Table des matières

Introduction..... 27

I - PRESENTATION DES FILIERES..... 29

A - La filière ruminants en Martinique..... 29

I. PRODUCTION VIANDE..... 29

a. La filière ruminant en Martinique : production et consommation..... 29
b. La filière ruminant en Martinique : éleveurs et organisation de la production 31
i. Répartition par taille et organisation..... 31
1. Secteur bovin..... 31
2. Secteur ovin-caprin 31
ii. Répartition par race 32
1. Secteur bovin 32
2. Secteur ovin-caprin 33
c. La filière ruminant en Martinique : présentation des élevages 34
i. Diversité des modes d'élevage 34
ii. Besoin technique des éleveurs 34
iii. Problèmes fonciers et intensification 35
iv. Approvisionnement en eau d'irrigation 36
d. La filière ruminant en Martinique : approvisionnement en aliment 36
e. La filière ruminant en Martinique : suivi technique 38
i. Identification 38
1. Secteur bovin 38
2. Secteur ovin-caprin 39
ii. Contrôle de performances 40
1. Secteur bovin 40
2. Secteur ovin-caprin 41
f. La filière ruminant en Martinique : suivi sanitaire 42
i. Cabinets vétérinaires et maillage sanitaire 42
ii. Direction des services vétérinaires 42
iii. Groupement de défense sanitaire 42
iv. Coopératives et vétérinaire conseil 43
v. Suivi des Programmes Sanitaires d'Elevage 44
vi. Modalités d'attribution des programmes d'attribution de l'aide forfaitaire aux exploitations 45
g. La filière ruminant en Martinique : abattage 45
h. La filière ruminant en Martinique : commercialisation 46
i. La filière ruminant en Martinique : perspectives 47

II. PRODUCTION LAIT..... 49

a. La filière lait en Martinique : production et consommation 49
b. La filière lait en Martinique : éleveurs et organisation de la production 50
c. La filière lait en Martinique : présentation des élevages 51
d. La filière lait en Martinique : approvisionnement en aliment 51

e. La filière lait en Martinique : suivi technique ……. 51
i. Taux de cellules …….. 52
ii. Taux de germes …….. 52
f. La filière lait en Martinique : suivi sanitaire …….. 52
g. La filière lait en Martinique : perspectives …… 53
i. Perspectives de la COOPROLAM …….. 53
ii. Rappel sur les points clés de la qualité du lait …….. 54
1. Conditions de qualité du lait requises pour la fabrication de lait pasteurisé ……
. 54
2. Facteurs de risque de la contamination du lait et mesures de contrôle ……
… 55
a. Facteurs de risque liés aux contaminants coliformes et prévention des mammites …….
55
b. Facteurs de risque liés à la conservation du lait …… 56
c. Elimination des cas cliniques de mammites …… 56
d. Eviter l'altération du lait par le mélange des laits individuels ……
56

III. L'INSEMINATION ARTIFICIELLE EN MARTINIQUE…….. 57

a. Administration générale de la CEIAM …….. 57
b. Les utilisateurs des services de la CEIAM …….. 58
c. L'activité de la CEIAM …… 59
i. Activité globale …….. 59
ii. Répartition saisonnière …… 59
iii. Répartition par secteur géographique …… 59
iv. Répartition par races …… 59
v. Taux de pénétration de l'IA …….. 60
vi. Autres activités …….. 60
d. Aspects pratiques de l'IA …… 60
i. Conditions de l'IA …… 60
ii. Technicité des inséminateurs …… 61
iii. Encadrement technique …… 61
e. Perspectives ……61

B - La filière cunicole en Martinique…… 64

I. Filière cunicole en Martinique : production et consommation …… 64
II. Filière cunicole en Martinique : éleveurs et organisation de la production …… 65
III. Filière cunicole en Martinique : présentation des élevages …… 65
a. Les races …… 65
b. Les bâtiments …… 66
IV. Filière cunicole en Martinique : approvisionnement en aliments …… 66
V. Filière cunicole en Martinique : suivi technique …… 67
VI. Filière cunicole en Martinique : suivi sanitaire …… 68
VII. Filière cunicole en Martinique : abattage …….. 69
VIII. Filière cunicole en Martinique : commercialisation …… 69
IX. Filière cunicole en Martinique : perspectives …… 69

C - La filière apicole en Martinique …….. 71

I. Filière apicole en Martinique : production et consommation 71
a. Historique 71
b. Particularité de l'apiculture en Martinique 71
c. Structure de la filière 72
II. Filière apicole en Martinique : éleveurs et organisation de la production 72
III. Filière apicole en Martinique : présentation des élevages 73
a. Les races 73
b. Les structures 73
c. La végétation 74
IV. Filière apicole en Martinique : suivi sanitaire 74
a. Audit sanitaire 74
b. Généralisation de procédés de traitement : PSE 74
V. Filière apicole en Martinique : commercialisation 75
VI. Législation 75
a. Mesures à l'introduction 75
i. Arrêté interministériel du 13 mars 1978 75
ii. Avis aux importateurs du 12 mars 1982 75
b. Organisation de la lutte contre les maladies réputées contagieuses 75
VII. Perspectives 76
a. Perspectives sanitaires 76
b. Sélection génétique 77
c. Objectifs des apiculteurs 77
d. Plantes mellifères et environnement 78

II - BILAN SANITAIRE 79

A – La filière Ruminants en Martinique 79

I. Maladies présentes en Martinique 79

a. Lutte contre les maladies transmissibles ou associées à la tique en Martinique 79
i. Importance de la tique aux Antilles 79
1. Espèces de tiques présentes : origine et répartition 79
2. Sensibilité comparée des ruminants aux tiques et aux maladies transmises par les tiques ou associées ; impact économique aux Antilles 80
3. Biologie comparée des deux espèces de tiques 81
a. Aptitude à la propagation 81
b. Capacité d'implantation 82
c. Capacité de développement de la population 83
ii. Conséquences pour la définition des principes de lutte contre les tiques

aux Antilles ……. 83
1. Principes de lutte actuels mis en œuvre aux Antilles ……. 84
2. Vaccin contre les tiques …….. 87
iii. Mesures de lutte réalisées en Martinique contre le GDS ……..... 87
1. Historique …….. 87
2. Réalisation des objectifs ……. 88
3. Produits et méthodes utilisées …….. 89
4. Difficultés techniques …….. 90
5. Suivi régulier de l'évolution des populations …… 91
6. Perspectives d'amélioration …… 92

b. **Anaplasmose**…….. 95
i. Données générales sur l'anaplasmose …… 95
1. Pourquoi s'intéresser à l'anaplasmose en Martinique ? …….. 95
2. Quels sont les principaux signes cliniques de l'anaplasmose ? ……. 96
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de l'anaplasmose ? …….. 97
a. Espèces touchées ……. 97
b. Sensibilité variable ……. 97
c. Immunité ……. 97
d. Taux de mortalité …….. 97
4. Quelles sont les méthodes de lutte possibles ? …… 98
a. Traitement …….. 98
b. Prophylaxie sanitaire ……. 99
c. Prophylaxie médicale …… 99
ii. Contexte épidémiologique …… 100
1. Contexte épidémiologique mondial …….. 100
2. Recherche sérologique par la DSV Martinique …….. 100
iii. Méthodes de lutte contre l'anaplasmose dans les élevages martiniquais …… 101
1. Etude épidémiologique de l'anaplasmose en Martinique …… 101
2. Analyses complémentaires lors de suspicion clinique ……. 102

