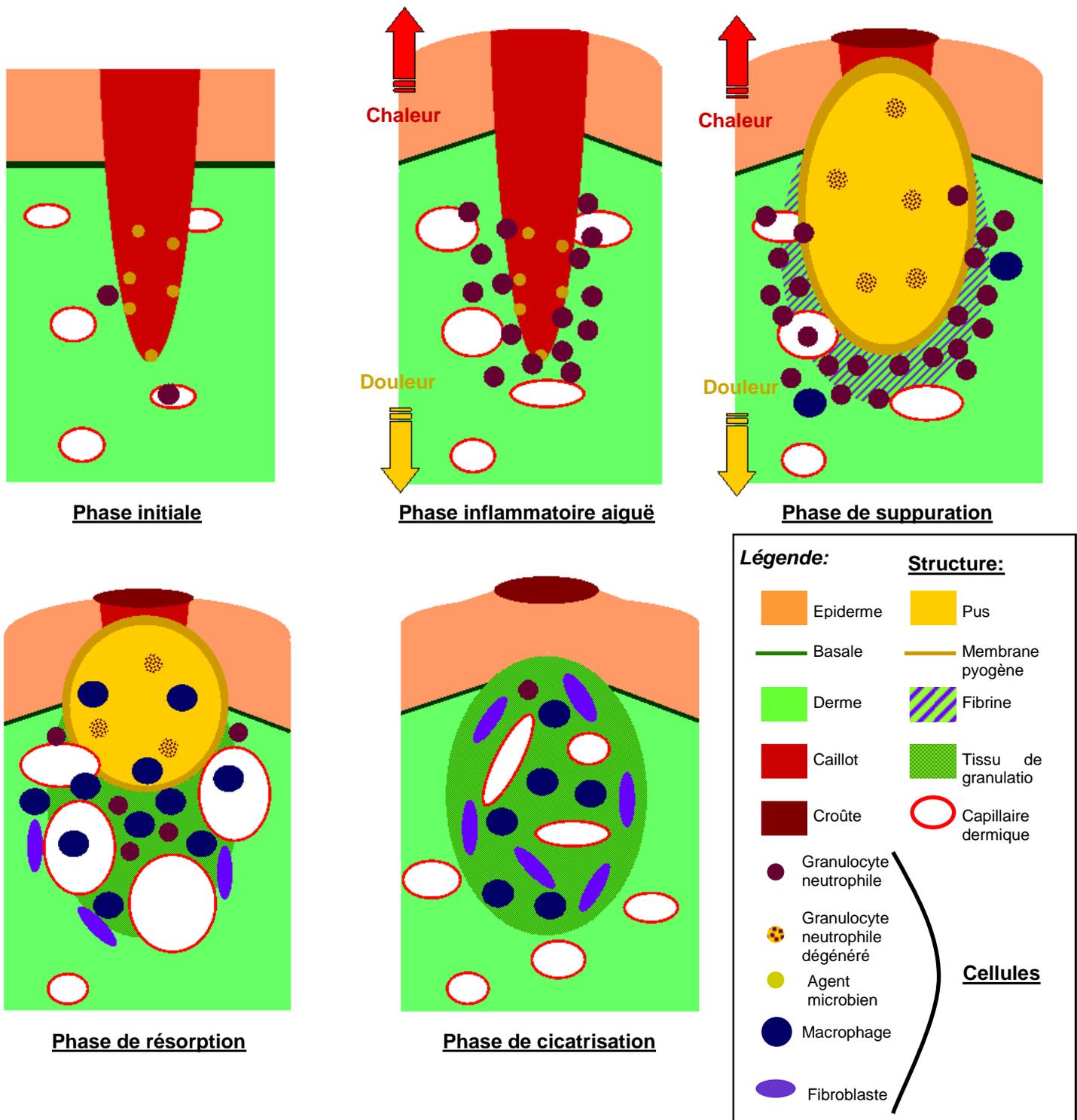
Même si l'affection en elle-même n'est pas systématique, elle n'en reste pas moins la cause principale d'hospitalisation et de prise en charge médicale en cas de morsure profonde de furet.

### 2.1.3. Infections diverses

Parmi les autres agents pathogènes classiquement rencontrés dans la cavité buccale des mustélidés, et donc potentiellement transmissibles par morsure, on retrouve tout une grande diversité de bactéries. Parmi elles, les *Streptococcus spp*, *Staphylococcus spp*, *Corynebacterium spp.*, *Fusobacterium spp.* et les *Pseudomonas spp* génèrent régulièrement des abcès chauds plus ou moins superficiels (allant de la simple pustule à l'abcès profond) (MOISSONNIER *et al.*, 2005 ; HADDAD *et al.*, 2013 ; CORDONNIER & CRESPEAU, 2015).

Le processus d'abcédation comprend chronologiquement quatre grandes phases. La **phase initiale** silencieuse survient dans la dizaine de minutes suivant la blessure et permet la formation du caillot. Dans les heures qui suivent, une **phase inflammatoire aiguë** se met en place qui se traduit par un œdème et une vasodilatation capillaire locale entraînant une hyperhémie et une augmentation de la chaleur. La compression des tissus nerveux périphériques et l'activation de facteurs allogènes provoquent alors une vive douleur. On note également un afflux progressif et massif de granulocytes neutrophiles qui s'agrègent au caillot sanguin. Puis, 48 à 72 heures après la morsure, se déroule la **phase de suppuration** durant laquelle les leucocytes liquéfient le caillot en un amas contenant fibrine, diverses autres protéines, des débris cellulaires et tissulaires ainsi que des granulocytes neutrophiles dégénérés.

**Figure 37, Etapes de la formation à la cicatrisation d'un abcès (interprétation personnelle de MOISSONIER *et al.*, 2005 et CORDONNIER & CRESPEAU, 2015)**



Cette substance, nommée **pus**, s'accumule dans la brèche initiale, renforçant l'œdème, créant une déterision complémentaire (par les enzymes granulocytaires) et s'entourant d'une **membrane pyogène** qui en délimite le contour. Pus, granulocytes neutrophiles et macrophages participent à la dégradation des agents microbiens. Enfin, le mécanisme se poursuit par une **phase de résorption et de cicatrisation**, qui débute environ trois jours après la morsure, se caractérisant par la régression de la diapédèse granulocytaire devant celle des macrophages qui, profitant de la néo-

vascularisation en place, réabsorbent alors progressivement le pus. Au fur et à mesure, le liquide est remplacé par un tissu fibreux conjonctif riche en vaisseaux sanguins : le **tissu de granulation**. Ce dernier subit ensuite une épithélialisation puis subit une maturation plus ou moins longue pour redonner son aspect initial à la peau. L'ensemble du déroulement de la formation à la régression d'un abcès cutané est présenté en figure 37 (MOISSONIER *et al.*, 2005 ; CORDONNIER & CRESAUD, 2015).

Les plaies de morsure ne donnent cependant pas toujours un simple abcès chaud. En effet, l'absence de prise en charge, un fort *inoculum* microbien, une immunodéficience chez le blessé peuvent conduire à la formation d'affections différentes comme des abcès froids, des phlegmons ou des inflammations profondes touchant différents appareils. Par exemple, les bactéries du genre *Streptococcus*, *Staphylococcus* et *Fusobacterium* peuvent engendrer des arthrites, des ostéomyélites, des atteintes des plèvres, des poumons, des méninges, voire des septicémies. En complément, les deux premières espèces bactériennes peuvent aussi provoquer des endocardites. La formation initiale d'un abcès n'est pas systématique et les affections précitées peuvent tout à fait, dans de rares cas, survenir indépendamment.

## 2.2. Infections et santé publique

### 2.2.1. La rage

#### 2.2.1.1. Virologie

La maladie connue sous le nom de « rage » est provoquée par des virus appartenant à l'ordre des *Mononegavirales*, à la famille des *Rhabdoviridae* et au genre des *Lyssavirus*. Il s'agit de virus à ARN simple brin, en général peu résistants dans les milieux inertes (inactivation par la lumière, la chaleur mais stabilité importante dans les cadavres par exemple).

Les *Lyssavirus* se subdivisent en 14 espèces reconnues dont la plus fréquente et de loin est l'espèce RABV, virus majeur de la rage des mammifères terrestres. Parmi les animaux contaminés, on le trouve majoritairement chez le chien mais également en Afrique chez le chacal (*Canis mesomelas* et *Canis adustus*), le renard (*Otocyon megalotis*) et la mangouste (*Cynitis penicillata* et *Galerella sanguinea*), en Asie chez le renard roux (*Vulpes vulpes*), le loup (*Canis lupus*) et le blaireau-furet (*Melogale moschata*), aux Etats-Unis d'Amérique chez la moufette (*Mephitis mephitis*) et le raton-laveur (*Procyon lotor*) et en Europe chez le renard roux et le chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*). Les autres espèces sont isolées majoritairement chez les chiroptères avec une transmission plus ou moins fréquente aux autres mammifères et à l'homme. Les EBLV (type 1 et 2), comme leur nom l'indique, se retrouvent majoritairement en Europe, l'ABLV, en Australie et les autres en Afrique (Duvénage, Lagos bat, Mokola). Aux Etats-Unis d'Amérique, les chiroptères constituent également un des réservoirs majeurs de RABV (TOMA & DUFOUR, 2012 ; HADDAD & BOURHY, 2015).

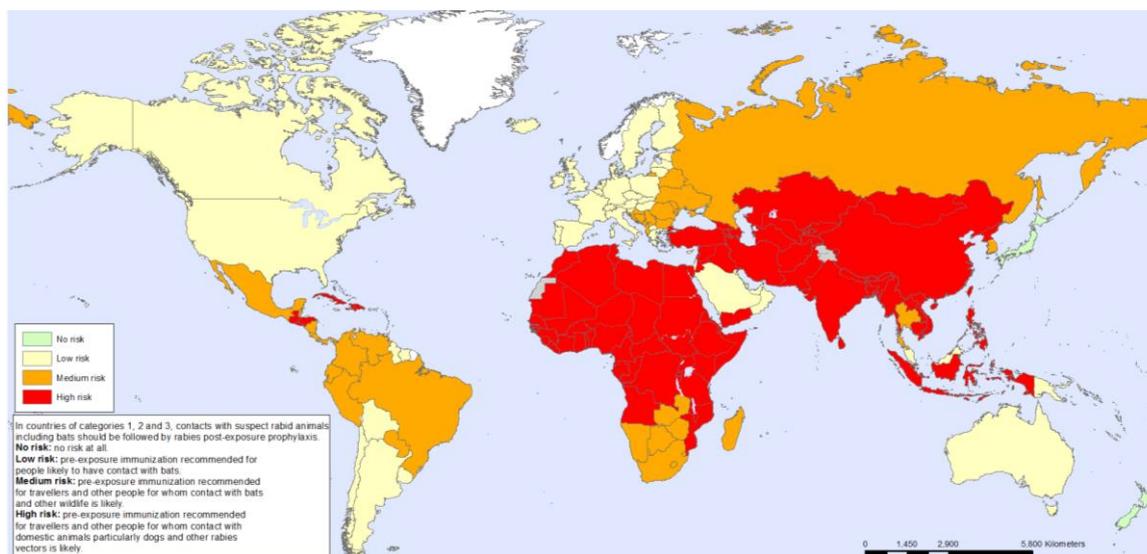
La situation des mustélidés dans ce contexte n'a rien d'original dans le sens où le RABV est le virus qui les contamine le plus aisément. Toutefois ce dernier présente

de nombreuses souches dispersées sur diverses régions du globe. Par exemple, en Chine, le blaireau-furet peut être infecté par neuf souches distinctes (LIU *et al.*, 2010) et à Taiwan, selon TSAI *et al.*, 2016, le blaireau-furet hébergerait un variant différent des lignages déjà connus au sein de l'espèce RABV. Ce lignage supposé, baptisé TFBV, rassemblerait deux groupes, TWI et TWII, comptant cinquante-neuf souches regroupées en sous-lignées (TWI-1 à 3 et TWII-1 à 3). Néanmoins certains mustélidés sont également sensibles, dans une moindre mesure, aux EBLV comme le montrent, les travaux de VOS *et al.* (2004) sur le furet (EBLV2) et ceux de MULLER *et al.* (2004) sur la martre des pins (EBLV1).

### 2.2.1.2. Situation mondiale et faune sauvage

La rage est présente partout dans le monde et chaque année des dizaines de milliers de cas mortels sont déclarés chez l'Homme. Si certaines parties du monde semblent moins touchées en nombre de cas humains (comme l'Australie ou l'Amérique du Nord) d'autres le sont abondamment comme l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Asie (figure 38). Toutefois, il faut garder à l'esprit que la situation mondiale de la rage est en constante évolution et que même les pays les moins affectés prennent des mesures de prévention importantes concernant, notamment, la faune sauvage (TOMA & DUFOR 2012) ; le site de l'OMS, [www.oie.int](http://www.oie.int), 2015)

**Figure 38, Evaluation du risque rabique de part le monde (Organisation Mondiale de la santé [www.oie.int](http://www.oie.int) (2013))**

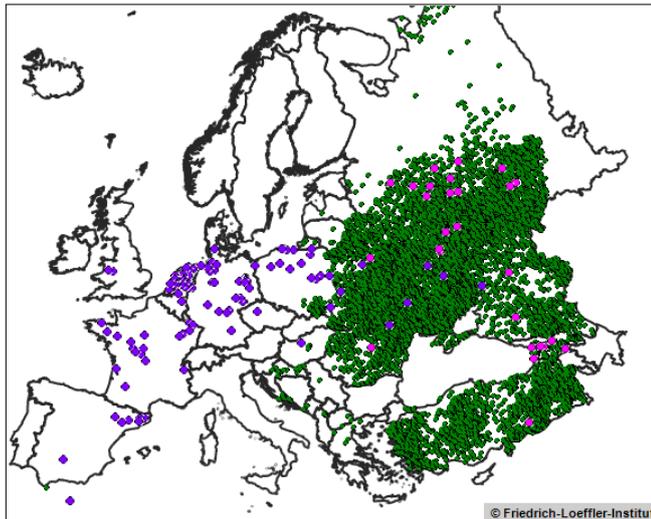


*Carte issue des données du site de la World Health Organization sur leur site internet. On remarque l'impact majeur de la maladie en Afrique et sur l'axe Moyen-Orient/Asie du Sud-est. Cette illustration est un bilan récapitulatif du risque et n'est donc pas représentative de l'ensemble des cas de rage dans le monde, par exemple l'Amérique du Nord est à faible risque mais compte encore de nombreux cas de rage chez les mouffettes rayée et les raton-laveurs.*

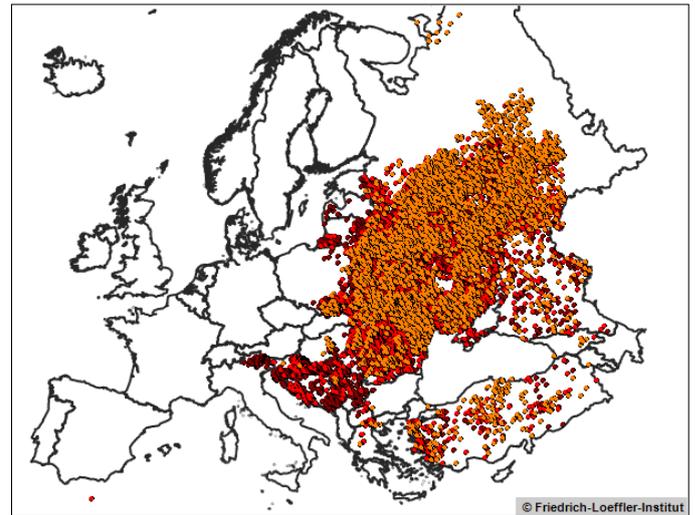
En Europe, les cas humains sont sporadiques. Toutefois si l'on s'intéresse de plus près à la situation de la faune sauvage et des animaux domestiques, on se rend compte que le vieux continent est loin d'être indemne. La rage européenne des mammifères non volants (domestiques ou non) est majoritairement due à RABV. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, [www.oie.int](http://www.oie.int), 2015), on la retrouve principalement à l'est en bordure de la Pologne avec une extension vers l'Ukraine et

la Russie mais également dans le sud depuis l'Italie du nord-est jusqu'en Roumanie et en Turquie (figures 39 et 40). Par ailleurs, depuis 2010, certaines politiques de prévention nationale portant leurs fruits, une régression du nombre de cas annuel est observée, notamment en Italie et dans l'ex-Yougoslavie. Cependant en Europe orientale et en Turquie, la situation s'avère plus contrastée et la menace toujours bien présente (figure 40) (TOMA, *et al.*, 2012 ; site de l'OMS [www.oie.int](http://www.oie.int), 2015).

**Figure 39, Cas de rage dans diverses populations en 2015 d'après l'OMS**



**Figure 40, Cas de rage dans la faune sauvage terrestre (FST) de 2010 à 2015 d'après l'OMS**



Cartes issues du WHO Rabies Bulletin Europe entre 2010 et 2015 et des informations disponibles sur leur site internet. Remarque : les points, représentant les cas de rage diagnostiqués pouvant se superposer.

Légende :

- Cas humain,
- Cas de chiroptère,
- Cas chez un animal domestique
- Cas de FST entre 2010 et 2011
- Cas de FST entre 2012 et 2013
- Cas de FST entre 2014 et 2015

Le territoire métropolitain français est quant à lui dépourvu de rage vulpine depuis 1998 et de rage terrestre depuis 2010 après une perte momentanée de son statut. En France métropolitaine, aucun humain n'en est mort depuis 1924. La situation diffère dans les départements d'outre-mer, avec notamment un cas humain en Guyane en 2008, ou au sein les populations d'animaux enrégés importées. De telles introductions sur le territoire français, quoique peu fréquentes demeurent cependant régulières comme le prouve l'affaire du chaton d'Argenteuil en 2013 ou du chien hongrois de 2015. De plus la faune sauvage n'est indemne que du RABV et non des EBLVs. En effet la rage des chiroptères est encore bien présente et rapportée annuellement (figure 40) (TOMA & DUFOUR 2012 ; site de l'OMS [www.oie.int](http://www.oie.int), 2015).

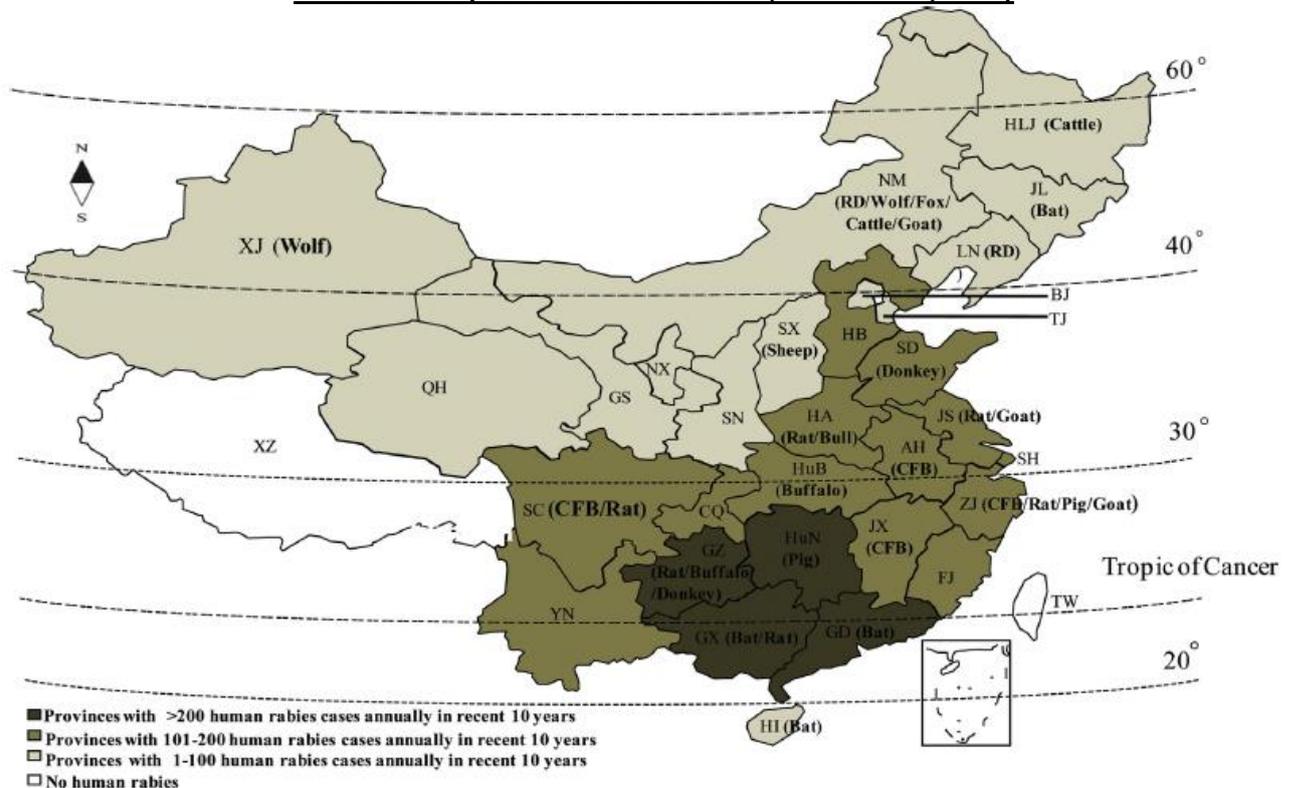
### 2.2.1.3. Rôle des mustélidés

Les mustélidés sont tous réceptifs et sensibles à la rage. Leur rôle dans la contamination humaine varie selon l'espèce et le pays considéré.

**En Asie du Sud-est**, par exemple, le blaireau-furet (*Melogale moschata*) est un des réservoirs communs de RABV, rôle qu'il partage avec le renard et le chien viverrin.

En **Chine**, ce mustélide, aux mœurs encore mal connues, et présent à raison de 38 à 95 individus/km<sup>2</sup> (LIU *et al.*, 2010), est régulièrement en contact avec les paysans et les chasseurs qui le piègent et/ou le consomment. Les travaux de ZHANG *et al.* (2009), de LIU *et al.* (2010) ainsi que de WANG *et al.* (2014), rapportent une prépondérance de la transmission de virus rabique par cet animal depuis 1994 dans les provinces de Zhejiang (ZJ), d'Anhui (AH) et de Jiangxi (JX) (figure 41). De 1994 à 2008 on a dénombré un total de 98 blaireaux-furets contaminés dont 54 dans la seule région de ZJ (WANG *et al.*, 2014). De plus, cette province cumule durant la période allant de 1994 à 2001, 34 cas humains de rage consécutifs à une morsure par ce mustélide (ZHANG *et al.*, 2009). Ce mode de contamination est de plus retrouvé dans l'Anhui et le Jiangxi.

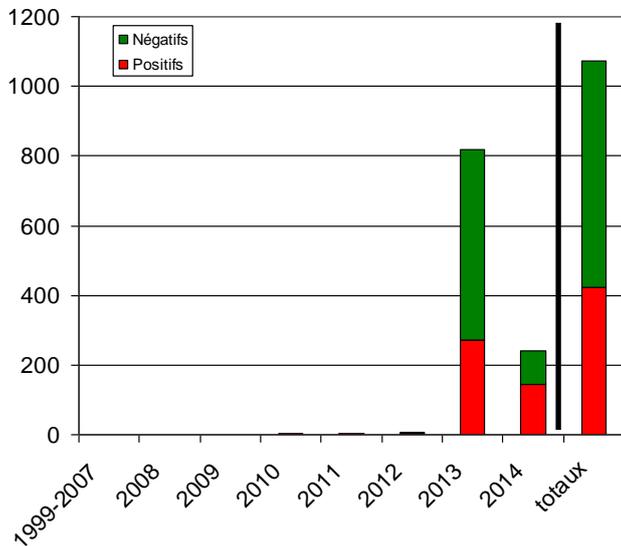
**Figure 41, Carte de la Chine détaillant le nombre de cas humains de rage sur dix ans et l'espèce animale en cause (WANG *et al.*, 2014)**



**Figure 1.** Distribution of wildlife and livestock rabies reported in mainland China from the 1990s to 2013. Species of wildlife and livestock reported to carry rabies are indicated next to the name of each province. Provinces: AH, Anhui; BJ, Beijing; CQ, Chongqing; FJ, Fujian; HA, Henan; HB, Hebei; HI, Hainan; HLJ, Heilongjiang; HuB, Hubei; HuN, Hunan; GD, Guangdong; GS, Gansu; GX, Guangxi; GZ, Guizhou; JL, Jilin; JS, Jiangsu; JX, Jiangxi; LN, Liaoning; NM, Inner Mongolia; NX, Ningxia; QH, Qinghai; SC, Sichuan; SD, Shandong; SH, Shanghai; SN, Shaanxi; SX, Shanxi; TJ, Tianjin; XJ, Xinjiang; XZ, Tibet; YN, Yunnan; ZJ, Zhejiang. CFB, Chinese ferret badger; RD, raccoon dog.

A **Taiwan**, la rage du blaireau-furet est devenue en 2013 une des préoccupations majeures du gouvernement. En effet, cette île, considérée comme indemne depuis 1961, a vu sa population de mustélidés infectés augmenter à bas bruit du fait d'un défaut de contrôle (figure 42). En 2013, des tests réalisés sur plusieurs animaux présentant des symptômes neurologiques sont revenus positifs et une campagne de dépistage a été réalisée (CHANG *et al.*, 2015). Au total près de 33 % des individus examinés se sont avérés positifs. Une étude de TSAI *et al.* (2016), rapporte par ailleurs que les virus identifiés se répartissent en 59 lignées de type TFBV. La situation nécessitant une prise en charge immédiate, le gouvernement s'est lancé entre 2013 et 2014 dans une campagne de prévention qui semble avoir porté quelques fruits.

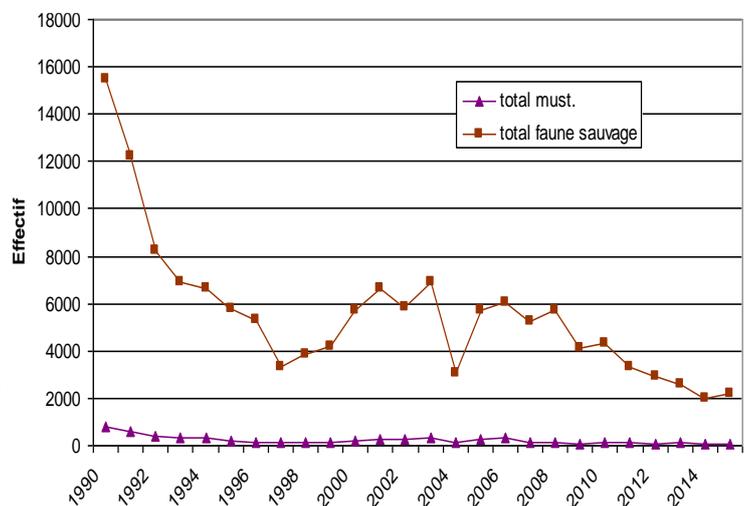
**Figure 42, Analyses des blaireaux-furets réalisées à Taiwan entre 1997 et 2014 (CHANG et al., 2015)**



Au niveau de la **répartition spatiale** des mustélidés enrégés, on peut préciser qu'elle suit d'assez près celle de la faune sauvage en général. En 2015, les pays concernés étaient surtout **l'Ukraine et la Russie** (entre 150 et 200 cas) ainsi que la Biélorussie, la Pologne et la Roumanie (entre 30 et 70 cas). Dans une moindre mesure, l'Italie, la Turquie, la Moldavie, la Croatie, la Serbie, la Lituanie, la Lettonie, la Slovaquie, la Slovénie et la Bosnie étaient également touchées (entre 1 et 20 cas). Un aperçu de cette répartition est donné en figure 44 (TOMA & DUFOUR, 2012 ; site de l'OMS [www.oie.int](http://www.oie.int), 2015).

En **Europe**, comme nous l'avons vu, la faune sauvage joue aussi un rôle fondamental dans la transmission du virus de la rage et notamment le renard roux. Néanmoins, grâce à des politiques nationales efficaces, le nombre d'animaux sauvages terrestres contaminés a grandement diminué depuis 1990. En effet, le nombre de cas répertoriés par l'OMS est passé de plus de 15000 en 1990 à un peu plus de 2000 en 2015, avec une légère recrudescence constatée entre 1998 et 2003 (figure 43). Dans ce contexte, bien que les mustélidés représentent une part plutôt faible (entre 1 et 3,8 % des cas de rage totaux au sein de la faune sauvage, figure 43) et qu'ils jouent un rôle négligeable dans les contaminations humaines, leur nombre demeure significatif notamment en 1990 (près de 800 cas) (TOMA & DUFOUR, 2012 ; site de l'OMS [www.oie.int](http://www.oie.int), 2015).

**Figure 43, Nombres de cas de rage dans la faune sauvage et chez les mustélidés en Europe de 1990 à 2015 (OMS, [www.oie.int](http://www.oie.int) 2015)**

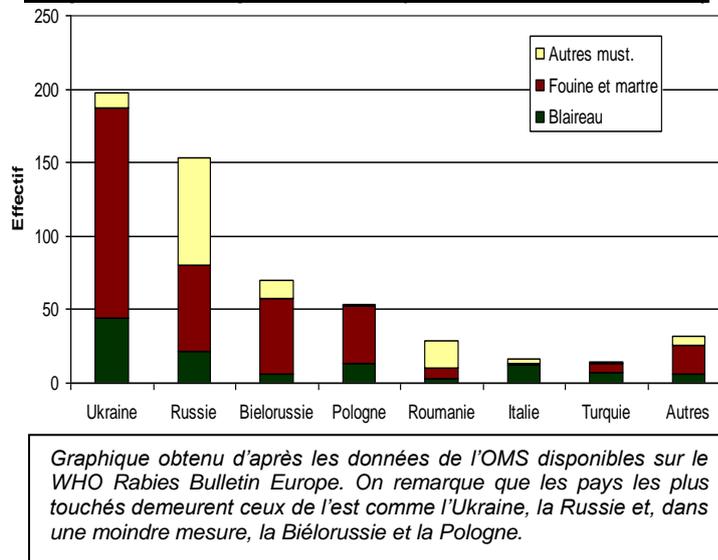


Graphique obtenu d'après les données de l'OMS disponibles sur le WHO Rabies Bulletin Europe. Le nombre de cas de rage dans la faune sauvage est en nette diminution depuis 1990 (recrudescence entre 1998 et 2003).

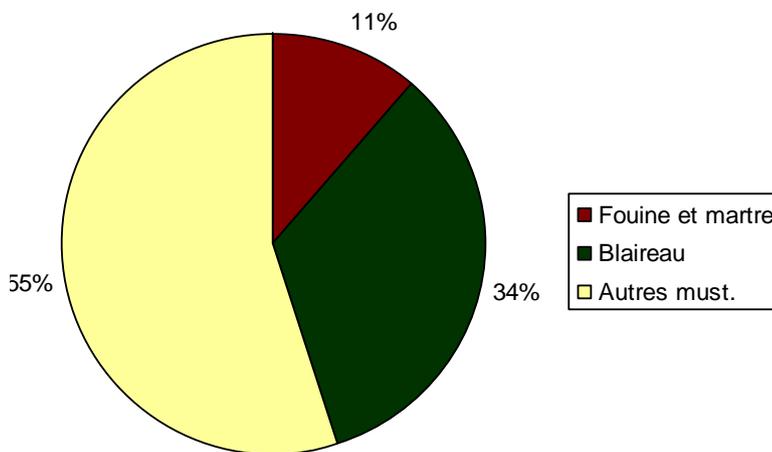
Parmi les **espèces de mustélidés enrégées en Europe**, le **blaireau eurasienn**, la **foine** et la **martre des pins** sont les plus représentées devant la belette, l'hermine, les visons et la loutre d'Europe. De 1990 à 2015, on observe, sur les données de l'OMS, deux tendances particulières. Dans un premier temps, entre 1990 et 2002, le blaireau, le putois, et les autres *Mustela* prédominaient en termes de nombre de cas (figure 45 a). Dans un second temps, entre 2003 et 2015, la tendance s'est inversée

et le genre *Martes* a pris clairement le pas sur les autres mustélidés enragés (figure 45 b). Néanmoins, ceci est une tendance générale ; certains pays se distinguent toutefois comme la Russie qui conserve une part importante de *Mustela* contaminés (surtout le putois comme le mentionnent ORLOWSKA et ZMUDZINSKI, 2014, figure 44).

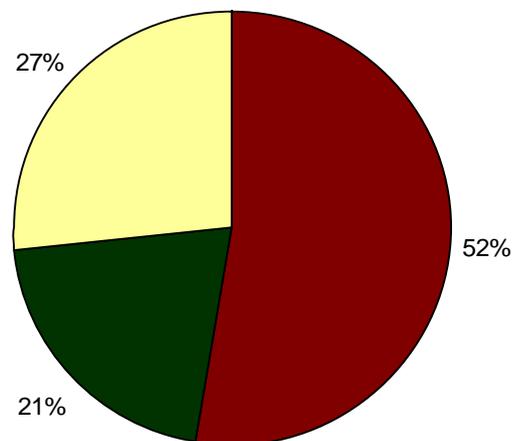
**Figure 44, Cas de rage chez les mustélidés selon le pays et l'espèce en Europe sur 2015 (OMS, [www.oie.int](http://www.oie.int) 2015)**



**Figure 45, Les différentes espèces de mustélidés enragés en Europe entre 1990 et 2015 (OMS [www.oie.int](http://www.oie.int) mis à jour en décembre 2015)**



**Figure 45 a, période 1990-2002**



**Figure 45 b, période 2003-2015**

Sur le territoire métropolitain français, l'étude de PHILIPPA *et al.* (2008) rappelle que, bien qu'indemne de rage due au RABV, la faune sauvage non volante est sensible, quoique *a priori* dans une moindre mesure, aux EBLV 1a et b dont la présence est connue. Les auteurs rapportent, par ailleurs trois cas de mustélidés dans le Sud-ouest du pays (un vison d'Europe et deux putois) chez lesquels des anticorps antirabiques ont été trouvés. Ce résultat suggère notamment une possible infection de ces individus par un virus EBLV. Néanmoins, le manque de spécificité et le nombre insuffisant de prélèvements n'ont pas permis d'approfondir l'investigation.

#### 2.2.1.4. Pathogénie et signes cliniques

RABV, responsable de la majeure partie des cas de rage chez l'homme et les mammifères terrestres se transmet principalement par la salive à l'occasion d'une morsure, d'un léchage ou d'une griffade. Des voies minoritaires sont également relevées dans la littérature comme l'ingestion et l'inhalation mais elles restent marginales. De plus, il faut savoir qu'une excrétion du virus dans la salive a été détectée jusqu'à treize jours chez le chien et 29 jours chez le renard **avant l'apparition des premiers signes cliniques** (TOMA & DUFOUR, 2012).

Une fois inoculé dans le muscle, par exemple par morsure, le virus se multiplie localement avant de gagner les neurones sensitifs et moteurs régionaux. Se produit alors une diffusion ascendante de l'agent pathogène le long des axones lui permettant d'atteindre les corps cellulaires, les ganglions dorsaux, la moelle épinière et enfin le cerveau. Puis, le virus se multiplie intensivement dans le système nerveux central avant d'effectuer une diffusion descendante *via* le système nerveux sensoriel et autonome. Cela lui permet d'atteindre le cœur, les yeux, la peau mais aussi et surtout les glandes salivaires (TOMA & DUFOUR, 2012).

Même si l'image populaire de la rage furieuse est bien ancrée dans l'esprit collectif, cette affection n'en demeure pas moins polymorphe. Dans le cas général, elle se distingue par une atteinte neurologique associée à un ptyalisme intense. La littérature scientifique en décrit deux formes. La rage furieuse, d'une part, se traduit par une augmentation de l'agressivité et de la réactivité aux *stimuli* sensoriels. La forme paralytique, d'autre part, s'exprime par une paralysie ou paraplégie musculaire en particulier de la face et de la mâchoire mais avec une extension possible au reste du corps. Toutefois, il existe une multitude de tableaux cliniques intermédiaires dépendant du virus, de la souche et de l'espèce du malade. Dans tous les cas la mort survient inévitablement et relativement rapidement après l'apparition des signes cliniques, soit de l'ordre de la semaine (TOMA & DUFOUR, 2012 ; site de l'OMS [www.oie.int](http://www.oie.int), 2015).

La rage des mustélidés et en particulier celle du blaireau eurasiens, de la martre des pins et de la fouine, est relativement proche de celle du renard ou du chat. Elle se traduit par une diminution de la crainte et de la curiosité, des déplacements diurnes associés à une promiscuité accrue vis-à-vis des autres espèces animales. Des vocalises particulières sont parfois émises, ressemblant au cri de détresse aiguë de ces espèces. Les mustélidés contaminés sont en général beaucoup plus agressifs envers les autres animaux et l'homme, avec une évolution clinique progressive vers la paralysie (entre autres de la région pelvienne) (SYKES-ANDRAL, 1982). Si tous sont sensibles au RABV, tous ne sont pas aussi sensibles aux mêmes souches. Par exemple, les travaux de HAMIR *et al.* (2011), rapportent le cas d'un furet présentant une rémission incomplète suite à l'inoculation d'un virus rabique de mouffette rayée (*Mephitis mephitis*). L'animal contaminé a développé des signes de type paralytique qui ont progressivement régressé. Cent jours après l'apparition des signes cliniques, le furet avait bon appétit, jouait, se déplaçait librement avec la persistance d'une paraplégie modérée.

## 2.2.2. Les mycobactérioses

### 2.2.2.1. Bactériologie

La « tuberculose » est une affection provoquée par un groupe de bactéries appelé mycobactéries. Celles-ci appartiennent à l'ordre des *Actinomycetales*, à la famille des *Mycobacteriaceae* et au genre *Mycobacterium*. D'un point de vue général, il s'agit de bacilles à Gram positif, aérobies, asporulés, caractérisés par leur acido-alcool-résistance. Les mycobactéries se distinguent ensuite les unes des autres en fonction de leur pathogénicité et de leur vitesse de croissance en milieu de culture. D'une part, les mycobactéries peuvent être dites pathogènes, appartenant au complexe *M. tuberculosis* (MTC) qui regroupe les germes responsables de cas de tuberculoses de l'homme, des ruminants et des mammifères (croissance lente) ou au complexe *M. avium* (MAC) dont les membres provoquent notamment la tuberculose aviaire et la paratuberculose (cultures lente à très lente). D'autre part, sont regroupés les bactéries opportunistes du MAC et les saprophytes divers (croissance lente ou rapide selon les espèces) (SOLATGES, 2008 ; BENET & PRAUD 2015).

Les mustélidés, comme beaucoup de mammifères, sont sensibles à plusieurs espèces de mycobactéries. La plupart sont affectés par *M. tuberculosis* et *M. bovis* agents pathogènes, à croissance lente, membres du MTC et responsables respectivement de la tuberculose « bovine » et « humaine ». Il est à noter que si ces derniers ont des hôtes préférentiels, ceux-ci ne sont pas des hôtes exclusifs. Ainsi la littérature rapporte notamment des cas chez le furet, le blaireau eurasien, les visons, la loutre d'Europe, la belette et l'hermine. Certains comme le furet, le vison américain et le blaireau eurasien sont également sensibles à *M. avium-intracellulare*, groupes d'agents pathogènes appartenant au MAC à croissance lente, provoquant la tuberculose aviaire. Les données bibliographiques disponibles mentionnent également des infections dues à *M. microti*, (membre du MTC) *M. chelonae-abscessus*, *M. fortuitum*, *M. genavense* et *M. celatum*, principalement chez le furet et le blaireau eurasien (tableau 7).

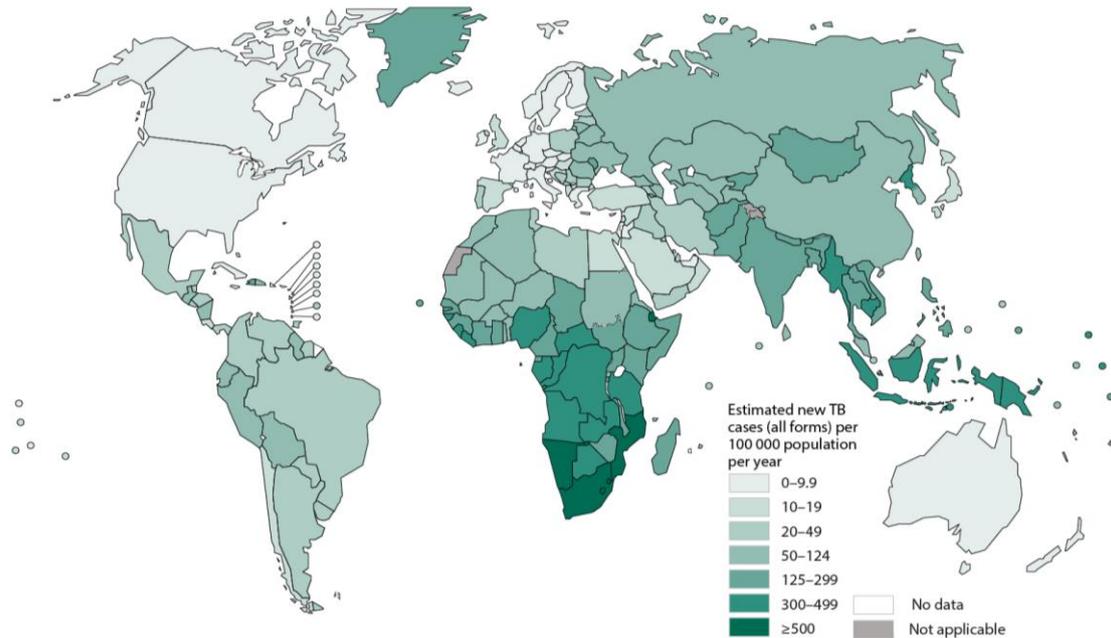
**Tableau 7, Mycobactérioses transmises par les mustélidés d'après la littérature**

Mycobactéries	Pathogénicité (affection principale)	Croissance	Espèces de mustélidés de transmission	Références bibliographiques
<i>M. tuberculosis</i>	Pathogène du MTC (tuberculose humaine)	Lente	Furet Blaireau eurasien Vison américain	PIGNON & MAYER, 2011 ALEXANDER <i>et al.</i> , 2002 BECK <i>et al.</i> , 1974
<i>M. bovis</i>	Pathogène du MTC (tuberculose bovine)	Lente	Furet Blaireau eurasien Loutre d'Europe Vison américain Putois Hermine et belette	LUGTON <i>et al.</i> , 1997 CORNER, 2005 LEE <i>et al.</i> , 2009 CSFPH, 2009 BYROM <i>et al.</i> , 2015 CORNER, 2005
<i>M. microti</i>	Pathogène du MTC (tuberculose des micromammifères)	Lente	Furet	POLLOCK, 2012
<i>M. avium</i>	Pathogène du MAC (tuberculose aviaire)	Lente	Furet Blaireau Vison américain	QUINTON, 2015 BALSEIRO <i>et al.</i> , 2011 WILTON & VANCE, 1959
<i>M. chelonae</i>	Opportuniste du MAC	Rapide	Furet	IYENGAR <i>et al.</i> , 2013
<i>M. fortuitum</i>	Opportuniste du MAC	Rapide	Furet	POLLOCK, 2012
<i>M. celatum</i>	Opportuniste du MAC	Lente	Furet	LUDWIG <i>et al.</i> , 2011
<i>M. genavense</i>	Saprophyte	Lente	Furet	POLLOCK, 2012

### 2.2.2.2. Position des mustélidés au sein du contexte mondial

En ce qui concerne le bilan mondial de la tuberculose, la situation est différente selon que l'on parle de l'affection humaine (à *M. tuberculosis* majoritairement) ou de celle touchant les animaux de rente (à *M. bovis* ou *M. avium* selon le cas). Pour les cas humains déclarés, on remarque que l'Afrique subsaharienne est la plus touchée suivie par l'Asie du Sud et, dans une moindre mesure, l'Amérique du Sud et centrale (figure 46). Dans le cas des animaux domestiques (principalement de rente), les cas déclarés de tuberculose se localisent en grande partie en Europe de l'Est, au Moyen-Orient, en Afrique (variable selon les pays), en Amérique du Sud et en Nouvelle-Zélande (WAHIS, 2015).

**Figure 46. Incidence des cas déclarés de tuberculose humaine en 2014 (toutes formes confondues) (OMS, 2015)**



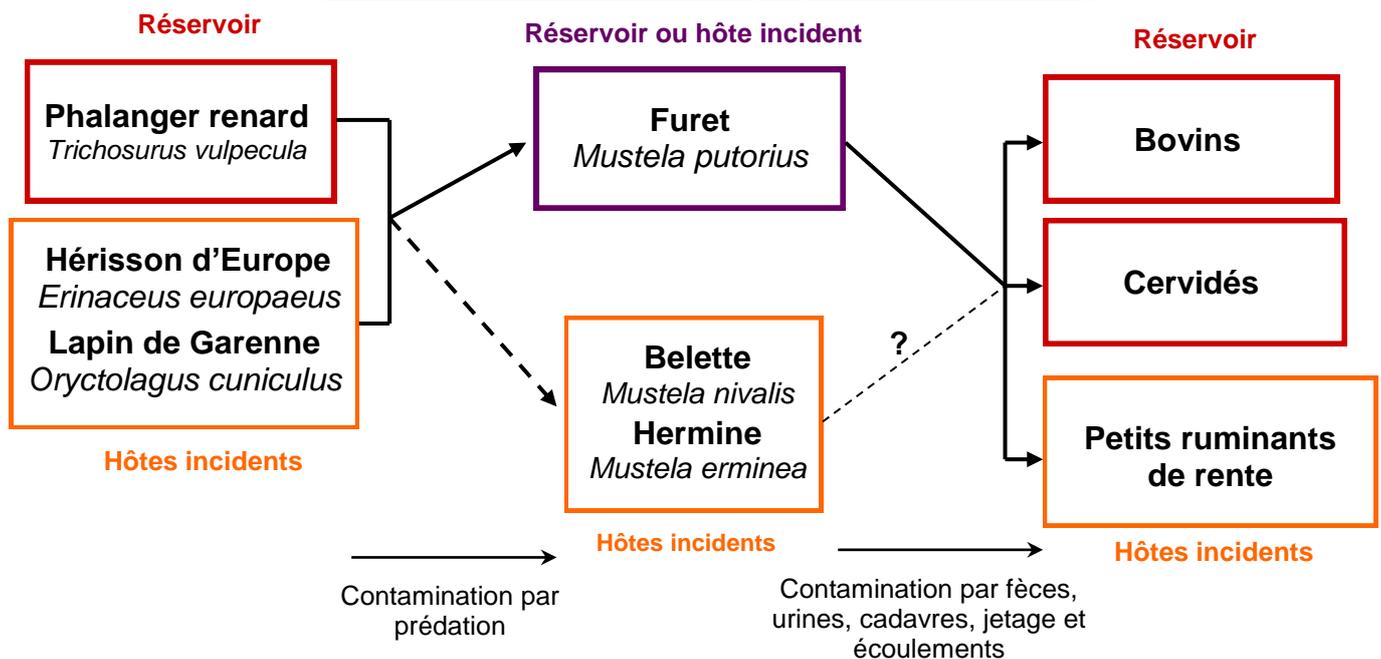
Traductions complémentaires : « Estimated new TB cases (all forms) per 100 000 population per year » : Nombres de nouveaux cas estimés de tuberculose (toutes formes confondues) par tranches de 100 000 personnes et par an ; « No data » : Données inexistantes ; « Not applicable » : Non applicable pour la nation

La faune sauvage, et notamment les mustélidés, occupent dans ce contexte une place particulière qui dépend de la mycobactérie en jeu, des espèces animales considérées et de la zone géographique. On distingue ainsi les réservoirs, permettant la persistance de l'infection au sein d'une espèce, des hôtes incidents, qui ne permettent pas le maintien de l'agent pathogène sans réinfection par d'autres espèces (réservoirs ou non). Faire la différence entre populations réservoirs et hôtes incidents est essentiel en matière de lutte contre l'affection considérée. Une gestion appropriée des réservoirs lorsqu'elle est possible permet bien souvent à elle seule de contenir durablement la propagation d'une maladie. En revanche se limiter à l'éradication, au traitement ou la vaccination des hôtes incidents sans se préoccuper des réservoirs qui les contaminent n'a, en général, qu'un effet temporaire (BENET & PRAUD 2015).