3. Précautions à l'introduction dans l'île ou dans un cheptel ……... 102
4. Vaccination ……. 103
5. Lutte contre la tique vectrice …… 104
6. Sélection génétique …….. 104

c. Babésioses bovines …… 105
i. Données générales sur les babésioses bovines …… 105
1. Pourquoi s'intéresser aux babésioses bovines en Martinique ? …….. 105
2. Quels sont les principaux signes cliniques des babésioses bovines ? … 106
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques des babésioses bovines ? ……. 106
4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?..... 108
a. Traitement……. 108
b. Prophylaxie sanitaire……... 108
c. Prophylaxie médicale…….. 108
d. Contrôle des mouvements de bétail……. 109
ii. Contexte épidémiologique…… 109
1. Situation des babésioses en caraïbe……. 109
2. Recherche sérologique par la DSV Martinique…… 109
iii. Méthodes de lutte contre les babésioses en Martinique……. 110
1. Enquête épidémiologique des babésioses en Martinique…….. 110
2. Analyses complémentaires lors de suspicion clinique …….. 111
3. Précautions à l'introduction dans l'île ou dans un cheptel ……..... 112
4. Vaccination …… 112
5. Lutte contre la tique vectrice …….. 113
6. Sélection génétique ……. 113

d. Dermatophilose…… 114
i. Données générales sur la dermatophilose …… 114
1. Pourquoi s'intéresser à la dermatophilose en Martinique ? ……. 114
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la dermatophilose? …. 114
3. Lésions de dermatophilose à l'abattoir …… 115
4. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la dermatophilose ? …… 116
5. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ? …….. 117

a. Traitement …… 117
b. Prophylaxie sanitaire …….. 117
1) Sélection génétique……. 117
2) Lutte contre la tique vectrice…….. 118
c. Prophylaxie médicale ……. 119
ii. Contexte épidémiologique …… 119
1. Contexte épidémiologique mondial …… 119
2. Présence de la dermatophilose en Martinique ……. 119
iii. Perspectives de la lutte contre la dermatophilose en Martinique …… 121
1. Mesures de lutte : prophylaxie sanitaire ……. 121
a. Isolement et traitement des animaux infectés ……. 121
b. Améliorer les conditions de vie des animaux en leur fournissant une meilleure alimentation …….. 122
1) Traitement des pâtures……. 122
2) Conseil en conduite d'élevage, alimentation……. 122
c. Lutter contre les tiques ……. 123
d. Mise en œuvre d'une sélection génétique …… 124
2. Propositions de recherche ……. 125
a. Etude de prévalence de la dermatophilose …….. 125
b. Etude de vaccination …… 125

e. Leucose bovine enzootique ……. 126
i. Données générales sur la leucose bovine enzootique …….. 126
1. Pourquoi s'intéresser à la leucose bovine enzootique en Martinique ? …….. 128
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la leucose bovine enzootique ? …….. 128
3. Quelles sont les caractéristiques épidémiologiques de la leucose bovine enzootique ? ……. 128
ii. Contexte épidémiologique ……. 129
ii. Mesures de lutte contre la leucose bovine enzootique appliquées en Martinique …… 130

f. Salmonelloses ……. 132

i. Données générales sur les salmonelloses …….. 132
1. Pourquoi s'intéresser aux salmonelloses en Martinique ? …… 132
2. Quels sont les principaux signes cliniques des salmonelloses ? ……. 133
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques des salmonelloses ? ……. 134
a. Epidémiologie descriptive ……..... 134
b. Epidémiologie synthétique …….. 135
4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles contre les salmonelloses ? …… 135
a. Traitement …….. 135
b. Prophylaxie sanitaire …… 135
c. Prophylaxie médicale ……..... 136
ii. Contexte épidémiologique ……. 136
1. Réseau RESSAB en France ……. 136
2. Recherche de salmonellose en Caraïbe …… 137
3. Recherche de salmonellose en Martinique …… 137
iii. Méthode de lutte contre les salmonelloses en élevage martiniquais ……. 138
1. Risque de santé publique ……. 138
a. Contrôle sanitaire à l'abattoir …….. 138
b. Chiffonnettes sur les stabulations …….. 138
2. Analyses complémentaires lors de suspicion clinique …… 139

g. Rhinotrachéite infectueuse bovine…… 141
i. Données générales sur la rhinotrachéite infectueuse bovine ……. 141
1. Pourquoi s'intéresser à la rhinotrachéite infectueuse bovine en Martinique ? …….. 141
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la rhinotrachéite infectueuse bovine ? ……. 141
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la rhinotrachéite infectueuse bovine ? …….. 142
4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ? …….. 142
ii. Contexte épidémiologique …… 143
1. Situation de l'IBR en France …….. 143
2. Situation de l'IBR dans les Caraïbes ……. 143
3. Dépistage sérologique de la DSV Martinique …….. 144
iii. Perspective de la lutte contre l'IBR en Martinique ……. 144
1. Analyses complémentaires lors de suspicion clinique ……. 144
2. Enquête épidémiologique …… 145
3. Garanties à l'introduction ……. 145

h. Fièvre catarrhale ovine…… 147
i. Données générales sur la fièvre catarrhale ovine …….. 147
1. Pourquoi s'intéresser à la fièvre catarrhale ovine en Martinique ? …… 147
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la fièvre catarrhale ovine ? …….. 148
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la fièvre catarrhale ovine ? ……. 148
a. Sources et transmission de l'infection …… 148
b. Epidémiologie moléculaire …… 149
ii. Contexte épidémiologique …… …… 149
1. Situation de la fièvre catarrhale ovine en France et DOM TOM …….. 149
2. Présence de la fièvre catarrhale ovine en Caraïbe …… 150
3. Recherche sérologique et virologique en Martinique ……. 151
a. Enquêtes sérologiques effectuées par la DSV …….. 151
b. Recherche de nombres de sérotypes impliqués …… 152

iii. Perspectives de lutte contre la Bluetongue ……. 154
1. Risque d'introduction d'un sérotype dangereux …… 154
2. Analyses en cas de suspicion ……. 155
3. Protection des zones indemmes ……. 156

i. Parasitisme digestif des ruminants …….. 157
i. Données générales sur les principales parasitoses digestives …….. 157
1. Strongyloïdose ou anguillulose des ruminants …… 157
a. Présentation …….. 157
b. Epidémiologie …… 157
c. Symptômes ……..... 158
2. Téniasis des ruminants : *Monieza sp* …… 158
a. Présentation …….. 158
b. Epidémiologie …… 158
c. Symptômes …… 159
3. Strongylose digestive …….. 159
a. Présentation …….. 159
b. Epidémiologie …… 160
c. Signes cliniques …… 161
d. Traitement …….. 162
4. Dicrocoeliose ……. 162
a. Présentation …….. 162
b. Epidémiologie …… 162
c. Symptômes …… 162
d. Démarche diagnostique et thérapeutique ……. 163
5. Faciolose …… 163
a. Présentation …….. 163
b. Epidémiologie …… 163
c. Signes cliniques …… 164
6. Paramphitomose …… 165
a. Présentation ……. 165
b. Epidémiologie …….. 166

c. Signes cliniques …….. 167
7. Coccidioses ……. 168
a. Présentation ……. 168
b. Epidémiologie …… 169
c. Signes cliniques …… 169
8. Toxocarose des veaux …… 170
a. Présentation …….. 170
b. Epidémiologie …… 170
c. Symptômes …… 171

ii. Situation du parasitisme digestif chez les veaux …… 172
1. Résultats d'abattoir ……. 172
2. Observations cliniques …….. 172
3. Plan sanitaire d'élevage ……. 172
4. Projet d'analyses coprologiques …….. 175

iii. Recherches contribuant à la maîtrise du parasitisme …… 176
1. Poursuite du bilan parasitaire sur le cheptel petit ruminant ……. 176
2. Etude de l'efficacité des antiparasitaires …….. 176

II - MALADIES POTENTIELLEMENT PRESENTES EN MARTINIQUE... 178

a. Paratuberculose …… 178
i. Données générales sur la paratuberculose …… 178
1. Pourquoi s'intéresser à la paratuberculose en Martinique ? ……. 178
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la paratuberculose ? … 179
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la paratuberculose ? …… 179
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? ……. 180
a. Traitement …… 180
b. Prophylaxie médicale ……. 180
c. Prophylaxie sanitaire …….. 180

ii. Contexte épidémiologique ……. 181
1. Contexte épidémiologique mondial …… 181
2. Recherche sérologique par la DSV Martinique …… 182
iii iii. Méthode de lutte contre la paratuberculose dans les élevages martiniquais …… 182
1. Analyse complémentaire lors de suspicion clinique …… 182
2. Etude épidémiologique …… 183
3. Mesures à l'introduction …….. 185
4. Amélioration de la conduite d'élevage …….. 185

b. Chlamydiose et fièvre Q …….. 187
i. Données générales sur la chlamydiose et la fièvre Q ……... 187
1. Pourquoi s'intéresser à la chlamydiose et à la fièvre Q en Martinique ? ……. 187
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la chlamydiose et de la fièvre Q ? …… 188
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la chlamydiose et de la fièvre Q ? ……. 189
4. Chlamydiose et la fièvre Q : zoonoses professionnelles …… 190
a. Modalités et symptômes……. 190
b. Prévention ……..…….. 191
5. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles contre la chlamydiose et la fièvre Q ? ……. 192
a. Traitement ……..…… 192
b. Prophylaxie ……..……. 192
1) Chlamydiose…… 192
2) Fièvre Q……. 193
ii. Contexte épidémiologique ……..…. 193
1. Contexte épidémiologique mondial ……. 193
2. Recherche sérologique par la DSV Martinique …… 193
iii. Méthodes de lutte contre la chlamydiose et la fièvre Q dans les élevages martiniquais …… 194
1. Chlamydiose …… 194

a. Etude épidémiologique …… 194
b. Cause d'avortement ……. 195
c. Vaccination …… 196
2. Fièvre Q …… 196
a. Enquête épidémiologique …… 196
b. Cause d'avortement ……. 196
c. Introduction d'animaux indemnes …….. 196

c. Leptospirose …… 198
i. Données générales sur la leptospirose …… 198
1. Pourquoi s'intéresser à la leptospirose en Martinique ? ……. 198
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la leptospirose ? ……. 199
a. Chez les bovins …….. 200
b. Chez les ovins ……. 200
c. Chez les caprins …… 200
d. Chez l'homme ……. 200
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la leptospirose ? …… 201
a. Espèces affectées …….. 201
b. Les leptospires : des agents abortifs ……. 201
c. Transmission ……. 202
d. Caractéristiques zoonotiques …… 202
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? …… ……. 203
a. Traitement …… 203
b. Prophylaxie …….. 203
ii. Contexte épidémiologique ……. 204
1. Contexte épidémiologique mondial …… 204
2. Situation en Martinique …… 205
iii. Méthodes de lutte contre la leptospirose dans les élevages martiniquais …… 206

1. Recherche sérologique chez les ruminants ……. 206
2. Analyses complémentaires en cas de suspicion ……. 206

d. Listériose…….. 208
i . Données générales sur la listériose ……. 208
1. Pourquoi s'intéresser à la listériose en Martinique ? ……. 208
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la listériose ? …….. 209
a. Chez les ovins …….. 209
b. Chez les caprins …….. 210
c. Chez les bovins …… 210
d. Chez l'homme …….. 211
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la listériose ? …… 211
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? …….. 213
a. Traitement ……. 213
b. Prophylaxie sanitaire …… 213
1) Hygiène de l'élevage…….. 213
2) Contrôle dans les entreprises de transformation agroalimentaires…… 213
3) Informations des consommateurs……. 214
c. Prophylaxie médicale …… 215
ii. Situation de la listériose en Martinique …….. 215
iii. Méthodes de lutte contre la listériose en Martinique ……..…… 216
1. Traitement ……. 216
2. Prophylaxie sanitaire …… 216
a. Hygiène de l'élevage ……. 216
b. Contrôle dans les entreprises de transformation agro-alimentaires
c. Information des consommateurs ……. 216
3. Prophylaxie médicale …….. 216
Recherches……. 217
1) Recherche de *L. monocytogenes* dans le lait de mélange des vaches laitières martiniquaises…….. 217
2) Recherche de L. monocytogenes comme agent infectieux responsable d'avortement……. 217

e. Néosporose…… 219
i. Données générales sur la néosporose …….. 219
1. Pourquoi s'intéresser à la néosporose en Martinique ? …… 219
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la néosporose ? …….. 219
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la néosporose ? ……. 220
ii. Contexte épidémiologique …… 222
iii. Perspectives de lutte dans les élevages martiniquais …… 222
1. Recherche de *N. Caninum* lors d'avortement …… 222
2. Etude de la néosporose en Martinique …….. 223

f. Diarrhée virale bovine et la maladie des muqueuses …….. 224
i. Données générales sur la diarrhée virale bovine et la maladie des muqueuses ……. 224
1. Pourquoi s'intéresser à la BVD-MD en Martinique ? …….. 224
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la BVD-MD ? ……. 224
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la BVD-MD ? …… 225
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? ……. 226
a. Traitement ……. 226
b. Prophylaxie sanitaire ……... 226
c. Prophylaxie médicale …….. 227
ii. Contexte épidémiologique ……. 228
1. Contexte épidémiologique mondial …… 228
2. Situation en Martinique ……. 229
iii. Perspectives de lutte en Martinique …… 229
1. Enquête épidémiologique …… 229
2. Enquête complémentaire en cas de suspicion …… 229
3. Traitement de la BVD-MD dans les élevages touchés …….. 230

g. Cowdriose …… 232
i. Données générales sur la cowdriose …….. 232
1. Pourquoi s'intéresser à la cowdriose en Martinique ? ……. 232
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la cowdriose ? …… 232

a. Chez les petits ruminants …… 232
b. Chez les bovins ……. 233
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la cowdriose …….. 233
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? ……. 235
a. Mesures de lutte : prophylaxie médicale …… 235
1) Traitement…… 235
2) Infection / traitement…… 236
3) Isolation de souches atténuées…….. 236
4) Vaccination par germes inactivés ou recombinants.. 237
b. Mesures de lutte : prophylaxie sanitaire ……. 237
1) Lutte contre les tiques…… 237
2) Contrôle à l'introduction……. 237
3) Sélection génétique…… 237
ii. Contexte épidémiologique …… ……. 238
1. Contexte épidémiologique mondial ……. 238
2. Absence de la cowdriose en Martinique ……. 239
3. Facteurs de risque de la cowdriose en Martinique …….. 240

iii. Perspectives dans les élevages martiniquais …… 241
1. Analyses en cas de suspicion …….. 241
2. Lutte contre les tiques …… 241
3. Contrôle à l'introduction ……. 242

h. Echinococcoses …… 243
i. Données générales sur les échinococcoses …… 243
1. Pourquoi s'intéresser aux échinococcoses en Martinique ? …….. 243
2. Quels sont les principaux signes cliniques des échinococcoses …….. 244
a. Echinococcose larvaire ……. 244
b. Echinococcose alvéolaire ……. 245
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques des échinococcoses ? …….. 245
a. Echinococcose larvaire ……. 245
b. Echinococcose alvéolaire ……. 246

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? …….. 247
a. Traitement …… 247
b. Prophylaxie …….. 247
ii. Contexte épidémiologique …… 248
1. Contexte épidémiologique mondial ……. 248
2. Situation en Martinique ……. 249
iii. Méthodes de lutte contre l'échinococcose larvaire dans les élevages en Martinique ……. 250
1. Détection de l'échinococcose chez les chiens ……. 250
2. Détection de l'échinococcose chez les ruminants …… 250
3. Recherche épidémiologique …… 251

i. Oestrose ovine et caprine ……. 253
i. Données générales sur l'oestrose …… 253
1. Pourquoi s'intéresser à l'oestrose en Martinique ? ……. 253
2. Quels sont les principaux signes cliniques de l'oestrose ? ……. 253
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de l'oestrose ? …… 254
4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ? …… 254
ii. Situation de l'oestrose en Martinique et perspective …… 255