Les mustélidés jouent, pour leur part, un rôle important dans la transmission de l'agent de la tuberculose bovine dans certains pays comme la Nouvelle-Zélande. Les

îles principales de cette dernière (notamment l'île du Sud) sont colonisées depuis plusieurs dizaines d'années par une des plus grandes populations de furets marrons (*Mustela putorius furo*) du monde. Issue de l'ancien élevage intensif pratiqué durant la fin du XX<sup>ème</sup> siècle, cette population se retrouve sur des zones denses en lapins et en possums (*Trichosurus vulpecula*). Le premier cas de furet diagnostiqué positif vis-à-vis de *M. bovis* était situé à Taumaranui dans la région de Manawatu en 1982. La bactérie a été ensuite isolée durant la fin des années 80 dans les régions de Marlborough et de Mackenzie Basin avec une extension à une bonne partie de l'île du Sud jusqu'en 2009. Enfin, entre 2010 et 2015, la campagne de lutte contre le phalanger renard (*Trichosurus vulpecula*) a permis de diminuer fortement la proportion de furets déclarés infectés. En Nouvelle-Zélande, le mustélidé a été considéré alternativement comme étant réservoir ou hôte incident en fonction des densités de ses populations sur le territoire ainsi que de celles du phalanger, avec un rôle incertain quant à la contamination du bétail. Un schéma récapitulatif hypothétique en est donné en figure 47. On note qu'outre le furet, l'hermine et la belette sont également impliquées dans le portage de *M. bovis*, principalement en tant qu'hôtes incidents (LUGTON *et al.*, 1997 ; CORNER, 2006 ; LEWINGTON, 2007 ; BYROM *et al.*, 2015).

**Figure 47, Schéma hypothétique de la place des mustélidés néozélandais dans la contamination à *M. bovis* (inspiré de CORNER, 2006)**



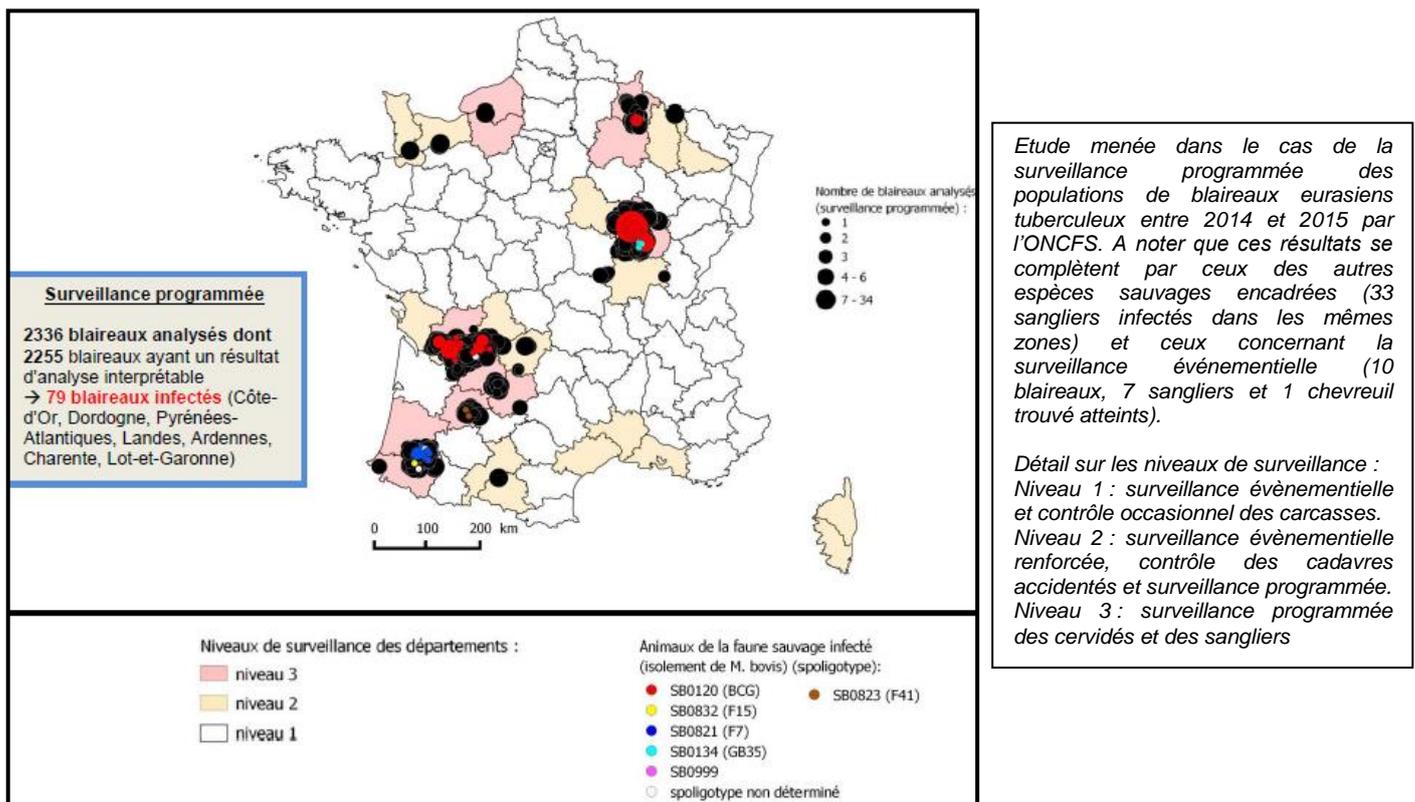
Résumé succinct issu d'une interprétation personnelle des travaux de CORNER (2005). Ce schéma est centré sur les mustélidés ; il ne présente pas les autres interactions majeures possibles notamment entre les phalangers et le bétail. De plus une contamination des furets par les déchets issus de l'élevage est également possible, bien que minoritaire.

En Europe, la tuberculose bovine est reliée associée dans certains pays à un autre mustélidé : le blaireau eurasiatique. Les pays les plus touchés par ce problème sont sans aucun doute le Royaume-Uni et l'Irlande. Le rôle de l'interaction entre le blaireau et le bétail dans la transmission de *M. bovis* y est connu depuis les années 90 toutefois cet animal étant protégé dans ces pays, et les associations de protection

très actives, la mise en place de mesures de lutte offensives s'est avérée très délicate. Les différentes campagnes de destruction du mustélidé n'ayant pas eu l'effet espéré, l'affection a progressivement gagné du terrain chez ce dernier. Dans ce contexte, les travaux de CORNER (2006), de la DEFRA [www.defra.gov.uk](http://www.defra.gov.uk) (2009) et de CORNER *et al.* (2011), indiquent une récente expansion dans le sud-ouest de l'Angleterre, au Pays-de-Galles et dans une bonne partie de l'Irlande des cas de tuberculose à *M. bovis* chez les ruminants comme chez le mustélidé. En effet, le rapport de DUFOUR *et al.* (2011) se basant sur les travaux de BOURNE *et al.* (2007), mentionne, pour le sud-ouest de la Grande-Bretagne en 2005, une prévalence chez les blaireaux abattus allant de 1,6 à 37,2 % (moyenne de 16,6 %), selon les comtés et les méthodes de prélèvement (abattage ou cadavres sur les bords de route). Pour l'Irlande, ce même document, s'appuyant cette fois sur les articles de GRIFFIN *et al.* (2005) et de MURPHY *et al.* (2010), rapporte une prévalence de tuberculose allant de 19,5 à 45 % chez ces mêmes animaux selon les aires considérées. Il est de plus à noter que ces différentes études ne se basent exclusivement que sur des zones précises définies comme « à risque » pour les bovins. De fait il n'est pas exclu que les blaireaux des autres régions puissent également être touchés même si peu de données existent les concernant.

Dans d'autres pays européens, comme la France ou l'Espagne, la situation est un peu moins critique mais une surveillance assidue des blaireaux tuberculeux y a été instaurée. Les travaux de MARTIN-ATANCE *et al.* (2006) et de BALSEIRO *et al.* (2011), rapportent par exemple la présence de *M. bovis* (et dans une moindre mesure de *M. avium*) chez le mustélidé dans la région espagnole des Asturies et au parc Doñana en Andalousie. En France, le bulletin de surveillance Sylvatub de l'ONCFS en 2015, mentionne la présence de blaireaux positifs dans certains départements comme la Côte-d'Or, la Dordogne, les Pyrénées-Atlantiques, les Landes, les Ardennes, la Charente et le Lot-et-Garonne (figure 48).

**Figure 48. Résultats du dépistage de *M. bovis* mené par l'ONCFS entre 2014 et 2015 (d'après le bilan Sylvatub de l'ONCFS, 2014)**



Au total, entre 2014 et 2015, 79 mustélidés sur un total de 2255 testés se sont révélés porteurs de *M. bovis*. Dans ces deux pays, les auteurs mentionnent d'une part l'importance du blaireau dans le schéma global des sources de contamination du bétail et d'autre part la grande incertitude qui existe encore quant à son positionnement épidémiologique. Si certains tendent à penser qu'il peut être considéré comme un véritable réservoir, d'autres, au contraire soutiennent qu'il n'est qu'hôte incident. Le débat prend d'ailleurs un tournant particulier aux Royaume-Uni et en Irlande, pays dans lesquels le blaireau tient une place éminente dans la culture populaire. Par ailleurs, il convient de rappeler que les enquêtes faisant état de l'infection de ce mustélide en France sont relativement récentes. A noter que la France est actuellement considérée par l'Union Européenne comme indemne de tuberculose bovine, c'est-à-dire ayant pendant six années moins de 0,1 % d'élevages infectés et plus de 99,9 % d'élevages reconnus indemnes. Cependant ce statut est de plus en plus menacé au fil des ans.

### 2.2.2.3. Pathogénie et signes cliniques

Les mycobactérioses font intervenir différents hôtes dans leurs processus de transmission ainsi que des signes variés dépendant de la porte d'entrée, de l'espèce affectée, du statut physiologique du malade (immunodépression, gestation, maladie concomitante,...) et, bien sûr de la bactérie.

#### *\* Modes de transmission*

De nombreux modes de transmission interviennent : l'inhalation, la consommation d'aliments, le contact et la morsure (salive, jetage, expectoration). Cette dernière est notamment en cause dans une bonne partie des contaminations intraspécifiques signalées chez la loutre d'Europe et le blaireau eurasiens (SIMPSON, 2009 ; CORNER *et al.*, 2011), mais demeure beaucoup plus occasionnelle pour ce qui concerne les autres espèces. Les mycobactéries connues pour être transmises par le biais d'une morsure contaminante de mustélide, sont pour le furet : *M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. chelonae* et *M. fortuitum* (respectivement JONES *et al.*, 1992 ; PIGNON et MAYER, 2011 ; POLLOCK, 2012 ; IYENGAR *et al.*, 2013) et pour la loutre d'Europe, les visons et le blaireau eurasiens : *M. bovis* (respectivement LEE *et al.*, 2009 ; CFSPH, 2009 ; JENKINS *et al.*, 2012).

#### *\*\* Signes cliniques chez les mustélidés*

Chez les mustélidés, les mycobactérioses systémiques entraînent différents signes cliniques. Dans le cas du furet, une atteinte par *M. bovis* occasionne de l'abattement et de l'anorexie associés soit à une atteinte digestive (adénomégalie mésentérique, hépatomégalie, diarrhée,...) soit à une symptomatologie respiratoire (toux chronique, difficultés respiratoire, adénomégalie thoracique,...) (PIGNON et MAYER, 2011 ; QUINTON, 2015). Les affections, de natures très diverses, rapportées par la littérature sont colligées dans le tableau 8. Chez le blaireau eurasiens, CORNER *et al.* (2011) décrivent une tuberculose à *M. bovis* se développant comme une infection chronique à tropisme respiratoire parfois asymptomatique. On retrouve des lésions de type miliaire dans les poumons (sans liquéfaction ni cavitation) et des

minéralisations, une suppuration jaunâtre des nœuds lymphatiques thoraciques et pulmonaires ainsi que des granulomes inflammatoires localisés dans les reins. Certains individus demeurent infectés plusieurs années sans atteinte de leur état général (mortalité < 5 %).

**Tableau 8. Récapitulatif des signes cliniques occasionnés par différentes mycobactérioses chez le furet (POLLOCK, 2012)**

Espèce bactérienne	Forme	Symptômes	Généralisation
<i>M. avium-intracellulare</i>	Respiratoire Dermatologique Neurologique	Pneumonie Otite, dermite,... Méningoencéphalite, syndrome vestibulaire, vomissements	Potentielle
<i>M. celatum</i>	Respiratoire Lymphoïde	Pneumonie Splénite, splénomégalie (par infiltration)	Potentielle
<i>M. chelonae</i>	Respiratoire	Pneumonie	Non rapportée
<i>M. genavense</i>	Ophthalmologique	Conjonctivite, lésions prolifératives de la membrane nictitante, épiphora, œdème et adénomégalie périphérique	Potentielle
<i>M. microti</i>	Le plus souvent généralisée avec des lésions trachéales, pulmonaires, stomacales, hépatiques, lymphatiques, rénales		

\*\*\* *Tableaux cliniques en cas de morsure*

Dans le cas des espèces mordues autres que les mustélidés, la forme de l'affection dépend principalement des caractéristiques de croissance de la mycobactérie en cause. De manière générale, les mycobactérioses occasionnées par morsure sont très rares, toutefois certains patients développent parfois une abcédation plus ou moins étendue de la zone de morsure.

Dans le cas d'une affection à **germes à croissance rapide** (*M. chelonae*, *M. fortuitum*) chez le chat, les **abcès** évoluent vers une **ulcération chronique** avec relativement peu d'extension, une adénomégalie périphérique, sans douleur, prurit ni autres symptômes. Chez le chien, cela se traduit plutôt par des **nodules** uniques ou multiples, fluctuants, fermes avec une **ulcération souvent très exsudative**. Une **extension centrifuge** est relevée la plupart du temps mais toujours sans prurit, douleur ou autres symptômes. Il existe actuellement peu de cas référencés chez l'homme immunocompétent (SOLATGES, 2008 ; IYENGAR *et al.*, 2013).

*M. bovis*, *M. microti*, *M. avium* inoculées par morsure donnent souvent des **abcès froids**, des **ulcères atones à bords nets exsudant un liquide épais jaune à vert**, des plaques et/ou des nodules plus ou moins adhérents au tissu sous-cutané. Une **fistulation** est possible, associée ou non à une lymphadénopathie localisée ou généralisée. Dans de rares cas une dissémination se produit entraînant des symptômes généraux (anorexie, fièvre,...). Cette mycobactériose est surtout asymptomatique chez le chat (JONES *et al.*, 1992 ; SOLATGES, 2008 ; VAN DER BURGT *et al.*, 2009).

Dans le cas de **mycobactéries opportunistes à croissance lente** (*M. celatum*) peu de cas associés à une morsure de mustélidés ont été rapportés. Globalement, **ces affections sont rares** se développant surtout chez les jeunes individus. Il s'agit d'infections rapidement généralisées se traduisant par des **granulomes cutanés ou**

**sous-cutanés souvent ulcérés** précédant l'apparition d'adénomégalies multiples, de la fièvre, de l'anorexie et des symptômes digestifs et respiratoires. Plusieurs cas de **plaies atones** sans autres atteintes sont également mentionnés chez les carnivores domestiques immunocompétents (SOLATGES, 2008).

Chez les mustélidés mordus et notamment chez le blaireau eurasiens, DO LINH SAN (2006), CORNER *et al.* (2011), MCDONALD (2014), notent que les plaies de morsures contaminées par *M. bovis* donnent des **plaies ulcérées, abcédées** se généralisant fréquemment. Des infections complémentaires des tractus respiratoire et urinaire se développent souvent avec une diffusion par voie sanguine et lymphatique, entraînant une **mort rapide** dans les jours suivants.

Pour toute information complémentaire dans le domaine, on peut se référer à la thèse de SOLATGES (2008).

### 2.2.3. Streptobacillose, sodoku et « Rat-bite Fever »

#### 2.2.3.1. Données bactériologiques

Les affections connues sous la dénomination générique de « *Rat-Bite Fever* », littéralement fièvre par morsure de rat, regroupent des bactéries dont les rapports taxonomiques sont encore mal connus. Il s'agit généralement de bacille à Gram négatif aérobies non stricts. Sur la base d'une symptomatologie similaire mais non identique, on regroupe dans cette catégorie *Streptobacillus moniliformis* (bacilles, anciennement *Streptothrix muris rattii*) et *Spirillum minus* (bactéries spiralées, anciennement *Spirochaeta muris*). On notera la présence de nombreux *S. moniliformis*-like comme *Streptothrix taraxeri cepapi* et *Streptothrix putorii* (BLAKE, 1915 ; TUNNICLIFF & MAYER, 1918 ; ELLIOTT, 2007 ; GAASTRA *et al.*, 2009 ; HADDAD *et al.*, 2013).

#### 2.2.3.2. Répartition mondiale

*Streptobacillus moniliformis* et les *S. moniliformis*-like se retrouvent à peu près partout dans le monde comme agents pathogènes responsables de la streptobacillose dont on distingue la « *Haverhill Fever* » et la « *Rat-Bite Fever* vraie ». Les cas de maladie sont cependant relativement rares et souvent consécutifs à un défaut d'hygiène (WULLENWEBER, 1994 ; ELLIOTT, 2007 ; HADDAD *et al.*, 2013).

*Spirillum minus* est l'agent du sodoku, surtout présent en Asie et en particulier au Japon. Des cas ont également été rapportés aux Etats-Unis d'Amérique et en Angleterre (WULLENWEBER, 1994 ; ELLIOTT, 2007 ; HADDAD *et al.*, 2013).

#### 2.2.3.3. Modes de transmission et pathogénie

Les modes de transmission de l'ensemble de ces affections (« *Rat-Bite Fever* au sens large ») sont soit la consommation d'aliments contaminés par des excréments ou de l'urine d'animaux atteints (surtout les rats) soit la morsure.

On a ainsi mis en cause la morsure de rats (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*,...), de souris (*Mus musculus*, *Notomys alexis*,...), de la gerbille (*Meriones auratus*), du

hamster (*Mesocricetus unguiculatus*), du cochon d'Inde (*Cavia asperia porcellus*), du chinchilla domestique (*Chinchilla lanigera x Chinchilla brevicauda*), de campagnols (*Microtus spp.*) ainsi que du chien, du chat, de différents singes et même du koala (*Phascolarctos cinereus*). Les *Streptobacillus moniliformis*-like de type *Streptothrix taraxeri cepapi* sont hébergés par des écureuils de l'espèce *Paraxerus cepapi* et les *Streptothrix putorii* peuvent être transmis par des mustélidés (furet, fouine, belette, vison). De son côté *Spirillum minus* est principalement véhiculé par les espèces de rats. La liste des espèces mentionnées n'est pas exhaustive et fait simplement référence aux cas majeurs mentionnés par la littérature.

La période d'incubation est relativement variable, comprise entre un et cinq jours pour les streptobacilloses et s'étendant à plusieurs semaines voire mois pour le sodoku. Le mécanisme exact de l'évolution de ces bactéries dans l'organisme est encore mal connu de nos jours (ELLIOTT, 2007 ; GAASTRA *et al.*, 2009 ; HADDAD *et al.*, 2013 ; CFSPH, 2013).

#### 2.2.3.4. Signes cliniques (ELLIOTT, 2007 ; GAASTRA *et al.*, 2009 ; HADDAD *et al.*, 2013)

Chez les rats, ces bactéries sont en général commensales de la cavité buccale et rarement à l'origine de signes cliniques. Chez les autres animaux (notamment chez les souris), le portage peut dégénérer en signes proches de ceux pouvant se manifester chez l'homme mais peut aussi rester totalement asymptomatique (chez les carnivores surtout). Le portage des streptobacilles et de *S. minus* dans la gueule du chat, du chien et des mustélidés serait principalement consécutif à la prédation et demeurerait transitoire (ELLIOTT, 2007 ; GAASTRA *et al.*, 2009 ; HADDAD *et al.*, 2013 ; CFSPH, 2013).

Chez l'homme la streptobacillose regroupe deux affections provoquées par *Streptobacillus moniliformis* et les *S. moniliformis*-like dépendant de la voie d'entrée dans l'organisme. Ainsi, la « *Haverhill Fever* », est due à la consommation d'aliments contaminés par les rats infectés (excréments, urines,...). La « *Rat-Bite Fever vraie* » est quant à elle transmissible par la morsure. Elle débute par une **phase initiale** durant quelques jours. Une forte fièvre (38-41°C), des maux de tête, des frissons, une laryngite, des arthralgies, des myalgies, des lymphadénopathies et des vomissements constituent les premiers symptômes apparaissant le plus fréquemment. Dans quelques cas (environ 20 % des enfants) le tableau clinique comprend également des diarrhées profuses et une atteinte de l'état général (abattement, anorexie,...). Chez les trois quarts des patients, l'affection se poursuit par une **phase de progression** de type cutané avec l'apparition d'un érythème débutant au niveau des extrémités pour remonter proximale voire affecter le corps entier. Des papules se forment sur le corps donnant progressivement des pétéchies puis du purpura associé, dans 20 % des cas, à des vésicules hémorragiques. De 50 à 70 % des patients souffrent également d'une extension articulaire avec des polyarthrites migrantes (suppuratives ou non) localisées sur les membres complétées par des synovites. L'**évolution** est le plus souvent favorable et la létalité (de l'ordre de 7 à 13 %) reste faible même sans prise en charge thérapeutique ; la récupération est fréquemment spontanée mais la convalescence peut être longue, notamment pour ce qui est des articulations. Plusieurs complications majeures sont décrites dans la littérature comme des cas d'anémie, de septicémie, d'atteintes cardiaques (endocardite, péricardite), hépatiques (abcès,

infiltration,...) ou nerveuse (méningite, abcès cérébral,...). La sévérité de l'affection chez les patients les plus sensibles comme les enfants est également mentionnée par plusieurs auteurs (TUNNICLIFF & MAYER, 1918 ; BANERJEE *et al.*, 2011). Les individus autour de la cinquantaine ou plus âgés (FENN *et al.*, 2014) ainsi que les personnes immunodéprimées constituent d'autres exemples de populations à risque. Le tableau 9, rapporte les données de la littérature concernant deux cas de streptobacillose provoquées par la morsure d'un mustélide. Les données sont détaillées dans les articles de NIXON (1914) pour le premier cas et de DICK & TUNNICLIFF (1918) pour le second. Du fait de leur ancienneté, certains traitements mentionnés ne pourraient être envisagés dans le cadre d'une prise en charge actuelle de cette affection.

**Tableau 9, Exemples de cas mentionnés dans la littérature de streptobacillose de type « Rat-Bite Fever » consécutive à une morsure de mustélide**

Cas	Bactérie	Mode de contamination	Symptômes <i>(M0 correspond au jour de la morsure)</i>
Cas n°1 (absence de détail sur les commémoratifs)  NIXON, 1914	Non identifiée et rapprochée de <i>Streptobacillus moniliformis</i> (dénomination <i>Streptothrix muris ratti</i> )	Morsure de furet (pouce gauche)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M0+1-2 jours : guérison de la plaie de morsure.</li> <li>- M0+3 jours : inflammation de la plaie, adénomégalie périphérique, douleur intense, sudation, fièvre à 40°C, tremblements, pâleur marquée.</li> <li>- M0+7 jours : phase de rémission</li> <li>- M0+14 jours : érythème prurigineux sur la plaie de morsure.</li> <li>- M0+18 jours : nouvelle rémission</li> <li>- M0+28 jours : plaques érythémateuses sur le torse et les bras, adénomégalie périphérique avec extension cervicale et inguinale, diarrhée, laryngite. Date de la prise en charge médicale</li> <li>- A l'admission : leucocytose marquée (64% polynucléaires)</li> <li>- Bonne réponse thérapeutique mais peu d'information sur le suivi</li> </ul>
Cas n°2 Garçon de 10 ans  DICK & TUNNICLIFF 1918	<i>Streptothrix putorii</i>	Morsure de belette (pouce droit et main gauche)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- M0+1 à 2 semaines : bonne cicatrisation des plaies.</li> <li>- M0+ 2 semaines : œdème diffus de la main gauche et du pouce droit, aspect cyanosé, adénomégalie périphérique, fièvre et abattement. Date de la prise en charge médicale.</li> <li>- A l'admission : œdème des paupières inférieure, anorexie et leucocytose (88% polynucléaires).</li> <li>- Evolution en hospitalisation : hyperthermie fluctuante avec des pics à 41°C (souvent associés à des vomissements), développement de l'œdème palpébral, érythème de la face avec extension au torse, présence de vésicules hémorragiques de 2 à 3 cm de diamètre.</li> <li>- Sortie à M0+5 mois après une très longue convalescence.</li> </ul>

Le sodoku est une forme de « Rat-Bite Fever » plus tardive pour ce qui concerne l'apparition de ses symptômes. De la fièvre, des tremblements, des maux de tête, des malaises et de l'adénomégalie périphérique sont de nouveau rapportés comme

premiers signes. Toutefois, les troubles cutanés sont souvent plus précoces et plus localisés avec une inflammation marquée de la zone de morsure (œdème, forte douleur, ulcération). L'apparition d'un érythème étendu est moins fréquent mais, le cas échéant, ce dernier revêt une coloration rosâtre typique et provoque un prurit très intense. En progressant, l'affection tend à générer des arthrites et de la myalgie mais relativement peu de vomissements, de diarrhées, d'atteintes cardiaques ou nerveuses. Sans traitement, l'évolution est variable avec plusieurs phases de rémission entrecoupées de nouvelles crises fébriles sur une période totale allant de quelques mois à plusieurs années. Une fois de plus la mortalité reste faible (de l'ordre de 6,5 %) même sans traitement mais l'affection est connue pour avoir des conséquences potentiellement dramatiques sur les jeunes enfants ou les personnes âgées (BURK et HODAS, 1943).

#### 2.2.4. Tétanos

Le tétanos est une maladie provoquée par *Clostridium tetani*, un bacille à Gram positif, anaérobie. Lors d'une inoculation, par morsure par exemple, la bactérie libère des toxines tétaniques engendrant des symptômes une à deux semaines plus tard. Ces derniers débent généralement par des contractures des muscles masticateurs, s'étendant par la suite à ceux de la face et du corps entier provoquant un opisthotonos majeur. La phase terminale de la maladie se caractérise par une paralysie pharyngée et de la dysphagie. La mort survient le plus souvent consécutivement à des spasmes laryngés provoquant une asphyxie (HADDAD *et al.*, 2013)

La littérature mentionne régulièrement des cas de tétanos faisant suite à une morsure de carnivores domestiques, tels que le chien et le chat mais sans citer l'implication des mustélidés. La plupart des ouvrages conseillent toutefois de considérer systématiquement le risque tétanique en cas de morsure, quelle que soit l'espèce en cause (PAISLEY & LAUER, 1988 ; FERRANT *et al.*, 2008 ; WARD, 2013 ; CALLAHAN, 2015)

#### 2.2.5. Tularémie

La tularémie est une affection provoquée par *Francisella tularensis*, coccobacille à Gram négatif, intracellulaire facultatif. La maladie se caractérise par une forme ulcéro-ganglionnaire avec une adénopathie périphérique au point d'inoculation sans lymphangite associée, et parfois une ulcération de la plaie. La guérison spontanée est fréquente après une phase de suppuration et la formation de fistules. D'autres formes, notamment pseudo-grippale et oculaire, sont également décrites (HADDAD *et al.*, 2013).

L'implication de la morsure dans la transmission de l'agent de la tularémie demeure très occasionnelle et souvent liée à la consommation d'une proie infectée. Le portage est donc transitoire chez la plupart des carnivores (WARD, 2013 ; CALLAHAN, 2015). Comme pour le tétanos, la littérature scientifique ne fait pas directement mention d'une transmission avérée par morsure de mustélidés.

### 3. Méthodes de gestion d'une morsure de mustélidés

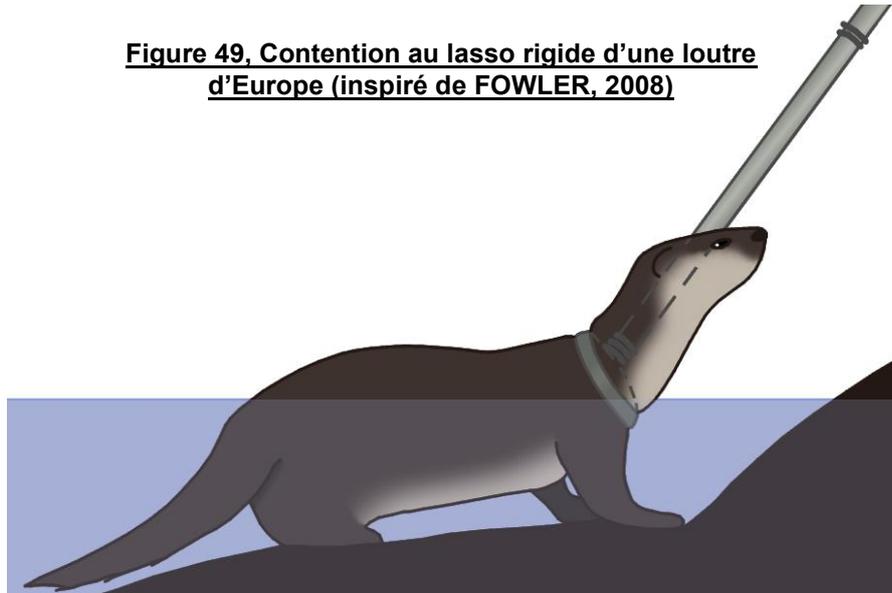
#### 3.1. Prévention active

##### 3.1.1. Contention physique des mustélidés non domestiques

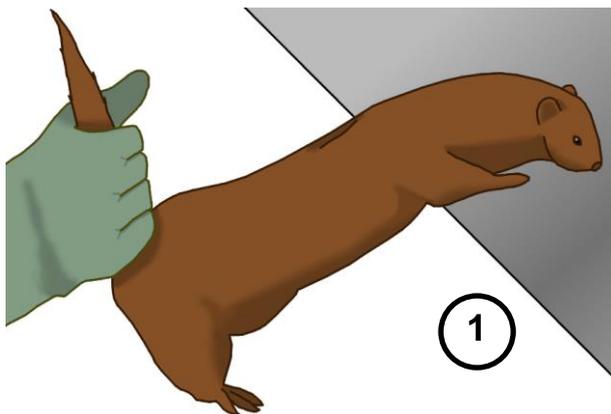
La contention physique, qui peut nécessiter une certaine fermeté, est bien souvent nécessaire à la réalisation de gestes routiniers ou non sur les espèces non domestiques (parcs zoologiques, centres de sauvegarde de la faune sauvage, élevages,...). Dans ce contexte, le but principal de la contention est de **respecter au maximum le bien-être de l'animal tout en préservant l'intégrité physique de ce dernier comme de son manipulateur ainsi que de l'entourage éventuel**. Il est important de noter que les manœuvres de contention énergiques peuvent être mal perçues par le grand public et doivent être explicitées en conséquence, notamment dans le cadre des zoos (FOWLER, 2008).

En ce qui concerne plus spécifiquement les mustélidés, il convient de rappeler qu'il s'agit d'animaux extrêmement vifs, agiles et potentiellement agressifs. La contention physique peut requérir l'usage de gants (y compris en élevage), de filets, de lassos rigides et de cages de contention matériels généralement nécessaires à toute manipulation ultérieure, qu'elle soit manuelle ou consiste à mettre en place une contention pharmacologique. Les **espèces de grand gabarit** (glouton, blaireau, loutre, tayra (*Eira barbara*),...) représentent généralement un défi de taille dans le choix du matériel *ad hoc*, filets, épauettes ou lassos rigides adaptés. Du fait d'un risque important de strangulation chez ces espèces, notamment lors des roulades de défense, le manipulateur doit sans cesse se tenir en mouvement et accompagner au maximum l'animal dans ses déplacements. Pour les loutres, des procédures de capture spécifiques doivent être respectées pour répondre aux contraintes liées à une intervention en milieu aquatique afin d'en extraire l'animal (figure 49). En règle générale aucune manipulation manuelle rapprochée ne peut avoir lieu chez ces animaux sans sédation ou anesthésie complémentaire. Pour les **espèces de plus petit gabarit** (visons, fouine, martre, belette, ...) la manipulation classique se base sur la contention pratiquée sur le vison d'élevage. Chez ce dernier, du fait du processus d'habituation, la contention est généralement moins difficile mais ne dispense pas du port des gants. La première étape consiste à placer l'animal dans un environnement plus restreint pour limiter fuites et poursuites. Il convient ensuite de le saisir par la queue (figure 50) d'une main avant de ramener l'autre vers le cou pour le maintenir fermement entre le pouce et les autres doigts (figure 51). Cette phase est la plus à même de générer une morsure si elle est mal maîtrisée et doit donc faire l'objet de précautions toutes particulières. Enfin la manipulation effective de l'animal, se réalise en ramenant la prise de la queue sur la zone pelvienne pour assurer une plus grande stabilité et prévenir les syndromes d'élongation (figure 52). Pour les mustélidés sauvages de types fouine, belette, martre, hermine ou autre, la contention peut s'avérer beaucoup plus délicate et la saisie de la zone du cou prime souvent sur celle de la région caudale. Dans tous les cas et indépendamment du gabarit du mustélide considéré, les cages utilisées lors des manipulations ou des transferts éventuels doivent être munies de dispositifs de fermeture efficaces compte-tenu de l'étonnante aptitude à l'évasion qui singularise cette famille (WARDZYNSKI, 2004 ; FOWLER, 2008).

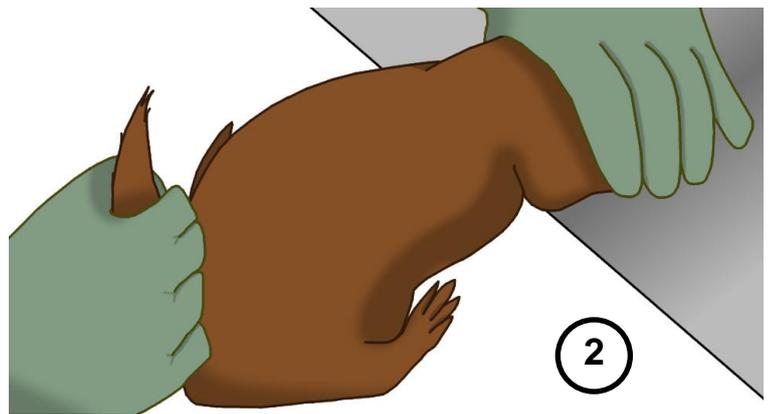
**Figure 49, Contention au lasso rigide d'une loutre d'Europe (inspiré de FOWLER, 2008)**



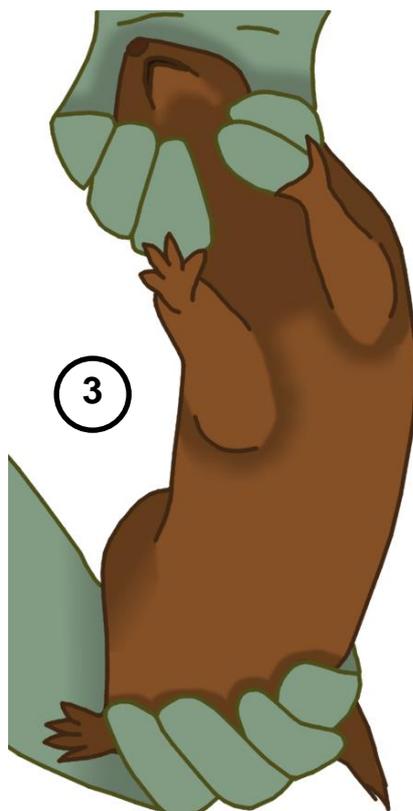
**Figure 50, Saisie de la queue d'un vison d'élevage (inspiré de FOWLER, 2008)**



**Figure 51, Saisie du cou d'un vison d'élevage (inspiré de FOWLER, 2008)**



**Figure 52, Contention finale d'un vison d'élevage (inspiré de FOWLE, 2008)**



Bases de la contention des loutres et des visons, dessins réalisés par Mélodie Bante et inspirés de l'ouvrage de FOWLER (2008) (reproduits avec l'aimable autorisation de la dessinatrice). Pour la loutre, la contention débute par une saisie de la région nucale à l'aide d'un lasso rigide (figure 49). L'animal, alors encore dans l'eau, est doucement ramené vers un rivage pour la suite des opérations. Dans le cas du vison (ici cas d'élevage), il convient de débiter par une saisie de la queue (figure 50), puis de la région du cou (figure 51). Pour soulever l'animal et effectuer de plus amples manipulations, il convient de garder ses mains placées de part et d'autre de l'animal (figure 52). Prendre l'entièreté de la région pelvienne entre ses doigts et non simplement la queue permet de prévenir les élongations. Dans un cas comme dans l'autre, les mustélidés présentent souvent des mouvements brutaux et vifs lors de la manipulation. Il faut alors veiller à ne pas les blesser durant ces phases de contention en maîtrisant son geste, sa force et sa rapidité.

La contention physique présente cependant de nombreuses limites. Outre les lésions purement traumatiques qu'elle peut générer, un certain nombre d'affections peuvent également en découler. Premièrement, les poursuites d'un l'animal en captivité, sources d'une intense activité musculaire sur un individu non entraîné de par sa condition (principalement en parc zoologique), peuvent provoquer une **myopathie de capture**. Quatre syndromes se rattachent à cette entité nosologique : le choc de post-capture, l'ataxie-myoglobinurie, la rupture musculaire ou l'affection suraiguë retardée. Deuxièmement, une procédure de contention mal conduite entraîne souvent la mise en place de **désordres métaboliques** de type acidose ou hypoglycémie. Troisièmement, survient dans certains cas une **atteinte de la thermorégulation** avec de l'hyperthermie ou de l'hypothermie, toutes aussi délétères. Enfin, des **troubles cardio-respiratoires** comme une bradycardie cholinergique (ou syncope), une fibrillation ventriculaire (ou arrêt cardiaque) et des œdèmes pulmonaires sont également rapportés. Pour limiter le risque de leur survenue, il convient d'effectuer une capture et une manipulation rapides (n'excédant pas deux minutes de poursuite), en veillant à ce que l'animal ne se débatte pas trop, en tenant compte au maximum du contexte thermique (météorologie, vent, chaleur) et en complétant la ration alimentaire d'anti-oxydants (vitamine E, sélénium,...). Dans le cas particulier des loutres (surtout pour la loutre de mer), il faut prêter une grande attention à l'intégrité du pelage (arrachage, souillure par des fèces ou des urines,...de nombreuses fois impliqués dans le développement de pneumonie) (WARDZYNSKI, 2004 ; FOWLER, 2008).

### *3.1.2. Contention chimique usuelle (WARDZYNSKI, 2004 ; FOWLER, 2008)*

La contention chimique d'un mustélide, comme pour tout autre animal, doit prendre en compte les risques associés et donc être préalablement bien préparée. La procédure en elle-même fait intervenir le plus souvent du matériel de télé-anesthésie permettant de mettre le minimum de distance entre le manipulateur et la gueule de l'animal. Toutes sortes de dispositifs sont décrits, allant de la seringue-bâton aux différents systèmes à propulsion (sarbacane, fusil à poudre ou à air comprimé,...).

Les agents pharmacologiques employés chez les mustélidés sont principalement la kétamine seule (5 à 10 mg/kg selon le gabarit de l'animal) ou associée à des benzodiazépines (diazépam, midazolam,...). L'emploi d'autres neuroleptiques (comme l'acépromazine), d' $\alpha_2$ -agonistes (comme la xylazine et la médétomidine) ou d'une association tilétamine-zolazépam est aussi mentionné dans la littérature. En cas de procédures plus longues, un relais gazeux à l'isoflurane est possible mais parfois délicat dans le cas des espèces aquatiques qui présentent une grande capacité à retenir leur respiration.

Il est en revanche contre-indiqué d'utiliser les cyclohexamines sur les loutres de mer du fait du trop grand nombre de complications graves associées à leur usage. On leur substitue l'utilisation d'opioïdes combinée avec des neuroleptiques (par exemple les associations fentanyl-diazépam-azapérone ou fentanyl-diazépam-acépromazine).

## 3.2. Prévention du risque infectieux et santé publique

### 3.2.1. Dans le cadre de la rage

#### 3.2.1.1. Gestion d'une crise : exemple de Taiwan

Comme nous l'avons vu précédemment l'île de Taiwan a été particulièrement préoccupée par la rage du blaireau-furet de Chine liée au TFBV, TWI et TWII, en 2013. Le gouvernement en place a réagi en plusieurs étapes rapportées par WU *et al.* (2014) ainsi que CHANG *et al.* (2015).

En premier lieu, des conférences débats ont été organisées en août 2013, réunissant des médecins, des vétérinaires, des épidémiologistes, des virologistes et des biologistes de tous horizons (Taiwan, Etats-Unis d'Amérique, France, Japon, Chien, Philippines,...). Il en est ressorti que :

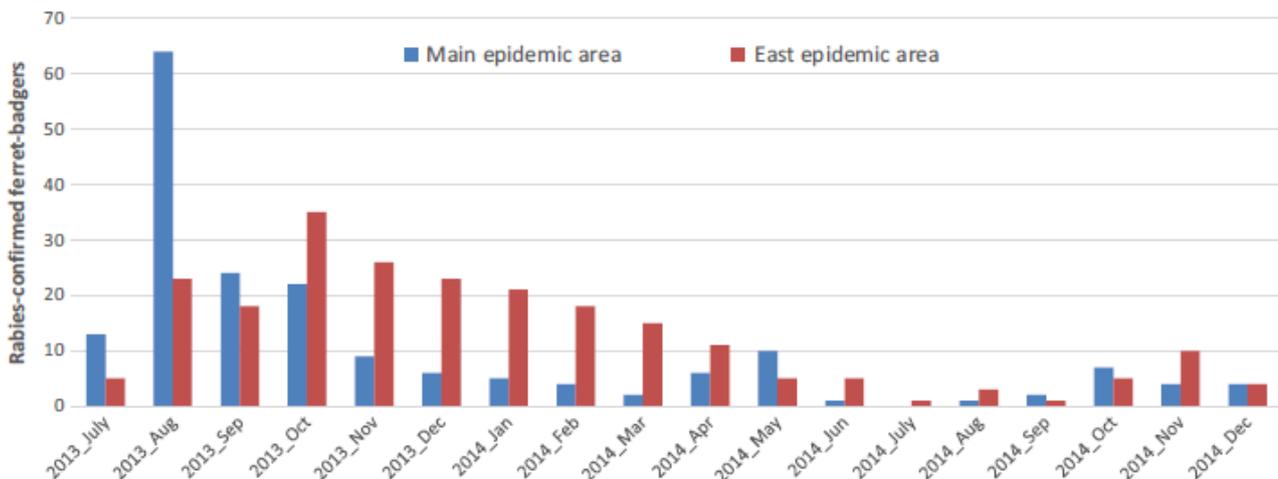
- 1) le pays ne disposait pas de suffisamment de vaccins à usage humain ;
- 2) la vaccination des carnivores domestiques n'était que rarement effectuée ;
- 3) les protocoles de diagnostic mis en place n'étaient pas suffisamment efficaces ;
- 4) l'écologie et les mœurs du mustélidé en cause, le blaireau-furet de Chine, étaient mal connues ;
- 5) La contagiosité du TFBV au sein des blaireaux-furets était unanimement reconnue comme similaire à celle des autres lignages de RABV déjà identifiés. La majorité des scientifiques a considéré qu'il en était de même pour les autres espèces sensibles (le chien ou l'Homme notamment) ;
- 6) la gestion des animaux errants posait problèmes notamment auprès des associations de protection ;
- 7) le système de communication du pays n'était pas encore assez efficace, surtout pour les vaccinations du chien et du chat.

Des prélèvements réguliers sur l'espèce de mustélidé ciblée, notamment sur des cadavres accidentés sur le bord des routes ou autour des villes et des villages, ont été réalisés en grand nombre. Ceci a été associé à une surveillance plus poussée des animaux suspects de rage (chiens, chats, faune sauvage,...). Ensuite, des campagnes de sensibilisation ont été conduites pour assurer une prise de conscience de la population sur la situation nationale. La campagne « 2 don't & 1 do » par exemple incitait les propriétaires de carnivores à procéder à leur vaccination. Les vaccins ont de plus été produits et/ou achetés à hauteur de 2,5 millions de doses animales, 85 000 doses humaines, complétés par plusieurs milliers de doses de sérum antirabique. Ils étaient fournis gratuitement à la population, sous réserve d'un avis médical. Enfin, une politique particulière de gestion des animaux errants a été adoptée, avec la mise à disposition de locaux adaptés à la gestion des cas de rage avérés ou suspectés. Pour finir, le gouvernement a encouragé activement les adoptions, condamnant les abandons de chiens et de chats tout en interdisant l'accès aux forêts aux carnivores domestiques du 1<sup>er</sup> août 2013 au 31 juillet 2015.

Il en est résulté qu'un total de 423 blaireau-furets de Chine ont été diagnostiqués comme infectés par l'agent pathogène dans la périphérie de neuf villes : Taichung, Nantou, Yunlin, Tainan, Chiayi, Kaohsiung, Hualien, Taitung et Pingtung. Les

autorités sont de fait arrivées à la conclusion que les grandes rivières et les hautes montagnes constituaient un facteur de limitation à l'extension de la rage sylvatique à Taiwan. La campagne de sensibilisation a permis la vaccination de 66 % des chats et des chiens du territoire (97 % dans les zones d'enzootie). La politique d'adoption des animaux errants et de sanction de l'abandon a, quant à elle, porté le nombre de nouveaux chiens et chats domestiques à près de 1,250 millions entre janvier et novembre 2014. Les résultats en matière de rage des blaireau-furets sont rapportés sur la figure 53, tirée des travaux de CHANG *et al.* (2015).

**Figure 53, Résultats du diagnostic de la rage parmi les blaireau-furets chinois à Taiwan (CHANG *et al.*, 2015)**



Le graphique présenté est directement tiré des travaux de CHANG *et al.* (2015). Il montre la nette diminution du nombre de cas de rage chez les blaireau-furets entre août 2013 et juin 2014, dans les principales zones enzootiques. On note toutefois la persistance depuis octobre 2014 d'un nombre non négligeable d'animaux atteints.  
Traductions complémentaires : « Rabies-confirmed ferret-badgers » : Blaireaux-furets reconnus comme enrégés ;  
« Main epidemic area » : Zone principale de l'épidémie ; « East epidemic area » : Zone d'épidémie est ;  
« Year\_Month » : Année\_Mois

Au-delà de ces résultats plutôt positifs, les articles de WU *et al.* (2014) et de CHANG *et al.* (2015) soulèvent plusieurs facteurs limitants. Premièrement, les procédures mentionnées ne se limitaient qu'à la surveillance de la faune sauvage sans gestion active du problème. Une procédure de vaccination orale des blaireau-furets était cependant été envisagée entre 2015 et 2016. Deuxièmement, malgré l'ensemble des moyens mis en œuvre le pays reste toujours en vigilance accrue du fait de la persistance de la rage chez plusieurs espèces sauvages (figure 53). Troisièmement, les montagnes et les rivières mentionnées comme constituant des remparts à la propagation de la maladie ne sont pas entièrement étanches comme le prouve de nombreux exemples européens et américains. Enfin le coût de l'entreprise s'est révélé assez important (près de 4,5 millions USD) sans compter l'impact financier pour les propriétaires, les personnes mordues et les coûts afférant aux structures mobilisées.

### 3.2.1.2. La vaccination des carnivores en France

La France est indemne de rage des mammifères non volants depuis février 2010. L'élimination de la maladie a été permise grâce à plusieurs campagnes de vaccination des renards roux *via* un recombinant vaccine-rage ou la souche SAG2 (double mutant avirulent de la souche de virus rabique SAD), distribués dans des appâts. Actuellement, ce type de stratégie est limité aux animaux sauvages en Europe de l'est (Ex-Yougoslavie, Pologne, Lituanie, Lettonie ...) et en région frontalière est de l'Italie. Ceci est associé, quelque soit le pays à un contrôle des populations de renards, de carnivores domestiques errants ainsi que des autres hôtes éventuels (dont les mustélidés) (TOMA & DUFOUR, 2012).

En ce qui concerne les carnivores domestiques en France, la gestion de la rage passe principalement par un contrôle des flux d'animaux entrants et de la vaccination. Cette dernière, non obligatoire à l'heure actuelle sur le sol métropolitain français, est principalement destinée aux animaux sensibles vivant dans des régions d'enzootie ou amenés à y séjourner même très temporairement. Seuls les vaccins à virus inactivés sont actuellement autorisés en France. Il n'y a pas de réelle contre-indication à la vaccination antirabique mais il est recommandé de ne pas l'effectuer sur des animaux trop jeunes (moins de trois mois), du fait de la persistance des anticorps maternels, ou immunodéprimés. Le protocole vaccinal chez le furet est identique à celui chez le chien ou le chat avec une seule injection de primovaccination associée à un premier rappel un an plus tard. Les vaccinations ultérieures sont espacés d'un intervalle variable selon les fournisseurs allant de une à trois années actuellement (HANLON *et al.*, 2005 ; TOMA & DUFOUR, 2012).

Toutefois il convient de rappeler que tous les animaux vaccinés ne sont pas obligatoirement immunisés contre la rage. Ainsi, ceux-ci peuvent non seulement être atteints potentiellement par l'affection (avec une fréquence cependant plus faible) mais aussi excréter le virus dans leur salive et ce même sans symptômes apparents dans de très rares cas. Il en résulte que la gestion d'un animal contaminé et pourtant vacciné est toujours délicate.

### 3.2.1.3. Aspect légal dans la prévention de la rage

Outre la vaccination, la **régulation des échanges internationaux** est primordiale pour assurer une bonne gestion de la rage. Dans ce cadre, un furet, comme tout carnivore domestique doit, pour voyager au sein de l'Union Européenne, être **identifié, correctement vacciné** depuis au moins trois semaines et **se soumettre aux autres impératifs sanitaires** du pays de destination (par exemple : le traitement de l'échinococcose). Dans le cas de la Guyane Française, du fait de la rage des chauves-souris vampires (*Desmodontinae rotundus*), ces contraintes sont également applicables même sans sortie du sol français à proprement parler (TOMA & DUFOUR, 2012).

Pour entrer **sur le territoire de l'Union Européenne**, la situation est différente selon que l'animal provient d'un pays où la rage est maîtrisée ou non. Dans le premier cas, **l'identification, une vaccination à jour et un âge de plus de trois mois** sont les conditions nécessaires au passage de la frontière. Dans le second cas, à ces premières obligations s'ajoutent un **titrage sérique des anticorps neutralisant le**

**virus rabique supérieur à 0,5 UI/mL** au moins trente jours après la vaccination. La prise de sang doit par ailleurs être effectuée au moins trois mois avant le départ (dérogation possible pour les réintroductions) (pour toute information complémentaire se référer à l'arrêté ministériel du 09/12/14) (TOMA & DUFOUR, 2012).

En cas de non-conformité, une évaluation du risque est réalisée et les mesures qui en découlent vont de la mise sous surveillance (pouvant tout de même aller jusqu'à 6 mois en fourrière pour les individus jugés à risque) à la réexpédition vers le pays d'origine (soumis à l'accord de la DGAL, exceptionnelle) voire même à l'euthanasie en dernier recours (TOMA & DUFOUR, 2012).

Pour la gestion de la rage chez les animaux en France, les différents statuts épidémiologiques des animaux font l'objet de définitions réglementaires donnant lieu à l'instauration de mesures adaptées à la situation. Il est donc nécessaire aux professionnels de santé et aux détenteurs de mustélidés (ou autre) de bien comprendre les différences de statuts entre un animal « enragé », « suspect de rage », « mordeur/griffeur contaminé », « éventuellement contaminé de rage » (tableau 10). Les conséquences de chaque situation sont succinctement présentées dans le tableau 11. Pour toute information complémentaire l'ensemble des informations nécessaires sont consultables dans l'article 223 du Code Rural et de la Pêche Maritime. On remarque que la plupart des informations présentées font référence aux carnivores (domestiques et sauvages) dont font partie les mustélidés. Pour tout autre animal, les références mentionnées précisent les définitions légales quelque peu différentes.

### *3.2.2. En matière de tuberculose et de faune sauvage*

#### *3.2.2.1. La surveillance en France*

La France est actuellement considérée comme indemne de tuberculose bovine mais ce statut est de plus en plus mis à mal. L'ONCFS, *via* le **bilan Sylvatub 2014-2015**, rapporte une persistance à bas bruit de *M. bovis* dans les cheptels mais aussi au sein de la faune sauvage. Le plan, mis en place en 2011 par la DGAL, est chargé de la détection de la tuberculose sylvatique, d'organiser un suivi du niveau d'infection, de diffuser des informations sur la maladie et de caractériser les bactéries isolées.

Le dispositif Sylvatub se base sur une catégorisation des départements français en trois niveaux numérotés (voir carte présentée en figure 48). Les zones en niveau 1, ne sont l'objet que d'une surveillance événementielle (notamment par l'intermédiaire du réseau SAGIR ainsi que d'un contrôle occasionnel des carcasses issues de la chasse). Au niveau 2, le système est complété par de la surveillance événementielle renforcée (renforcement du réseau SAGIR et contrôle des cadavres de blaireaux accidentés sur les routes) ainsi que d'une surveillance programmée des blaireaux eurasiens. Enfin, pour les départements de niveau 3, une surveillance programmée des cervidés et des sangliers est également mise en œuvre. Les modalités de diagnostic alors employées se basent sur une mise en culture systématique sur mélange de nœuds lymphatiques ou sur la réalisation de PCR à partir d'échantillons d'animaux présentant des lésions évocatrices de la tuberculose. Une identification précise du germe est entreprise en cas de positivité permettant sa caractérisation (jusqu'au typage).

**Tableau 10, Différentes définitions réglementaires applicables à la rage (TOMA & DUFOUR, 2012. et l'Art. 223 du Code Rural et de la Pêche Maritime (CRPM))**

Dénominations	Définitions	Exemples
Enragé	« Animal pour lequel <b>un diagnostic de rage a été établi</b> par un organisme ou un labo agréé par le ministère chargé de l'agriculture ou le ministère chargé de la santé »	Un furet mort dont un diagnostic de rage été établi à l'institut Pasteur (du fait d'une contamination humaine)
Suspect de rage	« Tout animal sensible à la rage qui présente des <b>symptômes évoquant la rage</b> et non susceptibles d'être rattachés de façon certaine à une autre maladie » « Tout animal sensible à la rage qui, en quelque lieu que ce soit, a mordu ou griffé une personne ou un animal, <b>sans raison apparente et contrairement à son comportement habituel</b> »	Une fouine, retrouvée en plein jour dans un village, présentant du ptyalisme, de l'ataxie et une agressivité marquée vis-à-vis des animaux qu'elle rencontre sans volonté de fuite.
Mordeur/griffeur	« Tout animal sensible à la rage qui : a) En quelque lieu que ce soit, <b>a mordu ou griffé une personne</b> b) Dans un département officiellement déclaré infecté de rage, a mordu ou griffé soit un animal domestique, soit un animal sauvage apprivoisé ou tenu en captivité c) Dans un département indemne de rage, a mordu ou griffé soit un animal domestique, soit un animal sauvage apprivoisé ou tenu en captivité, et provient, depuis une période dont la durée est définie par un arrêté du ministre chargé de l'agriculture, d'un département officiellement déclaré infecté de rage, ou d'un pays atteint d'enzootie rabique ».	Un vison d'élevage ayant mordu un membre de la famille d'un éleveur lors d'une mauvaise contention.  Un furet ayant mordu un vétérinaire dans le cadre d'un examen complémentaire douloureux.
Contaminé de rage	« Tout animal sensible à la rage qui, au cour d'une période définie par un arrêté du ministre chargé de l'agriculture, a été mordu ou griffé par un animal reconnu enragé ou tout carnivore qui, au cours d'une période définie par un arrêté du ministre chargé de l'agriculture, a été au contact avec un animal reconnu enragé ou pour lequel une enquête des services chargés de la protection des populations a conduit à estimer que la probabilité de contact avec un animal reconnu enragé est élevé. »	Un furet cohabitant avec celui présenté plus haut comme enragé, même en l'absence de morsure ou de griffure manifeste.
Eventuellement contaminé de rage	« Tout animal sensible à la rage qui, au cour d'une période définie par un arrêté du ministre chargé de l'agriculture, a été mordu ou griffé par un animal suspect de rage » « Tout carnivore qui, au cours d'une période définie par un arrêté du ministre chargé de l'agriculture, a été au contact avec un animal suspect de rage ou pour lequel une enquête des services chargés de la protection des populations n'a pu écarter formellement l'hypothèse d'un tel contact. »  « Tout carnivore pour lequel une enquête des services chargés de la protection des populations n'a pu écarter formellement l'hypothèse d'un contact avec un animal enragé au cours d'une période dont la durée est définie par un arrêté du ministre chargé de l'agriculture. »	Un blaireau eurasiens ayant été au contact de la fouine présentée plus haut comme suspecte de rage, avant que le diagnostic ne soit confirmé ou infirmé.

**Tableau 11, Résumé succinct du rôle du détenteur, du vétérinaire et des conséquences ultérieures de la prise en charge d'un mustélide selon son statut réglementaire (TOMA & DUFOR 2012.)**

	Rôle du détenteur de l'animal	Rôle du vétérinaire sanitaire	Conséquences ultérieures
Enragé	Selon l'article R223-25 du CRPM, en cas d'atteinte ou de suspicion d'atteinte de son animal par la rage, son détenteur est tenu d'en faire la déclaration à un vétérinaire sanitaire	Déclaration à la DDPP Information du détenteur sur la rage et notamment la période d'excrétion pré-symptomatique, lui conseiller de consulter un médecin.  Réalisation d'une anamnèse et commémoratif pour recherche d'historique et d'animaux contaminés	Par définition l'animal est mort avant la mise en œuvre du diagnostique.  La préfecture met en place un APDI et établit les mesures nécessaires au contrôle de la situation notamment avec une prise en compte de l'excrétion pré-symptomatique
Suspect de rage	Selon l'article R223-25 du CRPM, en cas d'atteinte ou de suspicion d'atteinte de son animal par la rage, son détenteur est tenu d'en faire la déclaration à un vétérinaire sanitaire.  Le détenteur ne peut effectuer la surveillance chez lui que part arrêté préfectoral mais il ne peut pas s'en séparer durant la période (le vendre, le donner, l'abattre).	Mise sous surveillance de l'animal suspect pendant le temps nécessaire pour confirmer ou infirmer la suspicion.  S'il s'agit d'un suspect mordeur et qu'il demeure cliniquement normal, la surveillance se poursuit pendant 15 jours pour les animaux domestiques et 30 jours pour les espèces sauvages.  Réalisation d'une anamnèse et commémoratifs pour recherche d'historique et d'animaux éventuellement contaminés	Le maire peut ordonner l'abattage des animaux suspect dans le cas où ils présentent un danger pour les personnes ou si les mesures de surveillance prescrite ne peuvent être mise en place.
Mordeur ou griffeur	Devoir de déclaration à un vétérinaire sanitaire et de se soumettre à la surveillance mordeur.  La surveillance s'effectue chez le détenteur en général.  En cas de non présentation, le détenteur de l'animal incriminé encourt des poursuites judiciaires	Déclaration à la DDPP  Mise en place d'une surveillance mordeur/griffeur en trois visites à J0, J+7jours et à J+15jours pour un animal domestiques et à J0, J+7jours et J+30 jours pour un animal sauvage. Le but de chacune est de confirmer l'absence d'apparition de signes rage.  Si la personne mordue est présente, lui conseiller de consulter un médecin.	Dépendantes du résultat des visites de contrôle.
Contaminé de rage	Les détenteurs doivent en faire la déclaration au maire et à un vétérinaire sanitaire.  En cas de dérogation : Le détenteur ne peut se séparer de l'animal, doit présenter rapidement le corps au vétérinaire en cas de mort, prévenir en cas de disparition	Pour les animaux visés par la dérogation : - Autres que carnivores domestiques : visites sanitaires à l'issue des 1 <sup>er</sup> , 2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> mois  - Carnivores domestiques : même protocole de visite avec une complémentaire au 6 <sup>ème</sup> mois.	Le préfet et le maire prescrivent l'abattage des animaux contaminés sans délais sauf en cas d'animaux correctement vaccinés contre la rage (vaccination annuelle et rappel 48h suivant la déclaration à la DDPP).
Eventuellement contaminé de rage	Proche de celui du détenteur d'un animal contaminé.	Dépend de l'animal en amont : S'il est suspect et mis sous surveillance : mise sous surveillance durant une même période S'il est reconnu enragé : il devient contaminé (voir ci-dessus) Si le suspect est introuvable : il est soumis à des mesures prises par les services vétérinaires	Dépendant de l'évolution du statut du suspect.  Le maire peut ordonner l'abattage de l'animal si l'animal représente un danger pour les personnes ou si la surveillance ne peut s'effectuer correctement

Sur la session 2014-2015, comme indiqué précédemment, sur les 2742 blaireaux et les 1523 autres animaux testés (sangliers (*Sus scrofa*), cerfs élaphe (*Cervus elaphus*) et chevreuils (*Capreolus capreolus*)) dans les départements concernés par l'étude, 130 ont été diagnostiqués comme positifs pour *M. bovis*. En conclusion, le rapport de l'ONCFS montre une augmentation de l'incidence de l'infection chez les mustélidés dans le sud-ouest de la France (Charente, Pyrénées-Atlantiques et Landes) associée à une certaine stabilité dans les autres zones. D'un point de vue global, une augmentation à bas bruit de l'affection est observée, y compris dans les élevages bovins.

### 3.2.2.2. La gestion ambiguë du blaireau

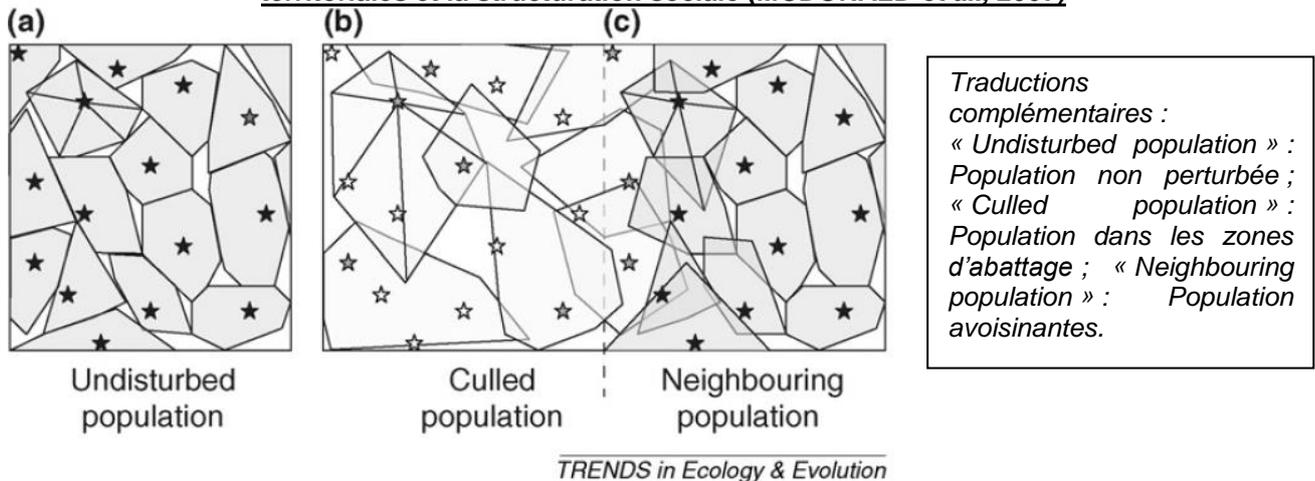
Le blaireau eurasiatique semble jouer un rôle dans la présence et/ou le maintien de la tuberculose bovine dans les cheptels bovins européens, tout au moins en Grande-Bretagne et en Irlande. Au demeurant le premier problème qui se pose concerne son rôle épidémiologique en tant qu'hôte incident ou réservoir. Alors que certains auteurs s'orientent davantage vers la seconde option (notamment O'MAIRTIN *et al.* (1998) et GRIFFIN *et al.* (2005) au Royaume-Uni et en Irlande) d'autres doutent ouvertement de l'une comme de l'autre (BALSEIRO *et al.* (2011) dans le cas de l'Espagne). Les travaux de WOODROFFE *et al.* (2006), de KAO (2012) et de GORMLEY & CORNER (2013), précisent que si la contamination des cheptels par le mustélidé semble attestée, l'inverse est également possible. Les blaireaux pourraient au final constituer un **réservoir secondaire** c'est-à-dire une population qui assurerait la persistance de l'infection mais uniquement dans le cas de la présence parallèle d'un réservoir vrai dit « réservoir primaire ». Il est cependant important de rappeler que les effectifs de blaireaux présents dans les différents pays mentionnés n'étant vraisemblablement pas les mêmes, des rôles différents sont potentiellement attribuables à ces animaux au cas par cas. De plus, si le mustélidé occupe une place prédominante dans les études rapportées, il conviendrait d'étudier plus généralement la place occupée par les autres espèces (sangliers, cerfs, bovins ...) dans cette contamination pour établir avec exactitude le rôle joué par le blaireau.

Dans tous les cas, la gestion du blaireau suscite un certain nombre de débats opposant les scientifiques (épidémiologistes, biologistes, écologistes,...) et l'opinion publique. Ceci prend d'ailleurs une ampleur considérable dans les pays anglo-saxons où l'attachement à ce mustélidé est parfois très fort (DO LINH SAN, 2006 ; CASSIDY, 2012 ; BRUMFIEL, 2012). De plus le blaireau y étant une espèce protégée depuis 1981, les effectifs de ce dernier s'en sont trouvés nettement augmentés rendant d'autant plus délicate la lutte contre la propagation de la tuberculose. Par ailleurs, la gestion de pareils cas serait potentiellement plus simple dans les pays n'apportant pas une telle protection, comme par exemple en France, pays dans lequel ce mustélidé est considéré comme du gibier (Arrêté du 26 juin 1987).

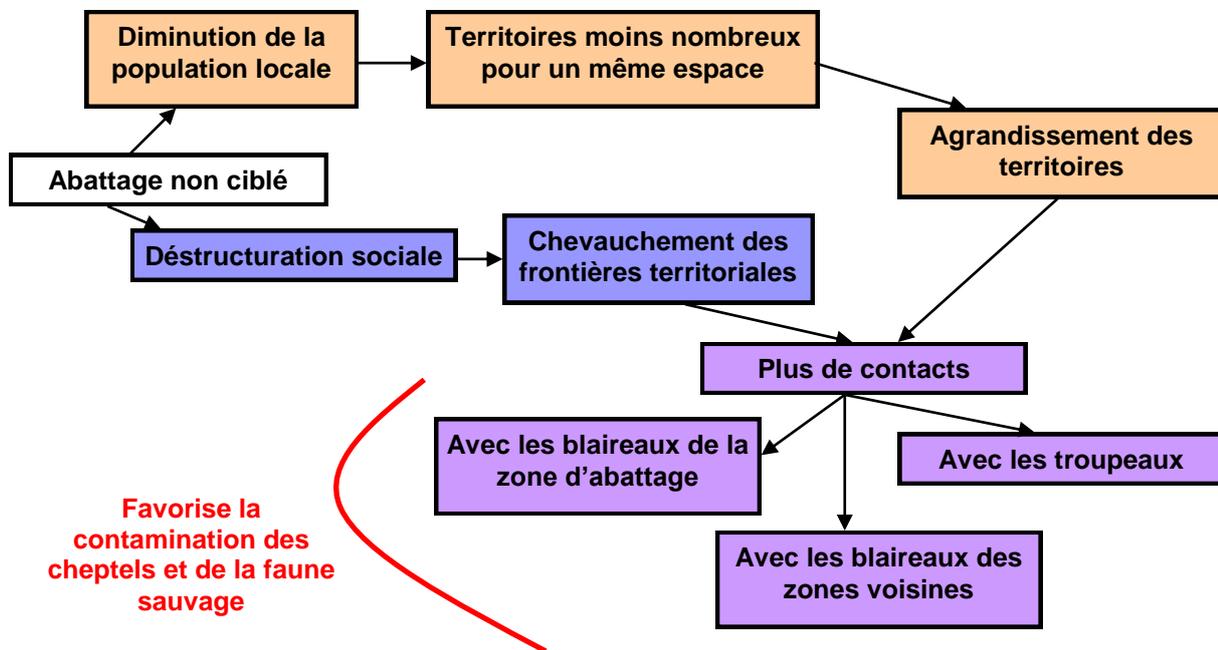
Outre les considérations éthiques et écologiques, **l'abattage non-ciblé** du blaireau afin de gérer la tuberculose bovine ne donne pas des résultats très satisfaisants. Les travaux de MCDONALD *et al.* (2007), de WILKINSON *et al.* (2009) et de KAO (2012), rapportent que ces mesures de contrôle sont à l'origine d'une dispersion de la maladie et d'une augmentation de l'incidence de la tuberculose dans les cheptels. Ces auteurs expliquent cette évolution par une déstructuration sociale des populations de blaireaux générant l'établissement de territoires plus grands se

chevauchant, facilitant d'une part les contacts intraspécifiques et d'autre part l'extension de la maladie vers des zones initialement non atteintes (figures 54 et 55). WILKINSON *et al.* (2009) et BRUMFIEL (2012) estiment que pour obtenir une réduction de la prévalence de la tuberculose bovine dans les cheptels domestiques, il faudrait abattre près de 70 % des blaireaux, ce qui est inconcevable pour les associations de protection, mais aussi pour les biologistes en raison de l'impact fort que cela aurait sur l'écosystème et même pour les épidémiologistes du fait de la difficulté et du coût de mise en œuvre d'une telle mesure de contrôle.

**Figure 54, Effet d'un abattage non ciblé des blaireaux sur le mouvement des frontières territoriales et la structuration sociale (MCDONALD *et al.*, 2007)**



**Figure 55, Principe général des conséquences d'un abattage non ciblé des blaireaux inspiré de MCDONALD *et al.*, 2007**



Pour remédier à ce problème, certains auteurs proposent l'instauration d'un abattage non ciblé mais combiné à un **contrôle des flux** des blaireaux (en entourant les zones d'abattage d'obstacles non franchissables, en utilisant des méthodes ne permettant pas la fuite comme des pièges,...). WILKINSON *et al.* (2009) estiment, d'après leur étude, que ceci permettrait une gestion efficace de la tuberculose des

blaireaux. Selon eux, un abattage à hauteur de 70 % ou plus de la population donnerait les meilleurs résultats. Toutefois, cela reste une mesure très lourde qui, même si elle semble être théoriquement efficace sur le plan épidémiologique, n'en présente pas moins les limites écologiques et techniques déjà mentionnées.

Les travaux de GORMLEY & CORNER (2013), se basant sur les données recueillies en Irlande par OLEA-POPELKA *et al.* (2009), proposent, entre autres, la mise en place d'un **abattage ciblé** des blaireaux malades. Le principe est d'effectuer ce dernier dans les zones à haute prévalence de tuberculose au sein des troupeaux bovins, qui se superposeraient selon MURPHY *et al.* (2010) et CORNER *et al.* (2012) à celles présentant une forte prévalence de la maladie parmi les mustélidés. Cependant, les auteurs précisent que cette mesure ne peut être appliquée seule. En effet d'une part cette technique met beaucoup plus de temps à donner des résultats probants que l'abattage non ciblé et d'autre part elle ne gère pas le problème de contamination des bovins à partir d'autres sources (sangliers, bovins,...) (comme l'abattage non-ciblé d'ailleurs). L'autre inconvénient est que ce dispositif ne s'applique que dans les zones à forte prévalence, excluant des zones moins impactées dont la situation épidémiologique pourrait se dégrader.

Les travaux de KAO (2012), de GORMLEY & CORNER (2013) et de BUDDLE & DE LISLE (2014) évoquent la possibilité d'une **vaccination des blaireaux**. Deux modalités d'administration sont alors proposées. La **voie orale** est la plus facile à pratiquer mais nécessite de tenir compte de la dispersion des appâts utilisés ; qui plus est, elle est à l'origine d'une quantité conséquente de pertes (consommation par d'autres espèces notamment) et ne permet pas de savoir précisément combien d'individus ont reçu le traitement. L'autre possibilité est d'envisager une administration par **voie injectable**, laquelle serait potentiellement capable de réduire de près de 74 % le taux de blaireaux séropositifs dans la zone d'application (BUDDLE & DE LISLE, 2014). Dans ce cas, même si l'on connaît exactement le nombre de blaireaux vaccinés, la méthode s'avère contraignante au niveau de son coût et du temps nécessaire à sa mise en pratique sur le terrain. De plus le piégeage obligatoire en amont de la vaccination est source de stress voire de blessures collatérales, sans compter les risques éventuels pour les manipulateurs. En outre, le fait de vacciner a d'autres inconvénients. Premièrement il n'empêche pas l'expression clinique chez les individus vaccinés surtout en cas de contamination massive du tractus respiratoire. Deuxièmement, il est sans effet sur les animaux déjà infectés par *M. bovis* ou *M. tuberculosis*. Cependant, il peut permettre d'enrayer ou de réduire la transmission du bacille à l'échelle collective. Troisièmement, le vaccin, surtout sous sa forme orale, risque de produire de jeunes blaireautins fournissant des réactions faussement positives non-discernables des individus réellement infectés. Enfin, comme toute vaccination et du fait de la prévalence parfois élevée de la maladie, les résultats bénéfiques d'une campagne vaccinale ne seraient visibles que tardivement.

Au bilan, on en conclut que l'abattage non ciblé peut se révéler peu efficace voire contre-productif et qu'une association de plusieurs tactiques serait souhaitable et tout au moins plus efficace que la mise en œuvre de chacune d'entre elles séparément (KAO, 2012 ; SMITH *et al.*, 2012). Pour finir, la plupart des auteurs mentionnés s'accordent sur le fait que la gestion de la tuberculose chez les blaireaux va de pair avec celle des bovins, l'une n'allant pas sans l'autre.

### 3.3. Intervenir sur une morsure de mustélidé

#### 3.3.1. Faire cesser la morsure

L'idéal est d'éviter la morsure et pour cela le respect des différents conseils détaillés en parties IV.3.1 et III.3. constitue un bon début. Toutefois, si elle survient tout de même QUINTON (2003) et BRADLEY BAYS *et al.* (2008) préconisent plusieurs consignes permettant de faire cesser la morsure, dans le **cas du furet**:

- 1) **rester calme**, malgré la douleur et ne pas paniquer ;
- 2) **ne pas mobiliser vivement la partie mordue**, ne pas tirer ou frapper l'animal ce qui risquerait d'augmenter la force de la morsure ;
- 3) **communiquer** : émettre un cri aigu peut aider à faire lâcher prise au mustélidé par imitation du comportement de deux furets qui jouent ;
- 4) si cela ne fonctionne pas, selon le cas :
  - a. **se servir d'une autre main** soit en saisissant l'animal par la peau du cou, soit en plaçant les doigts à la commissure de la mâchoire en restant ferme mais non violent tout en prenant garde à ne pas se faire mordre l'autre main ;
  - b. **enfoncez légèrement la partie mordue dans la gueule** en passant en arrière des canines pour surprendre l'animal et lui faire lâcher prise. Il faut prendre garde aux puissantes carnassières et au risque de mâchonnement ;
  - c. en dernier recours, utiliser un **spray** contenant de l'eau ou passer brièvement la tête du mustélidé sous un **robinet**. Le but est de surprendre l'animal pas de le noyer, donc n'utiliser à cette fin que de l'eau.

Rappelons que ces mesures **doivent être exceptionnelles et ne pas être utilisées couramment durant l'apprentissage**, car elles sont souvent brutales et traumatisantes pour l'animal. Un usage répété n'aurait pour conséquence que de rendre le furet plus craintif, plus stressé, moins malléable et au final plus « mordeur ». De plus, il convient de mettre en oeuvre l'acte qui permettra à la fois d'être le plus rapide (ces animaux ont tendance à serrer de plus en plus fort) mais aussi le moins vulnérant. Dans ce cadre, mieux vaut effectuer un geste ferme mais contrôlé que de multiples essais de faible intensité et finalement infructueux. En cas de nombreuses récurrences, le mieux est de modifier son approche, de chercher d'éventuelles erreurs dans sa façon de faire et de favoriser les phases de défoulement (sorties, jeux,...). Une **consultation chez le vétérinaire** est alors conseillée d'une part pour bénéficier d'un point de vue autorisé et extérieur à la situation ainsi que pour éventuellement explorer les causes pathologiques de la morsure, surtout si elle est inhabituelle.

La gestion des morsures de **mustélidés sauvages** est plus complexe. En effet, d'une part elles sont souvent d'emblée beaucoup plus sévères et d'autre part elles peuvent avoir de lourdes conséquences, comme nous l'avons vu précédemment. Il serait bien sûr à nouveau idéal de respecter les consignes déclinées plus haut. Toutefois, elles sont souvent infructueuses, rendant l'emploi de la force nécessaire. Il faut également se rappeler qu'outre la nécessité de faire cesser rapidement la morsure pour éviter les blessures trop importantes, on se doit d'éviter les morsures

multiples (notamment au visage !). De plus, il est fondamental de quitter le territoire en lien avec la morsure (sortir de l'eau pour les loutres par exemple) et de protéger tête et extrémités.

### 3.3.2. Premiers soins locaux

#### 3.3.2.1. Nettoyage

Dans tous les cas, il est **impératif de nettoyer** une plaie de morsure même si elle est ni profonde, ni étendue, ni particulièrement souillée. Le processus de nettoyage intègre deux composantes : la première mécanique (qui est la plus fondamentale) et la seconde chimique. Le but est d'effectuer une élimination des éléments grossiers, des salissures, des débris et de réduire significativement la flore microbienne transitoire issue de l'environnement.

La méthode consiste à commencer par retirer **manuellement les particules grossières** contaminant la plaie sans s'attarder sur les plus profondes et les moins accessibles (un médecin s'en chargera). La seconde étape est un **rinçage à l'eau courante** et propre sous un **flux continu** pendant plusieurs dizaines de secondes. Ensuite, il convient de **frictionner doucement la plaie avec de l'eau et du savon** (liquide de préférence) à l'aide d'un gant pour éviter les contaminations complémentaires. Cette phase doit durer au minimum trente secondes (moitié savonnage et moitié rinçage) et être, dans la mesure du possible, renouvelée plusieurs fois. Enfin, il faut **sécher la plaie** avec des compresses ou une serviette propre et surtout éviter les composés friables (ouate, coton, papier toilette,...). (MOISSONNIER *et al.*, 2005 ; HAEMS, 2012 ; OMS, 2016).

#### 3.3.2.2. Antisepsie

L'antisepsie est définie comme suit : "Opération au résultat momentané permettant au niveau des **tissus vivants**, dans la limite de leur tolérance, d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus, en fonction des objectifs fixés. Le résultat de cette opération est limité aux micro-organismes et/ou virus présents au moment de l'opération" (AFNOR Mars 1981 NF T 72-101).

Si le nettoyage est convenablement fait, l'antisepsie n'a qu'un rôle de complément. Elle n'en reste pas moins nécessaire pour les morsures qui sont souvent fortement contaminées. Le but d'un tel procédé est de réduire au maximum la flore transitoire, issue de l'environnement, et de contrôler la pénétration dans la plaie de la flore commensale de la peau (MOISSONNIER *et al.*, 2005).

Il existe de nombreux produits antiseptiques pouvant être utilisés dans le cadre d'une morsure (présentés dans le tableau 12). Les **dérivés halogénés à base d'iode ou de chlore** (Bétadine®, Dakin®) en constituent de bons exemples de par leur large spectre d'action et leurs effets secondaires modérés. Le peroxyde d'hydrogène et l'alcool de par leur caractère algique, irritatif, ralentisseur de cicatrisation, voire pouvant même favoriser la pénétration des germes dans l'organisme, ne sont pas recommandés pour cet usage. Les biguanides (type Chlorexidine®) ne conviennent pas pour l'élimination des mycobactéries.

**Tableau 12, Les principaux antiseptiques ainsi que leurs caractéristiques et contre-indications  
(CLIN Paris Nord, 2000 ; Centre hospitalier d'Hyères, 2012)**

Catégorie	Produits	Spectre d'action					Informations complémentaires	Contre-indication
		Bact. G+	Bact. G-	Virus	Fong.	Autre		
Dérivés halogéné à base d'iode	Bétadine®	+	+	+	+	spore	-Incompatibles avec les mercuriels -Attention en cas d'utilisation répétée	- Si allergie connue - enfant de <1mois -en fin de grossesse ou allaitement
Dérivés halogéné à base de chlore	Dakin®	+	+	+	+	spore	- Incompatibles avec certains savons - <b>Rendus inefficaces par les matières organiques</b> (sérum, sang, ...)	- Souillure par de la matière organique - Pas avec un pansement occlusif
Biguanides	Chlorexidine® Hibiscrub® Bisseptine®	+	+/-	+/-	+/-	/	- <b>Modérément efficaces sur les mycobactéries</b> - Incompatibles avec les autres antiseptiques - Incompatibles avec savon ionique	- Traitement des oreilles (ototoxicité) - traitement de l'œil - En cas de contact possible avec le système nerveux
Divers	Oxydants (Eau oxygénée)	+	+	+/-	+	/	- Sur prescription uniquement - <b>Inefficace sur les mycobactéries et les spores</b> - Peut provoquer des brûlures	- Ne pas avaler - traitement des yeux - Pas en cas de pansement occlusif - Pour les cavités internes
	Alcool (70° et au-delà)	+	+	+/-	+/-	/	- <b>Inefficace sur les spores</b> - Inflammable et volatile	- Pas sur les muqueuses ou les plaies - Pas sur le nourrisson de moins de 30 mois.
	PHA	+	+	+	+/-	/		
	Ammonium quaternaires (chlorure de benzalkonium)	+	+/-	+/-	+	/	- <b>Inefficace sur les mycobactéries et les spores</b> - Rendu inefficace par la matière organique, les savons ioniques ou l'eau dure	- Dans les yeux - chez les nourrissons - Pas sur les muqueuses ou les plaies

Il convient de respecter les consignes figurant sur la notice du fabricant notamment en ce qui concerne les dates de péremption des produits utilisés ainsi que leur durée de conservation après ouverture (soit moins d'une semaine pour la majorité d'entre eux) (CLIN Paris Nord, 2000 ; Centre hospitalier d'Hyères, 2012).

Une bonne gestion du nettoyage et de la désinfection d'une plaie permet de contrôler le risque infectieux dans une large mesure. Si les conditions de survenue de la morsure ne permettent pas la mise en œuvre de toutes les mesures précédemment citées, il faut considérer un ordre de priorité parmi ces dernières (rappelé ci-dessous). Une prise en compte des contaminations post-traumatiques est primordiale en évitant d'apporter de nouveaux germes par de mauvaises manipulations. En cas de morsure par un animal sauvage, le rinçage à l'eau d'une mare n'est pas recommandé du fait de la concentration microbienne potentiellement importante de tels milieux.

En ce qui concerne les priorités en cas de morsure :

- 1.** assurer une hémostase correcte ;
- 2.** éviter les contaminations accessoires
- 3.** élimination mécanique des macro-particules ;
- 4.** élimination des particules de taille réduite : de préférence avec un flux d'eau (propre et courante) sinon à sec avec les mêmes contraintes de propreté tout en évitant les supports se délitant ;
- 5.** réalisation du savonnage ;
- 6.** assurer une désinfection correcte.

#### 3.3.2.3. Considérations ultérieures (OMS, 2016)

Pour la suite de la prise en charge de la morsure, il convient premièrement dans la mesure du possible de laisser la plaie à l'air libre et sinon de correctement la protéger. En cas de lésion des extrémités (ou de toute partie du corps susceptible de rentrer en contact avec le milieu extérieur), la protection de la lésion est primordiale.

Deuxièmement, mieux vaut éviter l'automédication surtout en matière d'antibiotiques. Un traitement adapté nécessite une expertise médicale. Prendre l'initiative d'administrer des médicaments sans recommandation autorisée peut être cause de confusions diagnostiques, d'échecs thérapeutiques (notamment *via* l'antibiorésistance) voire même d'une mise en danger des personnes traitées. Ceci est également valable pour les animaux mordus sous la garde d'un propriétaire.

Enfin, du fait de la forte contamination de ce type de plaie, il convient de consulter rapidement un médecin ou un vétérinaire (selon la qualité du patient), ce qui permet la mise en place d'un traitement adapté à la situation et de renseigner les services de santé (par exemple lors d'une morsure par un animal présentant des symptômes de rage).

### 3.3.3. Soins spécialisés

La partie suivante concerne la prise en charge professionnelle des morsures dans le cadre de la médecine humaine ou vétérinaire.

#### 3.3.3.1. Evaluation initiale

La prise en charge d'un patient mordu doit débiter par le recueil scrupuleux des commémoratifs, lequel permet notamment une meilleure approche des risques liés à l'âge, à une éventuelle immunodépression ainsi qu'au statut vaccinal (rage et tétanos) du patient traité.

On retrace ensuite aussi précisément que possible l'historique de la morsure *via* un recueil complet de l'anamnèse. Premièrement cela permet de mieux comprendre le cas et de recueillir les informations utiles pour la prise en charge (le temps écoulé depuis la morsure, les souillures potentielles de la plaie, l'espèce mordeuse, les éventuelles prises en charge initiales). Deuxièmement, l'anamnèse fournit des renseignements pour évaluer plus précisément le risque infectieux (rabique notamment). Troisièmement, cela permet de proposer des mesures préventives afin d'éviter de nouvelles morsures dans le futur (solution comportementale pour le furet, étude des mordeurs sauvages, signalement des animaux jugés dangereux,...).

S'ensuit un examen complet du blessé. Il a pour but de dresser un bilan des urgences vitales, de constater l'état initial de la plaie (impact traumatique, fonctionnel, infectieux et, éventuellement, esthétique) et de rechercher les signes d'infection ou d'extension en profondeur.

La question d'une hospitalisation est laissée à l'appréciation du personnel soignant (médecin ou vétérinaire) et dépend de l'urgence vitale immédiate, du plateau technique disponible (chirurgie, examens complémentaires,...) et d'une éventuelle mise sous surveillance du patient (notamment dans le cadre réglementaire de la rage).

#### 3.3.3.2. Gestion chirurgicale générale

La prise en charge chirurgicale commence, classiquement par une **stabilisation du patient**. Il convient donc de veiller à assurer une hémostasie correcte (notamment artérielle), de protéger les organes profonds (système nerveux, viscères abdominaux,...) et de prendre en compte toute autre urgence vitale contre-indiquant la suite du traitement (CALLAHAN, 2015).

Tout traitement chirurgical ou médical d'une plaie doit débiter par une phase de **rinçage, nettoyage et d'antisepsie**. Il convient de commencer par **tondre largement** en périphérie de la lésion en veillant à protéger la zone blessée à l'aide d'une compresse humide. Ceci est particulièrement recommandé en médecine vétérinaire. Il faut ensuite effectuer une déterision ou « **flush** » de la plaie. Pour ce faire, l'emploi d'une seringue ou d'un petit jet d'eau dédié à cet usage peut être particulièrement efficace. Un **nettoyage minutieux** de la blessure et de sa périphérie est ensuite pratiqué de manière centrifuge. Le recours à l'eau courante propre, susceptible de détériorer les membranes cellulaires, n'est recommandé qu'en cas de

souillure importante et uniquement dans un premier temps. En général, on utilise une solution aqueuse saline de type chlorure de sodium isotonique à la fois pour éliminer mécaniquement les contaminants et irriguer les tissus. Un savonnage rigoureux à base de savon liquide est conseillé. Le nettoyage doit durer environ dix minutes. Enfin, une **antisepsie locale** est réalisée. A noter qu'il convient de systématiquement diluer les produits employés (tableau 12) pour diminuer leur action cytotoxique à l'encontre des cellules de l'organisme. L'OMS conseille ainsi l'emploi de solutions de povidone-iodée diluée à 10 % ou de chlorhexidine diluée à 1,5 % (CALLAHAM, 1988 ; POTTER *et al.*, 2007 ; OMS, 2016 ).

La plaie est par la suite débridée pour permettre l'**extraction mécanique** des particules et matières étrangères. Une **excision des tissus endommagés et nécrotiques** est également effectuée pour favoriser la phase de détersion et stimuler la cicatrisation. Des parages ultérieurs peuvent être nécessaires, surtout dans le cas d'une cicatrisation par seconde intention (CALLAHAM, 1988 ; CALLAHAN, 2015 ; OMS, 2016). L'opération de parage de la plaie peut nécessiter une anesthésie locale ou générale selon l'avis du spécialiste de santé en charge du cas.

La question suivante est de savoir quel **procédé de cicatrisation** doit être favorisé. La plaie peut être traitée par première intention (suture chirurgicale), seconde intention (cicatrisation dite « naturelle ») ou encore troisième intention (première puis seconde intention). La décision de refermer chirurgicalement la lésion est prise en fonction du danger physique, du risque d'infection et des différentes atteintes fonctionnelles engendrées. Elle relève dans tous les cas de la décision du chirurgien (humain ou vétérinaire). Certains auteurs précisent que le risque infectieux ne varie en fait que peu selon l'une ou l'autre des méthodes employées (à l'exception des plaies punctiformes des extrémités) (CALLAHAM, 1988 ; STEFANOPOULOS & TARANTZOPOULOU, 2005). De plus, CHEN *et al.* (2000) rapportent que la cicatrisation par première intention donne de très bons résultats dans le cas de morsures étendues ou de lacération par un chien ou un chat avec de faibles taux de patients souffrant d'infections consécutives (allant de 4,4 à 5,7 %). Toutefois, dans le cas de plaies punctiformes, fréquentes avec les mustélidés, **le recours à une cicatrisation par seconde intention est particulièrement recommandé**. En effet, ce type de morsure favorise d'une part une infection en profondeur et, d'autre part, la forme même de la lésion ne requiert pas sa fermeture.

Dans le cas particulier des **morsures localisées aux extrémités**, CALLAHAM (1988), stipule que la prise en charge est beaucoup plus complexe compte-tenu du risque non négligeable d'atteinte profonde de type tendineux, osseux ou articulaire. De plus le débridement est en général délicat quand il s'agit de préserver les structures motrices. La fermeture de la plaie peut également provoquer des pertes de mobilité temporaires à permanentes. L'auteur a donc tendance à conseiller une cicatrisation par seconde intention sauf en cas de force majeure.

En ce qui concerne les **plaies de morsure localisées au niveau du visage**, STEFANOPOULOS et TARANTZOPOULOU (2005), rappellent qu'il s'agit avant tout de zones bien irriguées permettant une défense optimale de l'organisme contre l'infection. Le plus souvent, il convient de prendre aussi en considération l'aspect esthétique de la lésion et dans ce sens d'établir une cicatrisation de type chirurgicale. Les auteurs remarquent que la troisième intention permet dans ce contexte de

combiner les avantages des deux autres techniques tout en limitant leurs inconvénients respectifs (risque infectieux, cicatrice voyante).

Il convient ensuite de penser à la mise en place éventuelle d'un **pansement**. Dans le cas d'un choix de cicatrisation par première intention, la plaie résiduelle n'étant que peu exsudative, on privilégiera un pansement de type **non adhérent et modérément absorbant**. Pour une cicatrisation par seconde intention, le choix dépend du déroulement de l'évolution naturelle de la plaie. Ainsi en phase de détersion, les pansements **absorbants** sont-ils fortement conseillés car on arrache mécaniquement les tissus nécrotiques au moment de leur renouvellement. L'adjonction de **miel** dans ce cas est un bon moyen de stimuler la cicatrisation tout en prévenant l'infection. Durant la phase de granulation, il vaut mieux utiliser d'abord un pansement de type **absorbant non adhérent** de type tulle gras et, plus tard, de type Algoplaque. Finalement en période de maturation, sans signe d'infection, l'emploi d'un pansement **occlusif** permet d'éviter les surinfections terminales si on l'associe à des nettoyages fréquents au sérum physiologique (par exemple du chlorure de sodium isotonique). Dans tous les cas, ce genre de procédé ne doit pas être considéré comme un « cache-misère » et les bandes employées doivent être **changées régulièrement**. Dans le cas d'un usage vétérinaire, les pansements présentent de plus quelques inconvénients notables lorsqu'ils sont responsables de certaines réactions cutanées, comportementales ou inflammatoires (MOISSONNIER *et al.*, 2005 ; service d'hygiène du Centre hospitalier d'Hyères, 2012).

#### 3.3.3.3. Prise en compte du risque infectieux

Les **vaccinations antitétanique** et **antirabique** ont pour but, non d'immuniser 100 % des patients contre ces affections mais de diminuer fortement le risque de survenue de la maladie et donc des procédures médicales nécessaires à leur prise en charge. Ainsi même en cas de vaccin convenablement administré et actif, il convient, lors d'une morsure, de consulter un spécialiste de santé (médecin humain ou vétérinaire). Dans le cas de la rage est alors effectuée une « vaccination post-exposition » associée à une administration d'immunoglobulines lorsque la gravité de la situation le justifie. Pour le tétanos, selon le statut vaccinal et l'étendue de la lésion, la prise en charge peut comporter une injection d'anatoxine, d'immunoglobulines et/ou un rappel. Le but est d'optimiser au maximum le taux de réussite de la prise en charge. En ce qui concerne la tuberculose, le vaccin BCG humain n'est plus obligatoire en France du fait de la faiblesse de la prévalence de la maladie et des effets secondaires non négligeables de ce dernier. La transmission de l'agent de la tuberculose par morsure génère rarement des affections locales et encore moins souvent des affections généralisées. Néanmoins, certaines populations, jugées à risque, sont encore vivement incitées à recevoir cette vaccination (STEFANOPOULOS & TARANTZOPOULOU, 2005 ; POTTER *et al.*, 2007 ; CALLAHAN, 2015 ; OMS, 2016).

D'après les informations fournies par MOISSONNIER *et al.* (2005), SOLATGES (2008) et ROBINSON *et al.* (2011), la **gestion des abcès**, complication la plus fréquente en cas de morsure, dépend d'une part des caractéristiques de ces derniers et de leur stade d'évolution. Pour **les plus superficiels**, en début d'inflammation, la mise en place de compresses froides, d'un traitement anti-inflammatoire non

stéroïdien et antibiotique à large spectre (amoxicilline et acide clavulanique) est indiquée. Dans le cas d'une phase de suppuration en développement (abcès modérément fluctuant à paroi épaisse), il convient de favoriser la maturation à l'aide de compresses chaudes et d'une friction douce. Une fois l'abcès mûr, une **ponction et un débridement** sont réalisés dans des conditions d'asepsie, tout en respectant au maximum les structures en place. Il faut ensuite le **vidanger** par pression, rechercher d'éventuels corps étrangers résiduels et effectuer un **parage** des zones nécrotiques. Enfin, l'utilisation d'eau oxygénée puis d'un **antiseptique** classique (povidone-iodée à 10 % ou chlorhexidine à 1,5 %) est recommandée. Par la suite, une surveillance régulière de l'abcès est effectuée. Dans le cas des atteintes septiques collectées plus profondes ou froides, le but est toujours de respecter la séquence ouverture-vidange-drainage. Les autres complications, avec lésions plus étendues voire généralisées doivent être traitées au cas par cas de manière spécifique.

Comme le remarquent MOISSONNIER *et al.* (2005), le traitement et la gestion du risque infectieux dans le cas d'une plaie passent en grande partie par le respect des mesures d'hygiène de base que sont le **rinçage, le nettoyage et la désinfection**. L'utilisation des **antibiotiques en prophylaxie** est donc très **controversée** parmi les autorités scientifiques (CALLAHAM, 1988) car jugée souvent comme trop systématique. Le risque encouru est l'obtention de résultats médiocres quant au traitement de la plaie, d'un retard de cicatrisation (MOISSONNIER *et al.*, 2005), la dissimulation d'un processus infectieux évoluant en profondeur et à bas bruit ou encore la sélection de bactéries résistantes. De plus, il n'existe pas de preuve tangible que cette antibioprofylaxie, dans le cas des morsures de chiens, de chats et, *a fortiori*, de mustélidés, ait un effet bénéfique dans ce contexte (QUINET & GRIMPREL, 2013). Dans le cas de plaies jugées à risque (plaie souillée, ancienne, punctiforme et très profonde,...), dans lesquelles cette procédure a fait ses preuves, il convient d'utiliser un **antibiotique à large spectre de première intention**. Dans les cas de suspicion de résistance, il faut réaliser une **culture** bactérienne et un **antibiogramme** pour déterminer la stratégie à adopter (MOISSONNIER *et al.*, 2005 ; WARD, 2013 ; CALLAHAN, 2015). Par ailleurs, POTTER *et al.* (2007) font également remarquer qu'en cas de morsure dans un contexte aquatique (par exemple par des loutres), les contaminations possibles à *Aeromonas hydrophila* doivent être considérées dans le diagnostic et le choix thérapeutique.

Il existe tout un panel d'antibiotiques utilisables en cas de morsure chez l'homme (AFSSPAS, 2005 ; POTTER *et al.*, 2007 ; QUINET & GRIMPREL, 2013 ; WARD, 2013 ; CALLAHAN, 2015 ; l'OMMS, 2016) ou chez l'animal (MOISSONNIER *et al.*, 2005 ; ENRIQUEZ, 2015). Chacun de ces principes actifs répond à un contexte d'utilisation donné présenté dans le tableau 13. Les antibiotiques de première intention les plus couramment employés chez les humains comme chez les carnivores domestiques sont l'association de l'amoxicilline et de l'acide clavulanique. Dans le cas d'allergie aux bêta-lactamines, on focalisera son choix sur un spectre d'action touchant à la fois les *Pasteurella spp.*, les staphylocoques et les streptocoques (par exemple une association céphalosporine et clindamycine).