III - MALADIES A RECHERCHER EN MARTINIQUE…… 256
a. Brucellose …… 256
i. Données générales sur la brucellose …… 256
1. Pourquoi s'intéresser à la brucellose en Martinique ? …… 256
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la brucellose ? …… 257
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la brucellose ? …… 257
ii. Situation et contexte épidémiologique ……. 258
1. Contexte épidémiologique …… 258
2. Absence de la brucellose en Martinique …… 258
iii. Méthodes de lutte contre la brucellose ……. 259

1. Mesures réglementaires …….. 259
2. Analyse en cas d'avortements …… 261
3. Garanties à l'introduction ……. 261

b. Tuberculose …… 263
i. Données générales sur la tuberculose ……. 263
1. Pourquoi s'intéresser à la tuberculose en Martinique ? ……. 263
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la tuberculose ? …… 263
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la tuberculose ? …… 264
ii. Contexte épidémiologique …….. 264
1. Contexte épidémiologique mondial …… 264
2. Situation de la tuberculose en Martinique ……. 266
a. Historique de la tuberculose en Martinique …… 266
b. Situation actuelle …… 266
iii. Méthodes de lutte contre la tuberculose en Martinique ……. 267
1. Mesures à l'introduction …….. 268
2. Analyses complémentaires en cas de suspicion ……. 268
3. Contrôle à l'abattoir …….. 268

c. Rage …… 269
i. Données générales sur la rage …….. 269
1. Pourquoi s'intéresser à la rage en Martinique ? …….. 269
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la rage ? ……. 270
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la rage ?..... 271
ii. Contexte épidémiologique …… …. 272
1. Contexte épidémiologique mondial …… 272
2. Situation en Martinique ……. 273
iii. Protection de la Martinique contre la rage …… . 273

d. Encéphalopathie spongiforme bovine …….. 274
i. Données générales sur l'encéphalopathie spongiforme bovine …… 274
1. Pourquoi s'intéresser à l'ESB ? …… 274
2. Quels sont les principaux signes cliniques et épidémiologiques de l'ESB ?..... 275
ii. Situation et contexte épidémiologique …….. 276
1. Problème réglementaire de France métropolitaine …….. 276
2. Epidémiosurveillance dans les DOM TOM ……. 276
iii. Perspectives en Martinique …… 277

e. Tremblante des moutons et de la chèvre …… 279
i. Données générales sur la tremblante des petits ruminants ……. 279
1. Pourquoi s'intéresser à la tremblante en Martinique ? …… 279
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la tremblante ? …….. 279
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la tremblante ? …… 280
ii. Contexte épidémiologique ……. 281
1. Contexte épidémiologique mondial …… 281
2. Situation en Martinique …… 281
iii. Perspectives en élevage martiniquais ……. 281
1. Garanties sur viande produite à l'abattoir ……. 281
2. Analyses complémentaires en cas de suspicion ……... 281

f. CAEV Maedi Visna …… 283
i. Données générales sur les lentivirus des petits ruminants ……. 283
1. Pourquoi s'intéresser aux lentivirus des petits ruminants en .. Martinique ? ……. 283
2. Quels sont les principaux signes cliniques des lentivirus des petits ruminants ? …… 284
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques des lentivirus des petits ruminants ? …… 285
4. Quelles mesures de lutte sont disponibles ? …….. 285
1) Traitement……. 285

2) Prophylaxie médicale……. 285
3) Prophylaxie sanitaire…….. 286
ii. Contexte épidémiologique ……. 286
1. Contexte épidémiologique mondial …… 286
2. Recherche sérologique par la DSV Martinique …… 286
iii. Méthodes de lutte contre les lentivirus des petits ruminants …….. 287
1. Analyses complémentaires en cas de suspicion …… 287
2. Contrôle à l'introduction ……. 288

g. Fièvre aphteuse …… 289
i. Données générales sur la fièvre aphteuse …… 289
1. Pourquoi s'intéresser à la fièvre aphteuse en Martinique ? …… 289
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la fièvre aphteuse ? .. 291
a. Chez les bovins…… 291
1) Bouche…….. 292
2) Onglons…… 292
3) Mamelle…… 292
b. Chez les ovins…… 293
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la fièvre aphteuse ? …….. 293
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? ……. 294
a. Traitement……. 294
b. Prophylaxie médicale……. 295
c. Prophylaxie sanitaire…….. 295
ii. Contexte épidémiologique …… 295
1. Contexte épidémiologique mondial …….. 295
2. Situation de la fièvre aphteuse en Martinique …… 295
iii. Méthodes de lutte contre la fièvre aphteuse ……. 296

h. Fièvre charbonneuse …….. 297
i. Données générales sur la fièvre charbonneuse …… 297
1. Pourquoi s'intéresser à la fièvre charbonneuse en Martinique ? ……. 297
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la fièvre

charbonneuse ? ……. 298
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la fièvre charbonneuse ? ……. 299
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? ……. 300
a. Traitement……. 300
b. Prophylaxie médicale……. 300
c. Prophylaxie sanitaire…….. 301
ii. Contexte épidémiologique …… 301
1. Contexte épidémiologique mondial …….. 301
2. Situation de la fièvre charbonneuse en Martinique …… 302
iii. Méthodes de lutte contre la fièvre charbonneuse …… 302

i. Virus respiratoire syncytial bovin ……. 304
i. Données générales sur le virus respiratoire syncytial bovin …… 304
1. Pourquoi s'intéresser au virus respiratoire syncytial bovin en Martinique ? ……. 304
2. Quels sont les principaux signes cliniques du virus respiratoire syncytial bovin ? …….. 305
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques du virus respiratoire syncytial bovin ? ……. 305
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? ……. 306
a. Traitement……. 306
b. Prophylaxie médicale……. 306
c. Prophylaxie sanitaire…….. 306
ii. Contexte épidémiologique ……. 307
1. Contexte épidémiologique mondial …… 307
2. Recherche sérologique par la DSV Martinique …… 307
iii. Méthodes de lutte contre le virus respiratoire syncytial bovin dans les élevages martiniquais ……307

IV – SUJETS GENERAUX…….. 308

a. Contention des ruminants ……. 308

i. Facteurs influant la contention chez les ruminants …….. 308

1. Influence du sexe …… 308

2. Influence de la race ……. 308

3. Influence de l'âge …… 309

4. Influence des facteurs individuels …… 309

5. Rôle du type d'élevage et du propriétaire ……. 310

a. Influence du type d'élevage ……310

b. Influence du propriétaire ……. 310

ii. Méthodes de contention …….. 311

1. Méthodes sensorielles des bovins …… 311

a. La distance de fuite …… 311

b. Le point d'équilibre ……. 312

c. Application des particularités visuelles des bovins à leur manipulation …… 312

d. Application des particularités olfactives des bovins à leur manipulation …… 313

e. Application des particularités tactiles des bovins à leur manipulation …… 313

2. Procédés mécaniques ……. 314

3. Systèmes de surveillance …… 317

4. Propositions ……... 317

b. Carence des sols martiniquais en oligo-éléments et alimentation …… 318

i. Symptômes des carences ……. 319

1. Carence en zinc …… 320

2. Carence en cobalt ……. 321

3. Carence en cuivre ……. 322

4. Carence en fer …….. 323

5. Carence en iode …… 324

6. Carence en manganèse …….. 325
7. Carence en sélénium ……. 326
ii. Projet d'analyse des sols en Martinique …….. 326

B – FILIERE CUNICOLE……. 328

I. Maladies présentes en Martinique..... 328

a. Entérocolite Epizootique du lapin …… 328
i. Données générales sur l'Entérocolite Epizootique du Lapin…….. 328
1. Pourquoi s'intéresser à l'Entérocolite Epizootique du Lapin en Martinique ? …… 328
2. Quels sont les symptômes principaux de l'Entérocolite Epizootique du Lapin ? …… 329
3. Quelles sont les données épidémiologiques connues sur l'Entérocolite Epizootique du Lapin ? …… 329
a. Population atteinte …… 329
b. Matières virulentes ……. 330
c. Voies de contamination …… 330
d. Facteurs de risque …… 330
4. Quelles sont les principales lésions caractéristiques de l'Entérocolite Epizootique du Lapin ? …… 331
5. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ? ……... 332
a. Traitements utilisés …… 332
b. Mesures sanitaires ……. 332
1) Mesures d'hygiène générales…… 332
2) Alimentation…….. 333
ii. Présence de l'Entérocolite Epizootique du Lapin en Martinique …….. 333
iii. Mesures de lutte dans les élevages martiniquais …… 333
1. Confirmation diagnostique de la présence de l'EEL en Martinique ……. 333
2. Traitement ……. 334
3. Mesures sanitaires …….. 334

b. Coccidioses du lapin ……. 336

i. Données générales sur les coccidioses du lapin …… 336
1. Pourquoi s'intéresser aux coccidioses du lapin ?…….. 336
2. Quels sont les principaux signes cliniques des coccidioses du lapin ? …… 336
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques des coccidioses du lapin ? …… 337
4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ? ……. 338
a. Traitement ……. 338
b. Vaccination …… 338
ii. Situation des coccidioses du lapin en Martinique ……. 339
iii. Perspectives dans les élevages cunicoles martiniquais …….. 339

II – Maladies à surveiller en Martinique…… 340

a. Myxomatose …… 340
i. Données générales sur la myxomatose …… 340
1. Pourquoi s'intéresser à la myxomatose en Martinique ? …… 340
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la myxomatose ? …….. 341
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la myxomatose ? …….. 341
a. Espèces affectées ……. 341
b. Transmission …….. 342
c. Action des agents physiques et chimiques …… 342
4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ? ……. 342
ii. Absence de la myxomatose en Martinique ……..... 342
iii. Mesures de contrôle de la myxomatose en Martinique ……. 342

b. Maladie hémorragique virale du lapin ……344
i. Données générales sur la maladie hémorragique virale du lapin …… .. 344
1. Pourquoi s'intéresser à la maladie hémorragique virale du lapin en Martinique ? …… 344
2. Quels sont les principaux signes cliniques et épidémiologiques de

la maladie hémorragique virale du lapin ? ……
345
3. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ? ……
345
ii. Absence de la maladie hémorragique virale du lapin en Martinique ……..
346
iii. Perspectives dans les élevages cunicoles martiniquais ……
346

c. Tularémie ……. 348
i. Données générales sur la tularémie ……
348
1. Pourquoi s'intéresser à la tularémie en Martinique ? ……..
348
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la tularémie ?……..
348
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la tularémie ? ……..
349
a. Sources et matières virulentes ……
349
b. Transmission ……
349
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? ……..
350
ii. Absence de la tularémie en Martinique ……
350
iii. Mesures de lutte contre la tularémie en élevage martiniquais …….
350

C – FILIERE APICOLE…… 351

I. **Maladie présente en Martinique**…… 351

Varroase ……. 351
i. Données générales sur la varroase ……. 351
1. Pourquoi s'intéresser à la varroase en Martinique ? ……
351
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la varroase ? ……..
352
3. Quelles sont les principales caractéristiques étiologiques et épidémiologiques de la varroase ? ……
352
a. Etiologie ……
352
b. Biologie ……..
353
c. Contamination ……..
353
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? …….
354
a. Moyens de lutte biotechnique ……
354

b. Moyens de lutte biologique ……. 355
c. Moyens de lutte chimique : traitements acaricides ……. 355
ii. Situation de la varroase en Martinique ……. 357
iii. Perspectives de lutte contre la varroase dans les élevages martiniquais …….. 357

II. Maladies à surveiller en Martinique…….. 358

a. Loque américaine …… 358
i. Données générales sur la loque américaine …… 358
1. Pourquoi s'intéresser à la loque américaine en Martinique ? ……. 358
2. Quelles sont les principales caractéristiques cliniques et épidémiologiques de la loque américaine ? ……. 358
3. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? ……. 361
ii. Situation de la loque américaine en Martinique …… 362
iii. Méthodes de lutte contre la loque américaine …….. 362

b. Loque européenne …… 364
i. Données générales sur la loque européenne …… 364
1. Pourquoi s'intéresser à la loque européenne en Martinique ? ……. 364
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la loque européenne ? .. 364
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la loque européenne ? …….. 364
4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ? …….. 365
ii. Situation de la loque européenne en Martinique …… 365

iii. Perspectives de lutte contre la loque européenne dans les élevages martiniquais …….. 365
1. Etude épidémiologique des loques en Martinique …… 365
2. Conduite à tenir en cas de suspicion…….. 365

c. Nosémose …… 367
i. Données générales sur la nosémose …….. 367
1. Pourquoi s'intéresser à la nosémose en Martinique ? …… 367
2. Quels sont les principaux signes cliniques de la nosémose ? …….. 367
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la nosémose ? ……. 368
a. Sources et modes de contamination …… 368
b. Transmission …… 368
c. Facteurs de variation …….. 369
4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ? …… 369
ii. Situation de la nosémose en Martinique ……... 370
iii. Perspectives de lutte contre la nosémose dans les élevages martiniquais ….. 371

d. Acariose …… 372
i. Données générales sur l'acariose ……. 372
1. Pourquoi s'intéresser à l'acariose en Martinique ? …… 372
2. Quels sont les principaux signes cliniques de l'acariose ? …….. 373
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de l'acariose ? ……. 373
4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ? ……. 374
ii. Situation de l'acariose en Martinique …… 376
iii. Perspectives de lutte contre l'acariose dans les élevages martiniquais ……. 377

e. *Aethina tumida* …….. 379
i. Données générales sur *Aethina tumida* ……. 379
1. Pourquoi s'intéresser à *Aethina tumida* en Martinique ? …… 379
2. Quelles sont les caractéristiques biologiques d'*Aethina tumida* ? …… 379
3. Quelles sont les caractéristiques épidémiologiques d'*Aethina tumida* ? 379

4. Quels signes permettent d'établir le diagnostic d'*Aethina tumida* et ses conséquences ? …… 382
5. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ? ……. 382
ii. Situation d'*Aethina tumida* en Martinique …… 383
iii. Perspectives de lutte contre *Aethina tumida* dans les élevages martiniquais … 383

III – BILAN FINANCIER DES MESURES SANITAIRES… 385

A - Mesures générales communes à toutes les filières de production …….. 385
I. Mise en place d'un réseau de surveillance de la faune sauvage …… 385
II. Réalisation de plaquettes informatives …… 387
a. Lutte contre les introductions illégales …….. 387
b. Risques zoonotiques …… 387
III. Ramassage des prélèvements par le LDA ……. 388

B - Filière ruminant ……389
I. Conduite d'enquêtes sérologiques …… 389
II. Démarches annuelles …… 393
a. Conduite d'analyses complémentaires en cas de suspicion …… 393
i. Episodes de troubles de la reproduction ……. 394
ii. Episodes de troubles digestifs ……. 395
iii. Episodes de troubles neurologiques ……. 395
iv. Episodes de mortalités élevées et soudaines …….. 395
v. Episodes dermatologiques …….. 396
vi. Episodes de problèmes de boiteries …….. 397
vii. Episodes de signes généraux : fièvre, ictère et/ou urine foncée …….. 398
b. Suivis en abattoir et salles de traite …… 398
c. Prime à la sélection contre la dermatophilose …….. 399
d. Garantie à l'introduction …… 399