**Tableau 13. Récapitulatif des spectres d'action et des effets secondaires les plus répandus parmi les antibiotiques utilisés lors de morsures (AFSSAPS en 2005 et le polycopié de ENRIQUEZ en 2015)**

Antibiotique		Spectre d'action											Effets secondaires	
		Coques G+			Bacilles G+		Bacilles G-							
		Staph.	Strep.	Corynebact.	Mycobact.	Pasteur.	Fusobact.	Pseudom.	Enterobact.					
Pénicilline	Pénicilline G	+/-	+	+	Ø	+/-	Ø	S	Ø	S	Ø	Ø	S	Allergie, troubles digestifs, atteinte rénale
	Oxacilline	+/-	+	+/-	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	
	Dicloxacilline	+/-	+	+/-	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	
	Ampicilline	+/-	+	+	Ø	+	+	+	+	+	+	+	+/-	
	Amoxicilline	+/-	+	+	Ø	+	+	+	+	+	+	+	+/-	
Céphalosporine	Céfalexine	+/-	+	+	Ø	+	Ø	+	+	+	Ø	Ø	+/-	Allergie, troubles digestifs, atteinte rénale
	Ceftriaxone	+/-	+	+	+/-	+	+/-	+	+	+	Ø	Ø	+	
Macrolide	Clindamycine	+	+	S+	+/-	+	+/-	+	+	+	-	-	-	Allergie, troubles digestifs (notamment hépatiques)
	Erythromycine	+	+	++	+/-	Ø	+/-	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	
Aminoside	Gentamycine	+	Ø	+	+	+/-	+	+	+	+	+	+	+/-	Allergie, atteinte oculaire ou rénale
Tétracycline		+	+	+	<i>En recherche</i>	+	+	+	+	+	Ø	Ø	+/-	Allergie, troubles neurologiques, interaction avec le calcium
Sulfamide		+	+	+	Ø	+	Ø	+	+	+	Ø	Ø	S+	Allergie, troubles sanguins et rénaux
Triméthoprime		+	+	+	+/-	+	+/-	+	+	?	Ø	Ø	S+	Allergie
Nitroimidazole	Métronidazole	Ø	Ø	Ø	+/-	+	+/-	+	+	+	Ø	Ø	Ø	
Association														
Amoxicilline	Ac. Clavulanique	S+	+	+	Ø	+	Ø	+	+	+	Ø	Ø	S+	
Ampicilline	Sulbactam	S+	+	+	Ø	+	Ø	+	+	+	Ø	Ø	+/-	
Pénicilline	Métronidazole	+/-	+	+	+/-	+	+/-	+	+	+	Ø	Ø	+/-	
Céfalexine	Clindamycine	+	+	+	Ø	+	Ø	+	+	+	Ø	Ø	+	
Triméthoprime	Sulfamide	+	+	+	+/-	+	+/-	+	+	+	Ø	Ø	S+	

Tableau issu des informations condensées de l'AFSSAPS en 2005 et le polycopié de ENRIQUEZ en 2015. Les symboles utilisés signifient: (++) Grande sensibilité (+) Sensibilité, (S+) Sensibilité de nombreuses bactéries non résistantes, (S) Sensibilité de quelques bactéries, (+/-) Sensibilité variable selon les bactéries et les études (Ø) Non compris dans le spectre, (Staph.) pour Staphylococcus spp., (Strep.) pour Streptococcus spp., (Corynebact.) pour Corynebacterium spp., (Mycobact.) pour Mycobacterium spp., (Pasteur.) pour Pasteurella spp., (Fusobact.) pour Fusobacterium spp., (Pseudom.) pour Pseudomonas aeruginosa et (Enterobact.) pour Enterobacter spp. et Escherichia coli. A noter que dans cette dernière catégorie les (S+), (S) et (+/-) rapportent tous la sensibilité d'Escherichia coli.

Dans le cas d'une atteinte septique avérée l'emploi d'ampicilline-sulbactam est indiqué ; pour une aéromonose, la gentamicine est fréquemment prescrite. Enfin dans le cas des animaux atteints par une affection cutanée résultant d'une mycobactériose, le traitement, notamment antituberculeux, doit être proscrit du fait du caractère zoonotique de l'agent et l'euthanasie doit être préconisée (surtout en cas de généralisation de l'infection). Utiliser le bon antibiotique contre la bonne infection est donc primordial mais il ne faut pas non plus oublier les effets secondaires parfois importants de ce genre de médicaments, le phénomène de sélection de résistances et les complications qui en découlent.

## **Partie II**

# ENQUÊTE AUPRÈS DES MANIPULATEURS DE MUSTÉLIDÉS ET CONCEPTION DE FICHES PRATIQUES

Nous avons donc abordé les grands axes afférents à la morsure des mustélidés aussi bien du point de vue anatomique que comportemental, traumatologique et infectieux. La seconde partie de ce travail exploite ces différentes données et propose une étude basée sur la mise en œuvre et l'exploitation de questionnaires ainsi que sur la réalisation de fiches pratiques destinées à la prévention et à la gestion des morsures imputées aux représentants de cette famille.

# I. MATÉRIEL ET MÉTHODE

## 1. Présentation générale de l'enquête

### 1.1. Bilan des données de la littérature scientifique

Comme nous venons de le voir, l'abord des mustélidés dans le cadre d'un contact ou d'une détention nécessite d'intégrer la possibilité de morsure. Il convient donc aux personnes amenées à les manipuler de s'en prémunir au maximum et, le cas échéant, de savoir convenablement traiter les blessures infligées.

Pour résumer succinctement la première partie, nous retiendrons que les mustélidés représentent premièrement une famille très diversifiée. D'abord, tant leur anatomie que leur mode d'alimentation, les rendent susceptibles de provoquer des morsures sévères parfois très délabrantes. En second lieu, la compréhension de leur *habitus*, de leur statut de prédateur, des comportements naturels d'agression et de jeu permet au manipulateur d'adapter au mieux son attitude et ses gestes afin de limiter le risque de morsure sans négliger leur bien-être. Troisièmement, la littérature nous enseigne que, tant sur le plan traumatique qu'infectieux, la morsure des mustélidés doit faire l'objet d'une prise en charge rigoureuse.

Les différents supports d'information diffusent à ce sujet des données ambiguës, se prêtant parfois à des interprétations contradictoires. De fait, pour les manipulateurs de mustélidés et en particulier les propriétaires de furets, il est parfois difficile de se faire une opinion pertinente et de trouver des réponses fiables à leurs interrogations.

### 1.2. Recherche d'un outil de communication

#### 1.2.1. Finalités de l'étude

Le principal but du présent travail est de résumer les informations importantes colligées dans la première partie sous forme d'un document simple, court donc rapide à lire pour proposer une documentation utile aux manipulateurs de mustélidés qui en éprouveraient le besoin. Le premier impératif d'un tel projet réside dans sa concision. En découle la question suivante : jusqu'à quel niveau de détail faut-il aller sur les différentes thématiques abordées ? Le second objectif se doit de clarifier les zones d'ombres liées aux informations souvent contradictoires selon les sources et de répondre aux questions récurrentes de sorte à être utile au maximum de personnes concernées.

L'un dans l'autre, il ressort que la réalisation de différentes fiches pratiques, adaptées à autant de catégories de manipulateurs que possible permettrait de répondre au but initial de cette étude. Dans le cadre de ce travail, nous avons défini trois publics cibles : les étudiants vétérinaires, les propriétaires de mustélidés et les vendeurs en animalerie.

### 1.2.2. Principe des questionnaires

La base du questionnaire est de définir dans un premier temps quelles sont les informations les plus importantes à réunir pour chaque catégorie. Autrement dit, quelles sont les connaissances propres à chaque typologie de manipulateurs de mustélidés et quelles sont les zones d'ombres à répertorier pour chaque thématique précédemment évoquée.

Chacun des trois questionnaires doit permettre de répondre aux trois questions suivantes.

- Quelle est l'expérience personnelle des manipulateurs de mustélidés en matière de morsure ?
- Quelles sont les mesures de prévention mises en place et quelle est leur efficacité ?
- La morsure des mustélidés est-elle perçue comme un danger et est-elle correctement prise en charge ?

## 1.3. Travail préparatoire

### 1.3.1. Populations visées

Les questionnaires sont donc destinés aux manipulateurs de mustélidés en général. Toutefois pour des raisons pratiques, seules trois catégories ont été finalement retenues dans le présent travail : les étudiants vétérinaires, les propriétaires de mustélidés (majoritairement de furets) et les vendeurs en animalerie.

Pour les premiers, l'intérêt est de cibler des personnes plus ou moins expérimentées en matière de contention animale et côtoyant occasionnellement des mustélidés. Les NAC, et notamment le furet, étant de plus en plus présentés dans les consultations de cliniques souvent non spécialisées, il n'est pas rare qu'ils se retrouvent confrontés seuls à ces animaux. Ainsi tout comme pour le chien ou le chat, ils doivent convenablement appréhender les bases de la contention, la gestion de la morsure ainsi que le conseil aux propriétaires.

En ce qui concerne les propriétaires, l'objectif est de travailler avec les personnes qui sont le plus au contact avec les mustélidés et en particulier le furet. Il importe ainsi de comprendre quel est leur ressenti général et leur expérience de la morsure. D'autre part, comme les propriétaires de mustélidés se fient à des sources d'information diversifiées, leurs réponses peuvent donner un aperçu des données qui circulent dans le domaine des morsures.

Enfin, la vente en animalerie se prête particulièrement à une exposition au risque de morsure (animaux non vendus car « mordeurs », blessures des manipulateurs, des animaux, ...). Les vendeurs constituent une catégorie distincte des deux autres, car de par leur fonction, ils sont amenés à rencontrer des (futurs) propriétaires de furets, à gérer les ventes tout en prodiguant des conseils adaptés. De plus il est intéressant de se demander si le cadre particulier de l'animalerie influe, d'une manière ou d'une autre, sur l'occurrence des morsures de furet.

### 1.3.2. Développement des axes de l'étude

Le questionnaire destiné à chaque public a été ramené à une vingtaine de questions correspondant à un recto-verso de feuille A4 pour les versions papier. Cette concision voulue dès le départ permet également de limiter le temps de recueil des réponses auprès des personnes interrogées, réduisant ainsi le nombre de réponses incomplètes ou hâtives et la perturbation des consultations,.... Le même souci d'efficacité a conduit à proposer une majorité de Questions à Choix Multiples et quelques Questions à Réponse Ouverte Courte lorsque le recueil d'information l'exigeait.

Sans compter un préambule permettant de recueillir quelques informations générales sur la personne interrogée, chacun des questionnaires s'organisait en trois parties :

- 1- expérience personnelle en matière de morsure, permettant de collecter des données quantitatives sur l'expérience de la personne interrogée ;
- 2- prévention des morsures portant sur les techniques expérimentées de contention et d'apprentissage ;
- 3- prise en charge des morsures, (partie la plus conséquente) visant à évaluer la conduite adoptée en tenant compte de l'origine du problème, des dangers associés et des méthodes employées.

Chacune des questions de l'enquête a fait l'objet d'une recherche sur les informations auxquelles pouvait avoir accès le grand public. Un examen approfondi de diverses sources informatiques (sites de clinique vétérinaire, forum, blog, video,...), littéraires (scientifique, revues et livre de vulgarisation, ...) ou de témoignages a été effectué permettant d'identifier les données les plus récurrentes. Ceci a permis de proposer des réponses de QCM ciblées aux questions d'intérêt sur la base d'informations facilement disponibles relatives aux morsures de mustélidés. A noter que certaines propositions de réponse des questionnaires ont été sciemment choisies comme n'ayant pas de fondement scientifique avéré mais étant plusieurs fois citées dans un certain nombre des sources mentionnées.

### 1.3.3. Tests initiaux

Malgré le soin porté à la conception du protocole, les premiers essais des questionnaires ont révélé plusieurs erreurs ou défauts. Dans le cas des catégories « étudiants vétérinaires » et « propriétaires », le travail préparatoire s'est déroulé de manière similaire à l'enquête finale prévue. Une version papier ou numérique initiale (pour les propriétaires seulement) a été ainsi testée par trois personnes des deux groupes. Il en est ressorti qu'une explicitation de certains points (notamment les parties « pathologie » et « comportementale ») s'avérait nécessaire. Les questions jugées trop précises, trop vagues ou « choquantes » ont également été remaniées à cette occasion. Plusieurs retours de propositions relatives à la réponse « autres : » montrant des points d'intérêt convergents ont été intégrées comme propositions de réponse dans les questionnaires finalisés.

Dans le cas des « vendeurs d'animalerie » du fait de la difficulté de recrutement, le travail préparatoire s'est limité à un dialogue avec la personne chargée de faire suivre le questionnaire. Il en est de même ressorti que, dans le cadre d'une

jardinerie/animalerie certaines thématiques n'étaient soit pas assez développées soit peu pertinentes. Par ailleurs, il s'agit de la catégorie comptant le plus petit retour de la part des participants (enquête indirecte).

Un exemplaire de questionnaire détaillé et légendé est présenté en annexe 1.

## 2. Modalités de réalisation

### 2.1. Etudiants vétérinaires

L'enquête auprès des étudiants vétérinaires a été effectuée dans un cadre précis. Tout d'abord, elle s'est déroulée à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort et même si plusieurs participants provenaient d'autres Ecoles européennes (Lyon, Toulouse et Liège en particulier) la majeure partie a suivi l'intégralité du cursus dans cet établissement. Ensuite, l'étude se basant sur la rotation NAC organisée au CHUVA, cette dernière n'a concerné que des étudiants de quatrième et cinquième années (respectivement A4 et A5) ainsi que d'éventuels stagiaires complémentaires. Enfin, tous les étudiants potentiellement concernés n'ont pu être interrogés du fait de l'organisation des cliniques ou de la perte de données.

L'enquête s'est déroulée sur la période allant de novembre 2015 à mars 2016 inclus. Un total de 40 étudiants (sur un effectif potentiel d'environ 220 personnes) a répondu au questionnaire soit vingt-trois A5, douze A4 et cinq stagiaires. Dans chaque cas le questionnaire était rempli par la personne interrogée en autonomie, le plus souvent dans la demi-journée. A noter que trois d'entre eux étaient également propriétaires de furets et que leurs réponses n'ont, de fait, pas été prises en compte lors des comparaisons entre les réponses des étudiants et des propriétaires.

### 2.2. Propriétaires de mustélidés

En ce qui concerne les propriétaires de mustélidés, deux recrutements distincts ont été réalisés. Le premier concernait les clients du CHUVA contactés soit directement lors des consultations au service NAC, soit *via* les données enregistrées sous CLOVIS (logiciel interne de gestion des rendez-vous, des comptes-rendus de consultation, d'enregistrement des données clients, de facturation ...). Tout comme pour les étudiants, le remplissage du questionnaire était effectué en autonomie. Le second recrutement s'est effectué par échange de mails sur des forums, sites de vente (avec tri initial), d'associations ou d'élevages spécialisés dans les mustélidés (majoritairement le furet). Certains intervenants ont de plus largement contribué à diffuser l'enquête auprès de leurs connaissances, permettant de toucher un plus grand nombre de participants. Un questionnaire en ligne a pour ce faire été mis en place, utilisant la plateforme Ze-questionnaire.com (actuel <http://www.askabox.fr/>).

Cette étude qui s'est étalée de novembre 2015 à avril 2016 inclus a permis d'obtenir 165 réponses complètes. Les personnes interrogées étaient d'horizons, de professions et d'âges divers, possédant surtout des furets (pour 99,4 % des cas) et parfois d'autres mustélidés comme des fouines, des belettes, des « futois » ou d'autres (soit 7,8 % des cas). Sur la totalité des participants sollicités 91,5 % l'ont été

par internet (participation de l'ordre de 45 %) et ont rempli le questionnaire en ligne dont 51 % par mail (56 particuliers, 17 élevages et 4 membres administratifs d'associations) et 49 % par relais de mail auprès de connaissances (soit 74 réponses).

### 2.3. Vendeurs en animalerie

Un questionnaire a également circulé parmi plusieurs « vendeurs » en animalerie, terme générique regroupant des techniciens de jardinerie ou animalerie habilités à travailler au contact des furets et à conseiller d'éventuels propriétaires. Dans le cadre de cette étude, trois enseignes ont été contactées par mail *via* leur service de communication en ligne. La Responsable Qualité Sécurité et Environnement de TRUFFAUT, a ainsi accepté de transmettre l'enquête auprès du personnel de la chaîne.

L'étude s'est déroulée entre novembre 2015 et fin février 2016 inclus, comptabilisant 23 réponses complètes. Les membres du personnel interrogés avaient bénéficié de formations diverses, généralistes ou plus ciblées sur certaines catégories d'animaux. La plupart était habilités à conseiller les propriétaires, aussi bien sur l'entretien de telles espèces (alimentation, cadre de vie,...) que sur la gestion des comportements inappropriés (morsures, dégradations, ...). Le furet étant le seul mustélidé domestique en France, les différents participants ont donc reçu un questionnaire ne concernant que cette espèce.

## 3. Méthodes d'interprétation

### 3.1. Saisie des données et tri des résultats

Pour des raisons de commodité, l'intégralité des résultats des trois questionnaires a été collectée sous forme de tableau Excel. Celui-ci a été complété soit au fur et à mesure (pour les étudiants et les propriétaires clients du CHUVA) soit directement à partir des résultats généraux finaux (fournis par le site Ze-questionnaire ou pour les vendeurs en animalerie). Dans ce dernier cas les valeurs obtenues ont été vérifiées et réévaluées pour mieux faire correspondre les chiffres obtenus avec la réalité. En effet, le logiciel employé sur internet présentait comme défaut majeur de ne pas considérer les réponses multiples comme correspondant à la même personne et de baser les calculs de proportions sur le nombre total de « cases cochées ». Dans ce cas précis 291 réponses avaient été comptabilisées au lieu des 165 réponses effectives.

Une fois les premières vérifications effectuées, une recherche des doublons sur la version informatique et des réponses incomplètes ou incohérentes sur la version papier a été réalisée. Les questionnaires ainsi identifiés ont été soit retirés de l'étude, dans le premier cas notamment, soit, si possible, partiellement exploités. Au total sur les 228 résultats collectés, deux doublons, douze résultats incomplets et trois incohérences ont été détectés et traités en conséquence.

## 3.2. Statistiques

### 3.2.1. Généralités

L'étude a été traitée comme une enquête descriptive basée sur des proportions et des répartitions, du fait de l'exploitation de nombreuses données qualitatives. Des pourcentages ont donc été calculés et les résultats des différents tests statistiques utilisés ont été complétés par des intervalles de confiance à 95 %. Dans le cas des vendeurs en animalerie, le nombre de résultats étant faible, seules les proportions ont été analysées directement avec les restrictions que cela impose.

Un total de 228 personnes a été interrogé et bien que le nombre soit conséquent il ne parvient pas à satisfaire les conditions minimales d'un échantillon de cette catégorie (effectif minimum d'environ 385 d'après [www.info.univ-angers.fr](http://www.info.univ-angers.fr), 2016). De ce fait, et en particulier au sein de chacune des populations cibles considérée séparément, les tests employés par la suite ont souffert d'un manque de puissance statistique (notamment en ce qui concerne l'étude comparative des questionnaires).

### 3.2.2. Etude comparative des questionnaires

Les questionnaires complétés ont été comparés afin d'en extraire les données communes pouvant présenter un intérêt pour les trois catégories de public concernées afin de les prendre en compte avec le degré de précision voulu pour la conception des fiches pratiques finales. L'étude comparative s'est basée d'une part sur les connaissances théoriques identifiées portant sur la morsure des mustélidés et d'autre part sur les premiers gestes de gestion mis en œuvre, communs aux 3 catégories de personnes interrogées.

Pour comparer les résultats, un test du Chi-deux a été réalisé après vérification des conditions de validité de son emploi. Premièrement, il n'a été utilisé que lorsqu'une différence était effectivement présente dans les résultats de l'échantillon. Deuxièmement, les catégories étaient considérées comme indépendantes (une seule réponse par foyer, par entreprise ou structure, au maximum, pas de membres d'une même famille et exclusion des réponses des personnes appartenant à des catégories mixtes (cas des étudiants propriétaires de mustélidés). Troisièmement, le test mentionné n'a été utilisé que dans les cas d'effectifs attendus supérieurs à cinq. En cas de non respect des conditions de validité en terme d'effectif, un test de Wald à été réalisé (pour les calculs de risques relatifs). Remarque : le degré p utilisé est considéré comme significatif s'il est inférieur à 0,05.

### 3.2.3. Efficacité des mesures d'apprentissage

Un dernier point a été abordé *via* les questionnaires : la notion d'apprentissage de la prévention des morsures. L'objectif principal était de savoir si l'une ou l'autre de ces méthodes pouvait constituer ou pas un facteur de risque de survenue de morsures ou non pour établir les recommandations à faire figurer dans les fiches pratiques. Cette étude a été réalisée à partir des résultats du groupe des « propriétaires » (plus nombreux et davantage concernés par la question) en étudiant plusieurs modalités d'apprentissage différentes. D'une part les résultats obtenus avec l'emploi de la « punition pure » (punition seule) ont été comparés à ceux obtenus avec une éducation mixte (punition, récompense et détournement). D'autre part, la « punition physique » (attraper l'animal par la peau du cou, le frapper sur le museau, l'emploi d'eau, enfoncer les doigts dans la gueule) a été confrontée à la « punition non physique » (souffler sur le museau, crier « Non ! » d'une voie forte).



## II. RÉSULTATS

L'étude des résultats des questionnaires concernant les étudiants vétérinaires, les propriétaires de mustélidés et les vendeurs en animalerie est détaillée selon les trois axes mentionnés plus haut (l'expérience de la morsure, les connaissances en matière de comportement à risque et les éventuelles conséquences infectieuses, la prévention et la gestion). Chaque rubrique a été analysée soit selon une étude spécifique au sein de chacun des 3 groupes interrogés soit en comparant leurs réponses (principalement entre étudiants et propriétaires) lorsque le contexte s'y prêtait.

### 1. Bilan sur l'expérience en matière de mustélidés

#### 1.1. Contact avec les mustélidés

##### 1.1.1. Espèces rencontrées

Quel que soit le groupe interrogé, le furet est sans conteste le mustélidé le plus représenté (respectivement dans 95 %, 99,4 % et 23/23 des cas pour les étudiants, les propriétaires et les vendeurs en animalerie respectivement).

Plusieurs autres espèces ont toutefois été mentionnées. Dans le cas des étudiants 13 % avaient eu l'occasion de manipuler des fouines, 5 % des belettes et 3 % d'autres mustélidés. Pour les propriétaires, il convient de mentionner que 3,6 % d'entre eux possédaient des fouines, 2,4 % des visons et 1,8 % d'autres espèces (principalement des futois, croisement entre un putois et un furet).

En ce qui concerne les étudiants, une faible proportion (5 %) n'a pas eu l'occasion de côtoyer un mustélidé durant leur rotation NAC au CHUVA.

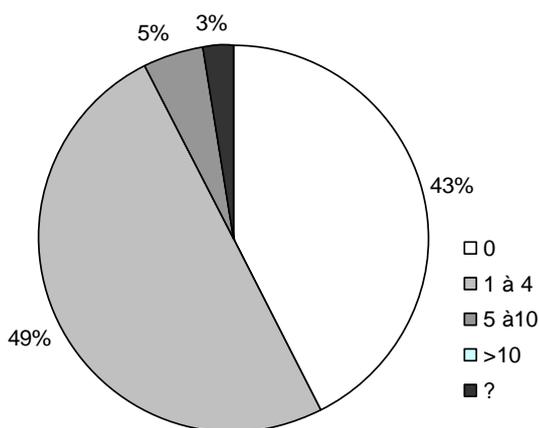
##### 1.1.2. Bilan sur l'expérience

Une grande proportion des étudiants vétérinaires n'a manipulé des mustélidés que dans le cadre soit d'une consultation soit d'une hospitalisation mais pas des deux à la fois (respectivement 43 % et 38 %). Dans chaque cas, un bon nombre n'a été en contact qu'avec un nombre réduit de mustélidés (moins de quatre en consultation dans 50 % des cas et moins de 3 dans 38 % des cas en hospitalisation). On remarque néanmoins que 15 % des étudiants interrogés ont rapporté avoir manipulé plus de trois animaux en hospitalisation et que 5 % ont mentionné en avoir côtoyé plus de cinq en consultation. Ces données sont rapportées sur les figures 56 a et b. Par ailleurs, 5 % des participants étaient propriétaires de furets.

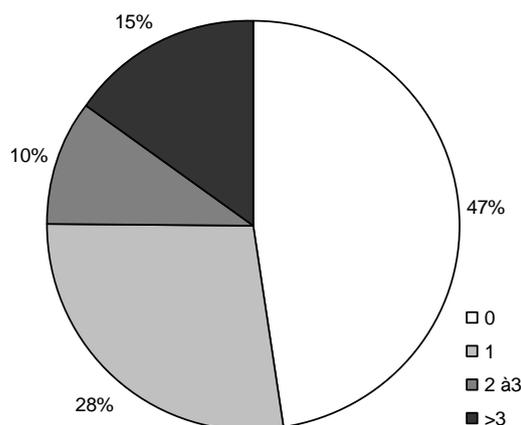
L'enquête rapporte que la majorité des propriétaires de mustélidés (56 %) possédait ou avait possédé moins de 4 animaux en effectifs cumulés (figure 57 a) et que 88 % était au contact de mustélidés (surtout le furet) depuis plusieurs années dont 44 % depuis plus de cinq ans (voir figure 57 b). Presqu'un quart (24 %) des personnes interrogées possédait entre 4 et 10 animaux et 19 %, plus encore (voir figure 57 a).

**Figure 56, Effectifs de mustélidés rencontrés par les étudiants vétérinaires**

**Figure 56 a, Dans le cadre de la consultation**

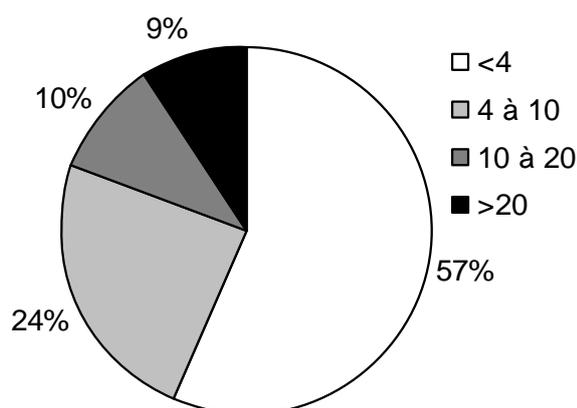


**Figure 56 b, Dans le cadre de l'hospitalisation**

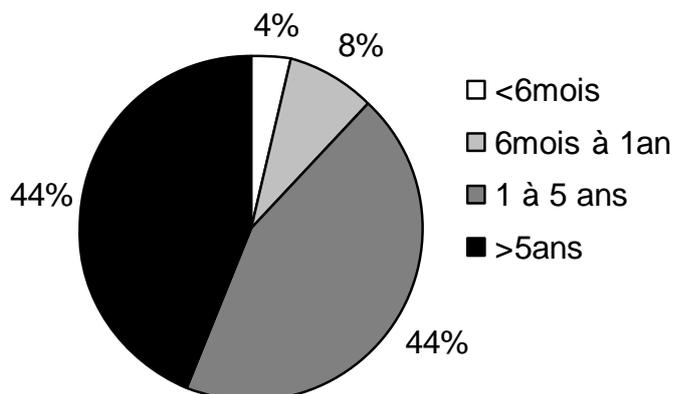


**Figure 57, Bilan sur les propriétaires de mustélidés quant au nombre d'animaux possédés et à la durée d'expérience avec les membres de cette famille**

**Figure 57 a, Effectifs des animaux détenus**



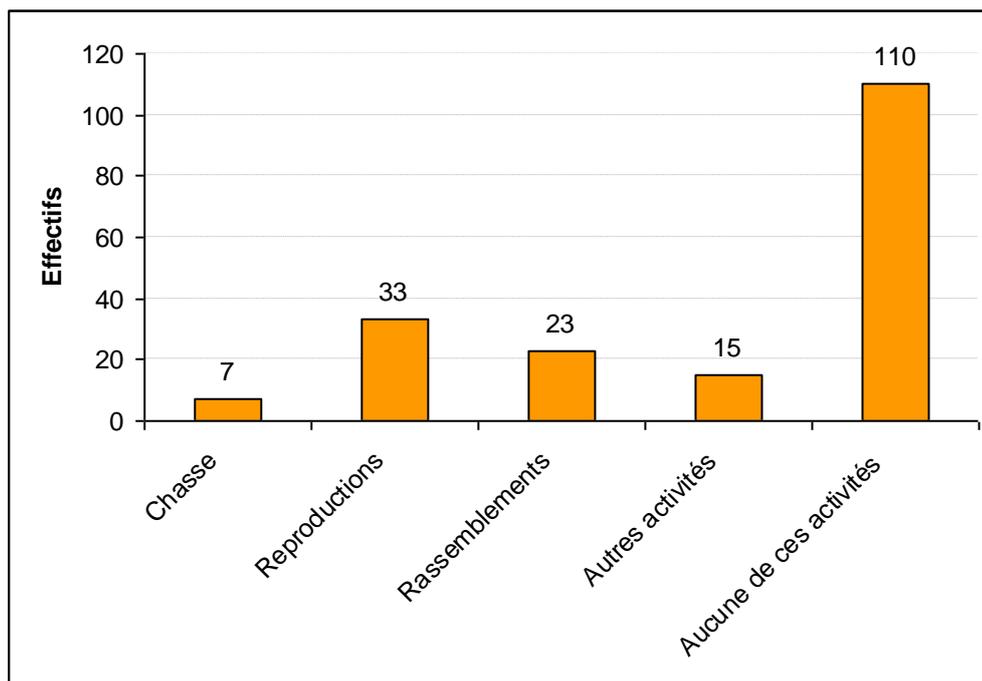
**Figure 57 b, Temps depuis lequel les mustélidés sont possédés**



Pour un tiers des propriétaires, les activités en lien avec les mustélidés pouvaient être variées (reproduction, participation à la chasse, expositions, forums, gardes d'animaux,...). Les mustélidés autres que les furets, du fait de leur caractère, étaient principalement destinés à la reproduction et à l'élevage, sans participation aux autres activités mentionnées (figure 58).

L'étude sur les vendeurs en animalerie a montré que les furets (seuls mustélidés vendus par Truffaut), n'étaient que rarement rencontrés. En effet 17 des 23 personnes interrogées ont déclaré n'en manipuler qu'occasionnellement, les autres en côtoyaient un maximum de quatre par semaine (dans les magasins). Toutefois 18 des vendeurs avaient une expérience de plusieurs années concernant cette espèce et 6 d'entre eux en étaient même propriétaires.

**Figure 58, Rapport sur les différentes activités pratiquées par les propriétaires de mustélidés avec leurs animaux**



## 1.2. Difficultés rencontrées

En ce qui concerne les questions relevant les d'éventuelles appréhensions relatives à la contention des mustélidés les réponses collectées ont été globalement semblables. Près de 75 % des étudiants vétérinaires et 16 des 23 vendeurs en animalerie interrogés ont déclaré n'avoir pas de difficultés dans le domaine. Dans le cas des propriétaires de mustélidés, près de 99 % des participants ont émis le même avis. Au moins quatre personnes parmi les propriétaires<sup>1</sup> de mustélidés ont fait part, par retour de mail, d'une incompréhension vis-à-vis de cette question qu'ils jugeaient non pertinente et inutile.

## 1.3. Expérience en matière de morsure

### 1.3.1. Etudiants vétérinaires

Parmi les étudiants vétérinaires, 95 % ont manipulé un mustélidé lors de leur rotation dont 68,4% n'ont jamais subi de morsure de quelque nature que ce soit.

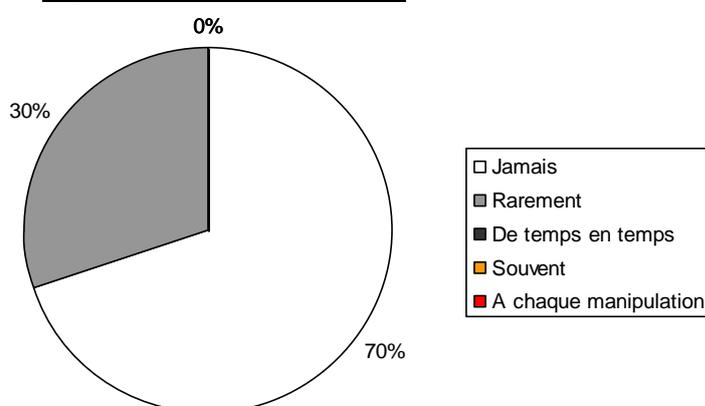
S'agissant de morsure, 26 % ont parfois été pincés doucement (réponse « peu ») et 13 % ont été pincés fortement de temps à autre (« peu » ou « de temps en temps »). A noter que seuls 3 % ont été mordus au sang, et ce, une seule fois. Un récapitulatif de l'ensemble de ces données est fourni sur les figures 59 a, b et c.

Durant la période d'étude aucun des participants n'a été fréquemment mordu au sang plus d'une fois ni plus gravement blessé (toutes catégories confondues).

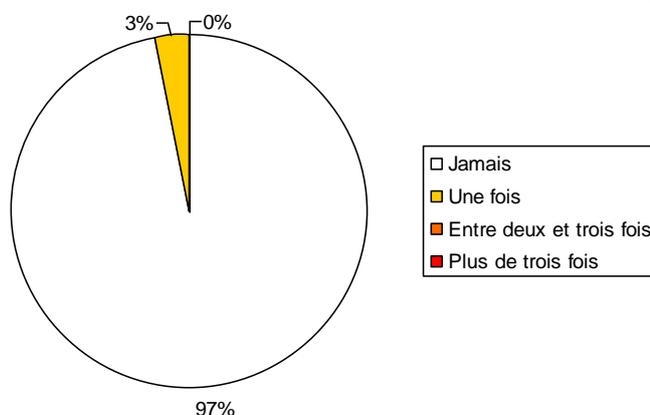
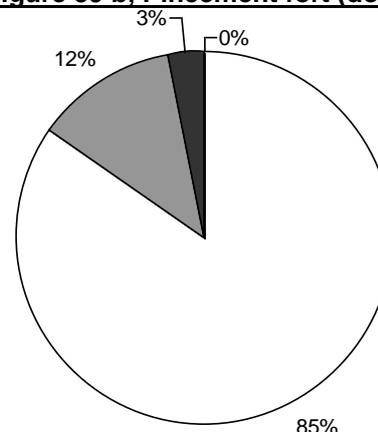
<sup>1</sup> L'ensemble des retours fourni par les propriétaires n'ayant pas été précisément comptabilisé un nombre exact ne saurait être donné. Les quatre personnes mentionnées ne représentaient donc pas l'ensemble des réponses faites sur ce point.

### Figure 59, Expériences en matière de morsure dans le cas des étudiants vétérinaires

**Figure 59 a, Pincement doux**



**Figure 59 b, Pincement fort (douleur)**



**Figure 59 c, Morsure au sang**

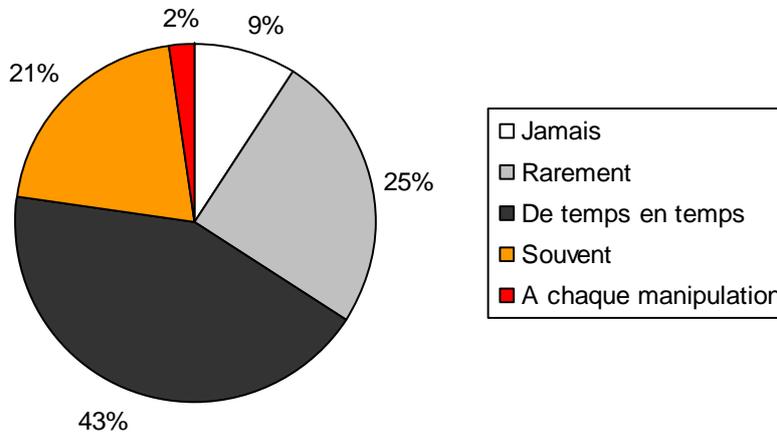
#### 1.3.2. Propriétaires de mustélidés

L'enquête auprès des propriétaires a montré que seuls 2,5 % d'entre eux n'ont jamais été mordus ou pincés par leurs animaux. Il convient toutefois de rappeler que la comparaison avec les étudiants n'est pas possible. En effet alors que ces derniers rapportent une expérience de morsure concernant une unique rotation, les propriétaires eux témoignent de leur ressenti sur la durée totale (éminemment variable) de leur relation avec les mustélidés.

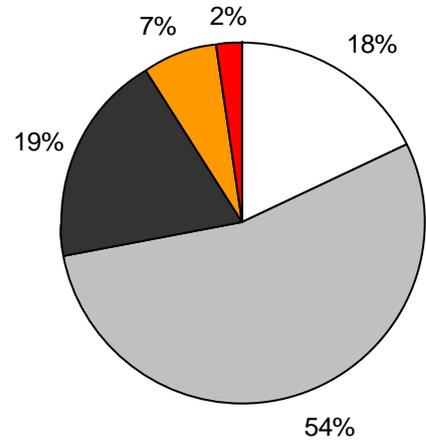
Dans 27,9 % des cas, il s'agissait de rares pincements de faible intensité (non douloureux) répertoriés comme moyennement fréquents dans 48,5 % des cas et très fréquents dans 23 % (notamment durant le jeu). Les pincements forts (douloureux) étaient, pour leur part, rares dans 59,4 % des cas et occasionnels dans 21,2% des cas (notamment lors de jeux). De plus, seuls 2,4 % des propriétaires mentionnaient ce genre de comportement comme systématique (« doux » ou « forts »). Un bilan de l'ensemble est représenté sur les figures 60 a et b.

**Figure 60, Expériences en matière de morsure de faible intensité dans le cas des propriétaires de mustélidés**

**Figure 60 a, Pincement doux**



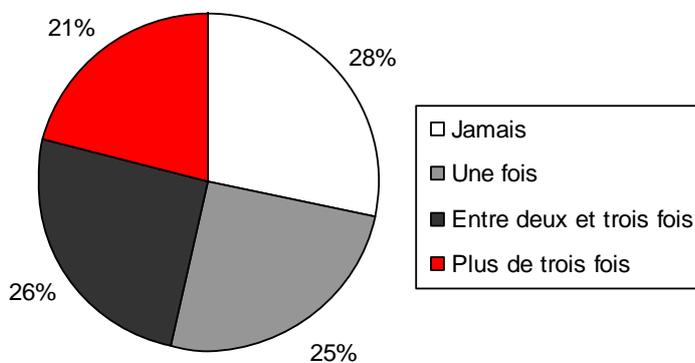
**Figure 60 b, Pincement fort (douleur)**



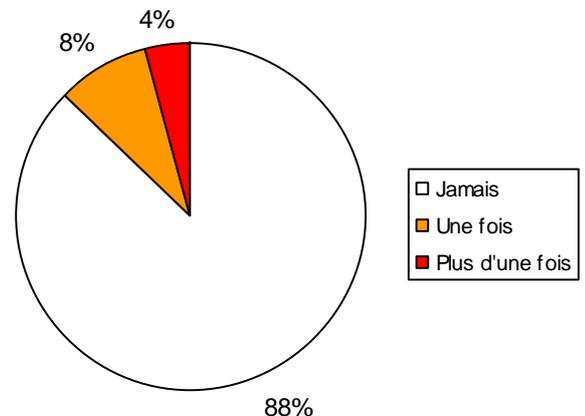
Parmi les propriétaires participants 76,4 % ont fait fréquemment l'expérience d'une morsure de mustélide de forte intensité et vulnérante. Parmi ces derniers, 37 % ont indiqué s'être fait soit mordre plusieurs fois jusqu'au sang soit, dans de plus rares cas, blesser plus grièvement (17,7 % du sous-total). Les figures 61 a et b présentent ces différents résultats.

**Figure 61, Expériences en matière de morsure de forte intensité dans le cas des propriétaires de mustélidés**

**Figure 61 a, Morsure au sang**



**Figure 61 b, Blessures plus graves**



### 1.3.3. Vendeurs en animalerie

L'étude sur les vendeurs en animalerie a rapporté que la majorité des participants n'étaient que peu fréquemment (« Jamais » ou « Rarement ») pincés par les furets (14/23 pour les pincements « doux » et 15/23 pour les « forts »). De même, plusieurs des participants n'avaient que rarement expérimenté les morsures au sang (9/23 une fois ou jamais).

Toutefois, quelques participants ont mentionné des blessures relativement fréquentes. Ainsi 12/23 avaient été mordus au sang plus d'une fois et 2 d'entre eux avaient même été plus fortement atteints conduisant à des consultations aux urgences.

Le tableau 14 reprend les résultats de cette partie du questionnaire.

**Tableau 14, Résultats du questionnaire sur l'expérience de la morsure des vendeurs en animalerie de chez Truffaut**

	Jamais	Rarement	De temps en temps	Souvent	A chaque manipulation
Pincement doux	3	<b>9</b>	5	3	2
Pincement fort	5	<b>10</b>	5	2	0
	Jamais	Une fois	Deux à trois fois	Plus de trois fois	
Morsure au sang	5	4	<b>8</b>	4	
	Jamais	Une fois	Plus d'une fois		
Blessures plus graves	<b>20</b>	2	0		

## 2. Point sur les connaissances théoriques

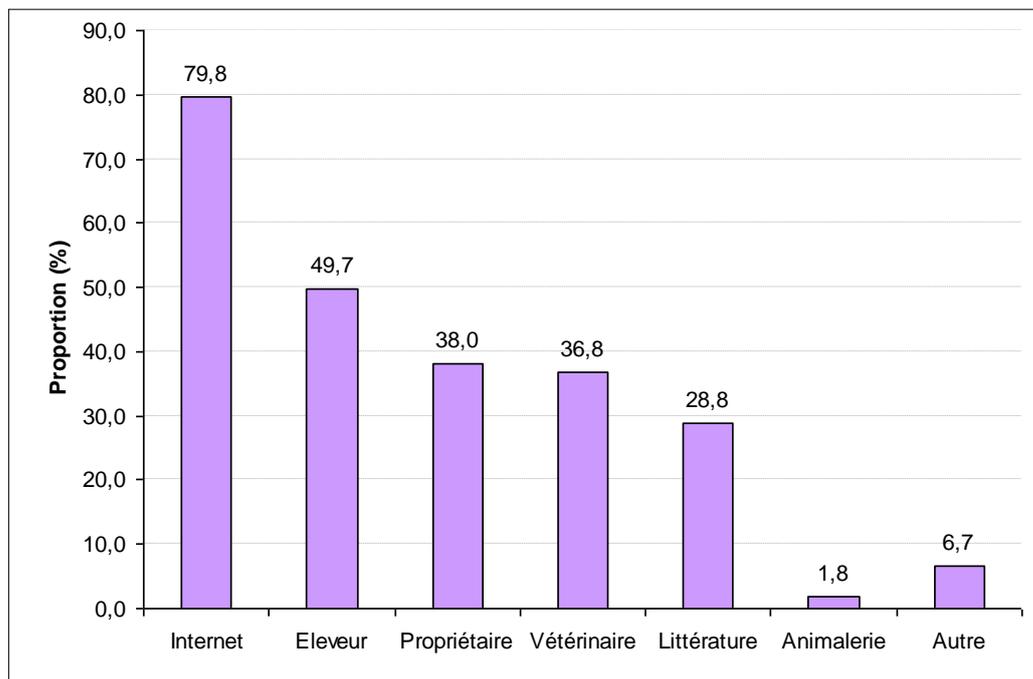
### 2.1. Sources consultées et conseillées

Les étudiants étant formés au sein d'un établissement de formation vétérinaire et tirant leurs connaissances communes des enseignements qui leur sont prodigués, cette rubrique n'a été étudiée que chez les propriétaires et les vendeurs en animalerie.

#### 2.1.1. Sources consultées par les propriétaires

L'enquête auprès des propriétaires de mustélidés a montré que près de 80 % d'entre eux se renseignaient par internet. Les sites web consultés étaient très divers, allant des thèses (principalement vétérinaires) disponibles en ligne aux forums, blogs ou pages facebook de passionnés. Environ la moitié des participants prenaient également leurs informations auprès des éleveurs d'où étaient issus leurs animaux ou d'autres propriétaires.

**Figure 62. Sources d'informations sur la morsure des mustélidés consultées par les propriétaires de mustélidés**



De plus, près d'un tiers des propriétaires s'intéressaient aux conseils prodigués par d'autres possesseurs de mustélidés, par des vétérinaires ou disponibles dans la littérature (magazines, revues scientifiques, ouvrages d'animalerie,...) soit respectivement 38 %, 36,8 % et 28,8 %.

A noter que très peu de participants, environ 1,8 %, se renseignaient dans les animaleries, celles-ci étant victimes de leur mauvaise réputation largement véhiculée sur le net ; les principaux retours sur les questionnaires faisaient d'ailleurs mention d'une surprise devant cette possibilité de réponse.

La figure 62 récapitule les résultats obtenus.

### *2.1.2. Sources conseillées par les vendeurs*

Sur les 23 vendeurs de chez Truffaut interrogés, 16 conseillaient la lecture d'ouvrages pour se renseigner sur la morsure des mustélidés. Parmi eux, tous renvoyaient l'éventuel demandeur vers les livres vendus par le magasin, d'autres proposaient également la consultation de revues ou de la littérature vétérinaire (respectivement 6 et 3). La plupart, soit 15/23, préféraient de plus renvoyer les propriétaires ou futurs acquéreurs chez le vétérinaire. Enfin un plus petit nombre conseillaient la consultation d'éleveurs (7/23), de sites web (5/23) ou d'autres propriétaires (4/23).

## 2.2. Estimation des catégories mordeuses

### 2.2.1. Etude conjointe des étudiants et des propriétaires

D'un point de vue général, la majeure partie des personnes interrogées, étudiants ou propriétaires (respectivement 80 % et 60 %), ont déclaré que les mustélidés étaient des animaux mordant facilement. Néanmoins cela concernait une proportion plus importante de vétérinaires en formation que de particuliers ( $p \approx 0,022$ ). De plus, pour un grand nombre de participants des deux catégories, l'âge jouait un rôle déterminant dans le caractère « mordeur », les jeunes mordant plus facilement que les individus adultes (pour respectivement 81 % et 84,8 % des participants).

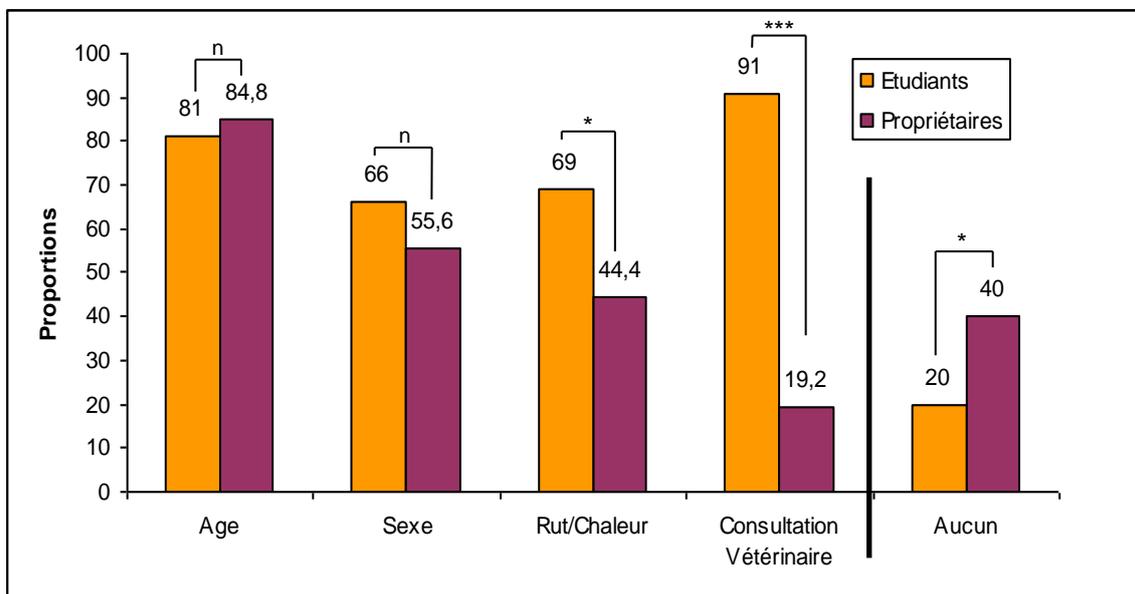
Dans le détail, en revanche, les avis peuvent diverger selon les catégories. Ainsi les mustélidés sont-ils considérés comme prédisposés à mordre lors des consultations vétérinaires, principalement lors des soins et des examens complémentaires par 91 % des étudiants contre seulement 19,2 % des propriétaires ( $p < 0,001$ ). D'autre part, 69 % des vétérinaires en formation mais seulement 44,4 % des particuliers ( $p \approx 0,017$ ) pensaient que la période de reproduction favorise la survenue des morsures. Parmi les étudiants, 90 % envisageaient le rut comme contexte prédisposant et 68 %, les chaleurs contre respectivement 70,5 % (défaut de puissance statistique) et 29,5 % ( $p \approx 0,003$ ) du groupe des propriétaires.