C - Filière cunicole …… 402
a. Conduite d'analyses complémentaires en cas de suspicion …… 402
b. Garanties à l'introduction …… 403

CONCLUSION……..…… 405

BIBLIOGRAPHIE..... 407

ANNEXES..... 425
Annexe n° 1 : Demande d'un bilan sanitaire de l'AMIV au GDS 427
Annexe n° 2 : Planning..... 429
Annexe n° 3 : Récapitaulatif des mesures proposées par maladie des ruminants.....435
Annexe n° 4 : Besoins en oligo-éléments des bovins et des ovins..... 437

Tableaux

Tableau 1 : Effectifs des ruminants par tête…….. 29
Tableau 2 : Production et importation de ruminants en Martinique (en tonnes)…….. 30
Tableau 3 : Production de la CODEM……. 30
Tableau 4 : Production de petits ruminants…… 31
Tableau 5 : Production de ruminants en Martinique (en millions d'euros) …… 31
Tableau 6 : Pesée des veaux dans 7 élevages en juillet 2004…….. 41
Tableau 7 : Pesée des veaux dans 6 élevages en novembre 2004…….. 41
Tableau 8 : Pesée des veaux dans 6 élevages en mars 2005…… 42
Tableau 9 : Production laitière (en litres)……. 49
Tableau 10 : Taux de cellules moyen des 15 élevages laitiers de janvier à juin 2005 ……... 52
Tableau 11 : Qualité microbiologique du lait en moyenne en 2004…… 52
Tableau 12 : Activité de la CEIAM …….. 59
Tableau 13 : Production de lapins en Martinique …….. 64
Tableau 14 : Importations et consommations de viande de lapins en Martinique……. 64
Tableau 15 : Résultats techniques du GELMA…… 67
Tableau 16 : Acaricides disponibles…….. 90
Tableau 17 : Prévalence de l'anaplasmose en Martinique…… 100
Tableau 18 : Coût indicatif d'une étude sérologique de l'anaplasmose…….. 102
Tableau 19 : Coût indicatif d'analyses en cas de suspicion d'anaplasmose …… 102
Tableau 20 : Taux d'infection des bovins aux babésioses en Martinique…… 109
Tableau 21 : Coût indicatif d'une étude sérologique des babésioses …… 111
Tableau 22 : Coût indicatif des analyses babésioses lors de suspicion……...…… 112
Tableau 23 : Coût indicatif des analyses de recherche de dermatophilose ……..…… 122
Tableau 24 : Coût indicatif des analyses d'herbe……123
Tableau 25 : Coût indicatif des primes à la sélection génétique contre la dermatophilose…..… 124
Tableau 26 : Résultats des sérologies leucose…… 130
Tableau 27 : Coût indicatif des analyses de recherche de salmonelles en abattoir et dans 15 élevages laitiers pour la filière ruminant…… 139
Tableau 28 : Coût indicatif des analyses complémentaires en cas de suspicion……140
Tableau 29 : Coût indicatif de la recherche de l'IBR lors d'avortements …… 145
Tableau 30 : Frais d'analyses indicatifs d'une enquête épidémiologique vis-à-vis de l'IBR……..145
Tableau 31 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de l'IBR…… 145
Tableau 32 : Coût indicatif de recherche sérologique à l'introduction vis-à-vis de l'IBR…… 146

Tableau 33 : Résultats d'analyses sérologiques FCO …… 151
Tableau 34 : Sérotypes de la fièvre catarrhale présents en Martinique…… 153
Tableau 35 : Coût indicatif de la recherche de la FCO lors de suspicion…… 155
Tableau 36 : Coût indicatif d'un bilan parasitaire chez les petits ruminants…… 176
Tableau 37 : Coût indicatif de la recherche de la paratuberculose lors de suspicion…… 183
Tableau 38 : Frais d'analyses indicatifs d'une enquête épidémiologique vis-à-vis de la paratuberculose…… 184
Tableau 39 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de la paratuberculose…… 184
Tableau 40 : Frais d'analyses indicatifs vis-à-vis de l'enquête épidémiologique de la chlamydiose…… 194
Tableau 41 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de la chlamydiose…… 195
Tableau 42 : Coût indicatif de la recherche de la chlamydiose lors d'avortements…… 195
Tableau 43 : Coût indicatif de recherche sérologique à l'introduction vis-à-vis de la fièvre Q…. 197
Tableau 44 : Prévalence de la leptospirose sur suspicion clinique…… 204
Tableau 45 : Coût indicatif d'une enquête sérologique vis-à-vis de la leptospirose…… 206
Tableau 46 : Coût indicatif de la recherche de la leptospirose lors de suspicions…… 207
Tableau 47 : Coût indicatif de recherche de Listeria une fois par mois dans les 15 élevages laitiers…… 217
Tableau 48 : Coût indicatif de la recherche de l'IBR lors d'avortements…… 223
Tableau 49 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques vis-à-vis de la BVD-MD…… 229
Tableau 50 : Coût indicatif de la recherche sérologique de la BVD-MD lors de suspicions……..230
Tableau 51 : Séropositivité de la cowdriose chez les ruminants…… 229
Tableau 52 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis de la cowdriose à l'origine de mortalité avec hyperthermie…… 241
Tableau 53 : Coût des mesures à l'introduction particulières à la cowdriose…… 242
Tableau 54 : Coût indicatif d'enquête coproscopique sur l'échinococcose…… 250
Tableau 55 : Prévalence de l'oestrose dans le monde…… 254
Tableau 56 : Coût indicatif d'enquête sérologique sur l'oestrose…… 255
Tableau 57 : Ruminants séropostifs à la brucellose…… 259
Tableau 58 : Coût indicatif des analyses de dépistage des animaux sur pieds à l'introduction…… 261
Tableau 59 : Tuberculinisation en Martinique…… 266

Tableau 60 : Coût indicatif des analyses de dépistage des animaux sur pieds à l'introduction…… 268
Tableau 61 : Coût indicatif des analyses en cas de troubles nerveux chez les petits ruminants…….. 287
Tableau 62 : Coût indicatif des analyses en cas de boiterie chez les petits ruminants..…..... 287
Tableau 63 : Coût indicatif de recherche sérologique à l'introduction vis-à-vis du CAEV…….. 288
Tableau 64 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis de la fièvre charbonneuse en Martinique… 303
Tableau 65 : Coût indicatif de la recherche de l'EEL…… 334
Tableau 66 : Frais d'analyses indicatifs approximatifs pour une suspicion de mortalité de faune sauvage…… 385
Tableau 67 : Coûts indicatifs d'une action de sensibilisation sur les introductions illégales d'animaux en Martinique…….. 386
Tableau 68 : Coût indicatif d'une action de sensibilisation vis-à-vis des principaux risques zoonotiques en filière ruminant et porcine en Martinique…… 387
Tableau 69 : Coût indicatif du ramassage des prélèvements par le LDA…… 387
Tableau 70 : Coûts d'analyses indicatifs vis-à-vis de l'anaplasmose, les babésioses, la chlamydiose, la leptospirose, la rhinotrachéite infectieuse bovine, la paratuberculose et la néosporose……. 390
Tableau 71 : Frais de prélèvements indicatifs pour 300 sérums en abattoir et frais de port…….391
Tableau 72 : Frais d'analyses indicatifs vis-à-vis de l'oestrose, l'échinococcose…… 391
Tableau 73 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de la paratuberculose…… 392
Tableau 74 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de la chlamydiose.. 392
Tableau 75 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de l'IBR…… 392
Tableau 76 : Coût indicatifs des analyses vis-à-vis des principales maladies des ruminants à l'origine de troubles de la reproduction…… 394
Tableau 77 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis des principales maladies des ruminants à l'origine de troubles digestifs…… 395
Tableau 78 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis des principales maladies des ruminants à l'origine de troubles nerveux…….. 395
Tableau 79 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis des principales maladies des ruminants à l'origine de mortalités soudaines…… 396
Tableau 80 : Coût indicatif de l'identification de la dermatophilose…… 396
Tableau 81 : Coût indicatif des antibiogrammes de *D. congolensis*…… 397
Tableau 82 : Coût indicatif des analyses d'herbe…… 397
Tableau 83 : Coût indicatif des analyses en cas de problème de boiterie…… 397