Les étudiants comme les particuliers ont manifesté des avis partagés en ce qui concerne l'impact du sexe de l'individu sur le risque de morsure sans toutefois que les différences soient significatives. En effet, même si une majorité des vétérinaires en formation (66 %) et de propriétaires (55,6 %) allait dans ce sens, un grand nombre de participants n'y accordait que peu de crédit. De même, l'enquête a rapporté que les femelles étaient autant désignées comme « sexe mordeur » que les mâles parmi ceux qui accordaient de l'importance au sexe de l'individu.

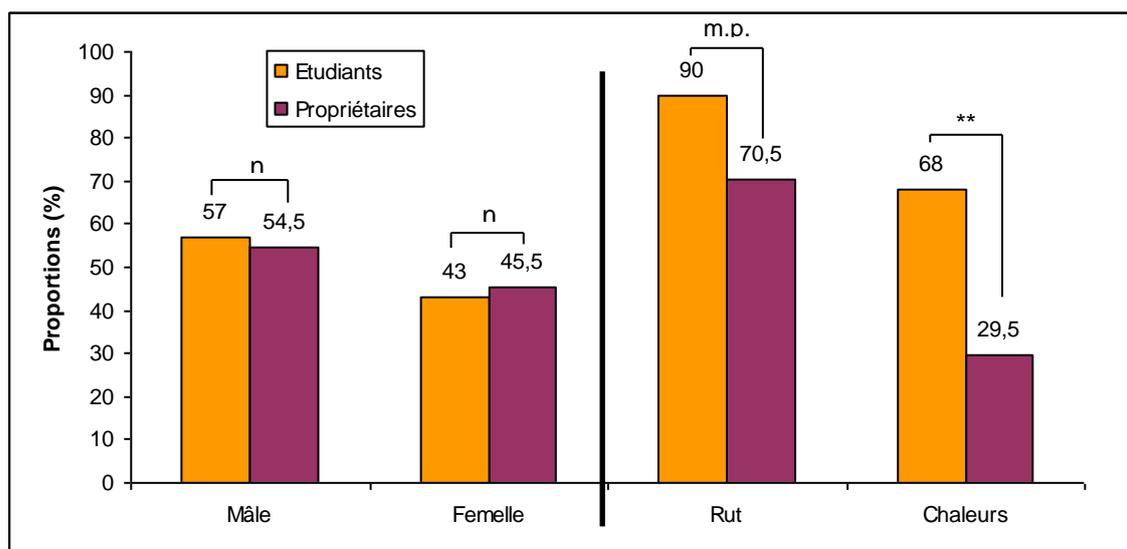
L'ensemble des résultats évoqués dans ce paragraphe sont présentés sur les figures 63 a (pour les généralités) et b (pour l'impact du sexe et du statut reproducteur).

**Figure 63, Estimation des catégories mordeuses par les étudiants et les propriétaires**

**Figure 63 a, Généralités**



**Figure 63 b, Détail sur le sexe et la période de reproduction**



Pour les graphiques présentés en figure 63, les résultats sont comparés à l'aide d'un test du  $\chi^2$  et le  $p$  est rappelé sous forme simplifiée : n (absence de différence significative), f.c. (conditions de validité du  $\chi^2$  non remplies en terme d'effectifs attendus), m.p. (différence objectivable mais non interprétable du fait d'un manque de puissance statistique), p compris entre 0,05 et 0,1), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,005$ ) et \*\*\* ( $p < 0,001$ ).

### 2.2.2. Cas des vendeurs en animalerie

La plupart des vendeurs en animalerie pensaient que les furets étaient particulièrement enclins à la morsure (19/23 participants), surtout les jeunes (pour 15/23 participants).

Pour le reste, même si huit d'entre eux pensaient que la période de reproduction constituait un facteur prédisposant, bien peu ont relié cela à un statut ou à un sexe plutôt qu'un autre. De manière similaire, seuls six participants envisageaient la consultation vétérinaire comme pouvant favoriser la morsure.

## 2.3. Estimation des causes de morsures

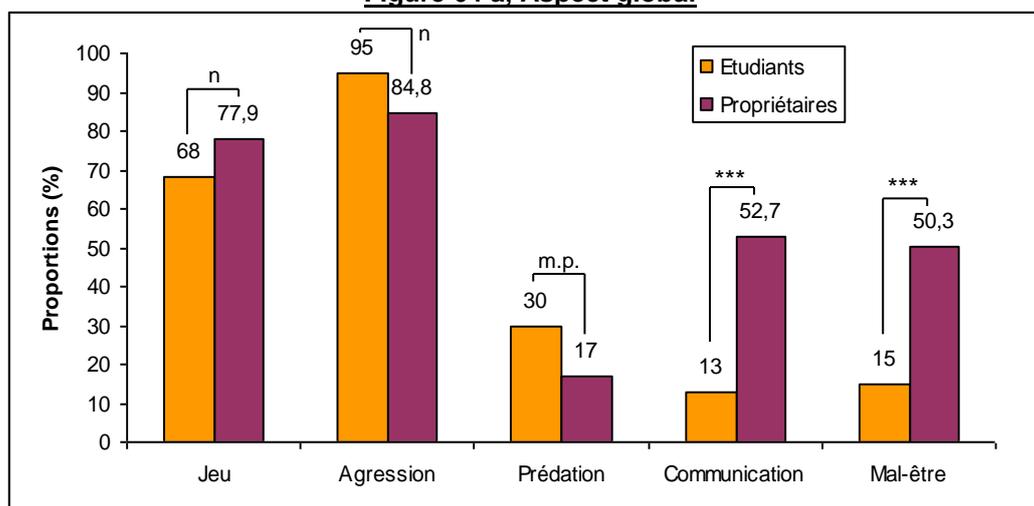
### 2.3.1. Etude conjointe des étudiants et des propriétaires

L'enquête a rapporté que les étudiants vétérinaires comme les propriétaires de mustélidés considéraient l'agression comme une cause déterminante de morsure (dans respectivement 95 % et 84,8 % des cas). Parmi les différents déclencheurs de l'attaque, les participants ont cité majoritairement une réaction d'auto-défense (pour 87 % et 86,4 % d'entre eux) et l'agacement (dans 68 % et 70 % des cas). La majorité d'entre eux considéraient également le jeu comme source potentielle de morsure (soit 68 et 77,9 %). En revanche, la territorialité et la prédation étaient peu mises en avant (entre 17 % et 30 %) comme causes possibles de morsure. Sur l'ensemble de ces points, aucune différence significative entre groupes questionnés n'a pu être observée sur la base de leurs réponses (voir figure 64 b).

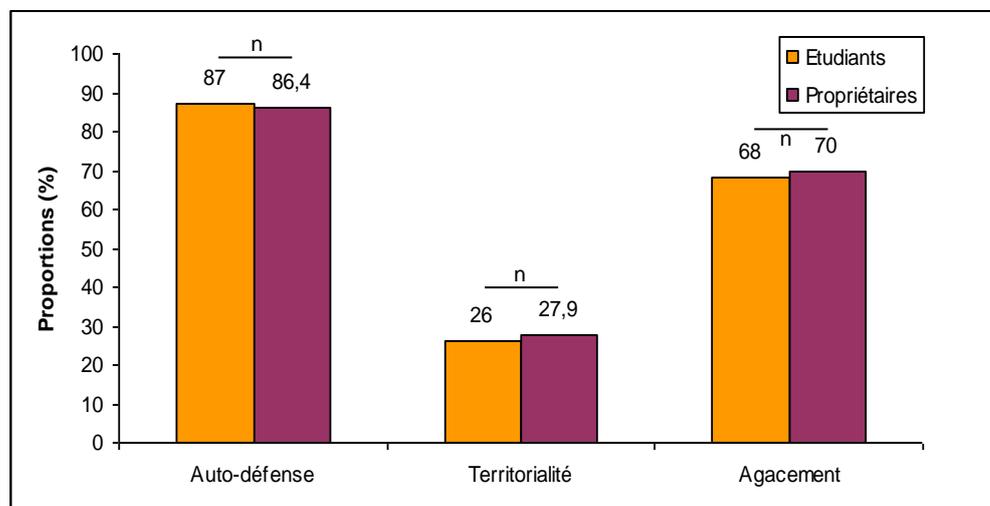
D'autre part, alors que les morsures par communication (irritabilité, auto-défense, excitation, peur, anxiété, inconfort,...) ou comme expression d'un mal-être (défaut d'interaction, de communication, stéréotypie) ont été relevées chez près de la moitié des particuliers (respectivement 52,7 % et 50,3 % des cas), il en a été différemment des étudiants. En effet dans cette catégorie seuls 13 à 15 % d'entre eux en ont fait mention ( $p < 0,001$  dans les deux cas) (voir figure 64 a).

**Figure 64, Estimation des causes de morsure par les étudiants et les propriétaires**

**Figure 64 a, Aspect global**



**Figure 64 b, Détail des différents types d'agression**



Pour les graphiques présentés en figure 64, les résultats sont comparés à l'aide d'un test du  $\chi^2$  et le  $p$  est rappelé sous forme simplifiée : n (absence de différence significative), f.c. (conditions de validité du  $\chi^2$  non remplies en terme d'effectifs attendus), m.p. (différence objectivable mais non interprétable du fait d'un manque de puissance statistique), p compris entre 0,05 et 0,1), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,005$ ) et \*\*\* ( $p < 0,001$ ).

### 2.3.2. Cas des vendeurs en animalerie

De manière similaire aux étudiants et aux propriétaires, les vendeurs en animalerie interrogés, ont mentionné principalement les morsures par jeu (18/23) et par agression (17/23) (notamment par agacement pour dix-sept d'entre eux et d'auto-défense pour quinze personnes).

Les autres causes sont beaucoup moins fréquemment citées notamment la communication (5/23), la prédation (4/23) et le mal-être (0/23). A noter toutefois que, dans ce questionnaire, le mal-être n'est abordé que sous l'angle de l'expression de stéréotypies, excluant ainsi les autres effets imputables à un défaut d'interaction et de communication.

## 2.4. Estimation du risque infectieux

### 2.4.1. Prise en compte globale

Les participants de l'étude ont majoritairement reconnu que la morsure des mustélidés était dangereuse notamment du fait de la transmission possible d'agents infectieux. Ainsi 98 % des étudiants, 58,9 % des propriétaires et vingt-et-un/vingt-trois vendeurs ont abondé dans ce sens. Par ailleurs, le taux de réponses positives a permis de distinguer significativement ( $p < 0,001$ ) les vétérinaires en formation et les particuliers possesseurs de mustélidés (figure 65).

### 2.4.2. Dangers sanitaires de première catégorie

La rage est communément admise dans les trois catégories de participants comme pouvant être transmissible par la morsure des mustélidés (pour 97 % des étudiants, 100 % des propriétaires ayant jugé que cet acte pouvait présenter un facteur de risque d'infection et 19/21 vendeurs en animalerie).

Inversement, une faible proportion de participants, étudiants (15 %), propriétaires (13,5 %) et vendeurs (2/21) a mentionné la tuberculose comme étant transmissible par cette morsure.

### 2.4.3. Autres risques infectieux associés à la morsure

Les résultats sont davantage contrastés en matière de pasteurellose. Alors que 77 % des étudiants ont considéré cette affection comme transmissible par morsure de mustélidés seulement 10,4 % des propriétaires pensaient de même ( $p < 0,001$ ). De même que précédemment, ce pourcentage n'a tenu compte que des propriétaires ayant reconnu l'existence d'un risque infectieux associée à la morsure. Presque la moitié (10/21) des vendeurs en animalerie pensaient que la morsure de mustélidés pouvait transmettre des agents de pasteurellose.

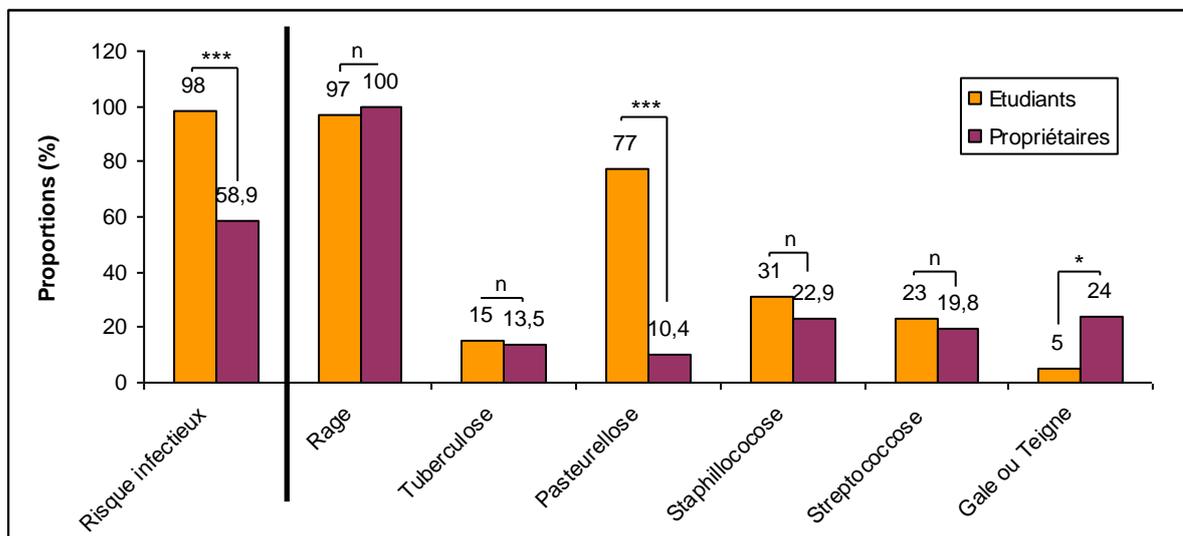
Pour ce qui concerne le risque de transmission de *Staphylococcus spp.* d'une part et *Streptococcus spp.* d'autre part, il est reconnu comme possible par 23 et 31 % des étudiants respectivement ainsi que par 19,8 et 22,9 % des propriétaires. Par ailleurs 6/21 des vendeurs en animalerie reconnaissaient ce risque.

Deux autres possibilités de réponses, moins plausibles, ont été ajoutées à la liste du fait de leur relative fréquence d'apparition citée dans les différentes sources d'informations traitant de la morsure des mustélidés. Ainsi la gale et la teigne, bien que n'étant pas scientifiquement considérées comme transmissibles par cette voie ont été rapportées comme liées à la morsure par quelques étudiants (5 %) et un quart des propriétaires (24 %) ( $p < 0,05$ ). Par ailleurs, seuls deux vendeurs en animalerie ont mentionné cette possibilité

L'ensemble des résultats des sous-parties du 2.4. est présenté en figure 65. Il convient de remarquer que les proportions mentionnées avant et après la délimitation (figurée sur l'illustration) ne se basent pas sur les mêmes ensembles. En effet, comme indiqué précédemment, seuls les participants ayant reconnu l'existence d'un

danger infectieux pouvant être transmis par morsure ont été intégrés dans les calculs suivants. Si cela ne modifie que marginalement les interprétations faites à partir des résultats des étudiants, il en va différemment de celles effectuées à partir des résultats des propriétaires.

**Figure 65, Estimation du risque infectieux par les étudiants et les propriétaires**



Pour le graphique présenté en figure 65, les résultats sont comparés à l'aide d'un test du  $\chi^2$  et le p est rappelé sous forme simplifiée : n (absence de différence significative), f.c. (conditions de validité du  $\chi^2$  non remplies en terme d'effectifs attendus), m.p. (différence objectivable mais non interprétable du fait d'un manque de puissance statistique), p compris entre 0,05 et 0,1), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,005$ ) et \*\*\* ( $p < 0,001$ ). La partie « risque infectieux » reprend globalement le taux de participants pensant qu'il existe un danger à la morsure des mustélidés. Les différentes portions suivantes comptabilisent, parmi ces derniers, les proportions de participants pensant que les dangers mentionnés sont transmissibles par la morsure des mustélidés.

### 3. Procédures de préventions

#### 3.1. Vaccination antirabique

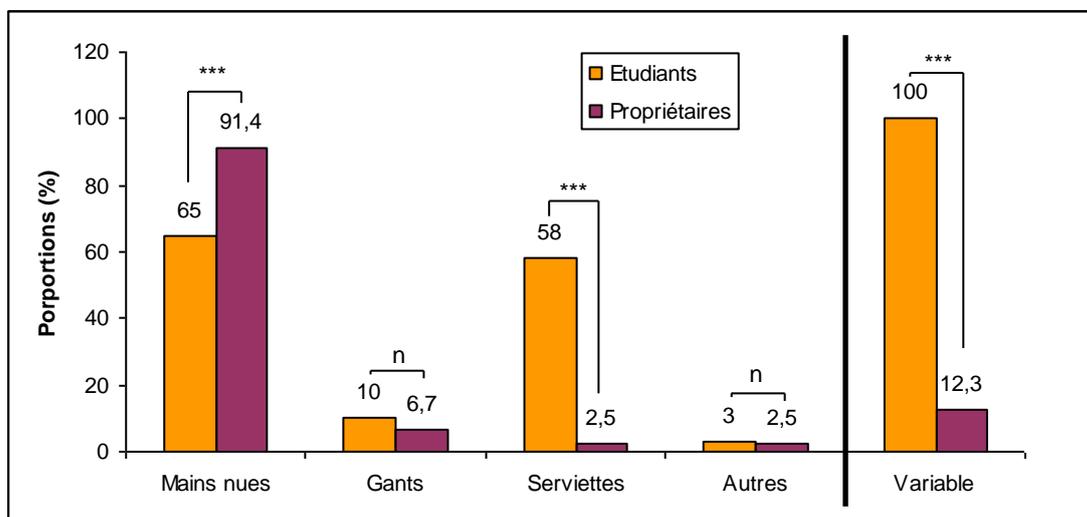
Ainsi 73 % des étudiants vétérinaires et 67,5 % des propriétaires de mustélidés ont dit être vaccinés contre la rage. La validité effective de cette dernière, souvent incertaine pour les personnes interrogées directement, ainsi que la confusion potentielle avec la vaccination des animaux possédés pour les propriétaires contactés par relais de mail, a rendu ce résultat d'interprétation délicate. L'information n'a de plus pas été renseignée dans le cas des vendeurs en animalerie.

## 3.2. Contention

### 3.2.1. Matériel

La contention à mains nues constituait la procédure de manipulation adoptée par 65 % étudiants et 91,4 % des propriétaires ( $p < 0,001$ ). L'enquête a montré de plus que les vétérinaires en formation recouraient significativement plus souvent aux serviettes et pièces de tissus pour contenir les mustélidés dans le cadre de leur activité ( $p < 0,001$ ). Les gants, lanières et autres moyens mentionnés par la littérature n'étaient utilisés que par une faible proportion de participants (entre 2,5 et 10 %) des deux groupes (figure 66).

**Figure 66. Matériel de contention employé par les étudiants et les propriétaires**



Pour le graphique présenté en figure 66, les résultats sont comparés à l'aide d'un test du  $\chi^2$  et le  $p$  est rappelé sous forme simplifiée : n (absence de différence significative), f.c. (conditions de validité du  $\chi^2$  non remplies en terme d'effectifs attendus), m.p. (différence objectivable mais non interprétable du fait d'un manque de puissance statistique), p compris entre 0,05 et 0,1), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,005$ ) et \*\*\* ( $p < 0,001$ ). La réponse « variable » renvoie à une adaptation du matériel employé à la contention selon le caractère du mustélide.

De plus l'adaptabilité en ce qui concerne les techniques de contention employée varie considérablement selon les catégories. En effet alors que tous les étudiants ont reconnu modifier leur approche en tenant compte du caractère de l'animal manipulé, cette attitude était bien moins fréquente chez les propriétaires (soit 12,3 % des cas,  $p < 0,001$ ). De plus, ce dernier groupe comptait un grand nombre d'éleveurs ou de détenteurs de mustélidés d'un naturel plus difficile (fouines, futois, visons,...). Ce point est également illustré dans la figure 66.

Une majorité de vendeurs en animalerie a fait état d'une contention à mains nues ou en utilisant des gants (respectivement 14 et 13 des 23 participants) sur les furets jugés coopératifs. En revanche sur les individus considérés comme mordeurs, la plupart des vendeurs ont reconnu l'utilisation exclusive de gants de contention (15/23 des cas) ou associée à une serviette (dans 6/15 de ces derniers).

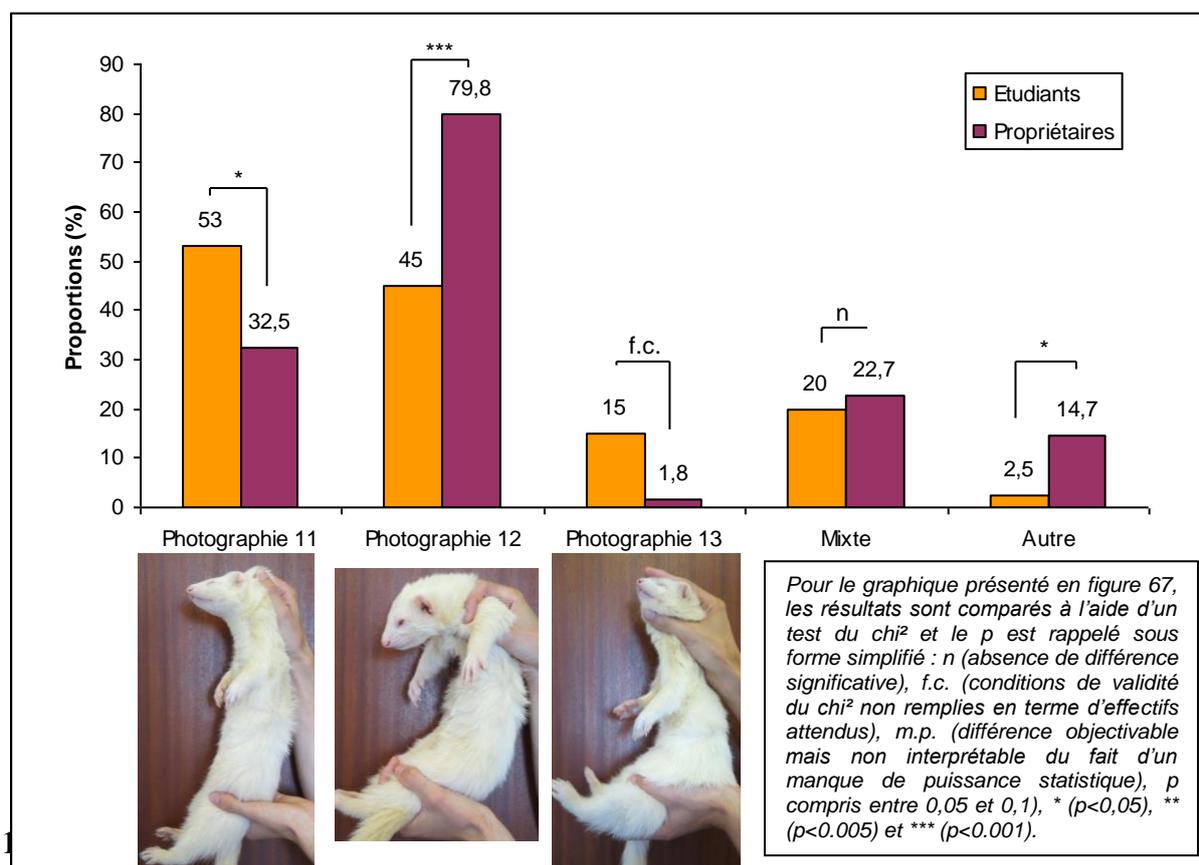
### 3.2.2. Méthodes

Différentes techniques de contention usuelles du furet ont été présentées aux différents participants de l'étude à l'aide d'images et d'explications orales ou textuelles. Les photographies 11, 12 et 13, fournies avec les questionnaires et présentées en figure 67, exposaient respectivement les techniques de saisie de l'animal par la peau du cou, par le thorax ou la fermeture manuelle de la mâchoire.

Les réponses collectées auprès des étudiants et des propriétaires indiquaient tout d'abord que les deux premières méthodes étaient les plus largement utilisées. Par ailleurs, alors que dans le cas des vétérinaires en formation chacune était employée par environ la moitié des participants (soit 53 % et 45 %), les possesseurs de mustélidés semblaient nettement privilégier la seconde (dans 79,8 % des cas,  $p < 0,001$ ). La contention par la peau du cou était néanmoins citée comme couramment pratiquée seule par 19,7 % du groupe. La technique de la fermeture de la mâchoire n'était mise en œuvre que par moins de 15 % des répondants et principalement pour gérer les sujets réfractaires (furets difficiles ou autres mustélidés). Selon l'animal et la situation, plusieurs méthodes étaient combinées dans 20 à 22,7 % des cas. Plusieurs autres manipulations ont été décrites par les propriétaires par retour de mail (textes, photos, vidéo,...). Un bilan de l'ensemble des modalités est fourni sous forme de graphique (figure 67).

Les vendeurs en animalerie, pour leur part, contenaient principalement les furets en vente par le thorax (pour 15/23 des participants) ou par la peau du cou (pour 10/23 des participants). De même que pour les autres groupes, le recours à la troisième technique présentée restait marginale (une seule réponse en ce sens) et plusieurs animaliers utilisaient alternativement les deux méthodes les plus fréquemment citées selon le caractère des animaux.

**Figure 67, Méthodes de contention employées par les étudiants et les propriétaires**



### 3.3. Bilan sur l'apprentissage

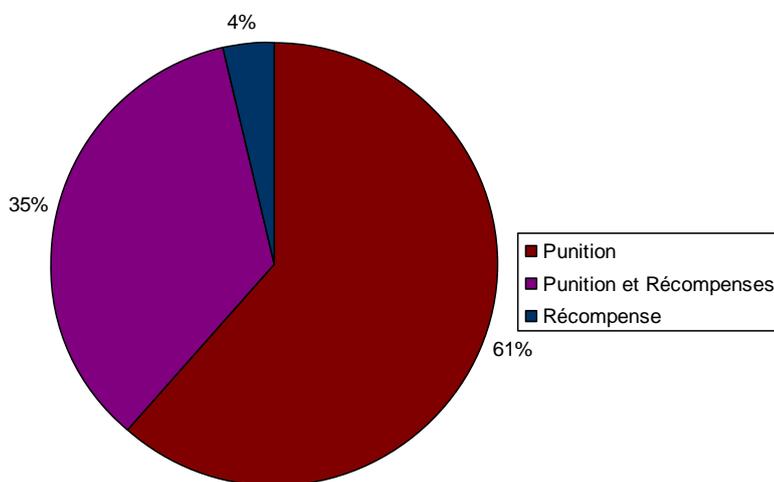
#### 3.3.1. Méthodes

L'enquête a rapporté que les méthodes d'apprentissage « anti-morsure » les plus couramment employées par les propriétaires de mustélidés étaient soit la punition seule (61 % des cas) soit associée à une récompense (35 % des cas) (figure 68 a). La plupart du temps, les méthodes utilisées étaient « mixtes » c'est-à-dire comprenant à la fois l'utilisation de punitions physiques (« fortes ») et de méthodes plus « douces » (punition « non physique », récompense, détournement). Ainsi plus de 80 % des participants employaient ce genre de techniques combinées contre moins de 20 % privilégiant les méthodes douces seules (récompenses ou punitions « non physiques ») (figure 68 b).

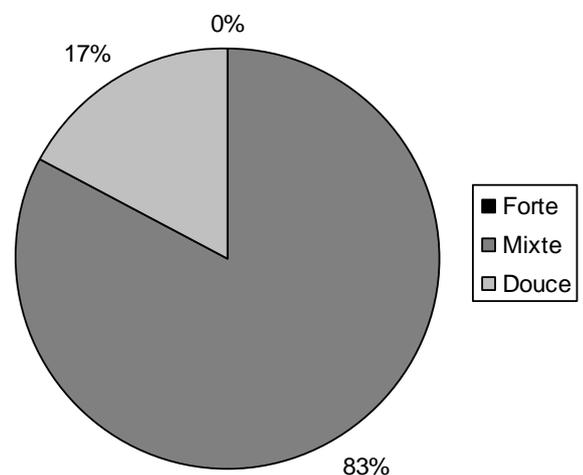
Plus précisément, 74,2 % des propriétaires punissaient leur animal en le saisissant par la peau du cou (punition dite « physique ») et 91,4 % en l'interpellant avec un « Non ! » sonore et distinct (punition dite « non physique »). Chacune des autres méthodes n'était en général utilisée que par un tiers des questionnés (« souffle ou frappe sur le museau », « retour en cage », « enfoncer les doigts dans la gueule », « récompenses », « détournement »,...) ou par moins de personnes encore (jet ou spray d'eau) (figure 69).

**Figure 68. Méthodes d'apprentissage générales employées par les propriétaires de mustélidés**

**Figure 68 a. Utilisation de la récompense ou de la punition**

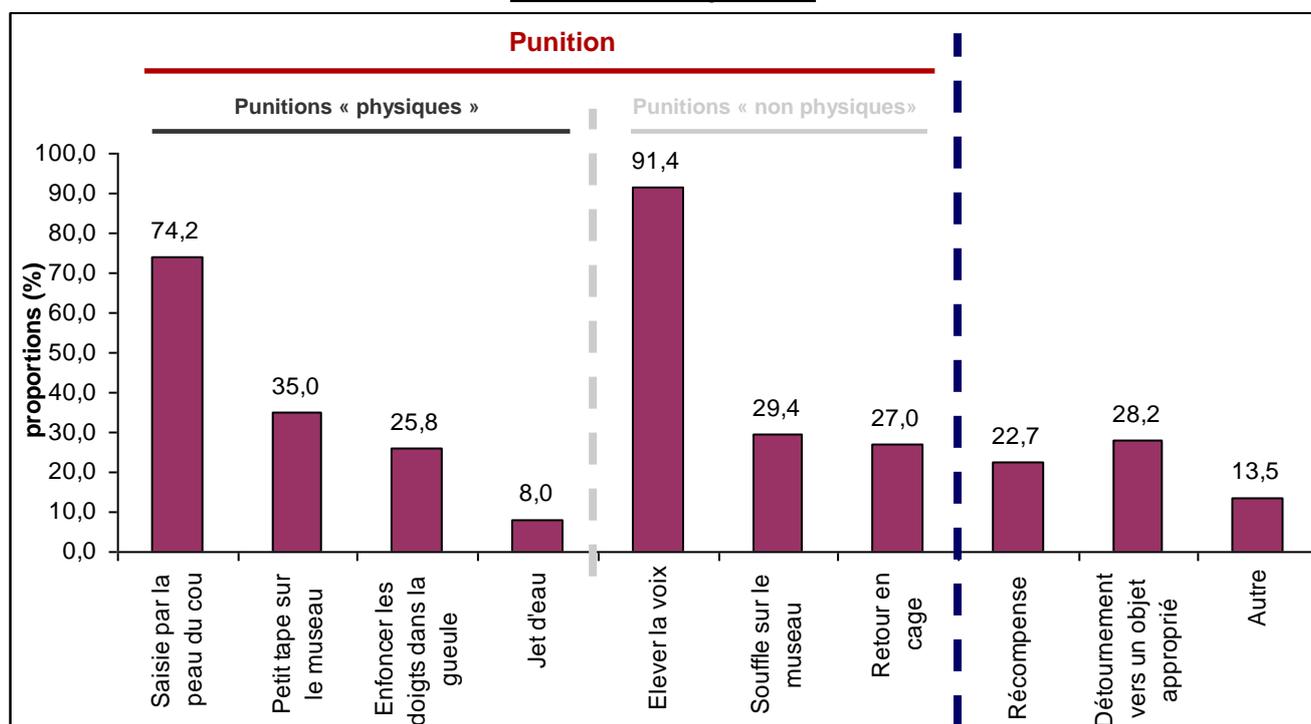


**Figure 68 b. Utilisation de méthodes « fortes » ou « douces »**



Les figures 68 a et b présentent un bilan sur l'ensemble des grandes catégories de méthodes d'apprentissages employées par les propriétaires de mustélidés. La notion « punition » et « récompense » ne désigne dans ce cas que leur version positive. A noter qu'abusivement, la « récompense » présentée regroupe aussi le « détournement » comme méthode non punitive. Par ailleurs, les techniques désignées comme « fortes » regroupent principalement les punitions physiques et les douces les punitions « non physique », les récompenses et le détournement présentées en figure 69.

**Figure 69, Les différentes méthodes employées par les propriétaires ainsi que leurs proportions d'utilisation respectives**



La figure 69 présente un détail des différentes punitions employées par les propriétaires de mustélidés et leurs proportions respectives en tenant également compte des récompenses et détournements de morsures. Pour plus de clarté : « jet d'eau » regroupe les sprays, les robinets ou véritables jets d'eau ; « Elever la voix » concerne à la fois le « Non ! » et toutes les autres expressions faites à voix ferme et forte et le « détournement » désigne la redirection de la morsure vers un objet plus approprié (peluche, jouet, ...).

L'enquête auprès des étudiants rendait compte du faible nombre de personnes qui, au cours de leur rotation, ont réellement prodigué des conseils sur l'apprentissage contre la morsure. De fait, à peine un quart des participants ayant rencontré des mustélidés et la moitié de ceux en ayant vu en consultation ont eu l'occasion de le faire. Dans ce cas, le conseil prédominant était l'emploi de la punition positive (9/9 des cas) par l'élévation de la voix (5/9 des cas), la saisie par la peau du cou (4/9 des cas), le jet d'eau (4/9 des cas) associé le plus souvent à de la récompense en l'absence de morsure (5/9 des cas).

Enfin, l'étude du questionnaire des vendeurs en animalerie a révélé que plus des trois quarts des participants (20/23 des cas) conseillaient les futurs acquéreurs de furets en la matière. Parmi ceux-ci, presque tous proposaient une utilisation de la punition positive soit par un « Non ! » ferme prononcé à l'encontre de l'animal fautif (17/20 des cas) soit en le saisissant par la peau du cou (14/20 des cas). L'association à de la récompense en l'absence de morsure était recommandée dans 12 cas sur 20 cas et le retour en cage dans 9 cas sur 20.

Un récapitulatif des différents résultats de ces deux questionnaires est proposé dans le tableau 15.

**Tableau 15, Les différentes méthodes employées par les étudiants vétérinaires et les vendeurs en animalerie**

Catégorie	Total	Méthode « fortes »					Méthodes « douces »				
		Punitions « physiques »					Punitions « non physiques »			Récompense	Détournement
		Punition	Peau du cou	Petite frappe	Enfoncer les doigts	Jet d'eau	« Non ! »	Souffle sur le museau	Retour en cage		
Etudiants	9/40 22,5%	<b>9</b> <b>22,5 %</b>	4 10 %	2 5 %	1 2,5 %	4 10 %	<b>5</b> <b>12,5 %</b>	3 7,5 %	3 7,5 %	<b>5</b> <b>12,5 %</b>	2 5 %
Vendeurs	20/23	<b>18</b>	1	4	3	1	<b>17</b>	4	9	<b>12</b>	4

### 3.3.2. Relation entre apprentissage et expérience de morsure

Dans le cadre de l'enquête menée auprès des propriétaires de furets, une étude de risque a été réalisée afin de connaître l'influence de différentes catégories d'apprentissage sur les morsures subies par les propriétaires.

L'impact de la récompense/punition a été testé dans un premier temps. Du fait du trop petit nombre de participants relevant de la catégorie « récompense pure », l'exposition « punition pure » (figure 69) (sujets considérés comme « exposés ») a été comparée à la « punition mixte » (sujets considérés comme « non exposés »). Le bilan des morsures établi à l'appui des questions précédentes a été converti en deux classes. D'une part ont été définies les « morsures anecdotiques » sur la base de la fréquence de leur occurrence comptabilisant les « Jamais », « Rarement » et « De temps en temps » pour les pincés « doux » et « forts » ainsi que « Jamais » et « Une fois » pour les morsures au sang et les « Jamais » pour les blessures plus graves. D'autre part, les « morsures problématiques » regroupaient les autres formes, considérées comme soit trop fréquentes soit trop vulnérantes. Dans cette partie de l'étude, alors que dans l'échantillon on obtenait près de 1,8 fois plus de « pincé fort » pour l'apprentissage en « punition pure » qu'en « punition mixte » (RR=1,82 [0,51 ; 6,44]), dans les autres catégories les différences étaient moins marquées (tableau 16). De plus les différents calculs du Chi-deux ou test de Ward et intervalles de confiance à 95 % n'ont montré aucune différence significative.

Deuxièmement, le rôle d'un apprentissage « doux seul » en tant que facteur protecteur potentiel a été évalué. Comme aucun participant n'a rapporté pratiquer l'apprentissage « fort seul » lui a été substitué la catégorie de l'apprentissage « mixte » regroupant les participants usant des deux méthodes précédentes (figure 69). Les classes « morsures anecdotiques » ou « problématiques » ont été définies de la même manière que précédemment. Dans l'échantillon, les « pincés forts » ou les « morsures au sang » dites « problématiques » était 1,4 fois plus fréquents chez

les personnes pratiquant l'apprentissage « mixte » par rapport à celles adoptant l'apprentissage « doux » (respectivement RR=1,44 [0,19 ; 10,8] et RR=1,39 [0,74 ; 2,61]). En revanche, ni les intervalles de confiance à 95 %, ni les différents tests employés n'ont montré de différence significative (tableau 16). De plus, l'enquête a rapporté que les « pincés faibles » et les « blessures plus graves » étaient moins fréquentes chez les personnes utilisant la méthode « mixte » par rapport à la méthode « douce » (respectivement RR=0,38 [0,25 ; 0,56] et RR=0,65 [0,2 ; 2,1]). Les morsures de faible intensité étaient donc plus présentes lors de l'utilisation de l'apprentissage « doux » avec un risque relatif excluant 1 et un test du Chi-deux révélant une différence significative avec  $p < 0,001$ .

**Tableau 16, Impact de la méthode d'apprentissage des propriétaires de mustélidés sur leur expérience de morsure**

Morsures	Pincé faible	Pincé fort	Morsure au sang	Blessure plus grave
<b>Punition pure / Apprentissage mixte (punition, récompense, détournement)</b>				
Risque relatif	0,92	1,82	0,85	0,88
Intervalle de confiance à 95%	[0,53 ; 1,6]	[0,51 ; 6,44]	[0,6 ; 1,21]	[0,33 ; 2,33]
Tests de comparaison	Chi <sup>2</sup> négatif	Wald négatif	Chi <sup>2</sup> négatif	Chi <sup>2</sup> négatif
<b>Méthodes mixtes / Méthodes douces (Punitions non physiques, récompense, détournement)</b>				
Risque relatif	0,38	1,44	1,39	0,65
Intervalle de confiance à 95%	[0,25 ; 0,56]	[0,19 ; 10,8]	[0,74 ; 2,61]	[0,2 ; 2,1]
Tests de comparaison	Chi <sup>2</sup> $p < 0,001$	Wald négatif	Chi <sup>2</sup> négatif	Wald négatif

*Le tableau 16, présente les résultats en matière de risques relatifs des différentes méthodes d'apprentissage utilisées par les propriétaires de mustélidés (ici restriction à l'espèce du furet) vis-à-vis de leurs expériences de morsure. Les intervalles de confiances sont donnés à 95 % et les tests employés sont le chi<sup>2</sup> ou, si les conditions de réalisation de ce dernier ne sont pas respectées, le test de Wald. En cas de différence significative un degré de significativité p est donné.*

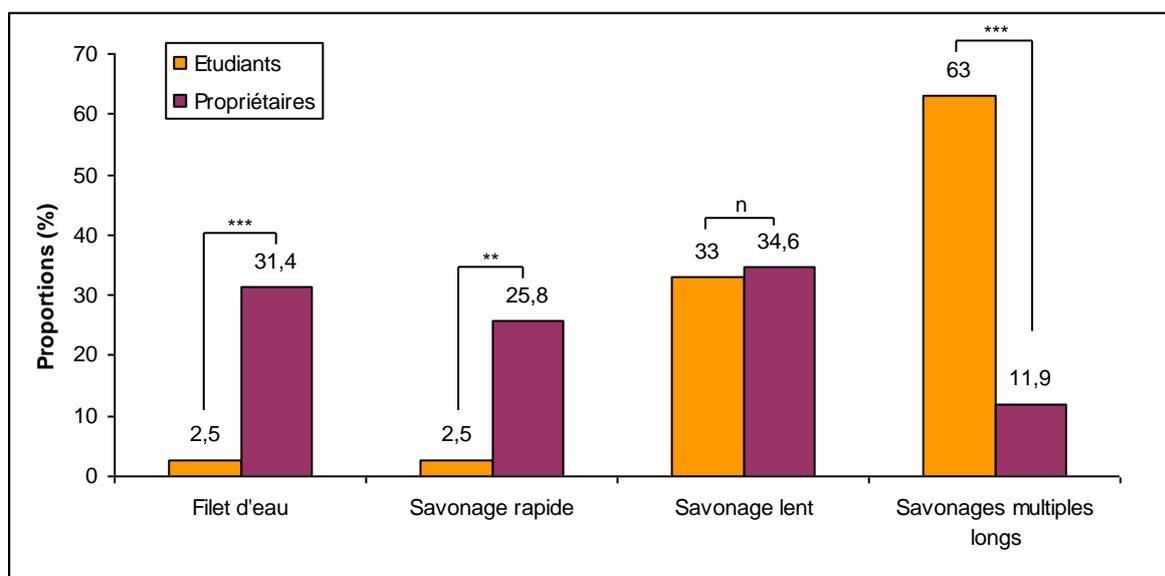
## 4. Gestion théorique d'une morsure de mustélidé

### 4.1. Prise en charge initiale

D'un point de vue général, les enquêtes auprès des trois catégories mentionnées ont rapporté une imposante majorité de participants pratiquant à la fois le nettoyage et la désinfection des plaies de morsure. Ainsi seuls 2,5 % des propriétaires de mustélidés et un seul vendeur en animalerie ne mettaient en œuvre ni l'un ni l'autre. De plus, si la plupart des répondants combinait les deux actes, 5 % des étudiants et un seul professionnel de chez Truffaut ne réalisait que le nettoyage/rinçage. Par ailleurs, aucun participant ne pratiquait que la désinfection de la plaie seule.

Concernant plus particulièrement le nettoyage, une question particulière a été soumise aux participants des trois enquêtes concernant les modalités d'application et la répétition du geste. Il en est ressorti que, de manière globalement équivalente, les propriétaires préféraient l'emploi d'un filet d'eau sans savon (31,4 % des cas) ou le savonnage simple (en une fois à l'eau et savon) rapide (de l'ordre d'une seconde) (25,8 % des cas). Comparativement, la grande majorité des étudiants optait davantage pour des savonnages multiples et prolongés, de l'ordre de la minute (63 % des répondants contre 11,9 % des particuliers,  $p < 0,001$ ). Toutefois dans un cas comme dans l'autre, environ un tiers des personnes interrogées employait le savonnage simple (en une fois à l'eau et savon) lent (de l'ordre de la minute) soit 33 % des étudiants et 34,6 % des propriétaires. L'ensemble des données afférentes est présenté sur la figure 70. Dans le cas des vendeurs en animalerie, une majorité de 15/22 personnes préféraient le savonnage simple lent et 6/22 usaient du savonnage simple rapide (contre 3/22 recourant au filet d'eau et 1/22 privilégiant les savonnages multiples lents). Plusieurs participants (3/22 des cas) ont fait mention de l'utilisation de l'une ou l'autre des méthodes présentées au cas par cas.

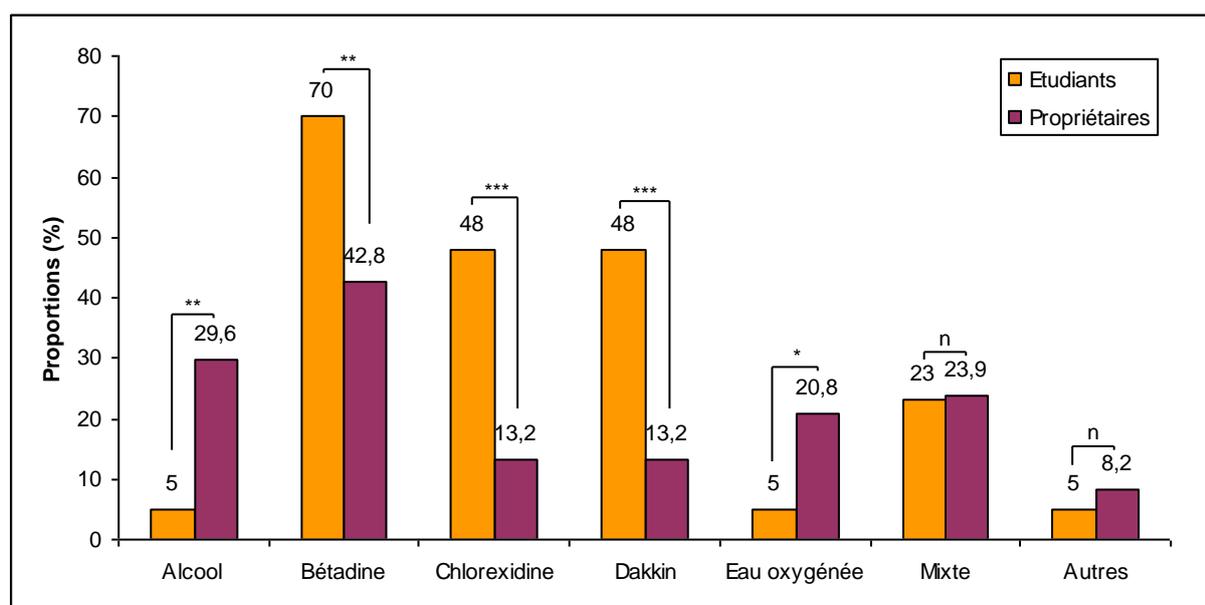
**Figure 70. Utilisations respectives des différentes techniques de nettoyage de plaie par les étudiants et les propriétaires de mustélidés.**



Pour le graphique présenté en figure 70, les résultats sont comparés à l'aide d'un test du  $\chi^2$  et le  $p$  est rappelé sous forme simplifiée : n (absence de différence significative), f.c. (conditions de validité du  $\chi^2$  non remplies en terme d'effectifs attendus), m.p. (différence objectivable mais non interprétable du fait d'un manque de puissance statistique), p compris entre 0,05 et 0,1), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,005$ ) et \*\*\* ( $p < 0,001$ ). La mention « savonnage » désigne les savonnages uniques de durée variable selon le cas.

La réalisation pratique de la désinfection a montré de grandes différences entre étudiants et propriétaires. Parmi ces derniers, 42,8 % des participants recouraient à la bétadine et 13,2 % utilisaient la chlorhexidine ou le dakin. Les vétérinaires en formation, quant à eux, préféraient nettement l'emploi de la bétadine (70 % des cas,  $p < 0,005$ ) à celui de la chlorhexidine ou du dakin (48 % des cas avec  $p < 0,001$  pour chaque comparaison). De plus, alors qu'un nombre non négligeable de propriétaires de mustélidés a déclaré désinfecter ses plaies à l'aide d'alcool à 70° (29,6 % des cas) ou d'eau oxygénée (20,8 % des cas) les étudiants dans ce cas étaient très minoritaires (5 % pour chacun des deux produits cités avec  $p < 0,005$  et  $p < 0,05$  respectivement). Les résultats de l'étude sont présentés sur la figure 71. Pour les vendeurs en animalerie, le désinfectant le plus couramment employé était sans conteste l'alcool à 70° (12/22 des cas) et, dans une moindre mesure, la bétadine (9/22) (contre 3/22 pour la chlorhexidine ou le dakin). Il convient toutefois de rappeler que la réponse « eau oxygénée » n'a pas été proposée dans ce questionnaire.