Tableau 84 : Coût indicatif des analyses en cas de signes généraux…… 398
Tableau 85 : Coût indicatif des analyses de recherche de salmonelles en abattoir et dans 15 élevages laitiers pour la filière ruminant…… …… 399
Tableau 86 : Coûts indicatifs de prime à la sélection contre la dermatophilose……..399
Tableau 87 : Coût indicatif des analyses de dépistage des animaux sur pieds à l'introduction.. 400
Tableau 88 : Coût des mesures à l'introduction particulières à la cowdriose…… 401
Tableau 89 : Coûts indicatifs des analyses complémentaires en élevage cunicole ..…… 403

Illustrations

Figure 1 : Distribution d'*A. variegatum* dans les Petites Antilles en 1993…… 86
Figure 2 : Répartition d'*A. variegatum* en Martinique en 2003…….. 92
Figure 3 : Cycle monoxène de *Boophilus* sur un bovin et transmission de *Babesia bigemina* par infection transovarienne de la descendance…….. 106
Figure 4 : Répartition de la fièvre catarrhale ovine dans le monde en 2004…… 147
Figure 5 : Réactions croisées entre les différents sérotypes de Bluetongue…… 152
Figure 6 : Cycle des paramphistomes……166
Figure 7 : Cycle biologique de *Toxocara vitulorum* chez les veaux…… 171
Figure 8 : Leptospire au microscope électronique …… 198
Figure 9 : Schéma épidémiologique de la leptospirose…… 202
Figure 10 : Cycle de la néosporose à Néospora caninum…… 220
Figure 11 : Part des avortements séropositifs vis-à-vis de la néosporose par mois de gestation…… 221
Figure 12 : Cycle de la Cowdriose…… 235
Figure 13 : Œuf échinocoque (200 µm)…… 243
Figure 14 : *Echinococcus granulosus*, forme gravide…… 243
Figure 15 : Echinococcose larvaire : cycle du parasite…… 246
Figure 16 : Cycle épidémiologique de la rage …… 272
Figure 17 : Répartition de la fièvre aphteuse dans le monde en 2004…… 289
Figure 18 : Zone de fuite…… 312
Figure 19 : Points sensibles des bovins……314
Figure 20 : Enclos en entonnoir suivi d'un couloir……314
Figure 21 : Troubles liés à une carence en zinc…… 320
Figure 22 : Troubles liés à une carence en cobalt…… 321
Figure 23 : Troubles liés à une carence en cuivre…….. 322
Figure 24 : Troubles liés à une carence en fer…… 323
Figure 25 : Troubles liés à une carence en iode……. 324
Figure 26 : Troubles liés à une carence en manganèse…… 325

Figure 27 : Troubles liés à une carence en sélénium……. 326
Figure 28 : Cycle épidémiologique des coccidioses du lapin ……... 337
Figure 29 : Adultes d'*Aethina tumida*…….. 379
Figure 30 : Oeufs d'*Aethina tumida*…… 379
Figure 31 : Larves d'*Aethina tumida*……... 380

Abréviations utilisées

AMM Autorisation mise sur le marché
AFSSA Agence Française de Surveillance de la Sécurité Alimentaire
BIMA Bulletin d'Information du Ministère d'Agriculture
BVD-MD Diarrhée virale bovine et maladie des muqueuses
CAEV Arthrite Encéphalique Caprine Virale
CIRAD Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique
CODEM Coopérative des Eleveurs Martiniquais
COOPELAM Coopérative d'Eleveurs de Lapins et Avicole de la Martinique
CCOPROLAM Coopérative des producteurs de lait de la Martinique
DAF Direction de l'Agriculture et de la Forêt
DOCUP Document Unique de Programmation
DSV Direction des Services Vétérinaires de la Martinique
EDE Etablissement Départemental de l'Elevage
EEL Entérocolite épizootique du lapin
ESB Encéphalopathie Spongiforme Bovine
FA Fièvre aphteuse
FCO Fièvre Catarrhale Ovine
FNOSAD Fédération Nationale des Organisations Sanitaires Apicoles Départementales
GDSM Groupement de Défense Sanitaire Martiniquais
GELMA Groupement d'Eleveurs de Lapins de la Martinique
GMQ Gain moyen quotidien
IA Insémination artificielle
IAP Insémination artificielle payante
IBR Rhinotrachéite infectieuse bovine
LBE Leucose bovine enzootique
LDA Laboratoire Départemental d'Analyses (Fort-de-France)
MNA Martinique Nutrition Animale
MRS Matériaux à Résidus Spécifiés
NA Non Accessible
ODEADOM Office de développement de l'Economie Agricole des Départements d'Outre-mer
OIE Office International des Epizooties
PSE Plan Sanitaire d'élevage
RESSAB Réseau d'épidémiosurveillance des Salmonelloses Bovines
SCACOM Société coopérative agricole de Caprins et d'Ovins de la Martinique

SEMAM Société d'Economie Mixte des Abattoirs de la Martinique

SOCOPAM Société coopérative de la Production Avicole de la Martinique

UEBBM Union des Eleveurs de Bovins Brahmanes Martiniquais

USDA United States Department of Agriculture

USOM Unité de Sélection des Ovins de la Martinique

VRSB Virus Respiratoire Syncytial Bovin

Introduction

Les acteurs sanitaires de la production animale en Martinique eurent l'idée de cette étude suite au constat d'un manque de connaissances sanitaires par filières d'élevage. Il apparaissait donc difficile d'optimiser l'action sanitaire en Martinique, de déterminer les priorités d'action ainsi que les points à risque à maîtriser. Or, le développement de la production locale repose sur une connaissance et une maîtrise des problèmes sanitaires conditionnant la qualité et la sécurité des produits issus de l'élevage ainsi que le niveau de production des filières.
C'est dans ce contexte que l'Association Interprofessionnelle Viande Martiniquaise (AMIV) a saisi le Groupement de Défense Sanitaire de la Martinique, récemment restructuré et intégrant depuis peu l'ensemble des filières d'élevage (Annexe N°1).
Etudiantes en dernière année d'Ecole Nationale Vétérinaire, Alexandra Senkowski et moi-même, Sara Lalbat, avons été chargées de cette étude dans le cadre de la réalisation de nos thèses d'exercice vétérinaire.

L'objectif de notre travail était d'établir un bilan sanitaire de toutes les filières d'élevage présentes en Martinique, Alexandra travaillant sur les filières avicole, porcine, équine et aquacole et moi-même travaillant sur les filières ruminant, cunicole et apicole.
Il s'agissait donc en premier lieu de constituer un recueil de données sur les maladies animales observées par le passé en Martinique à partir de différentes sources de données telles que la mémoire historique, les enquêtes sérologiques déjà conduites ou encore les données épidémiologiques.
Plus précisément, pour chaque filière d'élevage nous avons pris en compte les principales maladies animales contagieuses ou d'impact économique considérable. Pour chacune d'entres elles, nous avons tenté de déterminer si la maladie est présente ou non sur le territoire martiniquais.
Si elle l'est, nous avons envisagé les éventuelles mesures sanitaires visant à l'éliminer, mieux la connaître ou la prévenir. Nous avons essayé d'évaluer la faisabilité, les modalités et le coût économique de ces mesures par rapport aux bénéfices attendus à l'échelle de la Martinique. Si la maladie est absente, nous avons envisagé les mesures de protection du territoire ou des élevages potentiellement applicables. Lorsqu'il a été impossible de statuer, nous avons tenté de déterminer les investigations à conduire pour préciser la situation vis-à-vis de la maladie en Martinique. Ici encore une évaluation des coûts économiques par rapport aux bénéfices attendus est proposée.