**Figure 71, Utilisations respectives des différents désinfectants par les étudiants et les propriétaires de mustélidés.**



*Pour le graphique présenté en figure 71, les résultats sont comparés à l'aide d'un test du  $\chi^2$  et le  $p$  est rappelé sous forme simplifiée : n (absence de différence significative), f.c. (conditions de validité du  $\chi^2$  non remplies en terme d'effectifs attendus), m.p. (différence objectivable mais non interprétable du fait d'un manque de puissance statistique), p compris entre 0,05 et 0,1), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,005$ ) et \*\*\* ( $p < 0,001$ ). La réponse « mixte » désigne à la fois les utilisateurs de plusieurs désinfectants pour une unique plaie et les utilisateurs de l'un ou l'autre selon la disponibilité. De plus l'alcool mentionné ne se rapporte qu'à l'alcool médical de titre supérieur à 70°.*

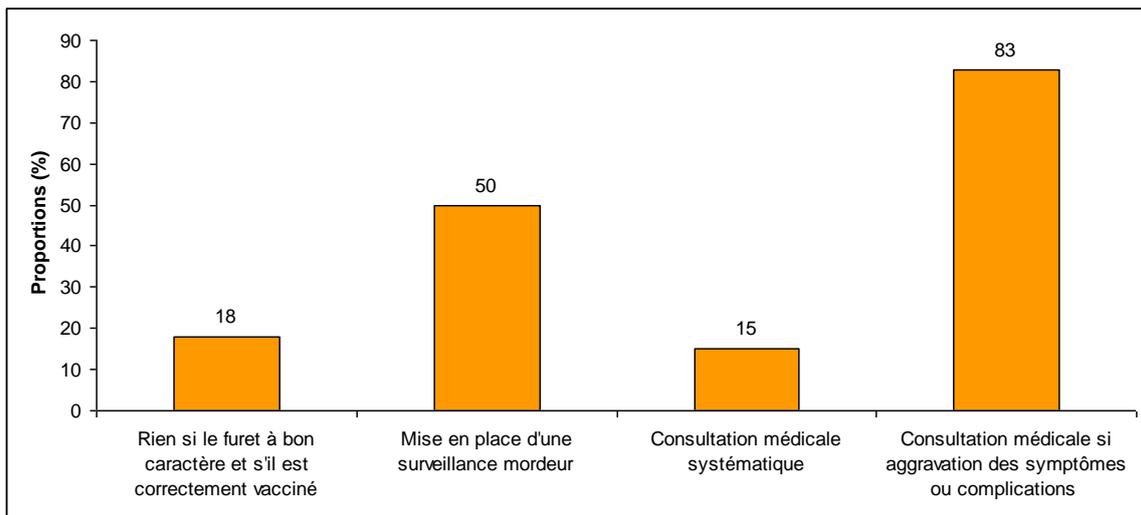
## 4.2. Considérations ultérieures et annexes

Les gestes, actes ou prises en charge ultérieures étant très différentes selon la catégorie ciblée, aucune comparaison n'a été effectuée dans cette partie.

### 4.2.1. Gestion des blessures humaines

L'étude auprès des étudiants vétérinaires a montré que la moitié des participants aurait placé l'animal en surveillance mordeur et qu'une faible proportion d'entre eux aurait consulté systématiquement un médecin (environ 15 %). Toutefois 83 % des personnes interrogées ont admis être prêtes à le faire si des complications apparaissaient. Par ailleurs, quelle que soit la situation, 18 % des étudiants ont reconnu ni consulter un médecin ni mettre en place une surveillance mordeur (sous réserve que le furet ait bon caractère et qu'il soit vacciné). A noter que la mention « vacciné » ne précisait pas contre quel agent pathogène et que le protocole antirabique est loin d'être systématique. En guise d'illustration, la figure 72 reprend les différents résultats de cette étude.

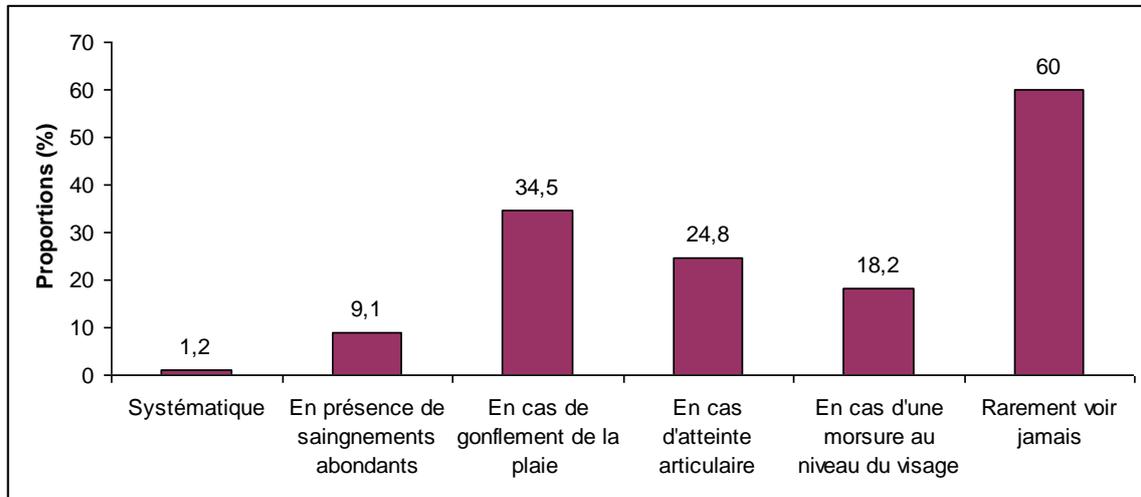
**Figure 72, Gestions ultérieures d'une morsure de mustélidés sur l'homme chez les étudiants vétérinaires**



*Le graphique présenté en figure 72, expose les différentes réponses reçues à la question « Après la prise en charge initiale déjà évoquée, s'il s'agit d'un furet de propriétaire que faites-vous ? ». A noter que la mention « correctement vacciné » signifie implicitement que la vaccination est à jour et effectuée conformément aux conditions d'utilisation optimales mais ne précise en aucun cas de quelle(s) valence(s) il s'agit : Carré, Rage ou les deux. De plus, la question porte sur les mustélidés au sens large.*

En ce qui concerne les propriétaires, rares ont été ceux qui consultaient systématiquement un médecin en cas de morsure par leur animal (environ 1,2 % des cas) et près des deux tiers ont même mentionné ne s'y rendre presque jamais (environ 60,0 % des cas). Pour les motifs de consultation médicale, revenaient principalement les complications et les troubles considérés comme graves. Dans l'ordre décroissant, celle-ci était motivée en cas de gonflement de la plaie (34,5 % des cas), d'atteinte articulaire (24,8 % des cas), de morsure au visage (18,2 % des cas) et, plus anecdotiquement, en présence de saignements abondants (moins de 10 % des cas). En bref, dans tous les cas, la consultation chez le médecin restait occasionnelle voire exceptionnelle. La figure 73, reprend l'ensemble des résultats exposés plus tôt.

**Figure 73, Gestions ultérieures d'une morsure de mustélide sur leur propriétaire**



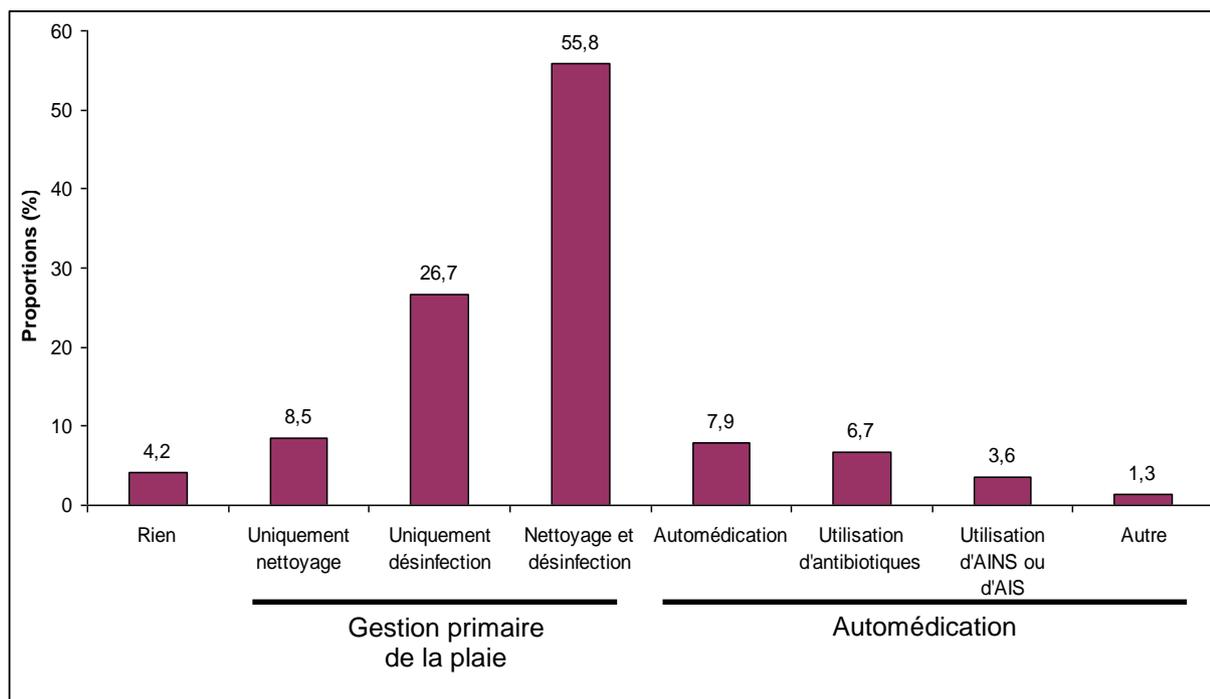
*Le graphique 73 présente la réponse à la question « En cas de morsure par votre animal, après une prise en charge initiale, consulteriez-vous un médecin ? ». A noter que les propriétaires ayant répondu « systématiquement » (soit deux personnes) ont également coché toutes les autres réponses exposées. Toutefois, même en les excluant de l'étude, les proportions observées restaient très proches de celles exposées ci-dessus.*

#### 4.2.2. Aspect vétérinaire

La fin de l'étude réalisée auprès des propriétaires de mustélidés portait sur la prise en charge d'une morsure sur animal.

En ce qui concerne la prise en charge initiale, comme l'illustre la figure 74, une majorité des personnes interrogées (environ 55,8 % des cas) a déclaré réaliser systématiquement un nettoyage et une désinfection de la plaie de morsure. Toutefois, une proportion non négligeable de participants (26,7 % des cas) préférerait uniquement désinfecter la plaie à l'aide des mêmes produits mentionnés pour les blessures humaines et 4,2 % reconnaissent ne rien faire du tout. De plus, même si les proportions sont faibles, il convient de mentionner qu'un peu moins de 10 % des propriétaires ont admis pratiquer une automédication à base d'antibiotiques (6,7 % de l'ensemble des propriétaires) et d'anti-inflammatoires de natures diverse (3,6 % des cas totaux).

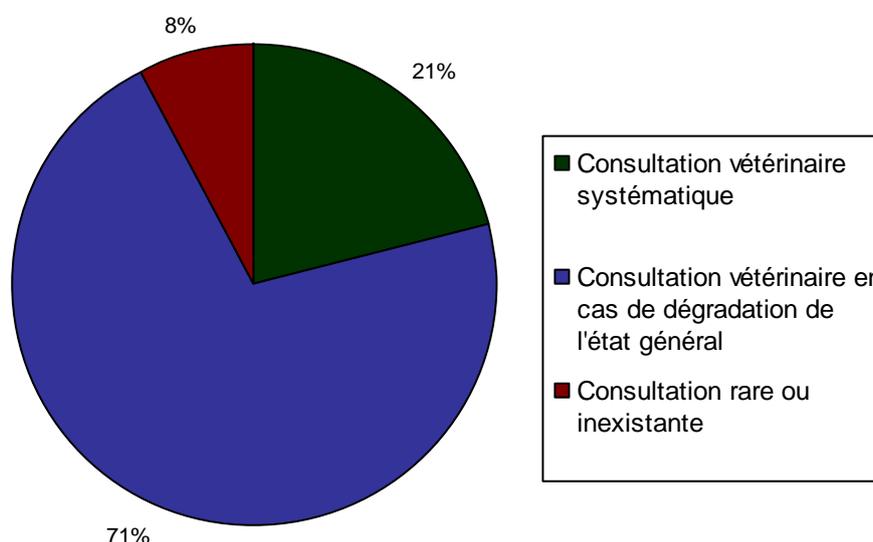
**Figure 74, Prises en charge initiale et ultérieures d'une morsure de mustélidés sur un autre animal par leur propriétaire**



Le graphique 74 présente la réponse à la question : « Si votre animal en mordait un autre que vous possédez, que feriez vous ? ». La désinfection était réalisée comme celle de leur propriétaire et contrairement à cette dernière dans un nombre non négligeable de cas elle ne s'accompagnait pas de nettoyage de plaie. A noter qu'ici la notion d'antériorité d'une des deux actions n'était pas mentionnée dans le questionnaire. De plus, le terme d'anti-inflammatoire regroupait à la fois les agents stéroïdiens et non stéroïdiens.

Consécutivement, à peine un cinquième des propriétaires ont déclaré consulter systématiquement un vétérinaire (environ 21,2 % des cas). Cependant, 70,9 % des propriétaires se considéraient comme potentiellement enclins à faire une visite en cas de dégradation de l'état de santé de leur animal. Une faible proportion d'individus (environ 7,9 % des cas) a indiqué préférer ne rien faire en ce sens. Les données mentionnées dans ce paragraphe sont schématisées dans la figure 75.

**Figure 75, Proportions de propriétaires réalisant ou non une consultation vétérinaire consécutivement à la morsure de mustélidés sur un animal.**





### **III. DISCUSSION**

#### **1. Intérêts de l'enquête**

##### **1.1. Dans le cadre des fiches pratiques**

L'enjeu principal des trois questionnaires présentés était de faire le point sur les trois objectifs initialement fixés en termes de recueil d'informations. Pour rappel, ces derniers concernaient à la fois l'expérience personnelle des participants en matière de morsure de mustélidés, concernant leur prévention et la gestion des dangers associés.

Le second but de l'enquête était d'aboutir à la réalisation de fiches pratiques. L'intérêt était d'obtenir des données sur les points clefs devant faire l'objet de conseils et de cibler au mieux les besoins des personnes potentiellement concernées ayant fait l'objet du ciblage.

Enfin, ceci a également permis un certain nombre de retours positifs ou non sur l'ensemble de la thématique. Cette étude étant relativement inédite dans le domaine des Nouveaux Animaux de Compagnie, elle a permis de mettre en avant plusieurs problèmes ou pistes qui pourraient, par la suite, servir de point de départ à d'autres enquêtes.

##### **1.2. Bilan personnel des participants**

L'objectif implicite de l'enquête a également été de permettre aux participants volontaires d'effectuer un bilan personnel sur les morsures des mustélidés qu'ils côtoyaient.

L'étude évoquant notamment la question des dangers liés à la morsure (mustélidés ou autres) était à même de susciter une réflexion sur l'impact réel qu'une telle blessure pouvait avoir, sensibilisant ainsi les personnes interrogées. Cela leur a également permis de faire un point sur leurs connaissances ainsi que peser le pour et le contre des méthodes de prévention employées.

#### **2. Limites de l'étude**

##### **2.1. Limites de réalisation**

###### *2.1.1. Restrictions spatio-temporelles*

La fréquence limitée des morsures par mustélidé ou même des contacts avec ces espèces au sein de notre échantillon a pu constituer un premier facteur limitant. En effet, pour deux groupes au moins à savoir les étudiants et les vendeurs en animalerie, de leur propre aveu, l'occurrence des contacts était limitée. De plus, dans un cas comme dans l'autre, le terme « mustélidés » se résumait la plupart du temps au seul furet.

D'autre part, l'enquête concerne pour l'essentiel des personnes vivant en région Ile de France ou en périphérie (au moins 61 % des participants), même si la diffusion des questionnaires *via* internet a permis une extension de la zone d'étude.

### *2.1.2. Taille des questionnaires et lacunes thématiques*

Globalement, la concision voulue pour la rédaction des questionnaires a conduit à faire des choix au détriment de la précision pour certaines thématiques abordées. Par exemple, il n'a pas été possible d'obtenir des détails sur les protocoles de vaccination antirabique des personnes (dates d'injection, valences, modalités de réalisation,...), ni sur les autres prophylaxies éventuelles (antibioprophylaxie, tétanos,...). Concernant les conséquences, il n'a pas été possible d'apprécier l'impact physique des morsures (en dehors du risque infectieux).

Peu étudiants et de vendeurs étaient directement concernés par les pratiques d'apprentissage destinées à prévenir le risque de morsure. Les premiers n'étaient également pas à même de fournir des informations détaillées sur la prise en charge médicale ou chirurgicale d'un animal mordu.

En ce qui concerne les propriétaires, l'étude n'a abordé que partiellement l'impact potentiel des conditions de captivité, de l'environnement (cage, nourriture, sorties,...), et des phases d'activité (jeu, apprentissages, relation avec l'homme ou les autres animaux) sur les mustélidés. Par ailleurs, peu de détails ont pu être collectés sur les expériences de morsures et notamment sur leurs conséquences sur les personnes mordues (traitements, hospitalisations, complications potentielles,...).

### *2.1.3. Personnes non incluses dans l'étude*

Les questionnaires étant destinés aux manipulateurs de mustélidés au sens large, il est quelque peu regrettable de n'avoir pas pu interroger d'autres catégories de personnes concernées. Il aurait été notamment intéressant d'élargir cette enquête auprès de professionnels tels que les pompiers, personnels de fourrières ou piégeurs agréés. Ces professionnels devant le plus souvent contenir des animaux particuliers (agressifs, sauvages,...) dans des conditions parfois précaires, la collecte de données les concernant aurait sûrement permis d'élargir le spectre de réponses concernant la problématique « morsure ».

Comme nous avons pu le voir, les publics ciblés par les questionnaires étaient plus ou moins restreints en termes d'effectifs. En effet, pour ce qui est des étudiants, le fait de se focaliser sur la rotation NAC du CHUVA n'a pas permis d'étendre les prospections ni aux étudiants des deux premières années ni aux internes ou aux vétérinaires extérieurs en formation notamment. Pour les propriétaires, du fait du mode de recrutement, le questionnaire ne pouvait concerner que les personnes qui soit consultaient au CHUVA soit communiquaient sur leurs animaux sur internet. Un nombre inconnu de propriétaires a dès lors été exclu de notre enquête (coordonnées manquantes parmi les clients du CHUVA, pas d'adresse mail ou absence de réponses aux sollicitations). Enfin, pour les vendeurs en animalerie, il est particulièrement dommageable que seule l'enseigne de Truffaut ait bien voulu prendre part au projet et qu'aucune animalerie spécialisée n'ait participé.

## 2.2. Limites d'interprétation

### 2.2.1. De la subjectivité de certaines questions

Dans les trois questionnaires, plusieurs questions ou réponses sont demeurées relativement subjectives faute de mieux. On note par exemple que la notion de « facilité » évoquée pour la documentation sur la morsure ou l'introduction aux catégories mordeuses (voir annexe 1) était laissée à l'interprétation des participants. De la même manière, les termes de fréquences moyennes employées (« souvent », « de temps en temps », « rarement »,...) présentaient des défauts similaires, d'où le groupement des réponses avant interprétation.

Par ailleurs, la définition des « morsures anecdotiques » sur la base de la fréquence de leur occurrence comptabilisant les « Jamais », « Rarement » et « De temps en temps » pour les pincés « doux » et « forts » ainsi que « Jamais » et « Une fois » pour les morsures au sang et les « Jamais » pour les blessures plus graves, était elle-même subjective.

De plus, parmi personnes interrogées sur les dangers associés à la morsure, certaines ont montré une confusion entre les affections transmissibles par la morsure et celles qui présentaient un risque réel d'occurrence dans notre pays. Ainsi au moins trois propriétaires ont rapporté que, pour eux, pour eux, la morsure de **leur** furet ne pouvait pas transmettre la rage par exemple.

### 2.2.2. Du problème des supports

Le fait de proposer deux types de supports de questionnaires, en ligne et en version papier, a posé plusieurs problèmes d'interprétation.

D'une part les deux versions n'offraient pas exactement les mêmes possibilités en termes de retours. En effet, dans de nombreux questionnaires papiers, des notes avaient été volontairement ajoutées pour permettre d'éclaircir certains points ou soumettre des remarques. Dans la version numérique, du fait du format, seuls les retours de mail, non systématiques et parfois même rares, pouvaient proposer des réflexions générales sur l'ensemble.

D'autre part, pour les propriétaires, la version en ligne était laissée à disposition des participants autant de temps que nécessaire à son remplissage alors que le questionnaire papier devait être rempli lors de la consultation. De fait les personnes disposant de la version en ligne ont très bien pu se renseigner sur la morsure par différents biais auxquels les seconds ne pouvaient pas avoir accès. Toutefois, lorsqu'une morsure survient il n'est pas aberrant de penser que des recherches similaires par consultation de différentes sources d'information soient effectivement réalisées.

### 2.2.3. Limites statistiques

#### 2.2.3.1. Effectifs

Les interprétations ont à plusieurs reprises été limitées par la taille des effectifs concernés. Cela a été le cas pour la catégorie des vendeurs en animalerie, trop peu nombreux pour être comparés aux autres catégories *via* les tests statistiques usuels. Il en a été de même pour les sous-groupes pratiquant certaines méthodes d'apprentissage comme les récompenses et détournements sans punition ou encore l'emploi de techniques purement physiques dites « fortes ». Ces techniques trouvant différents partisans dans les sources d'informations disponibles, une étude comparative des effets de ces dernières sur la morsure aurait été intéressante.

La puissance statistique n'a pas toujours été suffisante pour pouvoir discriminer des résultats en utilisant le test du Chi-deux. Des effectifs plus importants auraient par ailleurs vraisemblablement pu permettre de nettement diminuer la taille des intervalles de confiance obtenus.

#### 2.2.3.2. Etudes des biais

Pour cette étude différents biais ont été évalués et pris en compte.

En ce qui concerne tout d'abord le **biais de classement**, principalement **non différentiel** dans ce cadre, un développement particulier des explications autour des questions d'apprentissage et d'expérience de la morsure a été mentionné soit oralement soit textuellement (sur le questionnaire en ligne ou sur document joint). Ceci a permis d'expliquer plus précisément ce qui était attendu pour chaque possibilité de réponses notamment pour les plus subjectives ou incomprises. De plus, pour pallier autant que possible le biais de **classement différentiel**, les deux thématiques ont été séparées physiquement (*recto* et *verso* des versions papiers) ou temporellement (questions 8 et 16 à 19 pour la version en ligne).

Ensuite, le **biais de sélection** a été pris en considération dans le protocole de recrutement et chaque questionnaire a été transmis à un échantillon voulu comme le plus représentatif possible. Toutefois les restrictions pratiques qui ont été imposées dans certains contextes ont parfois amené à une dépréciation de cette représentativité. En effet, comme dit en partie 2.1.1. la quasi-intégralité des étudiants et une part importante des propriétaires étaient issus de l'Île-de-France ou du moins de zones urbaines. De plus, si une grande partie des participants ont été interrogés par internet, cela implique que l'enquête excluait les personnes n'y ayant pas accès (relativement rare), celles ne consultant pas leur messagerie ainsi que celles ne participant pas aux différents sites consultés. Par ailleurs, parmi les propriétaires effectivement contactés par mail, il est difficile de savoir si une part plus ou moins importante des « non-répondants » ou des participants ont répondu ou selon leur rapport à la morsure de leurs animaux (refus d'évoquer leur difficulté, volonté de mentionner leur réussite ...).

Enfin, pour palier au maximum les divers **biais de confusion**, une recherche des différents facteurs de confusion potentiels a été effectuée. Les résultats ont de fait

été stratifiés selon les espèces de mustélidés possédées et l'activité d'élevage. Les calculs en eux-mêmes ont été effectués par estimation de risques relatifs.

### 2.2.3.3. Limites de l'étude de risque

L'étude du risque en rapport avec les méthodes d'apprentissage présente des limites importantes d'interprétation.

Premièrement l'antériorité effective des techniques employées par rapport à la morsure peut être sujette à caution. Il est de plus difficile de savoir précisément si la méthode décrite n'a pas subi de modifications récentes. De fait, il n'est pas aisé de déterminer si les morsures subies ont effectivement eu lieu avant ou après la mise en place de ces nouvelles méthodes. De manière plus générale, la présente étude rend compte d'un bilan du ressenti global des participants et non des modifications de leur expérience de morsure en fonction de tel ou tel apprentissage.

Deuxièmement, en dépit des précautions prises dans le cadre de cette étude, il subsiste des biais résiduels. Le biais de sélection par rapport aux publics ciblés a déjà été évoqué. Outre la persistance de biais de confusion potentiels n'ayant pas pu être tout à fait écartés, notamment concernant l'environnement et le mode de vie des animaux, la surreprésentation écrasante de l'espèce furet limite grandement les analyses qui auraient pu être faites sur l'apprentissage de la morsure chez les mustélidés en général<sup>2</sup>.

## **3. Rapport à la bibliographie**

### **3.1. Généralités**

#### *3.1.1. Espèces manipulées*

##### 3.1.1.1. Le furet

L'enquête réalisée auprès des trois catégories mentionnées concernait quasi-exclusivement le furet en tant qu'espèce de mustélide détenue ou manipulée. Les contacts avec ces animaux se sont finalement avérés peu fréquents pour les étudiants en rotation NAC et même pour les techniciens en animalerie. .

On peut s'interroger sur l'apparente contradiction entre ces résultats et ceux fournis par la FACCO qui recense une augmentation constante des effectifs du furet. Cela pourrait coïncider avec la stabilisation récente (après 2014) de l'engouement pour ce mustélide comme l'ont suggéré plusieurs participants. Néanmoins ce phénomène pourrait également s'expliquer par une diminution des achats en animalerie au profit d'autres structures d'adoption (éleveurs, particuliers ayant une portée,...) et par une réticence accrue à consulter systématiquement le vétérinaire (tarifs trop importants, méfiance vis-à-vis de la vaccination,...).

---

<sup>2</sup> Toutefois, le fait que le furet soit, pour l'instant, la seule espèce de mustélide « domestique » et de fait de très loin la plus possédée en France, limite les répercussions de cette surreprésentation.

### 3.1.1.2. Les mustélidés sauvages

Plusieurs participants (en dehors des vendeurs en animalerie) ont mentionné également côtoyer d'autres membres de cette famille, parmi lesquels la fouine, la belette, le vison et le futois.

Ceci soulève plusieurs questions. En effet, le furet est le seul mustélidé domestique et, par là même, la seule espèce non soumise à la réglementation sur la faune sauvage (d'après l'arrêté du 11 août 2006). Pour les autres et notamment les espèces vivant naturellement sur le sol français se pose la question, du cadre réglementaire de détention. Les sites internet [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr) (2016) et [croels41.ovh.org](http://croels41.ovh.org) (2016) reprennent les différents aspects fondamentaux de la législation en vigueur sur le territoire. Y figure le fait que les **espèces vivant naturellement sur le sol français** ne peuvent être maintenues en captivité, ni vendues ou élevées sauf si elles sont issues d'une deuxième génération d'animaux élevés en captivité, avec les attestations le certifiant et une autorisation préfectorale (d'après l'annexe 1 de l'arrêté du 30 juillet 2010). De plus, un effectif maximal doit être respecté (le plus souvent de six individus). Pour les **espèces protégées et/ou jugées sensibles** (comme la loutre d'Europe, le vison d'Europe ou d'Amérique et le furet à pieds noirs) ou dans le cas de **dépassement des effectifs**, la loi impose, en plus des autres obligations déjà citées, l'obtention d'un certificat de capacité (arrêté du 23 avril 2007). Pour les espèces protégées, leur commercialisation étant strictement interdite, des justificatifs en règle sont obligatoires et le plus souvent non accessibles aux particuliers. Pour plus de détail, espèce par espèce, on pourra se référer aux annexes 1 et 2 de l'arrêté du 30 juillet 2010 (voir annexes).

Le site gouvernemental [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr) (2016), précise par ailleurs que « **La détention d'espèces protégées, menacées, dangereuses, fragiles en captivité ou pouvant porter atteinte à l'environnement, sans être titulaire des autorisations requises, constitue une infraction au code de l'environnement. La sanction peut atteindre six mois d'emprisonnement et 9000 € d'amende.** »

Outre l'aspect purement réglementaire, la majorité des ressources bibliographiques (WARDZYNSKI, 2004 ; GROLLEAU, 2003 ; FOWLER, 2008) met en garde les potentiels acquéreurs ou manipulateurs de mustélidés sauvages. En effet ces espèces étant d'un naturel généralement craintif, une attitude et une prise en charge toute particulières de leur environnement sont indispensables à leur bien-être comme à la prévention des morsures.

### *3.1.2. Les mustélidés : des animaux dangereux ?*

#### 3.1.2.1. Des animaux mordant facilement

La très grande majorité des personnes interrogées a rapporté ne pas avoir de difficultés particulières avec les mustélidés et en particulier avec le furet. Toutefois, si dans le cas des étudiants la fréquence des morsures étaient effectivement faible (notamment pour celles de forte intensité), il en va différemment pour les deux autres catégories. En effet, propriétaires et vendeurs ont reconnu subir régulièrement

diverses formes atténuées de type pincement faible ou fort lors des manipulations. La plupart des répondants ont rapproché ces occurrences de l'expression de comportements de communication de natures diverses. A noter qu'un faible nombre d'entre eux ont fait état de morsures de basses intensités systématiques.

D'après QUINTON (2003), ETIENNE (2005), DO LINH SAN (2006), BOUSSARIE (2008) et BARRAQUAND (2010), la morsure joue un rôle fondamental dans la communication des mustélidés ; aussi bien dans le cadre intraspécifique qu'interspécifique. Il n'est donc pas étonnant que ce comportement dépende beaucoup des situations et du niveau d'habituation de l'animal. De plus ces morsures de faible intensité sous forme de pincement sont décrites par POOLE (1978), QUINTON (2003), BOUSSARIE (2008) et TALBOT *et al.* (2014), chez le putois et chez le furet, comme composantes essentielles du jeu, indispensable au bien-être de l'animal.

### 3.1.2.2. Du danger physique de la morsure

Concernant les morsures de plus forte intensité, potentiellement vulnérante, seule la catégorie des étudiants a rapporté de faibles fréquences. Une bonne partie des propriétaires et des vendeurs en animalerie avaient, de fait, subi une ou plusieurs blessures au sang. Une plus faible proportion de chacun de ces deux groupes avaient de plus été atteinte plus grièvement, la plaie de morsure nécessitant une consultation aux urgences.

Si la littérature s'accorde sur le fait que les mustélidés mordent fréquemment, elle est beaucoup plus divisée sur les morsures vulnérantes. Les travaux de CHRISTIANSEN & WROE (2007) (pour l'ensemble des mustélidés), de LEE & MILL (2004), d'ETIENNE (2005), de DO LINH SAN (2006), de TIMM-DAVIS *et al.* (2015) (pour la loutre et les blaireaux), de BARRAQUAND (2010) (pour la martre et la fouine) et de SCHEIDECKER (2012) (pour le furet), font mention de la capacité physique de ces animaux à infliger de pareilles blessures. En effet, leur ossature, leur dentition, leur musculature, bien que différentes selon les espèces, sont conçues pour provoquer soit des plaies contuses d'écrasement (blaireaux, glouton, loutre de mer,...) soit lacératives et pénétrantes (furet, putois, fouine, martre, vison,...). Les conséquences pour les victimes peuvent parfois être lourdes comme le rappellent les cas reports de PAISLEY & LAUER (1988), APPELGATE & WALHOUT (1997) pour le furet ; POTTER *et al.* (2007) pour les loutres ; FERRANT *et al.* (2008) sur les enfants et de BAILEY (2012) sur les animaux domestiques. Certains vont même jusqu'à alerter l'opinion publique sur le facteur de risque important que représenterait la possession de tels animaux et en particulier du furet pour les enfants (KIZER & CONSTATINE, 1989, APPELGATE & WALHOUT, 1998). Ceci explique entre autres la position de certains Etats interdisant formellement leur commerce et leur acquisition, comme la Nouvelle-Zélande, la Californie aux Etats-Unis d'Amérique et le Queensland en Australie (LEWINGTON, 2007).

Cependant il convient de rappeler que, comme le mentionnent BOUSSARIE (2008), BRADLEY BAYS *et al.* (2008), TYNES *et al.* (2010) et PALAGI *et al.* (2015), ces conséquences dramatiques demeurent rares en ce qui concerne le furet et sont principalement dépendantes des propriétaires. En effet, ces auteurs précisent à

maintes reprises qu'une compréhension du mode de vie, du comportement naturel de l'animal et des dérives qui peuvent en découler sont des compétences indispensables à tout maintien en captivité. Adopter une attitude responsable en la matière permettrait notamment selon eux d'éviter le renouvellement de pareils drames. Mieux vaut aider les éventuels manipulateurs dans leurs démarches raisonnées que de rejeter à tort l'intégralité de la responsabilité de ces événements sur l'agressivité supposée de ces animaux.

## 3.2. Comprendre les causes de morsure

### 3.2.1. Bilan comportemental

#### 3.2.1.1. Existe-t-il des catégories à risque ?

Pour la plupart des participants, toutes catégories confondues, les **jeunes individus** mordraient naturellement plus facilement que les adultes. BRADLEY BAYS *et al.* (2008), TYNES *et al.* (2010) et PELAGI *et al.* (2015) rapportent que les juvéniles sont particulièrement enclins à ce genre de comportement notamment par le biais du jeu. Les auteurs rappellent de plus que l'habituation et un apprentissage approprié peuvent sans grande difficulté y mettre un terme.

Les avis sont plus partagés en ce qui concerne l'influence du **sexe de l'individu et de son statut reproducteur**. En effet si les étudiants pensaient majoritairement que le rut ou les chaleurs facilitent le déclenchement de morsures, les propriétaires ou les vendeurs étaient moins enclins à envisager cette hypothèse. A noter toutefois que la période de reproduction du mâle semble avoir été plus souvent mise en avant pour le risque de morsure que celle de la femelle. Dans toutes les catégories étudiées, aucun lien entre sexe et caractère « mordeur » ne semble patent. Pour ce qui est de l'influence du statut de reproduction, les ouvrages de la bibliographie établissent systématiquement une distinction entre les morsures infligées dans le cadre intraspécifique de celles qui le sont dans le domaine interspécifique. En effet, QUINTON (2003), BOUSSARIE (2008) et BRADLEY BAYS *et al.* (2008), mentionnent le fait que ni le rut ni les chaleurs n'ont de réel impact sur les agressions et morsures interspécifiques, notamment sur l'Homme. Toutefois, VINKE *et al.* (2008) rappellent que dans le cadre intraspécifique, le premier est souvent la cause d'agression par morsure entre congénères mâles. Ces auteurs rapportent de plus qu'une stérilisation de l'animal diminue fortement cette propension à mordre. Par ailleurs, comme nous l'avons vu précédemment, il est souvent difficile de faire cohabiter deux femelles de la même espèce. Néanmoins, BRADLEY BAYS *et al.* (2008), expliquent que le sexe et le statut reproductif ne sauraient constituer les seuls éléments à prendre en compte dans la gestion optimale d'une cohabitation.

Enfin, la **consultation vétérinaire et en particulier les actes contraignants** (soins, examens complémentaires,...) ont été rapportés comme contexte à risque par les étudiants ou les vendeurs en animalerie mais pas par les propriétaires. L'ensemble des auteurs cités dans le paragraphe rejoignent l'opinion exprimée par les deux premiers groupes de l'enquête.

### 3.2.1.2. Contextes favorisant la morsure

Pour un grand nombre de participants étudiants, propriétaires ou vendeurs en animalerie, le **jeu** est perçu comme une source potentielle de blessures. D'après PALAGI *et al.* (2015), le comportement ludique, outre le fait de recourir à des morsures inhibées, peut dériver vers des interactions plus violentes. Ceci se produit le plus souvent lors d'un défaut de communication et d'arrêt du jeu à temps, d'un excès de sollicitation ou d'une agression involontaire de la part du manipulateur.

La **morsure par agression** est, de fait, également identifiée par la plupart des personnes interrogées notamment dans le cadre d'une réaction d'auto-défense ou d'agacement. Par contre bien peu de participants pensaient que la territorialité et la défense de ressources puissent être à l'origine de morsures. Dans ce domaine, BOUSSARIE (2008) et BRADLEY BAYS *et al.* (2008) insistent sur le fait que ce genre de comportement doit être compris comme une forme de communication. Pour ces auteurs, la morsure est mise en œuvre par les mustélidés en cas d'auto-défense (par peur, stress,...), par irritation mais aussi pour défendre une ressource (alimentation, jouet, comportement maternel,...) ou par territorialité (tableau 5).

Les participants de toutes les catégories, mais surtout les étudiants et les vendeurs en animalerie, sont beaucoup plus réticents à imputer une morsure à un **défaut de communication ou une carence environnementale**. Toutefois la littérature n'abonde pas dans leur sens. Que cela soit en matière de relations intraspécifiques d'après : MEAGHER *et al.* (2014) et HANSEN *et al.* (2014) ou interspécifiques d'après TALBOT *et al.* (2013), l'enrichissement environnemental, les sorties régulières et le nombre d'interactions complémentaires jouent un rôle très important dans le bien-être des mustélidés, promouvant par là-même habituation et confort tout en diminuant, pour ces auteurs, la tendance à mordre.

Pour finir, même si très peu de personnes interrogées considèrent la **prédation** comme cause plausible de morsure, bon nombre d'auteurs pensent le contraire. En effet KIZER & CONSTATINE (1989), APPELGATE & WALHOUT (1998), BRADLEY BAYS *et al.* (2008) et TYNES *et al.* (2010) rappellent que les mustélidés demeurent des prédateurs efficaces. Ainsi ces auteurs incitent fortement les détenteurs de tels animaux à prendre en compte cette dimension en évitant de les placer à proximité de proies éventuelles ou de ce qui pourrait être considéré comme telles (oiseaux, amphibiens, petits mammifères, enfants en bas âge,...).

### 3.2.2. Contention

Les réponses aux deux questions portant sur la contention ont permis de constater que les participants préféreraient le plus souvent intervenir à mains nues. La majorité des étudiants et des vendeurs en animalerie ont mentionné la nécessité d'utiliser des serviettes ou des gants en complément pour la contention de certains individus difficiles. En ce qui concernait la technique, une nette préférence pour celle illustrée sur la photographie 12, c'est-à-dire « préhension par le thorax » pour les propriétaires ou les vendeurs peut être notée. Toutefois une proportion importante d'étudiants et non négligeable au sein des deux autres groupes employait

fréquemment celle figurant sur la photographie 11 c'est-à-dire « tenue par la peau du cou ». De plus si les étudiants semblaient majoritairement modifier leur technique de contention selon l'animal considéré, les propriétaires préféraient, quant à eux l'emploi systématique des mêmes méthodes. Ces différences de pratique [contention] étaient probablement le reflet d'une proximité plus grande, et par là-même d'une relation plus stable, entre les mustélidés et leurs propriétaires qu'entre ces animaux et les étudiants en charge de leurs soins.

Concernant la manipulation du furet, QUINTON (2003), BOUSSARIE (2008) et BRADLEY BAYS *et al.* (2008) ne fixent aucune règle préétablie. En effet, si la contention par le thorax leur semble être la plus confortable pour l'animal, les autres techniques peuvent sans problème être utilisées tant qu'elles sont faites en douceur, sans souffrance et appliquée systématiquement dans un souci d'habituation. Il est de fait conseillé pour les personnes extérieures à la relation routinière entretenue entre le furet et ses manipulateurs, d'effectuer la même contention que ces derniers.

Pour la faune sauvage, FOWLER (2008) est plus prudent et rappelle que les mustélidés sont capables d'infliger de sérieuses blessures. Diverses techniques peuvent être employées comme le montrent les figures 49 à 52, tant que celles-ci respectent au maximum le bien-être de l'animal tout en préservant son intégrité physique ainsi que celle du manipulateur.

### 3.2.3. Méthodes d'apprentissage

En matière d'apprentissage, l'enquête dans les trois catégories de public soulignait la prépondérance de la punition, principalement par saisie de l'animal par la peau du cou ou l'émission d'un « Non ! » ferme et fort. Les techniques dites « douces » n'étaient en général pas utilisées isolément mais pouvaient être associées dans une faible proportion des cas à de la récompense en l'absence de morsure.

QUINTON (2003), BOUSSARIE (2008), BRADLEY BAYS *et al.* (2008), TYNES *et al.* (2010) et TALBOT *et al.* (2013) prodiguent des conseils différents. Pour ces auteurs, quel que soit l'apprentissage en jeu, le renforcement fonctionne mieux que la punition chez les mustélidés. Ils privilégient à cet effet l'emploi de techniques non physiques et douces et critiquent notamment la prise par la peau du cou. En cas de morsures répétées, le plus important est de rechercher la cause du phénomène et d'agir en conséquence. La gestion de l'origine de tels comportements, du bien-être des animaux, l'habituation et l'utilisation de méthodes douces constituent selon eux les bases fondamentales d'une relation saine et harmonieuse. Dans le cadre purement intraspécifique, BRADLEY BAYS *et al.* (2008) et VINKE *et al.* (2008), rappellent que la cohabitation de mâles en rut entre eux ou de femelles entre elles peut s'avérer délicate et source de nombreuses morsures. Ils conseillent donc la stérilisation pharmacologique notamment, et la mise en place d'un rapprochement progressif jouant au mieux sur le processus d'habituation. Pour finir, comme mentionné plus tôt, la gestion de la prédation ne peut correctement s'effectuer qu'en l'absence de stimulation la favorisant, notamment sans proies potentielles à proximité.

L'efficacité des différentes méthodes d'apprentissage n'est pas mentionnée dans les différents travaux et ouvrages consultables. De fait, il n'est pas possible de comparer les résultats obtenus dans notre étude avec les sources bibliographiques.

### 3.3. Le risque infectieux

#### 3.3.1. Affections transmissibles par morsure

D'un point de vue général, la morsure de mustélidés a été identifiée comme un facteur de risque infectieux pour la quasi-intégralité des étudiants et vendeurs en animalerie mais pour seulement un peu plus de la moitié des propriétaires.

Bon nombre d'entre eux ont cité **la rage** comme maladie transmissible par cette voie ce qui est largement confirmé par la littérature scientifique et corroboré par différentes sources d'informations. Font mention de ce risque spécifique TOMA & DUFOUR (2012) et l'OMS (2016) pour l'ensemble des mustélidés ; ZHANG *et al.* (2009), LIU *et al.* (2010), WANG *et al.* (2014), CHANG *et al.* (2015) et TSAI *et al.* (2016) pour le blaireaux-furet ; ORLOWSKA & ZMUDZINSKI (2014) et PHILIPPA *et al.* (2008) pour les visons et putois ainsi que de SYKES-ANDRAL (1982) pour la fouine, la belette, le blaireau et le furet. Néanmoins peu de participants des trois groupes pensaient que la morsure des mustélidés peut véhiculer des agents de **mycobactérioses**. Ce risque est attesté par les travaux de CORNER *et al.* (2011), de MCDONALD (2014) pour la famille des mustélidés ; de LUGTON *et al.* (1997), PIGNON & MAYER (2011), LUDWIG *et al.* (2011), POLLOCK (2012), IYENGAR *et al.* (2013) pour le furet, de DO LINH SAN (2006) et d'ALEXANDER *et al.* (2002) pour le blaireau eurasien et de LEE *et al.* (2009) pour la loutre. Comme le mentionnent les différents auteurs cités, la morsure n'est effectivement pas le mode de transmission majoritaire des mycobactérioses entre espèces distinctes mais celui-ci ne peut être exclu.

La **pasteurellose** (sauf par les étudiants vétérinaires) et autres infections diverses (streptobacillose, staphylocoques,...) n'ont généralement pas été indiquées comme potentiellement transmissibles par la morsure des mustélidés. Si la rage et la tuberculose, affections connues du grand public sont potentiellement transmises *via* cette voie, les travaux ou synthèses de FISCHER *et al.* (1994) sur le furet ; MCCARTHY *et al.* (2009) sur le blaireau eurasien ; de MOISSONNIER *et al.* (2005), de HADDAD *et al.* (2013), de CORDONNIER & CRESPEAU (2015) mentionnent très clairement le risque de transmission plus élevé de ces affections moins souvent évoquées. En effet, chacun des agents pathogènes responsables (*Pasteurellaceae* notamment) est particulièrement représenté dans la flore buccale des carnivores domestiques dont les mustélidés et de fait facilement transmissible par morsure contaminante. Dans un pays comme la France où la probabilité de contamination par le virus rabique et les mycobactéries demeure faible, les auteurs rappellent qu'il est primordial de se prémunir contre ces infections moins connues mais bien plus courantes.

Le risque de transmission par morsure des agents de la **fièvre par morsure de rat**, du **tétanos** et de la **tularémie**, notamment mentionnées par NIXON (1914), DICK & TUNNICLIFF (1918), PAISLEY & LAUER (1988), FERRANT *et al.* (2008), WARD (2013) et CALLAHAN (2015) n'a pas été intégré dans les questionnaires.

### 3.3.2. Prévention et gestion

#### 3.3.2.1. Prise en charge initiale

Dans le cadre de la prise en charge générale d'une morsure, presque tous les participants à quelques rares exceptions effectuaient à la fois un nettoyage/rinçage et une désinfection. Pour ce faire les étudiants préféraient des savonnages multiples sur plusieurs minutes et les vendeurs le savonnage unique d'environ une minute. De leur côté les propriétaires de mustélidés se répartissaient entre ceux qui employaient plutôt un simple rinçage, ceux qui se lavaient brièvement la plaie au savon pendant quelques secondes et enfin ceux qui pratiquaient le savonnage unique pendant une durée de l'ordre de la minute. Le communiqué de l'OMS (2016) sur le nettoyage des plaies en général et celui de l'HAEMS(2012) définissent la conduite à tenir dans ce domaine qui commence par un rinçage, suivi par des nettoyages multiples d'une demi-minute chacun s'achevant par un séchage.

Par ailleurs les personnes interrogées utilisaient le plus souvent un désinfectant consécutivement à ce nettoyage/rinçage. Les étudiants comme les propriétaires privilégiaient la bétadine et, dans une moindre mesure, la chlorexidine ou le dakin pour les premiers et l'alcool à 70° pour les seconds. Les vendeurs en animalerie, quant à eux, recouraient davantage à l'alcool à 70°. Comme le rappelle le tableau 12, résumant les données du CLIN Paris Nord (2000) et celles du service d'hygiène du Centre hospitalier d'Hyères (2012), les produits les plus adaptés à la désinfection des plaies simples sont la bétadine et le dakin (pour les muqueuses principalement). Ces documents mentionnent toutefois qu'ils ne sont pas exempts d'effets secondaires potentiels notamment en termes d'allergie ou d'irritation. L'utilisation de la chlorexidine, bien que non contre-indiquée, est limitée par son spectre d'activité plus étroit. Ils déconseillent l'emploi de l'alcool (et dérivés alcooliques) ou de l'eau oxygénée, qui non seulement sont irritants et générateurs de douleur mais sont également inhibiteurs de la cicatrisation et constituent des facteurs favorisant la pénétration des germes.

La prise en charge initiale des plaies sur animaux, pour les propriétaires, consistaient à employer, comme pour eux-mêmes, un nettoyage suivi d'une désinfection. Cependant comparativement aux blessures humaines une proportion non négligeable de répondants de cette catégorie mentionnait ne réaliser qu'une désinfection sans nettoyage. Comme le rappelle MOISSONNIER *et al.* (2005) une plaie de morsure ou non, sur homme comme sur animal doit faire l'objet des mêmes restrictions et obligations en termes de rinçage, de nettoyage et de désinfection.

#### 3.3.2.2. Considérations ultérieures

Consécutivement à la prise en charge initiale précédemment évoquée, la très grande majorité des étudiants comme des propriétaires n'ont rapporté consulter un médecin qu'en cas d'aggravation de la plaie ou apparition de symptômes généraux. L'OMS (2000), HADDAD *et al.* (2013), CORDONNIER & CRESPEAU (2015), conseillent pourtant d'aller systématiquement consulter un médecin. D'une part, cela optimise la prise en charge initiale et d'autre part cela permet de prévenir au mieux les éventuelles complications ultérieures. En effet, comme le rappellent les sources

mentionnées, outre la douleur et/ou la formation d'abcès consécutifs à de telles blessures, les conséquences peuvent être beaucoup plus graves. Sont notamment rapportées des cas d'atteintes articulaires sévères, des formes septicémiques, respiratoires ou méningées qui peuvent compliquer une pasteurellose ou beaucoup d'infections classiques (hors rage, mycobactérioses,...).

Lorsqu'un animal est mordu, très peu de propriétaires ont indiqué placer d'eux-mêmes le blessé sous antibiothérapie ou anti-inflammatoire. Ceci est bien en accord avec les données de la littérature (MOISSONNIER *et al.* (2005), POTTER *et al.* (2007), QUINET & GRIMPREL (2013), WARD (2013) et CALLAHAN (2015)) qui stipule qu'en plus de l'inutilité d'une antibiothérapie systématique, pareille attitude entraîne un risque non négligeable de sélection de bactéries antibiorésistantes, de retard de cicatrisation ou encore de dégradation sévère de l'état général de l'animal (choc anaphylactique, AINS et insuffisance rénale,...). Il est donc recommandé pour les propriétaires de consulter un professionnel de santé pour toute prise en charge ultérieure. On note que les sources mentionnées parlent indifféremment des différents services de santé et que l'automédication chez l'animal n'est, de fait, pas plus indiquée que chez l'homme.

Pour finir, dans le cadre vétérinaire, seule une faible proportion d'étudiants ont déclaré placer systématiquement les furets ayant mordu sous surveillance mordeur. Pourtant, cette mise sous surveillance est obligatoire sur le plan réglementaire, à plus forte raison si le furet considéré est normalement d'un « bon naturel » (TOMA & DUFOUR, 2012). Il est vrai que la France est indemne de rage depuis quelques temps mais il ne faut pas oublier certains cas dramatiques ayant eu lieu il n'y a pas si longtemps (par exemple le chaton d'Argenteuil en 2013 ou le chien hongrois de 2015).



# IV. RÉALISATION DES FICHES DE CONSEILS

## 1. Travail préparatoire

### 1.1. Support(s) adapté(s)

L'enquête réalisée auprès des propriétaires rapportait, en plus des informations déjà analysées, que la majorité des participants se renseignaient *via* internet ou à partir de ressources numériques. Un plus faible nombre consultait également d'autres particuliers, des vétérinaires ou des ouvrages en matière de morsure de mustélidés. Par ailleurs, les personnels des animaleries suggéraient aux éventuels acquéreurs de prendre conseil auprès d'un vétérinaire ou dans des ouvrages qualifiés de sérieux.

Il découle de ce préambule deux possibilités de support pour les fiches de conseils: soit une version papier, soit un format numérique (en ligne ou non). L'intérêt du premier réside dans le fait qu'il est conçu pour être directement distribué par les vétérinaires aux étudiants, aux propriétaires et aux vendeurs en animalerie. Ceci permet donc d'aller plus loin que les fiches et de répondre aux potentielles remarques et questions portant par exemple sur un cas précis non abordé dans ces dernières. Toutefois, une fiche papier a non seulement un coût bien supérieur, mais risque d'être perdue ou endommagée et ne fait pas tout simplement pas partie des supports les plus consultés par les manipulateurs de mustélidés. L'autre option est de créer une version numérique. Elle répondrait globalement aux défauts précédemment évoqués mais, en cas de mise en ligne, ne permettrait pas d'exercer un contrôle permanent sur la fiche de conseils.

La perspective de disposer d'un support numérique, qui est proposé ici sous forme pdf contenu dans la thèse et imprimable est envisagée. Une mise en ligne ultérieure devra également être considérée.

### 1.2. Structure globale

De manière succincte, les trois fiches de conseils réalisées présentent la même structure principale à laquelle s'ajoutent les modalités spécifiques évoquées en partie IV.2. Chacune est divisée en grands axes reprenant l'ensemble des thématiques importantes dans la compréhension, la prévention et la gestion de la morsure des mustélidés. Les fiches s'organisent donc comme suit :

<p><b>Généralités</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Législation</li><li>→ Faune sauvage</li></ul> <p><b>Dangers associés à la morsure</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Dangers physiques</li><li>→ Dangers infectieux</li></ul>	<p><b>Prévention de la morsure</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Ethologie</li><li>→ Apprentissage</li><li>→ Paramètres complémentaires</li></ul> <p><b>Gestion des dangers</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>→ Prise en charge initiale</li><li>→ Prise en charge ultérieure</li></ul>
--	---

## **2. Conseils communs aux trois catégories**

### **2.1. Généralités brièvement étudiées dans l'enquête**

La faune sauvage ne concernant que peu de manipulateurs de l'enquête, n'a été que peu évoquée. Cependant son abord est essentiel à la prise en compte de l'ensemble des mustélidés et notamment des espèces autres que le furet domestique.

Ainsi, dans les fiches pratiques, sont principalement mentionnées les contraintes légales afférentes à la détention de ces espèces sauvages.

### **2.2. Points maîtrisés**

Nos résultats montrent que plusieurs aspects de la morsure des mustélidés sont correctement compris et concordants avec la bibliographie disponible. Cependant, les limites de cette étude notamment en matière de biais résiduels et les difficultés d'interprétation des résultats concernant certaines thématiques imposent une mention au moins brève de ces points, par sécurité.

Ainsi les risques traumatiques et infectieux associé à la morsure des mustélidés, leur contention et les problématiques liées à l'automédication semblant globalement maîtrisés, leur évocation dans les fiches sera limitée.

### **2.3. Parties non maîtrisées**

Au regard de l'enquête, il apparaît que la notion de risque infectieux et l'intérêt de la consultation médicale nécessitent un développement spécifique. Il en va de même pour la question de l'apprentissage, notamment en insistant sur l'intérêt de l'emploi de méthodes douces (punition « non physique », renforcement ...).

## **3. Conseils particuliers détaillés**

### **3.1. Pour les étudiants vétérinaires**

Dans la catégorie des étudiants vétérinaires, l'étude réalisée précise qu'une attention particulière doit être portée à la mise en place de la surveillance mordeur et à la prise en charge générale et particulière des plaies de morsures en médecine vétérinaire. Ceci a notamment pour objectif de faciliter la gestion optimale de ce genre de blessures, similaires en beaucoup de points à celles infligées par le chat.

### 3.2. Pour les propriétaires de mustélidés

Les fiches de conseils pratiques doivent, d'après l'enquête, insister auprès des propriétaires, sur les différentes causes de morsure. En effet les personnes concernées vivant au quotidien avec les mustélidés sont les plus à même d'avoir besoin d'explications sur l'origine de ce comportement à risque, pour pouvoir s'en prémunir au mieux. Comme cette catégorie semble également être la plus concernée par les blessures sévères, le document final reprend les bases de la prise en charge initiale d'une plaie de morsure chez l'homme et l'animal.

### 3.3. Pour les vendeurs en animalerie

Comme pour les propriétaires de mustélidés, les notions de base en termes de causes de morsure et de prise en charge initiale des blessures infligées sont tout particulièrement développées dans la fiche destinée aux vendeurs en animalerie. En revanche, les limites de l'étude pour cette catégorie étant importantes, notamment le fait de n'avoir pu mobiliser qu'une seule enseigne pour les réponses au questionnaire, un développement plus important a été fourni pour la majorité des thèmes abordés.

Les six pages suivantes sont les versions obtenues des fiches de conseils pour les trois catégories mentionnées : les étudiants vétérinaires, les propriétaires de mustélidés et les vendeurs en animalerie.



Figure 76, Fiche pratique à destination des étudiants vétérinaires (recto)

# La morsure des furets et autres mustélidés

## Mustélidés sauvages :

### Autres mustélidés que le furet = espèces sauvages

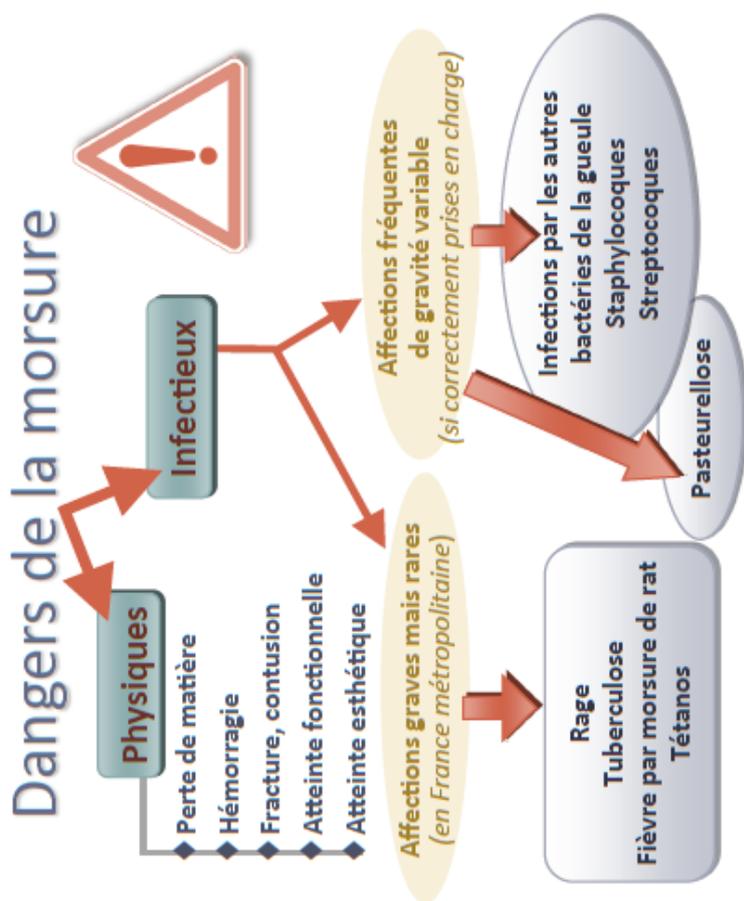
- Leur captivité nécessite une attention particulière quant à leur bien-être
- Il existe des obligations légales pour leur détention (autorisation préfectorale, certificat de capacité, ...), se référer à l'arrêté du 30 juillet 2010
- De manière générale, sauf document certifiant une origine légale, les mustélidés sauvages vivant naturellement sur le sol français ne peuvent être détenus.

## Aider les propriétaires : Prévention de la morsure

Jeu et dérivés

Causes	
Agression	Prédation
Sociales (entre mustélidés)	
Réactionnelles (ressources)	
Peur, auto-défense	Morsure par anxiété. <u>Eviter de surprendre</u> le furet avant les manipulations. Le <u>laisser s'habituer à la présence humaine</u> et autant que possible répéter les manipulations souvent, de façon douce, dans un environnement calme.
Défense de ressource	Morsure par excès de <u>possessivité</u> pour une ressource (jouet, ...). <u>Répéter au maximum les expositions</u> du furet à cette ressource de manière à lasser l'animal (habitude) et/ou <u>détourner l'attention</u> vers un autre objet.
Jeu et dérivés	Morsures non inhibées. <u>Eviter de pratiquer de jeux de mains violents</u> de type lutte, roulade, corps-à-corps. <u>Rediriger au maximum l'excitation</u> du furet vers un objet approprié (canne à pêche, peluche,...).
Sur autres animaux et enfants	<u>Chien — chat :</u> Adopter un <u>processus d'habituation avec présentation et rapprochement progressif</u> similaire à celui à effectuer entre deux furets. <u>Ne surtout pas forcer l'interaction</u> (incompatibilité de caractère possible). <b>EVITER ABSOLUMENT de mettre en contact un furet avec des proies potentielles</b> (lapins, rongeurs, oiseaux, reptiles) ou des enfants en bas âge, générateur au <u>minimum</u> de stress, voire de <b> blessures graves</b> .

Pour aider les propriétaires et comprendre la gestion d'une morsure



**Symptômes** { Œdème, douleur, chaleur de la plaie en quelques heures } **Forme supprimée** (abcès, phlegmon)

**Attention !** Des complications sont toujours possibles allant d'atteintes localisées de gravité variable (notamment articulaires) à une généralisation de l'affection (septicémie, extension vers les appareils respiratoires, nerveux,...)



Figure 76. Fiche pratique à destination des étudiants vétérinaires (verso)

# Gestion des morsures

- Reste calme
- Ne pas mobiliser vivement la partie mordue
- Emettre des sons à l'encontre de l'animal
- Extraction : ouverture de la gueule, jet / spray d'eau
- Rinçage et séchage
- Nettoyages multiples
- Désinfection (DAKIN ou BETADINE)



1 Evaluation initiale : plaie et examen clinique

2 Préparation préopératoire

3 Débridement Extraction des corps étrangers et tissus nécrotiques

4 Accompagnement de la cicatrisation  
1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> intention

5 Prise en charge médicale

6 Suivi



Antibioprofylaxie : contestée

En première intention : large spectre

*Exemple : amoxicilline et acide clavulanique*

Infection plus grave ou persistante : réaliser un antibiogramme

## Antibiotiques

# Piliers de l'apprentissage

HABITUATION

RECOMPENSE plus efficace que PUNITION

CALME

PAS DE DOULEUR



Remarque sur la contention :

Privilégier la **saisie** par le **thorax** et non par la **peau du cou**.



**TOUT** furet ayant mordu doit obligatoirement être placé en **surveillance mordeur**

Figure 77. Fiche pratique à destination des propriétaires de mustélidés (pages 4 et 1 du dépliant)

## Gestion des morsures

**1 Extraction**

Rester calme  
Ne pas mobiliser vivement la partie mordue  
Emettre des sons à l'encontre de l'animal  
Extraction : ouverture de la gueule, jet / spray d'eau

**2 Rinçage** → A l'eau courante  
+ **Séchage** → Avec compresses ou tissu propre

**3 Nettoyages** Multiples, à l'eau et au savon,  
au moins 30 secondes chacun

**4 Désinfection**

  
 DAKIN  
BETADINE

  
 Alcool et dérivés  
Eau oxygénée

## Fiche conseils

# La morsure des furets et autres mustélidés

**+** **5 Considérations ultérieures**

Ne mettre un pansement qu'en cas de saignement importants ou de plaie pouvant facilement se souiller

→ **Risque important de développement microbien**

Ne pas faire d'automédication

Consulter rapidement un professionnel de santé pour une prise en charge correcte des potentielles complications

→ **Points de suture, antibiotiques éventuels, pansements spécifiques ...**

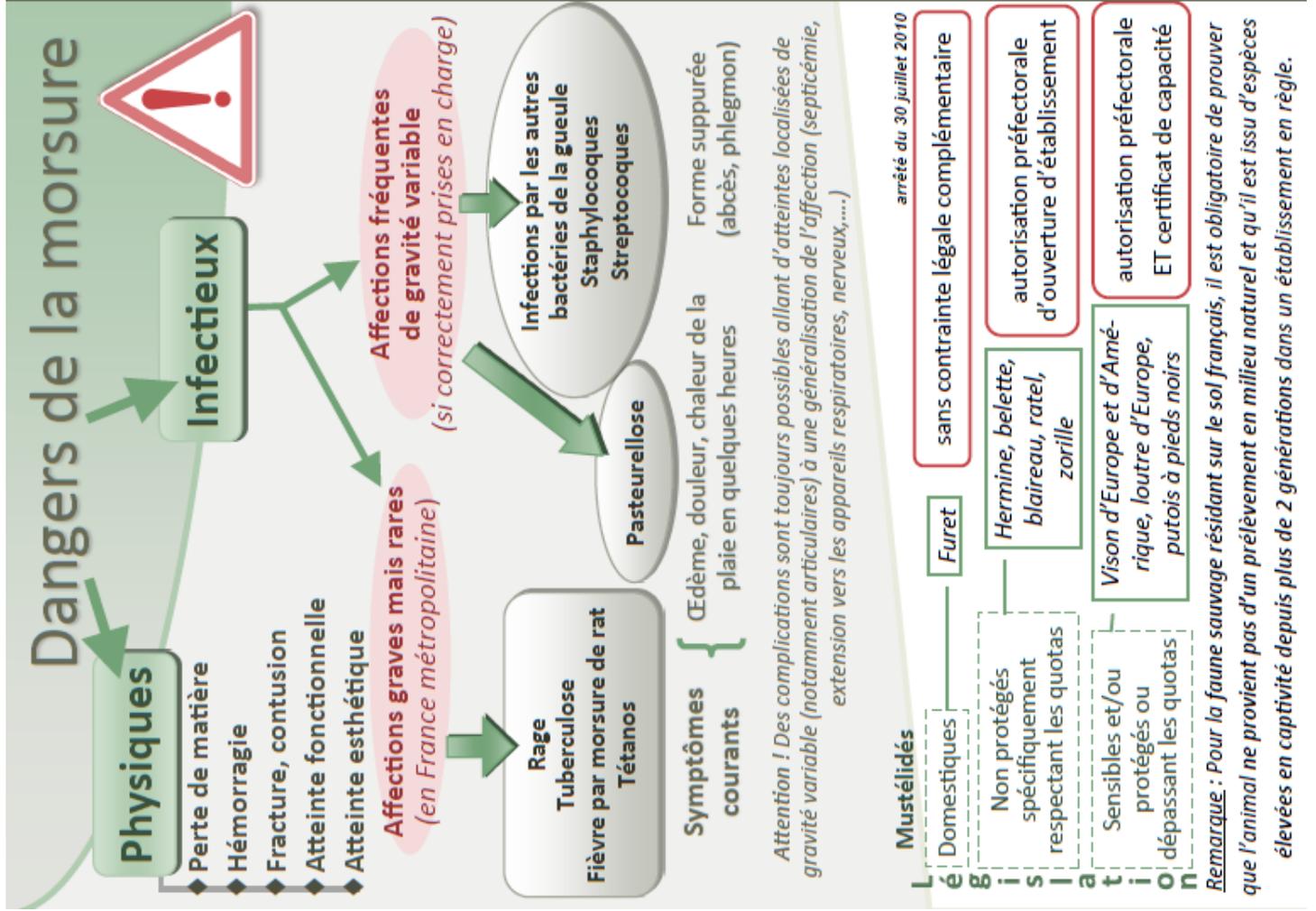
- Dangers de la morsure
- Prévention de la morsure
- Gestion de la morsure

Par Nicolas CABRIT

Dans le cadre de la thèse « La morsure des mustélidés : données anatomiques, éthologiques et pathologiques. Réalisation de fiches pratiques destinées à la prévention et à la gestion du risque »



Figure 77, Fiche pratique à destination des propriétaires de mustélidés (pages 2 et 3 du dépliant)



# Prévention des morsures

## Principales causes de morsure

Comportement visant à augmenter la distance entre l'agresseur et l'agressé

- Agresion sociale** (même espèce) → but social (hiérarchie ou non)  
*Exemple : agression lors de cohabitation entre FURETS*
- Agresion réactionnelle** (même espèce ou non) → défense des ressources, du territoire ou auto-défense  
*Exemple : anxiété du FURET envers son PROPRIÉTAIRE ou un FURET*

**Prédation**  
Comportement visant à diminuer la distance entre le chasseur et le chassé, souvent à but alimentaire

**Jeu**  
Comportement « mimant » d'autres comportements (agression, prédation, reproduction), faisant intervenir des individus (même espèce ou non) voire des objets

## Apprentissage

**HABITUATION**  
Récompense plus efficace que punition

**CALME**  
PAS DE DOULEUR

Bases de l'apprentissage du furet =

Peur, auto-défense	Morsure par anxiété. Éviter de <u>surprendre</u> le furet avant les manipulations. Le <u>laisser s'habituer</u> à la <u>présence humaine</u> et autant que possible répéter les manipulations fréquemment, de façon douce, dans un environnement
Défense de ressource	<u>Morsure par excès de possessivité</u> pour une ressource (jouet, ...). <u>Répéter au maximum</u> les expositions du furet à cette ressource de manière à laisser l'animal (habituation) et/ou <u>détourner l'attention</u> vers un autre objet.
Jeu et dérives	<u>Morsures non inhibées</u> . Éviter de <u>pratiquer de jeux de mains violents</u> de type lutte, roulade, corps-à-corps. <u>Rediriger au maximum l'excitation</u> du
Sur autres animaux et enfants	<u>Chien — chat</u> : Adopter un <u>processus d'habituation</u> avec présentation et <u>rapprochement progressif</u> similaire à celui à effectuer entre deux furets. <u>Ne surtout pas forcer l'interaction</u> (incompatibilité de caractère possible).

**EVITER ABSOLUMENT de mettre en contact un furet avec des proies potentielles (lapins, rongeurs, oiseaux, reptiles) ou des enfants en bas âge,**

Figure 78, Fiche pratique à destination des vendeurs en animalerie (pages 4 et 1 du dépliant)

## Gestion des morsures

Rester calme  
Ne pas mobiliser vivement la partie mordue  
Emettre des sons à l'encontre de l'animal  
Extraction : ouverture de la gueule, jet / spray d'eau

- 1 **Extraction** A l'eau courante  
+ Séchage Avec compresses ou tissu propre
- 2 **Rinçage**
- 3 **Nettoyages** Multiples, à l'eau et au savon, au moins 30 secondes chacun
- 4 **Désinfection** DAKIN  
BETADINE Alcool et dérivés  
Eau oxygénée

**+** **Considérations ultérieures**

Ne mettre un pansement qu'en cas de saignement importants ou de plaie pouvant facilement se souiller  
—> Risque important de développement microbien

Ne pas faire d'automédication

Consulter rapidement un professionnel de santé pour une prise en charge correcte des potentielles complications  
—> Points de suture, antibiotiques éventuels, pansements spécifiques ...

### Fiche conseils

## La morsure des furets et autres mustélidés

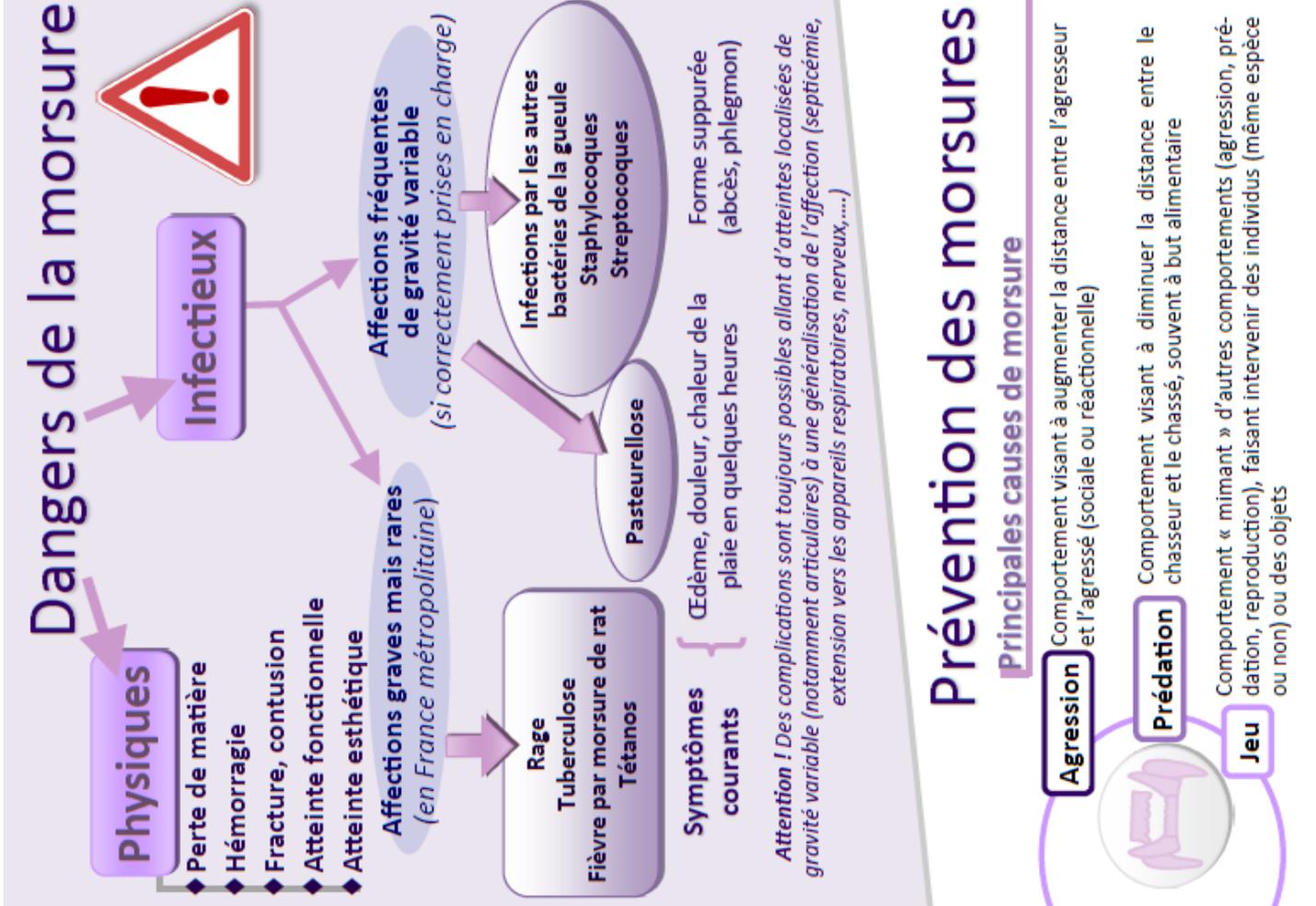
A l'attention du personnel d'animalerie, pour aider les propriétaires et mieux comprendre les animaux

- Dangers de la morsure
- Prévention de la morsure
- Gestion de la morsure

Par Nicolas CABRIT

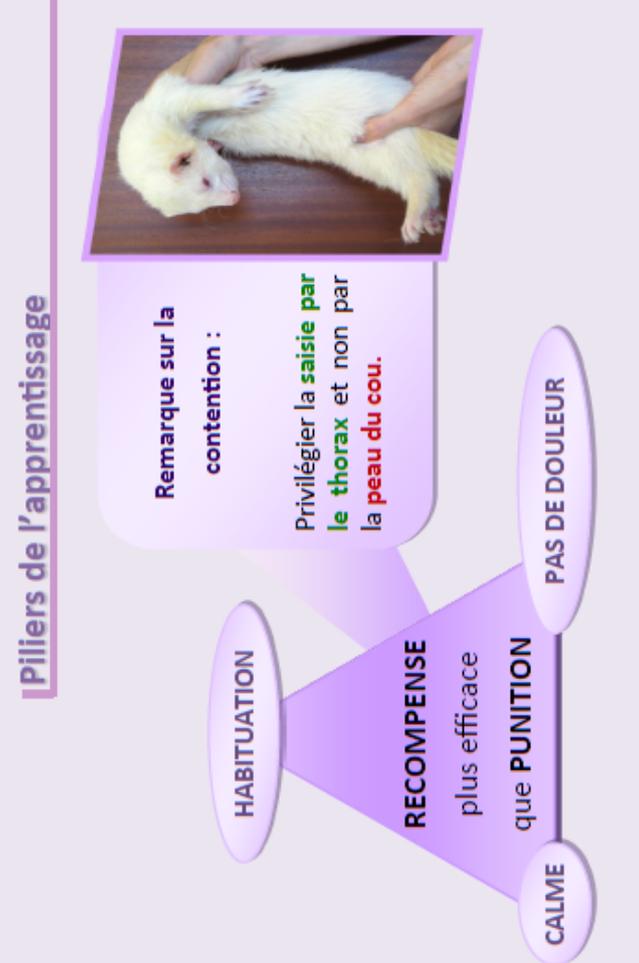
Dans le cadre de la thèse « La morsure des mustélidés : données anatomiques, éthologiques et pathologiques. Réalisation de fiches pratiques destinées à la prévention et à la gestion du risque »

Figure 78. Fiche pratique à destination des vendeurs en animalerie (pages 2 et 3 du dépliant)



## Apprentissage

Peur, auto-défense	<b>Morsure par anxiété.</b> Éviter de <u>surprendre</u> le furet avant les manipulations. Le <u>laisser s'habituer</u> à la <u>présence humaine</u> et autant que possible répéter les manipulations fréquemment, de façon douce, dans un environnement calme.
Défense de ressource	<b>Morsure par excès de possessivité</b> pour une ressource (jouet, ...). <u>Répéter au maximum les expositions</u> du furet à cette ressource de manière à lasser l'animal (habituation) et/ou <u>détourner l'attention</u> vers un autre objet.
Jeu et dérives	<b>Morsures non inhibées.</b> Éviter de <u>pratiquer de jeux de mains violents</u> de type lutte, roulade, corps-à-corps. <u>Rediriger au maximum l'excitation</u> du furet vers un objet approprié (canne à pêche, peluche,....).
Sur autres animaux et enfants	<b>Chien — chat :</b> Adopter un <u>processus d'habituation avec présentation et rapprochement progressif</u> similaire à celui à effectuer entre deux furets. <u>Ne surtout pas forcer l'interaction</u> (incompatibilité de caractère possible). <b>EVITER ABSOLUMENT de mettre en contact un furet avec des proies potentielles</b> (lapins, rongeurs, oiseaux, reptiles) ou des enfants en bas âge, générateur <u>au minimum de stress</u> , voire de blessures graves.



## CONCLUSION

La famille des mustélidés regroupe des animaux d'horizons variés, domestiques ou sauvages. Leur proximité potentielle avec l'homme dans le cadre de nombreuses activités mais surtout la popularisation de certaines espèces comme le furet, profitant de l'essor des Nouveaux Animaux de Compagnie, soulèvent un ensemble de problématiques dont celle de la morsure.

Dans ce document, nous avons pu en apprendre un peu plus sur ce domaine précis. Nous avons abordé l'acte de morsure en lui-même et les structures anatomiques associées, les différents facteurs comportementaux favorisant son occurrence, les dangers inhérents ainsi que les méthodes de prévention et de gestion qui en découlent. Il en est ressorti que, d'un point de vue général, les mustélidés sont capables de morsures particulièrement sévères présentant un risque aussi bien physique qu'infectieux. Toutefois une compréhension des causes sous-jacentes associée à une prise en charge raisonnée des mustélidés (comportementale, médicale, chirurgicale,...) permet la plupart du temps d'éviter un tel scénario.

En seconde partie de ce document, une enquête réalisée auprès des principaux manipulateurs de furets, de fouines et autres mustélidés a été réalisée. Cette étude a notamment permis la mise en évidence de plusieurs lacunes affectant la compréhension théorique et la gestion pratique de la morsure elle-même et des blessures pouvant en découler. L'ensemble des données collectées et analysées a alors été condensé en des fiches de conseils pratiques destinées à chaque catégorie. Un intérêt tout particulier a été notamment porté aux points plus ambigus avec le souci de répondre aux principaux sujets d'actualité (procédés de cicatrisation, antibiotiques ...).

A bien des égards les mustélidés sont des animaux étonnants, doués de traits de caractère surprenants, trouvant leur place dans nos écosystèmes comme dans nos maisons. Pourtant, encore peu de documents complets et fiables sont actuellement en circulation, notamment en matière d'éthologie. Les recherches sur les Nouveaux Animaux de Compagnie et l'engouement public pour ces derniers s'accroissant au fil des ans, il ne serait donc pas étonnant que de nombreuses autres études voient le jour dans un avenir proche.



# BIBLIOGRAPHIE

## REFERENCES DE LA LITTERATURE SCIENTIFIQUE

- ADAMS DB (1979), Brain mechanisms for offense, defense and submission, *The Behavioral and Brain Sciences*, **2**, p201-241
- ALEXANDER KA, PLEYDELL E, WILLIAMS MC, LANE EP, NYANGE JFC & MICHEL AL (2002), *Mycobacterium tuberculosis*: An Emerging Disease of Free-Ranging Wildlife, *Emerging Infectious Diseases*, **8**, p598-601
- ANONYME (trad. Français ZUCKER) (2004), *Physiologos : bestiaire des bestiaires*, Grenoble, Editions Jérôme Million, 325 p
- APPELGATE JA & WALHOUT MF (1998), Childhood risks from the ferret, *The Journal of Emergency Medicine*, **16**, p425-427
- ARCA G & PRIGIONI C (1987), Food of the otter on the Fiora River (Central Italy), *Acta Theriol.* **32**, p134-140
- AVANZI M (2001), *Le furet*, Paris, De Vecchi, 96 p
- BAILEY D (2012), Investigating badger bites, *Veterinary Record*, **170**, p421-422
- BALSEIRO A, RODRIGUEZ O, GONZALEZ-QUIROS P, MEREDIZ I, SEVILLA IA, DAVE D *et al.* (2011), Infection of Eurasian badgers (*Meles Meles*) with *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium* complex in Spain, *The Veterinary Journal*, **190**, e21-e25
- BANERJEE P, ZABIULLAH A & FOWLER DR (2011), Rat Bite Fever, a Fatal Case of *Streptobacillus moniliformis* Infection in a 14-Month-Old Boy, *J. Forensic. Sci.*, **56**, p531-533
- BARONE R (2000), *Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 2 : arthrologie et myologie*, 4<sup>ème</sup> édition, Vigot, 1021 p
- BARRAQUAND CMC (2010), Atlas Radiographique et ostéologique de la martre (*Martes martes*) et de la fouine (*Martes foina*), Thèse Med. Vet.Toulouse, 162 p
- BARTLETT G, SMITH W, DOMINIK C, BATAF F, DODD E, BYRNE BA *et al.* (2016), Prevalence, pathology and risk factors associated with *Streptococcus phocae* infection in southern sea otters (*Enhydra lutris nereis*), 2004-2010, *Journal of Wildlife Diseases*, **52**, p1-9

- BECK CC, MCGAVIN MD, MALLMAN VH (1974), Tuberculosis in mink, *Mod. Vet. Parct.* **55**, p619-621
- BENET JJ, PRAUD A *et al.* (2015), *La tuberculose animale, Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises*, Merial (Lyon), 84 p
- BLAKE FG (1916), The etiology of Rat-Bite Fever, *The Journal of Experimental Medicine*, **23**, p39-60
- BOUCHARDY C & MOUTOU F (1989), *Observer les mammifères sauvages*, Espagne, Editions Bordas, 239 p
- BOUSSARIE D (2008), *Guide Pratique de médecine du furet*, Editions MED'COM, 287 p
- BOURNE FJ, COX DR, DONELLY CA, GETTINBY G, MCLNERNEY JP, MORRISON WI & WOODROFFE R (2007), Bovine Tuberculosis: the scientific evidence. Final report of the independent scientific group (ISG) on cattle TB, DEFRA, London.
- BRADLEY BAYS T, LIGHTFOOT T, MAYER J *et al.* (2008), *Comprendre le comportement des NAC, oiseaux, reptiles et petits mammifères*, Chine, Elsevier Masson, 419 p
- BUDDLE BM & DE LISLE GW (2014), The role of vaccination in the control of tuberculosis in badgers, *The Veterinary Journal*, **200**, p349-350
- BULLIOT C (2004), *Nouveaux animaux de compagnie: Aide aux soins*, Editions du point Vétérinaire, 184 p
- BURGHARDT GM (2005), *The Genesis of Animal Play: Testing the Limits*, MIT Press, Cambridge
- BURGHARDT GM (2011), Defining and recognizing play, *In: The Oxford Handbook of Development of Play*, ed. A. D. Pellegrini, p9-18, Oxford
- BURGHARDT GM & ZYLINSKI S (2015), Play in fishes, frogs and reptiles // Fun and play in invertebrates, *Curr Biol.* **25**, R9-10
- BURK SB *et* HODAS JH (1943), Rat-Bite Fever, *American Journal of Surgery*, p453-454
- BURT WH & GROSSENHEIDER RP (1987), *Petersen field guides, Mammals*, 3rd edition, Houghton Mifflin, 320 p
- BRUMFIEL G (2012), Badger battle erupts in England, Cull plan splits farmers, conservationists – and scientists, *News in focus*, **490**, p 317-318

- BYROM AE, CALEY P, PATERSON BM & NUGENT G (2015), Feral ferrets (*Mustela furo*) as hosts and sentinels of tuberculosis in New Zealand, *New Zealand Veterinary Journal*, **63**, p42-53
- CALLAHAM M, (1988), Controversies in Antibiotic Choices for Bite Wounds, *Annals of Emergency Medicine*, **17**, p107-115
- CALLAHAN M (2015), Bites, Stings, and Envenoming Injuries *in*: KEYSTONE JS, KOZARSKY PE, FREEDMAN Do *et al.* (editors) *Travel Medicine 2<sup>nd</sup>*, Mosby Elsevier, p463-473
- CAMBY A & MAIZERET C (1990), *L'Encyclopédie des carnivores de France : Le Vison d'Europe et Le Vison d'Amérique : Mustela lutreola Linnaeus, 1761, Mustela vison Schreber, 1777*, tomes 13-14, Bourges, Museum d'Histoire Naturelle
- CASSIDY A (2012), Good badgers, bad badgers and the debate on TB, *The Veterinary Record*, p454-455
- CHANG SS, TSAI HJ, CHANG FY, LEE TS, HUANG KC, FANG KY *et al.* (2015), Government Response to the Discovery of Rabies Virus Reservoir Species on a Previously Designated Rabies-Free Island, Taiwan, 1999-2014, *Zoonose and Public Health*, p1-7
- CHATELAIN E (1992), *Dents, Diagnose de l'âge des animaux domestiques, Polycopié de l'Unité Pédagogique d'Anatomie de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort*, édition interne ENVA (Alfort), 89 p
- CHEN E, HORNIG S, SHEPHERD SM & HOLLANDER JE (2000), Primary closure of mammalian bites, *Acad. Emerg. Med.* **7**, p157-161
- CHRISTIANSEN P & WROE S (2007), Bite forces and evolutionary adaptations to feeding ecology in carnivores, *Ecology*, **88**, p347-358.
- CORDONNIER N & CRESPEAU FL (2015), *Pathologie inflammatoire, Polycopié de l'Unité Pédagogique d'anatomie pathologique vétérinaire*, édition interne ENVA (Alfort), 72 p
- CORNER LAL, 2006, The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals : How to assess the risk, *Veterinary Microbiology*, **112**, p303-312
- CORNER LAL, MURPHY D & GORMLEY (2011), *Mycobacterium bovis* Infection in the Eurasian Badger (*Meles meles*): the Disease, pathogenesis, Epidemiology and Control, *J. Comp. Path.* **144**, p1-24
- CORNER LAL, O'MEARA D, COSTELLO E, LESELLIER S & GORMLEY E (2012), The distribution of *Mycobacterium bovis* infection in naturally infected badgers, *Vet. J.* **160**, p166-172

- DELATTRE P (1987), *L'Encyclopédie des carnivores de France : La Belette et l'Hermine : Mustela nivalis Linnaeus, 1766, mustela erminea Linnaeus, 1758*, tomes 11-12, Bourges, Museum d'Histoire naturelle, 73 p
- DE MENSIGNAC C, (1887), *Le Folklore bordelais et girondin*, Bordeaux, CPE Editions, 160 p
- DEPUTTE BL (2007), Comportements d'agression chez les vertébrés supérieurs, notamment chez le chien domestique (*Canis familiaris*), *Bull. Acad. Vet. France*, **160**, p349-358
- DESSEM D & DRUZINSKY RE (1992), Jaw-Muscle Activity in Ferrets, *Mustela putorius furo*, *Journal of Morphology*, **213**, p275-286.
- DICK GF & TUNNICLIFF R (1918), A streptothrix isolated from the blood of a patient bitten by a weasel (*Streptothrix putorii*), *Jour. Am. Med. Assn.* **66**, p183-187
- DO LINH SAN E (2006), *Le blaireau d'Eurasie, Description, Comportement, Vie sociale, Protection, Observation*, Ljubjana, Delachaux et Niestlé, 224 p
- DUFOUR B, BENET JJ, BOSCHIROLI ML, GANIERE JP, GARIN-BASTUJI B, HARS J *et al.* (2011), *Tuberculose bovine et faune sauvage, Rapport*, Nancy, Edition scientifique de l'ANSES, 128 p
- ELLIOTT SP (2007), Rat Bite Fever and *Streptobacillus moniliformis*, *Clinical Microbiology Reviews*, **20**, p13-22
- EHRlich A & BURNS E (1958), Exploratory behaviour of the black-footed ferret, *Can J. Psychol.* **12**, p235-241
- ENRIQUEZ B (2015), Les antibiotiques en médecine vétérinaire Pharmacologie et Toxicologie, *Polycopié de l'Unité Pédagogique d'Infectiologie Clinique II de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort*, édition interne ENVA (Alfort), 204 p
- ETIENNE P (2005), *La Loutre d'Europe, Description, répartition, habitat, mœurs, observation...* Canale, Delachaux et Niestlé SA, 192 p
- EVANS H. (1998), *Anatomy of the ferret*, In: FOX JG, *Biology and diseases of the ferret*. 2<sup>nd</sup> ed. Baltimore, Williams & Wilkins, p19-70
- FARJOU S. (2005), *L'activité Nouveaux Animaux de Compagnie et ses perspectives d'évolution dans les cliniques vétérinaires françaises : Résultats d'une enquête en Haute-Garonne*, Thèse Med. Vet. Toulouse, 201 p
- FENN DW, RAMOUTAR A, JACOB G & XIAO HB (2014), An unusual tale of rat-bite fever endocarditis, *BMJ Case Rep.* p1-5
- FERRANT O, PAPIN F, DUPONT Jr. C, CLIN B & BABIN E (2008), Injuries inflicted by a pet ferret on a child: morphological aspects and comparison with other mammalian pet bite mark, *Journal of Forensic and Legal Medicine*, **15**, p193-197

- FISCHER RG, EDWARDSSON S & KLINGE B (1994), Oral microflora of the ferret at the gingival sulcus and mucosa membrane in relation to ligature-induced periodontitis, *Oral Microbiol. Immunol.* **9**, p40-49
- FOWLER ME (2008), *Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals*, 3<sup>rd</sup> Edition, Willey-Blackwell
- GAASTRA W, BOOT R, HO HTK, LIPMAN LJA (2009), Rat bite fever, *Veterinary Microbiology*, **133**, p211-228
- GORMLEY E & CORNER LAL (2013), Control Strategies for Wildlife Tuberculosis in Ireland, *Transboundary and Emerging Diseases*, **60**, p128-135
- GOURVELOU E, PAPAGEORIGIOU N, NEOPHYTOU C (2000), Diet of the otter *Lutra lutra* in Lake Kerkini and Steam Milli-Aggistro, Greece, *Acta Theriol.* **45**, p35-44
- GREEN R & GREEN J, (1997), Ecological and ethological requirements of the European otter. Experiences of the reintroduction of the species in Britain, *Cah. Ethol.* **15**, p369-378
- GREGG TR & SIEGEL A (2001), Brain structure and neurotransmitters regulating aggression in cats: implications for human aggression, *Prog. Neuro-Psychopharmacol & Biol Psychiat.* **25**, p91-140
- GRIFFIN JM, WILLIAMS DH, KELLY GE, CLEGG TA, O'BOYLE I, COLLINS JD *et al.* (2005), The impact of badger removal on the control of tuberculosis in cattle herds in Ireland, *Prev. Vet. Med.* **67**, p237-266
- GROLLEAU G, (2003), *Recueillir et soigner les petits animaux sauvages*, Espagne, Delachaux et Niestlé, 224 p
- HADDAD N *et al.* (2013), *Les zoonoses infectieuses, Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises*, Merial (Lyon), 200 p
- HADDAD N & BOURHY H (2015), La rage animale : risques autochtones et d'importation, mesures à prendre, *Revue Francophone des Laboratoires*, **472**, p35-49
- HAMIR AN, NIEZGODA M & RUPPRECHT CE (2011), Recovery from and Clearance of Rabies Virus in a Domestic Ferret, *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, **50**, p248-251
- HANLON CA, KUZMIN IV, BLANTON JD, WELDON WC, MANANGAN JS & RUPPRECHT CE (2005), Efficacy of rabies biologics against new lyssavirus from Eurasia, *Virus Research*, **111**, p44-54

- HÄNNINEN S, MONONEN J, HARJUNPÄÄ S, PYYKÖNEN T, SEPPONEN J & AHOLA L, (2007), Effects of family housing on some behavioural and physiological parameters of juvenile farmed mink (*Mustela vison*), *Applied Animal Behaviour Science*, **109**, p384-395
- HANSEN SW & MØLLER SH (2012), Mink's adaptation to group housing in practice, *Scientifur* **36**, p350-359
- HANSEN SW, MØLLER SH & DAMGAARD (2014), Bite marks in mink – Induced experimentally and as reflection of aggressive encounters between mink, *Applied Animal Behaviour Science*, **158**, p76-85
- HARRIS S (1982), Activity Patterns and Habitat Utilisation of Badgers (*Meles meles*) in Suburban Bristol: a Radio Tracking Study, *Symp. Zool. Soc. Lond.* **49**, p349-375
- IYENGAR KP, NADKARNI JB, GUPTA R, BEECHING NJ, ULLAH I & LOH WY (2013), *Mycobacterium chelonae* hand infection following ferret bite, *Infection*, **41**, p237-241
- JENKINS HE, COX DR & DELAHAY RJ (2012), Direction of Association between Bite Wounds and *Mycobacterium bovis* Infection in Badgers: Implications for Transmission, *POS ONE*, **7**, p1-7
- JONES JW, PETHER JVS, RAINEY HA & SWINBURN CR (1993), Recurrent *Mycobacterium bovis* infection following a ferret bite, *J Infect.* **26**, p225-226
- JONGE G & IWARDEN M (1995), Een nieuw huisvestingssysteem voor nesten, *De Pelsdierenhouder*, p19-24
- KAO R (2012), Simulating the impact of badger culling on bovine tuberculosis in cattle, *The Veterinary Record*, **170**, p175-176
- KIZER WK & CONSTATINE DG (1989), Pet Ferrets – A Hazard to Public Health and Wildlife, *West J Med.* **150**, p466
- KRUUK H (2001), *Wild otters : predation and populations*, Oxford University Press, 290 p
- KRUUK H (1978), Spatial Organization and Territorial Behaviour of the European Badger (*Meles meles*), *J. Zool. Lond.* **184**, p1-20
- KRYSTUFEK B (1984), Distribution of marten genus *martes carnivora mammalia* in Slovenia Yougoslavia, *Biloski Vestnik*, p21-26
- LAMBERT A (1990), Alimentation du blaireau eurasiens (*Meles meles*) dans un écosystème forestier. Variations spatiales du régime et comportement de prédation, *Gibier Faune Sauvage*, **7**, p21-37
- LAURENT O (1997), *Les Furets*, Paris, De Vecchi, 110 p

- LEE S & MILL PJ (2004), Cranial Variation in British Mustelids, *Journal of Morphology*, **260**, p57-64
- LEE J, HANNA R, HILL R, MCCORMIK CM, SKUCE RA (2009), Bovine tuberculosis in an Eurasian otter, *The Veterinary Record*, p727-728
- LEWINGTON JH (2007), *Ferret Husbandry, Medicine and Surgery*, 2<sup>nd</sup> edition, Elsevier Ltd, 536 p
- LIBOIS R & WAECHTER A (1991), *L'Encyclopédie des carnivores de France, La Fouine (Martes foina Erxleben, 1777)*, tome 10, Bourges, Museum d'Histoire naturel.
- LIU Y, ZHANG S, WU X, ZHAO J, HOU Y, ZHANG F *et al.* (2010), Ferret badger rabies origin and its revisited importance as potential source of rabies transmission in Southeast China, *BMC Infectious Diseases*, **10**, p1-7
- LODE T (2008), Kin recognition versus familiarity in a solitary mustelid, the European polecat *Mustela putorius*, *C. R. Biol.* **331**, p248-251
- LUDWIG E, REISCHL U, HOLZMANN T, MELZL H, JANIK D, GILCH C *et al.* (2011), Risk for *Mycobacterium celatum* Infection from Ferret, *Emerging infectious Diseases*, **17**, p553-554
- LUGTON IW, WOBESER G, MORRIS RS & CALEY (1997), Epidemiology of *Mycobacterium bovis* infection in feral ferrets (*Mustela furo*) in New Zealand: II. Routes of infection and excretion, *New Zealand Veterinary Journal*, **45**, p151-157
- MARTIN R, RODRIGUEZA & DELIBES M (1995), Local Feeding Specilization by Badgers (*Meles meles*) in Mediterranean Environment, *Oecologia*, **10**, p45-50
- MARTIN-ATANCE P, LEON-VIZCAINO L, PALOMARES F, REVILLA E, GONZALEZ-CANDELA M, CALZADA J *et al.* (2006), Antibodies to *Mycobacterium bovis* in Wild Carnivores from Doñana National Park (Spain), *Journal of Wildlife Diseases*, **42**, p704-708
- MCDONALD RA, DELAHAY RJ, CARTER SP, SMITH GC & CHEESEMAN CL (2007), Perturbing implications of wildlife ecology for disease control, *Trends in Ecology and Evolution*, **23**, p53-56
- MCDONALD RA (2014), Badgers and bovine tuberculosis, *Current Biology*, **24**, R141-143
- MCCARTHY G, SHIEL R, O'ROURKE L, MURPHY D, CORNER L, COSTELLO E *et al.* (2009), Bronchoalveolar lavage cytology from captive badgers, *Veterinary Clinical Pathology*, **38**, p381-387
- MEAGHER RK, DALLAIRE JA, CAMPBELL DLM, ROSS M, MØLLER SH, HANSEN SW *et al.* (2014), Benefits of a Ball and Chain : Simple Environmental Enrichments Improve Welfare and Reproductive Success in Farmed American Mink (*Neovison vison*), *PLOS ONE*, **9**, p1-13

- MOISSONNIER P, FAYOLLE F & TNIBAR A (2005), *Pathologie chirurgicale générale, Polycopié de l'Unité Pédagogique de Chirurgie de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort*, édition interne ENVA (Alfort), 121 p
- MØLLER SH (2011), *Incidence of wounds and injuries in the mink production, Intern rapport. In: BERG P (Ed), Temadag omaktuel minkforskning, Aarhus Universitet*, p61-67
- MULLER T, COX J, PETER W, SCHAFER R, JOHNSON N, MCELHINNEY LM *et al.* (2004), Spill-over of European bat lyssavirus typr 1 into a stone marten (*Martes foina*) in Germany, *J. Vet. Med. B. Infect. Dis. Vet. Public Health*, **51**, p49-54
- MURPHY D, GORMLEY E, COSTELLO E, O'MEARA D & CORNER LAL (2010), The prevalence and distribution of *Mycobacterium bovis* infection in European badgers (*Meles meles*) as determined by enhanced post mortem examination and bacteriological culture, *Res. Vet. Sci.* **88**, p1-5
- NIMON AJ & BROOM DM (1999), The welfare of farmed mink (*Mustela vison*) in relation to housing and management: a review, *Anim. Welfare*, **8**, p205-228
- NIXON JH (1914), "Rat-Bite Fever" caused by a ferret, *The British Medicine Journal*, p629
- O'MAIRTIN DO, WILLIAMS DH, GRIFFIN JM, DOLAN LA & EVES JA (1998), The effect of a badger removal programme on the incidence of tuberculosis in an Irish cattle population, *Prev. Vet. Med.* **34**, p47-56
- OLEA-POPELKA F, FITZGERALD P, WHITE PW, MCGRATH GE, COLLINS D, O'KEEFFE DF *et al.* (2009), Targeted badger removal and the subsequent risk of bovine tuberculosis in cattle herds in county Laois, Ireland, *Prev. Vet. Med.* **88**, p178-184
- ORLOWSKA A *et* ZMUDZINSKI JF (2014), Molecular epidemiology of rabies virus in Poland, *Arch. Virol.* **159**, p2043-2050
- PAISLEY JW & LAUER BA (1988), Severe facial injuries to infants due to unprovoked attacks by pet ferrets, *JAMA*, **259**, p2005-2006
- PALAGI E, BURGHARDT GM, SMUTS B, GORDONI G, DALL'OLIO S, FOUTS HN *et al.* (2015), Rough-and-tumble play as window on animal communication, *Biol. Rev.* **91**, p311-327
- PEDERSEN V, JEPPESEN LL, JEPPESEN N (2004), Effect of group housing systems on behaviour and production performance in farmed juvenile mink (*Mustela vison*), *Appl. Anim. Behav. Sci.* **88**, p89-100

- PHILIPPA J, FOURNIER-CHAMBRILLON C, FOURNIER P, SCHAFTENAAR W, VAN DE BILDT M, VAN HERWEIJNEN R *et al.* (2008), Serologic survey for selected viral pathogens in free-ranging endangered European mink (*Mustela lutreola*) and other mustelids from south-western France, *Journal of Wildlife Diseases*, **44**, p791-801
- PIGNON C & MAYER J (2011), Zoonoses of Ferrets, Hedgehogs, and Sugar Gliders, *Vet. Clin. Exot. Anim.* **14**, p533-549
- POLLOCK C, (2012), Mycobacterial infection in the Ferret, *Vet. Clin. Exot. Anim.* **15**, p121-129
- POOLE TB (1978), An analysis of social play in polecats (*Mustelidae*) with comments on the form and evolutionary history of the open mouth play face, *Anim. Behav.* **26**, p36-49
- POTTER TM, HANNA JA & FREER L (2007), Human North American River Otter (*Lutra canadensis*) Attack, *Wilderness and Environmental Medicine*, **18**, p41-44
- QUINET B & GRIMPREL E (2013), Antibioprophylaxie des morsures chez l'enfant, *Archives de Pédiatrie*, **20**, S86-S89
- QUINTON JF (2003), *Nouveaux animaux de compagnie : petits mammifères*, Paris, Masson, 222 p
- QUINTON JF & PIAZZA S (2011), *Soins du furet, Bien-être et maladies*, Italy, Les Editions Ulmer, 128 p
- QUINTON JF (2015), Les furets sont sensibles aux mycobactérioses, *La semaine Vétérinaire*, **1614**, p29
- RAGG JR (1998), The denning behaviour of feral ferret (*Mustela furo*) in a pastoral habitat, South Island, New Zealand, *J. Zool.* **246**, p443-486
- ROBINSON JL & SALVADORI MI (2011), La prise en charge des abcès cutanés à *Staphylococcus aureus*, méthicillino-résistant d'origine non nosocomiale chez les enfants, *Paediatr. Child Health*, **16**, p117-118
- ROGER M, DELATTRE P & HERRENSCHMIDT V (1988), *L'Encyclopédie des carnivores de France : Le Putois (Mustela putorius, Linnaeus 1758)*, tome 15, Bourges, Museum d'Histoire naturelle, 38 p
- SCAPINO RP (1976), Function of the diaphragmatic muscle in carnivores, *J. Morphol.* **150**, p843-860
- SCHEIDECKER SF (2012), Anatomie clinique du furet: réalisation d'un atlas photographique, Thèse Méd. Vét. Alfort, 62 p

- SIEGEL A, ROELING TAP, GREGG TR, KRUK MR (1999), Neuropharmacology of brain-stimulation-evoked aggression, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, **23**, p359-389
- SIMPSON VR (2006), Patterns and significance of bite wounds in Eurasian otters (*Lutra lutra*) in southern and south-west England, *The Veterinary Record*, **158**, p113-119
- SIMPSON V, (2009), Bovine tuberculosis in Eurasian otters, *The Veterinary Record*, p789-790
- SMITH GC, MCDONALD RA & WILKINSON D (2012), Comparing badger (*Meles meles*) management strategies for reducing tuberculosis incidence in cattle. *PLOS ONE*, **7**
- SOLATGES C (2008), Les dermatoses provoquées par les mycobactéries chez les carnivores domestiques, Thèse Med. Vét. Toulouse 65 p
- STEFANOPOULOS PK & TARANTZOPOULOU AD (2005), Facial bite wounds : management update, *International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, **34**, p464-472
- STORZ JF & WOZENCRAFT WC (1999), *Melogale moschata*, *Mammalian Species*, **631**, p1-4
- SYKES-ANDRAL M (1982), Comportement des animaux sauvages enragés étudiés au Centre national d'études sur la rage, *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.* **5**, p337-342
- TALBOT S, FREIRE R & WASSENS S (2014), Effect of captivity and management on behaviour of the domestic ferret (*Mustela putorius furo*), *Applied Animal Behavior Science*, **151**, p94-101
- THIBERT H, (2012), Contribution à l'étude du glouton (*Gulo gulo*, Linné 1758), Toulouse, 118 p
- TIMM-DAVIS L, DEWITT TJ & MARSHALL CD (2015), Divergent Skull Morphology Supports Two Trophic Specializations in Otters (*Lutrinae*), *PLOS ONE*, **10**, p 1-18.
- TOBIAS KM, JOHNSTON SA, ADIN CA *et al.* (2012), *Veterinary Surgery Small Animal*, St. Louis, Saunders Elsevier Inc. 2352 p
- TOMA B, DUFOUR B *et al.* (2012), *La rage, Polycopié des unités de maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises*, Merial (Lyon), 65 p
- TAI KJ, HSU WC, CHUANG WC, CHANG JC, TU YC, TSAI HJ *et al.* (2016), Emergence of a sylvatic enzootic form of badger-associated rabies in Taiwan and the geographical separation of two phylogenetic groups of rabies virus, *Veterinary Microbiology*, **182**, p28-34

- TUNNICLIFF R & MAYER KM (1918), A case of Rat-Bite Fever, *The Journal of Infectious Diseases*, **23**, p55-558
- TUTT C (2006), *Small Animal Dentistry*, Oxford, Blackwell Publishing, 288 p
- TYNES VV, SEIBERT LM, SUNG W *et al.* (2010) *Behavior of Exotic Pets*, Oxford, Blackwell Publishing, 248 p
- VAN DER BURGT GM, CRAWSHAW T, FOSTERAP, DENNY DJ & SCHOCK A (2009), Mycobacterium bovis infection in dogs, *Vet. Rec.* **165**, p634
- VINKE CM, VAN DEIJK R, HOUX BB & SCHOEMAKER NJ (2008), The effects of surgical and chemical castration on intermale aggression, sexual behaviour and play behaviour in male ferret (*Mustela putorius furo*), *Applied Animal Behaviour Science*, **115**, p104-121
- VOS A, MULLER T, COX J, NEUBERT L & FOOKS AR (2004), Susceptibility of ferrets (*Mustela putorius furo*) to experimentally induced rabies with European Bat Lyssaruses (EBLV), *J. Vet. Med. B. Infect. Dis. Vet. Public Health*, **51**, p55-60
- WANG L, TANG Q, LIANG G (2014), Rabies and rabies virus in wildlife in mainland China, 1990-2013, *International Journal of infectious Diseases*, **25**, p122-129
- WARD MA (2013), Bite Wound Infections, **14**, p88-94
- WARDZYNSKI C (2004), Etude de la contention des mammifères en parc zoologique des années 50 à nos jours, Thèse Vet. Med. Alfort, 249 p
- WILKINSON D, BENNETT R, MCFARLANE I, RUSHTON S, SHIRLEY M & SMITH GC (2009), Cost-benefit analysis model of badger (*Meles meles*) culling to reduce cattle herd tuberculosis breakdowns in Britain, with particular reference to badger perturbation, *Journal of Wildlife Diseases*, **45**, p1062-1088
- WILTON GS & VANCE HN (1959), Avian Tuberculosis in Mink in Alberta, *Canadian Journal of Comparative Medicine*, **23**, p256-258
- WOODROFFE R, DONNELLY CA, JENKINS HE, JOHNSTON WT, COX DR, BOURNE FJ *et al.* (2006), Culling and cattle controls influence tuberculosis risk for badgers, *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, **103**, p14713-14717
- WU H, CHANG SS, TSAI HJ, WALLACE RM, RECUENCO SE, DOTY JB *et al.* (2014), Notes from the Field : Wildlife Rabies on an island Free from Canine Rabies for 52 years – Taiwan, 2013, *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* **63**, p178
- WULLENWEBER M (1994), *Streptobacillus moniliformis* – a zoonotic pathogen. Taxonomic considerations, host species, diagnosis, therapy, geographical distribution, *Laboratory Animals*, **29**, p1-15

ZHANG S, TANG Q, WU X, LIU Y, ZHANG F, RUPPRECHT CE *et al.* (2009), Rabies in Ferret Badgers, Southeastern China, *Emerging Infectious Diseases*, **15**, p946-949

ZISCOVICI C, LUCAS PW, CONSTANTINO PJ, BROMAGE TG & VAN CASTEREN A (2014), Sea otter dental enamel is highly resistant to chipping due to its microstructure, *Biol. Lett.* **10**, p1-4

## AUTRES RÉFÉRENCES LTTÉRAIRES

ANONYMES (XII – XIIIème siècle), *Roman de Renart*

CANALES JD & GUARNIDO J (2003), *Blacksad, tome 2: Artic-Nation*, Editions Dargaud, 56 p

CHARBONNEAU-LASSAY L (2006), *Le Bestiaire du Christ*, Albin-Michel, 641 p

DE LA FONTAINE J (1668-1694), *La chauve-souris et les deux belettes* (Livre II) // *La belette entrée dans un grenier* (Livre III) // *Le combat des rats et des belettes* (Livre IV) // *Le chat, la belette et le petit lapin* (Livre VII)

DE LAVIGNE G (2015), *Les chiens célèbres, réels ou fictifs dans l'Art, la Culture et l'Histoire*, édition lulu.com, 572 p

GRAHAM K (1935), *Le vent dans les saules*

JOB & DERIB (2000), *Yakari, tome 26 : La vengeance du carcajou*, Editions Le Lombard, 48 p

OVIDE P (an 10), *Les métamorphoses*, livre IX, *in* : le mythe d'Hercule, p273-323

PETERSEN D (2014), *Légendes de la garde, tome 3 : La Hache Noire*, Gallimard Jeunesse, 200 p

ROWLING JK (2002), *Harry Potter à l'école des sorciers*, Folio Junior, 232 p



## SITES WEB

Armoiries canadiennes:

Site Public register of arms, flags and badges *in*: The Governor General of Canada, his Excellency the Right Honourable David Johnston (Mis à jour le 14/03/2016) [en ligne] [<http://reg.gg.ca/heraldry/pub-reg/main.asp?lang=e>] (Consulté le 05/07/2016)

Animal Diversity Web:

MYERS P, ESPINOSA R, PARR CS, JONES T, HAMMOND GS & DEWEY TA, Animal Diversity Web *In: University of Michigan, Museum of zoology* (Mis à jour le 11 mai 2016) [en ligne] [<http://animaldiversity.org>] (Consulté le 05/07/2016)

Biodiversité au Katanga :

FORREST GA, KAUMBA LUFUNDA P, HASSON M, ANASTASSIOU M, NGONGO LUHEMBWE M, NGIY SHUTCHA M *et al.* ,Biodiversité au Katanga asbl (Mis à jour le 27/06/2012) [en ligne] [<http://www.bakasbl.org>] (consulté le 05/07/2016)

Biodiversity explore:

ASHTON N, AUSTIN T, BANTOCK T, BROCK P, COCHRANE M, RAGHNILD C *et al.* Biodiversity Explorer, The web of life in Southern Africa *In: Iziko museums of Cape town* (Site créé le 18 mai 2000) [en ligne] [[www.biodiversityexplorer.org](http://www.biodiversityexplorer.org)] (Consulté le 05/07/2016)

Bretagne:

Le Studio T, Bretagne.com *In : Telegramme* (Mis à jour le 5 juillet 2016) [en ligne] [[www.bretagne.com](http://www.bretagne.com)] (consulté le 05/07/2016)

Catalogue of Ligue :

Naturalis ICT, (Mis à jour en 2016) [en ligne] [[www.catalogueoflife.org](http://www.catalogueoflife.org)] (Consulté le 05/07/2016)

croels41 : C-Roels

ROELS C, C-Roels : Centre d'élevage d'oiseau et d'animaux non domestiques (Mis à jour le 07/05/2016) [en ligne] [[croels41.ovh.org](http://croels41.ovh.org)] (Consulté le 05/07/2016)

DEFRA, Departement for Environment, Food & Rural Affairs:

Bovine TB: Statistics (2009) *In: www.defra.gov.uk* [en ligne] [<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130822084033/http://www.defra.gov.uk/animalh/tb/stats/index.htm>] (Consulté le 16/10/2016)

Dictionnaire Littré en ligne :

AMYOT J, BARBIER A, BARTHELEMY AM, DE BEAUMANOIR P, DE BEAUMARCHAIS PA, DESAINTE-MAURE B *et al.* Dictionnaire de français « Littré », définitions, citations, synonymes, usage... d'après l'ouvrage d'Emile Littré (1863-1877) *In: Reverso* (Créé en 2010) [en ligne] [[littre.reverso.net](http://littre.reverso.net)] (Consulté le 05/07/2016)

FACCO :

BODET Y, FACCO, Chambre Syndicale des Fabricants d'Aliments Préparés pour Chiens, Chats, Oiseaux et autres Animaux Familiers (Mis à jour en mai 2015) [en ligne] [[www.facco.fr](http://www.facco.fr)] (Consulté le 05/07/2016)

Faculté de chirurgie dentaire de Clermont 1 :

TUBERT-JEANNIN, Faculté de Chirurgie Dentaire *In : UDA, Université d'Auvergne* (Mis à jour le 03/06/2016) [en ligne] [[webodonto.u-clermont1.fr](http://webodonto.u-clermont1.fr)] (Consulté le 05/07/2016)

IUCN Red list:

The IUCN Red List of Threatened Species (Mis à jour le 01/01/2016) [en ligne] [[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)] (Consulté le 05/07/2016)

Légifrance:

GUILLAUME M, Legifrance, Le service public de la diffusion du Droit (Mis à jour le 17/06/2016) [en ligne] [[www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)] (Consulté le 05/07/2016)

Malmedy :

Mairie de Malmedy, (Mis à jour en septembre 2016) [en ligne] [[www.malmedy.be/fr/Tourisme/folklore-et-carnaval/le-carnaval/les-masques.html](http://www.malmedy.be/fr/Tourisme/folklore-et-carnaval/le-carnaval/les-masques.html)] (Consulté le 28/09/2016)

Ministère de l'environnement :

JOACHIM P, GLIKMANS C, OLOW-LAFON M, GALENE I, BOUQUET A, CHRISTIAENS M *et al.*, Site du Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer (Mis à jour le 05/07/2016) [en ligne] [<http://www.developpement-durable.gouv.fr/>] (Consulté le 05/07/2016)

Online Etymology Dictionary

HARPER D, Online Etymology Dictionary (Mis à jour en 2004) [en ligne] [[www.etymonline.com](http://www.etymonline.com)] (Consulté le 05/07/2016)

Seebach

Site du Groupe folklorique de Seebach, HUGEL E, BREITENBUCHER, STIEBER-BEYL B, CORNEILLE M (Mis à jour en 2012) [en ligne] [[www.folklore-seebach.fr/costume.htm](http://www.folklore-seebach.fr/costume.htm)] (Consulté le 28/09/2016)

Université d'Angers, Faculté des sciences, Unité de formation et de recherche :

Calculs de tailles d'échantillons, HUNAULT G (Mis à jour le 27 septembre 2016) [en ligne] [<http://www.info.univ-angers.fr/~gh/wstat/taillechant.php>] (Consulté le 16/10/2016)

WAHIS:

World Animal Health Information System, Animal Health Information, *In : World Health Organization* (Mis à jour en décembre 2015) [en ligne] [[http://www.oie.int/wahis\\_2](http://www.oie.int/wahis_2)] (Consulté le 05/07/2016)

Wikipedia (Raiju) :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Raij%C5%AB> (MAJ 16/01/2016) consulté le 05/07/2016

## ARTICLES ÉLECTRONIQUES

AFSSAPS :

Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé, Spectres d'activité antimicrobienne, Répertoire de spectres valides par la commission d'autorisation de mise sur le marché (Novembre 2016) *In* : [en ligne] [<http://ansm.sante.fr>] (Consulté le 05/07/2016)

Bulletin de surveillance Sylvatub :

REVEILLAUD E, Surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage en France : Dispositif Sylvatub : Bilan fonctionnel et sanitaire 2014-2015 *In* : *Plateforme ESA : Epidémiosurveillance santé animale* [en ligne] [[www.plateforme-esa.fr/filedepot\\_download/36412/1100](http://www.plateforme-esa.fr/filedepot_download/36412/1100)] (Consulté le 05/07/2016)

Centre hospitalier d'Hyères – Service Hygiène

Guide pratique d'Hygiène, Règles de bonnes utilisations des antiseptiques, Choix des pansements 2012, [en ligne] [[clin.ch-hyeres.fr/IMG/Guide\\_pratique\\_des\\_antiseptiques.pdf](http://clin.ch-hyeres.fr/IMG/Guide_pratique_des_antiseptiques.pdf)] (Consulté le 05/07/2016)

CLIN Paris Nord, Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales de l'Interrégions Paris-Nord :

Antiseptiques et Désinfectants (Mai 2000), [en ligne] [[www.cclinparisnord.org/Guides/guide\\_desinfectant.pdf](http://www.cclinparisnord.org/Guides/guide_desinfectant.pdf)] (Consulté le 05/07/2016)

CSFPH, The Center for Food Security & Public Health:

Rate Bite Fever (2013) *In*: *Iowa State University* [en ligne] [[www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/rat\\_bite\\_fever.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/rat_bite_fever.pdf)] (Consulté le 05/07/2016)

HAEMS PM (2012), Comment soigner une plaie ?, *ApoSite pharmaplanet, Medical Web Service* [en ligne] [[www.aposite.be/folders/files/Traiter\\_une\\_plaie.pdf](http://www.aposite.be/folders/files/Traiter_une_plaie.pdf)] (Consulté le 05/07/2016)

OMS :

Prévention et prise en charge de l'infection des plaies, Recommandations des Départements Prévention de la violence et du traumatisme et handicap et Technologies essentielles de la santé de l'Organisation mondiale de la Santé [en ligne] [[www.who.int/hac/crises/hti/prevention\\_et\\_prise\\_en\\_charge\\_de\\_linfection.pdf](http://www.who.int/hac/crises/hti/prevention_et_prise_en_charge_de_linfection.pdf)] (Consulté le 05/07/2016)



## DOCUMENTATION LÉGISLATIVE (VOIR ANNEXES)

AFNOR Mars 1981 NF T 72-101, définissant les antiseptiques et désinfectants, cité dans CLIN Paris-Nord – Mai 2000 (disponible à <http://www.cclinparisnord.org>)

Arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée

Arrêté du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Arrêté du 30 juillet 2010 modifiant l'arrêté du 10 août 2004 fixant les conditions d'autorisation de détention d'animaux de certaines espèces non domestiques dans les établissements d'élevage, de vente, de location, de transit ou de présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques et l'arrêté du 10 août 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques (et Annexes)

Arrêté du 30 juin 2015 pris pour application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement et fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain

Article 223 du Code Rural et de la Pêche Maritime fixant les mesures de prévention, surveillance et lutte contre les dangers zoonosaires

CITES, Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction (et Annexes)



## FILMS ET ÉMISSIONS

Age de glace 3 :

SALDANHA C & THURMEIER M, Ice Age 3 : Dawn of the Dinosaurs (2009), 94mn

Kirikou :

OCELOT M. Kirikou et la sorcière (1998), 74mn

TV5monde :

ZEMMOUR H, LATULIPPE M, BUSSIERES P, MYOTTE A, GARNIER A & BEAUDOIN B, Légendes canadiennes *In* : *TV5MONDE* [en ligne] (octobre 2012)

[[www.tv5monde.com/cms/chaine-francophone/lf/Tous-les-dossiers-et-les-publications-LF/Legendes-canadiennes/toutes-les-videos/p-22530-Le-Glouton.htm](http://www.tv5monde.com/cms/chaine-francophone/lf/Tous-les-dossiers-et-les-publications-LF/Legendes-canadiennes/toutes-les-videos/p-22530-Le-Glouton.htm)]  
(Consulté le 05/07/2016)

Zootopie :

HOWARD B, MOORE R, BUSH J, Zootopia (2016), 108mn



## CRÉDITS COMPLÉMENTAIRES ILLUSTRATIONS<sup>3</sup>

Figure 1 : *Crocotta*, Aberdeen Bestiary [*in en.wikipedia.org*]

Figure 2 : *The basilisk and the weasel*, 1607-1677, Wenceslaus Hollar [*in fr.wikipedia.org*]

Figure 3 : *Jean V, duc de Bretagne*, 1431-1440, Anonyme [*in fr.wikipedia.org*]

Figure 4 : *Blason Thrun und Taxis* [*in fr.wikipedia.org*]

Figure 5 : *Le chat, la belette et le petit lapin*, 1866, Gustave Doré [*in www.bacdefrancais.net*]

Figure 6 : *Dame à l'hermine*, 1483-1490, Léonard de Vinci [*in fr.wikipedia.org*]

Photographie 2 : *Belette d'Europe*, 2008, Keven Law [*in fr.wikipedia.org*]

Photographie 3 : *Martes foina*, 2009, Bohuš Čížel [*in fr.wikipedia.org*]

Photographie 8 : *Vinnie the ferret in a war dance jump*, 2005, Inkrat773 [*in en.wikipedia.org*]

Photographie 9 : *Fretts 301004*, 2004, Viki [*in fr.wikipedia.org*]

Photographie 10 : *Sans titre*, 2004, Patrick Burns [*in http://www.terrierman.com*]

---

<sup>3</sup> Toutes les illustrations mentionnées sont soit autorisées à la reproduction soit dans le domaine public du pays considéré. Celles non citées sont issues de documents rapportés dans le reste de la bibliographie. Les travaux personnels ne sont pas rapportés.



# **ANNEXES**



# TABLE DES ANNEXES

<b>Annexe 1</b> : Exemple de questionnaire commenté .....	p221
<b>Annexe 2</b> : Textes de la législation française .....	p222
<b>Annexe 2 a</b> : Extrait de l'arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (version corrigée du 9 mars 2016) .....	p222
<b>Annexe 2 b</b> : Extrait de l'arrêté du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques (dont annexe) .....	p222
<b>Annexe 2 c</b> : Annexe 2 c, Extrait de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (version corrigées du 9 mars 2016) .....	p223
<b>Annexe 2 d</b> : Extraits des annexes de l'arrêté du 30 juillet 2010 fixant les conditions d'autorisation de détention d'animaux de certaines espèces non domestiques dans les établissements d'élevage, de vente, de location, de transit ou de présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques et les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques .....	p224
<b>Annexe 2 e</b> : Extrait de l'arrêté du 30 juin 2015 fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain .....	p225
<b>Annexe 3</b> : CITES, Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction .....	p226



QUESTIONNAIRE PROPRIETAIRE

Fiche de renseignement:

Sexe:  ♂  ♀  
 Age:  
 Profession:  
 Ou Etudiant:  
 Vaccination antirabique: OUI / NON

Expérience personnelle

- Animaux dont vous êtes (ou avez été) propriétaires:  
 Furet  Vison  Fouine  Autre (précisez):  
 - De combien de mustélidés avez-vous été propriétaires au total?  
 <4  4 à 10  10 à 20  >20  
 - Depuis combien de temps êtes vous au contact de mustélidés ?  
 < 6 mois  De 6 mois à 1 an  1 à 5 ans  >5 ans  
 - Au moment de l'acquisition quel âge avait votre animal?  
 < 1 mois  1 à 2 mois  2 mois à 1 an  2 à 5 ans  >5 ans  
 - Vos animaux participent:  A de la chasse  A de la reproduction  A des rassemblements  
 Aucune de ces activités  Autre (précisez):

Prévention des morsures

- Eprenez-vous des difficultés à la manipulation de vos animaux?  Oui  Non  
 - Pour la manipulation, que préférez-vous utiliser ?  Gants  Serviette ou tissu  Mains nues  
 Variable

Photographie 1



Photographie 2



Photographie 3



- Utilisez vous une technique de contention approchant une de celles présentée si dessus?  
 Oui  Non  
 Si oui, laquelle (ou lesquelles)?  Photo 1  Photo 2  Photo 3  Autre (précisez):

- Eduquez-vous vos animaux contre les morsures?  Oui  Non  
 Si oui, par quelle(s) méthode(s)?  Punition:  
 Tape sur le museau  
 Spray ou robinet  
 « Non! » ou mot d'une voix forte  
 La peau du cou  
 En enfonceant les doigts  
 Retour à la cage  
 Le souffle sur le museau  
 Récompense en absence de morsure  
 Réorienter la morsure vers un jouet ou un objet

- Concernant votre animal ou vos animaux, comment vous êtes-vous renseigné?  
 Par un éleveur  Par un propriétaire  Par un vétérinaire  Par une animalerie  
 Par la littérature  Par internet  Par d'autres médias: télévision, radio,...

Barre

Bilan sur l'expérience générale des propriétaires et contexte d'élevage

Question sur le ressenti

Méthodes de contention (correspond aux photographies 11,12 et 13 du texte)

Bilan sur l'apprentissage contre les morsures

Point sur la prise d'information

Différents points d'éthologie et de compréhension des causes de morsures

Abord du risque infectieux

Expérience de la morsure

Prise en charge de la morsure sur l'homme et l'animal

- Avez-vous facilement obtenu des renseignements sur les morsures?  Oui  Non

Prise en charge des morsures

- Selon vous, les mustélidés sont-ils des animaux mordant facilement?  Oui  Non  
 Si oui, pour quel groupe?  Les jeunes (<6mois)  
 (plusieurs réponses possibles)  
 Les mâles adultes:  En rut  En dehors du rut  
 Les femelles adultes:  En chaleur  En dehors des chaleurs  
 Autre (précisez):  
 Les animaux chez le vétérinaire  
 - Pour vous un furet vous mord pour:  Jouer  La prédation  Communiquer  Se défendre  
 (plusieurs réponses possibles)  Défendre un territoire  Montrer son mécontentement  
 Dans le cas de mal-être  Par défaut d'interaction  
 - Pour vous, la morsure des mustélidés peut-elle être dangereuse?  Oui  Non  Ne sais pas  
 - Parmi les affections suivantes, lesquelles, selon vous, peuvent être transmises par la morsure des mustélidés?  
 La rage  La tuberculose  La pasteurellose  La gale  Streptocoque  
 Staphylocoque  La teigne  Aucune  Autre  Ne sais pas  
 - Depuis que vous possédez vos animaux, combien de fois vous ont-ils: (plusieurs réponses possibles)  
 Pincé doucement:  Jamais  Peu  De temps en temps  Souvent  A chaque manipulation  
 Pincé fort (pas de sang):  Jamais  Peu  De temps en temps  Souvent  A chaque manipulation  
 Mordu au sang:  Jamais  1 fois  2 ou 3 fois  Plus de 3 fois  
 Blessures plus importantes:  Jamais  1 fois  Plus d'une fois  
 - Si vous vous faisiez mordre au sang par un de vos animaux que feriez-vous?  
 Nettoyer la plaie:  Sous un filet d'eau  
 Une fois avec du savon pendant une dizaine de secondes  
 Une fois avec du savon pendant 30 secondes à 1 minute  
 Plusieurs fois avec du savon pendant plusieurs minutes  
 Désinfecter la plaie:  Avec de l'alcool (>70°)  Avec du dakin  
 Avec de la bétadine  Avec de l'eau oxygénée  
 Avec de la chlorexidine  Autre (précisez):  
 - Consulteriez-vous un médecin?  Systématiquement  Si vous saignez beaucoup  
 Si la plaie gonfle  Si la blessure touche une articulation  
 Si la plaie est au niveau du visage  Rarement  
 - Si un de vos animaux en mordait un autre qui vous appartient (furet, chien, chat, ...):  
 Vous nettoyez la plaie  Vous désinfectez la plaie  
 Vous donnez un anti-inflammatoire au blessé  Vous lui donnez un antibiotique  
 Rien en général  Autre (précisez):  
 - Dans ce cas, emmenez-vous le blessé chez un vétérinaire?  
 Oui  Uniquement si son état empire  Non

Merci d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire  
 Si vous avez des questions quant à la morsure des mustélidés, n'hésitez pas!

## Annexe 2, Textes de la législation française

### Annexe 2 a, Extrait de l'arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (version corrigée du 9 mars 2016)

#### Article 1

► Modifié par Arrêté 1995-02-15 art. 1 JORF 3 mars 1995

La liste des espèces de gibier que l'on peut chasser sur le territoire européen de la France et dans sa zone maritime est fixé comme suit :

Gibier sédentaire

Oiseaux : colin, corbeau freux, corneille noire, étourneau sansonnet, faisan de chasse, geai des chênes, gélinotte des bois, lagopède alpin, perdrix bartavelle, perdrix rouge, perdrix grise, pie bavarde, téttras lyre (coq maillé) et téttras urogalle (coq maillé).

Mammifères : blaireau, belette, cerf élaphe, cerf sika, chamois isard, chevreuil, chien viverrin, daim, fouine, hermine, lapin de garenne, lièvre brun, lièvre variable, marmotte, martre, mouflon, putois, ragondin, rat musqué, raton laveur, renard, sanglier, vison d'Amérique.

### Annexe 2 b, Extrait de l'arrêté du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques (dont annexe)

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Pour l'application des articles R. 411-5 et R. 413-8 susvisés du code de l'environnement, sont considérés comme des animaux domestiques les animaux appartenant à des populations animales sélectionnées ou dont les deux parents appartiennent à des populations animales sélectionnées.

On appelle population animale sélectionnée une population d'animaux qui se différencie des populations génétiquement les plus proches par un ensemble de caractéristiques identifiables et héréditaires qui sont la conséquence d'une politique de gestion spécifique et raisonnée des accouplements.

Une espèce domestique est une espèce dont tous les représentants appartiennent à des populations animales sélectionnées ou sont issus de parents appartenant à des populations animales sélectionnées.

Une race domestique est une population animale sélectionnée constituée d'un ensemble d'animaux d'une même espèce présentant entre eux suffisamment de caractères héréditaires communs dont l'énumération et l'indication de leur intensité moyenne d'expression dans l'ensemble considéré définit le modèle.

Une variété domestique est une population animale sélectionnée constituée d'une fraction des animaux d'une espèce ou d'une race que des traitements particuliers de sélection ont eu pour effet de distinguer des autres animaux de l'espèce ou de la race par un petit nombre de caractères dont l'énumération définit le modèle.

**Art. 2.** – Les espèces, races et variétés domestiques visées à l'article 1<sup>er</sup> sont énumérées en annexe au présent arrêté.

#### Extrait de l'annexe de l'arrêté du 11 août 2006

##### Mammifères

Canidés :

– le chien (*Canis familiaris*).

Félidés :

– le chat (*Felis catus*).

Mustélidés :

– le furet, race domestique du putois (*Mustela putorius*).

Equidés :

– le cheval (*Equus caballus*) ;

– les races domestiques de l'âne (*Equus asinus*).

## Annexe 2 c, Extrait de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (version corrigées du 9 mars 2016)

### Article 1

Au sens du présent arrêté on entend par :

- "spécimen" : tout mammifère vivant ou mort, ainsi que toute partie ou tout produit obtenu à partir d'un mammifère ;
- "spécimen prélevé dans le milieu naturel" : tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il est issu d'un élevage dont le cheptel a été constitué conformément à la réglementation en vigueur au moment de l'acquisition des animaux ;
- "spécimen provenant du territoire métropolitain de la France" : tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il provient d'un autre Etat, membre ou non de l'Union européenne.

### Article 2

► Modifié par Arrêté du 15 septembre 2012 - art. 1

Pour les espèces de mammifères dont la liste est fixée ci-après :

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

### Extrait de la liste concernée

	CARNIVORES Viverridés
Genette ( <i>Genetta genetta</i> ).	
	Mustélidés
Loutre ( <i>Lutra lutra</i> ). Vison d'Europe ( <i>Mustela lutreola</i> ).	
	Canidés
Loup ( <i>Canis lupus</i> ).	
	Félidés
Chat sauvage ( <i>Felis silvestris</i> ). Lynx boréal ( <i>Lynx lynx</i> ).	
	Ursidés
Ours brun ( <i>Ursus arctos</i> ).	

**Annexe 2 d, Extraits des annexes de l'arrêté du 30 juillet 2010 fixant les conditions d'autorisation de détention d'animaux de certaines espèces non domestiques dans les établissements d'élevage, de vente, de location, de transit ou de présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques et les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques**

**Extrait de l'annexe 1**

ESPÈCES SOUMISES À AUTORISATION PRÉFECTORALE DE DÉTENTION et dont le marquage des spécimens est obligatoire		
Mammifères		
Carnivores.	Mustélinés spp. (*) (**).	Hermiones, putois, belettes, martes, visons, loutres, blaireaux, moufettes, gloutons, zorilles.

**Extrait de l'annexe 2**

ESPÈCES DONT LA DÉTENTION NE PEUT ÊTRE AUTORISÉE, avec obligation de marquage ou non, qu'au sein d'un établissement d'élevage ou de présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques autorisé conformément aux articles L. 413-2 et L. 413-3 du code de l'environnement à détenir des animaux de l'espèce considérée		
<p>1. Toutes les espèces reprises à l'annexe A du règlement du Conseil des Communautés européennes n° 338/97 du 9 décembre 1996 modifié relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce, à l'exception de celles de ces espèces inscrites en annexe 1 au présent arrêté, ou figurant en annexe X du règlement (CE) n° 865/2006 susvisé, ou dont la chasse est autorisée.</p> <p>2. Toutes les espèces figurant sur les listes établies pour l'application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement (*) à l'exception de celles de ces espèces inscrites en annexe 1 au présent arrêté, ou dont la chasse est autorisée, et de Boa constrictor.</p> <p>3. Toutes les espèces considérées comme dangereuses dont la liste est établie en annexe 3 au présent arrêté, à l'exception des espèces inscrites en annexe 1 au présent arrêté et de Cebus spp., Dama dama, Sus scrofa et Boa constrictor.</p> <p>4. Toutes les espèces suivantes non reprises aux points 1, 2 ou 3 ci-dessus :</p>		
Mammifères		
Carnivores.	Molossidés spp.	Molosses.
	Nyctereutes procyonoides.	Chien viverrin.
	Neovison vison.	Vison d'Amérique.
	Procyonidés spp.	Ratons laveur, kinkajou, bassaricyon, coatis.
	Viverridés spp.	Civettes, genettes.
	Herpestidés spp.	Mangoustes.

## Annexe 2 e, Extrait de l'arrêté du 30 juin 2015 fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain

**Art. 2. – a)** La protection du vison d'Europe (*Mustela lutreola*) implique une politique spécifique visant la restauration de l'espèce dans les territoires suivants :

Charente : tout le département ;  
Charente-Maritime : tout le département ;  
Dordogne : tout le département ;  
Gers : tout le département ;  
Gironde : tout le département ;  
Landes : tout le département ;  
Lot-et-Garonne : tout le département ;  
Pyrénées-Atlantiques : tout le département ;

Hautes-Pyrénées : ensemble du département sauf les communes des cantons de « Neste, Aure et Louron » (canton n° 8), de « la vallée de la Barousse » (canton n° 15), et les communes de Bareges, Betpouey, Chèze, Esquièze-Sère, Esterre, Gavarnie, Gèdre, Grust, Luz-Saint-Sauveur, Saligos, Sassis, Sazos, Sers, Viella, Viev, Viscos, Vizos ;

Deux-Sèvres : communes des cantons de : « Frontenay-Rohan-Rohan » (canton n° 5), « Melle » (canton n° 8), « Mignon-et-Boutonne » (canton n° 9), « Niort-1 » (canton n° 10), « Niort-2 » (canton n° 11), « Niort-3 » (canton n° 12), « la Plaine Niortaise » (canton n° 14), et communes de : Ardin, Béceleuf, Le Beugnon, Le Busseau, La

Chapelle-Thireuil, Faye-sur-Ardin, Fenioux, Puihardy, Saint-Laurs, Saint-Maixent-de-Beugné, Saint-Pompain, Scillé, Villiers-en-Plaine, Aigonnay, Beaussais-Vitré, Celles-sur-Belle, Fressines, Mougou, Prailles, Sainte-Blandine, Saint-Médard, Thorigné, Chenay, Chey, Lezay, Messé, Rom, Saint-Coutant, Sainte-Soline, Sepvret, Vançais, Vanzay, Coulonges-sur-l'Autize, Saint-Maxire, Saint-Remy, Sciecq ;

Vendée : communes des cantons de : « Fontenay le Comte » (canton n° 5), « Luçon » (canton n° 8), « Mareuil-sur-Lay-Dissais » (canton n° 9), « La Roche-sur-Yon n° 2 » (canton n° 13), et communes de La Caillère-Saint-Hilaire, La Chapelle-Thémer, La Jaudonnière, La Réorthe, Saint-Aubin-la-Plaine, Saint-Etienne-de-Brillouet, Sainte-Hermine, Saint-Jean-de-Beugné, Saint-Juire-Champgillon, Saint-Martin-Lars-en-Sainte-Hermine, Thiré, Avrillé, Le Bernard, Grosbreuil, Jard-sur-Mer, Longeville-sur-Mer, Poiroux, Saint-Hilaire-la-Forêt, Saint-Vincent-sur-Jard, Talmont-Saint-Hilaire.

b) Afin d'informer les piégeurs sur la nécessité de recourir à un expert en cas de doute sur la détermination de l'espèce capturée, dans chaque territoire listé au a du présent article, le préfet fixe par arrêté annuel la liste des experts référents, formés dans le cadre de la politique de restauration du vison d'Europe, aptes à identifier les espèces de putois (*Mustela putorius*), vison d'Amérique (*Mustela vison*) et vison d'Europe (*Mustela lutreola*).

c) Dans les territoires listés au a du présent article :

- à l'exclusion des cages à corvidés, les cages-pièges de catégorie 1 placées sur les zones définies de la manière suivante : abords des cours d'eaux et bras morts, marais, canaux, plans d'eaux et étangs, jusqu'à la distance de 200 mètres de la rive, et durant la période suivante : avril à juillet inclus, sont munies d'un dispositif permettant aux femelles de vison d'Europe de s'échapper durant la période de gestation et d'allaitement. Ce dispositif consiste en une ouverture de cinq centimètres par cinq centimètres qui est obturée les autres mois de l'année ;
- les cages-pièges de catégorie 1, produites depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2013, utilisées dans les zones et durant la période définies au premier alinéa du c du présent article, doivent présenter un dispositif consistant en une ouverture de cinq centimètres par cinq centimètres, positionnée sur la partie supérieure de la cage-piège, et ne présentant aucun caractère vulnérant pour les espèces piégées. Ce dispositif est obturé en dehors des zones et de la période définies au premier alinéa du c du présent article ;
- en dehors de la période définie au premier alinéa du c du présent article, dans les zones définies au premier alinéa du c du présent article, l'utilisation de cages-pièges de catégorie 1 non équipées du dispositif, mentionné au premier ou au deuxième alinéa du c du présent article, est autorisée ;
- durant la période définie au premier alinéa du c du présent article, en dehors des zones définies au premier alinéa du c du présent article, l'utilisation de cages-pièges de catégorie 1 non équipées du dispositif, mentionné au premier ou au deuxième alinéa du c du présent article, est autorisée ;
- la destruction à tir du vison d'Amérique est interdite dans tout le territoire ;
- l'usage des pièges de catégories 2 et 5 est interdit sur les abords des cours d'eaux et bras morts, marais, canaux, plans d'eaux et étangs, jusqu'à la distance de 200 mètres de la rive.

**Art. 3. –** Dans le territoire métropolitain de la France, l'usage des pièges de catégories 2 et 5 est interdit sur les abords des cours d'eaux et bras morts, marais, canaux, plans d'eaux et étangs, jusqu'à la distance de 200 mètres de la rive, exception faite du piège à œuf placé dans une enceinte munie d'une entrée de onze centimètres par onze centimètres, dans les secteurs, dont la liste est fixée par arrêté préfectoral annuel, où la présence de la loutre d'Europe ou du castor d'Eurasie est avérée.

Lorsque les secteurs définis au premier alinéa du présent article sont inclus dans les territoires listés au a de l'article 2 du présent arrêté, l'usage des pièges de catégories 2 et 5, piège à œuf inclus, est interdit sur les abords des cours d'eaux et bras morts, marais, canaux, plans d'eaux et étangs, jusqu'à la distance de 200 mètres de la rive.

**Art. 2. –** Les conditions de destruction des espèces indigènes d'animaux classés nuisibles sont les suivantes :

**1<sup>o</sup>** La belette (*Mustela nivalis*), la fouine (*Martes foina*), la martre (*Martes martes*) et le putois (*Mustela putorius*) peuvent être piégés toute l'année, uniquement à moins de 250 mètres d'un bâtiment ou d'un élevage particulier ou professionnel ou sur des terrains consacrés à l'élevage avicole, ou apicole dans le cas de la martre.

Les spécimens de ces espèces peuvent être également piégés à moins de 250 mètres des enclos de pré-lâcher de petit gibier chassable et sur les territoires des unités de gestion cynégétiques désignés dans le schéma départemental de gestion cynégétique où sont conduites des actions visant à la conservation et à la restauration des populations de petit gibier chassable qui font l'objet de prédateurs nécessitant la régulation de ces prédateurs.

Ils peuvent être détruits à tir, hors des zones urbanisées, sur autorisation individuelle délivrée par le préfet dès lors que l'un au moins des intérêts mentionnés à l'article R. 427-6 du code de l'environnement est menacé entre la date de clôture générale et le 31 mars au plus tard et, pour la martre et le putois, dès lors qu'il n'existe aucune autre solution satisfaisante.

Sans préjudice des dispositions prévues par l'article R. 422-79 du code de l'environnement, cette autorisation individuelle peut être délivrée à une personne morale délégataire du droit de destruction en application de l'article R. 427-8 de ce même code.

Les destructions par tir ou piégeage de la belette, de la fouine, de la martre et du putois effectuées en application du présent arrêté sont suspendues dans les parcelles où les opérations de lutte préventive chimique contre les surpopulations de campagnols sont mises en œuvre en application de l'arrêté du 14 mai 2014 susvisé, et ce pendant la durée de ces opérations de lutte préventive ;

# Annexe 3, CITES, Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction

## Extrait du texte

Les espèces inscrites à l'**Annexe I** sont **les plus menacées de toutes les espèces animales et végétales couvertes par la CITES**. Etant menacées d'extinction, la CITES en interdit le commerce international de leurs spécimens sauf lorsque l'importation n'est pas faite à des fins commerciales mais, par exemple, à des fins de recherche scientifique. Dans ces cas exceptionnels, les transactions peuvent avoir lieu à condition d'être autorisées par le biais de la délivrance d'un permis d'importation et d'un permis d'exportation (ou d'un certificat de réexportation). Par ailleurs, l'Article VII prévoit des dérogations à cette interdiction et à ces obligations.

L'**Annexe II** est la liste des **espèces qui, bien que n'étant pas nécessairement menacées actuellement d'extinction, pourraient le devenir si le commerce de leurs spécimens n'était pas étroitement contrôlé**. Elle comprend aussi ce qu'on appelle les "espèces semblables", c'est-à-dire celles dont les spécimens commercialisés ressemblent à ceux d'espèces inscrites pour des raisons de conservation. Le commerce international des spécimens des espèces inscrites à l'Annexe II peut être autorisé et doit dans ce cas être couvert par un permis d'exportation ou un certificat de réexportation. La CITES n'impose pas de permis d'importation pour ces espèces (bien qu'un permis soit nécessaire dans certains pays ayant pris des mesures plus strictes que celles prévues par la Convention). Les autorités chargées de délivrer les permis et les certificats ne devraient le faire que si certaines conditions sont remplies mais surtout si elles ont l'assurance que le commerce ne nuira pas à la survie de l'espèce dans la nature.

L'**Annexe III** est la liste des **espèces inscrites à la demande d'une Partie qui en réglemente déjà le commerce et qui a besoin de la coopération des autres Parties pour en empêcher l'exploitation illégale ou non durable**. Le commerce international des spécimens des espèces inscrites à cette annexe n'est autorisé que sur présentation des permis ou certificats appropriés.

**LA MORSURE DES MUSTÉLIDES : DONNÉES  
ANATOMIQUES, ÉTHOLOGIQUES ET PATHOLOGIQUES  
RÉALISATION DE FICHES PRATIQUES DESTINÉES A LA GESTION  
ET A LA PRÉVENTION DU RISQUE**

**NOM :** CABRIT  
**Prénom :** Nicolas

Les mustélidés sont présents dans la quasi-intégralité des écosystèmes terrestres mondiaux et donc amenés à côtoyer l'espèce humaine et son environnement immédiat. Dans ce cadre, leur morsure, et en particulier celle du furet, constitue un risque inhérent à la nature de ces animaux souvent mal comprise. La présente thèse s'attache dans un premier temps à répertorier les données anatomiques, éthologiques et pathologiques en lien avec la morsure et disponibles dans la littérature scientifique. Dans un second temps, ce travail confronte ces informations aux résultats d'une enquête par questionnaires menée à cette fin chez les propriétaires de mustélidés, les étudiants vétérinaires ainsi que les vendeurs en animalerie. Une synthèse de l'ensemble est enfin proposée sous forme de fiches pratiques détaillant pour chaque catégorie les points fondamentaux de la compréhension et de la prise en charge des morsures de mustélidés. Une version imprimable de ces dernières est par ailleurs fournie pour servir d'aide en clinique, en animalerie ou à la maison.

**Mots clés :** ANATOMIE / ETHOLOGIE / PATHOLOGIE / MORSURE / ENQUETE / FICHE PRATIQUE / CARNIVORE / MUSTELIDE / NAC / FURET / BLAIREAU / LOUTRE / FOUINE / MARTRE / GLOUTON

**Jury**

Président :

Directeur : Dr. Pascal ARNÉ

Assesseur : Pr. Nadia HADDAD/HOANG-XUAN

# **MUSTELIDS' BITE : ANATOMICAL, ETHOLOGICAL AND PATHOLOGICAL DATA**

**ADVICE SHEETS ABOUT RISK MANAGEMENT AND PREVENTION**

**SURNAME : CABRIT**

**Given name : Nicolas**

Mustelids can be found in almost all terrestrial ecosystems all over the world, therefore they usually mix with human beings and live in their environments. In this context, especially for ferrets, biting represents a major risk inherent to the nature of mustelids, which is often misunderstood. This thesis deals first with anatomical, ethological and pathological data related to biting, which are available in the scientific literature. In the second part, the state of the art is compared to the data on bites provided by a survey of mustelids owners, veterinary students and pet shop salespersons. Eventually, this work offers practical files targeting each category and summing up the most important points for understanding and managing mustelids bites. These files can be printed for use in veterinary clinics, in pet shops or by the owners.

**Keywords : ANATOMY / ETHOLOGY / PATHOLOGY / BITE / SURVEY / ADVICE SHEET / CARNIVOROUS / SMALL ANIMAL / EXOTIC PET / MUSTELIDS / FERRET / BADGER / OTTER / MARTEN / STONE MARTEN / WOLVERINE**

## **Jury**

Président :

Director : Dr. Pascal ARNÉ

Assessor : Pr. Nadia HADDAD/HOANG-XUAN