L'objectif final global de l'étude est d'établir à terme un suivi de la situation sanitaire martiniquaise en utilisant le bilan proposé comme élément de comparaison initial et de le soumettre progressivement à modification et évolution.
Il s'agit également à partir de ce bilan de prévoir les nécessités et les besoins liés à l'évolution sanitaire dans les années à venir, notamment en tentant de quantifier de façon prévisionnelle les coûts économiques. Finalement, l'ébauche d'un programme quinquennal d'action sanitaire et de chiffrage des dépenses correspondantes est proposée dans le cadre de la définition des objectifs du prochain DOCUP. Les financements étant jusqu'alors principalement accordés aux mesures phytosanitaires, il s'agit donc de tenter d'y intégrer dorénavant la santé animale.

Après un travail bibliographique préparatoire d'un mois en Métropole, nous nous sommes rendues deux mois sur place afin de rencontrer les différents acteurs locaux, effectuer des visites d'élevage et recueillir les différentes données disponibles. La rédaction du document final a été effectuée en Métropole pendant quatre mois. Une restitution des données a été effectuée sur place en Martinique auprès des différents partenaires concernés lors de rencontres avec les acteurs de chaque filière (Exemple de tableau récapitulatif utilisé en annexe N°3). Ces rencontres ont abouti à des modifications et des corrections (Planning de travail en annexe N°2).
La première partie de ce travail présente les filières d'élevage ruminant, cunicole et apicole en Martinique.
Les données concernant les maladies étudiées sont regroupées dans la deuxième partie, destinée à être diffusée aux différents professionnels du secteur (éleveurs, vétérinaires, techniciens, ou encore professionnels de l'agro-alimentaire) et accompagnée de monographies pour chaque maladie présentée.
Par ailleurs, la dernière partie regroupe les principales mesures proposées pour un programme sanitaire d'action quinquennal et les coûts économiques correspondants.

0 – PRÉSENTATION DES FILIÈRES

A – La filière RUMINANTS en Martinique

La filière ruminant comprend d'une part la production de viande (bovin et ovin-caprin) et d'autre part la production de lait de vache. Les coopératives de production de viande bovine (CODEM) et ovine-caprine (SCACOM) seront traitées conjointement dans la présentation de la filière viande.

0 – PRODUCTION VIANDE

0 – La filière ruminant en Martinique : production et consommation

Le cheptel ruminant martiniquais est parmi les deux plus importants de la Caraïbe. En effet, après la Guadeloupe qui compte environ 88 000 ruminants, la Martinique contient le plus grand nombre de têtes de bétail. Pourtant, nous pouvons constater une diminution importante des effectifs animaux sur l'ensemble de la filière ruminant depuis 1981 jusqu'à 2003. Depuis, la tendance est à une légère hausse (voir tableau 1).

Tableau 1 : Effectifs des ruminants en Martinique par tête (AGRESTE 2003, ODEADOM, L'Outre-Mer, 2004)

Effectifs animaux	**1981**	**1989**	**2001**	**2002**	**2003**	**2005**
Gros bovins	41 264	35 180	28 432	23 986	23 183	28 342
Dont vaches	20 019	14 671	10 928	10 609	9 583	10 265
Ovins	39 257	36 056	NA	NA	13 074	7 912
dont brebis mères	18 626	15 399	NA	NA	6 777	8 520
Caprins	18 408	16 496	14 391	13 176	12 678	13135
Dont chèvres mères	8 773	6 616	6 833	5 496	6 418	5 833

La production est insuffisante à une autoconsommation, les importations totales représentent 3 à 4 fois la production locale. Ceci s'explique par un prix de revient de la viande locale supérieur à celui de la viande importée ; la production locale nécessite non seulement la promotion de sa qualité et de son caractère rustique mais aussi d'aides au développement provenant de fonds européens (POSEIDOM, DOCUP).

En 1998, 42% de la consommation de viande fraîche sont couverts par la production locale, mais seulement 30% à partir d'abattages contrôlés (ODEADOM : Agrément du programme sectoriel ruminants à la Martinique 2000-2006). Après une chute importante du tonnage en 1998, une stabilisation des abattages contrôlés autour de 1150 tonnes est observée ces dernières années (voir tableau 2). L'abattage clandestin a nettement diminué également depuis les actions de contrôle mises en place par la DSV depuis 2001.

Tableau 2 : Production et importation de ruminants en Martinique (en tonnes) (SEMAM-CODEM -SCACOM-direction des Douanes)

Production ruminants	**1998**	**2001**	**2002**
Tonnage	2350	NA	NA
Abattages contrôlés	1650	1137	1144
Importations viandes fraîches et réfrigérées	2942	1102	1311
Importations totales	3173	3320	4243

La production assurée par les éleveurs adhérents de la coopérative des éleveurs de Martinique (CODEM) représente en moyenne 33% des abattages contrôlés. La production de bovins en tonnes est rapportée dans le tableau 3.

Tableau 3 : Production de bovins (CODEM)

Années	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**
Tonnage CODEM	351,2	350	323	366	382

En 2003, la SCACOM a produit 42 tonnes soit 53% du marché local en frais, ce qui ne représente que 5% du marché total (voir tableau 4).

Tableau 4 : Production de petits ruminants (SCACOM)

Ovin et caprins	2002	2003	2004
Tonnage net de viande	28	35,5	36
Abats et sous produits	5	6	6
Tonnage global SCACOM	33	42	42
Croissance de la production	17%	27%	1%
Taille du marché	1 816,7	1 625,3	1 713
Importation (abats compris)	1 726	1 547,3	1 638
Abattage contrôlé frais	58	78	75
Taille du marché du frais	152	163	155
Importation en frais	94	85	80
Importation en congelé	1 632	1 462	1 633
Taux d'approvisionnement du marché en frais	21%	48%	48%
Taux d'approvisionnement du marché	3%	5%	4%

Les données de production de ruminants en nombre de têtes indiquent la même tendance à la stabilisation depuis 2001-2002, en légère hausse également (voir tableau 5).

Tableau 5 : Production de ruminants en Martinique (en millions d'euros) (AGRESTE 2003, ODEADOM, L'Outre-mer 2004)

Production	**1981**	**1989**	**2001**	**2002**	**2003**
Gros bovins	8478	12791	11800	11500	11950
Ovins		2898	NA	NA	5000
Caprins	2610	889	NA	NA	130

II – La filière ruminant en Martinique : éleveurs et organisation de la production

La Martinique compte actuellement un cheptel bovin d'environ 28 000 têtes et un cheptel petits ruminants de 20 000 animaux (L'Outre-mer, 2005).

0 – Répartition par taille et organisation

Le cheptel ruminant martiniquais est caractérisé par une atomisation des éleveurs :

- 92,9% des éleveurs ont moins de 20 têtes et possèdent 54% du cheptel.
- 1,7% des éleveurs ont plus de 50 têtes et possèdent 25,6% du cheptel.

De ces données découle la caractéristique essentielle de l'élevage en Martinique : une opposition nette entre un petit nombre d'éleveurs professionnels adhérents à des groupements et un grand nombre de petits détenteurs élevant des animaux comme apport financier complémentaire, pour l'entretien des terrains et avant tout pour satisfaire les besoins alimentaires familiaux et traditionnels (DSV Martinique, 2001).

I – Secteur bovin

D'après un rapport de l'ODEADOM de 2004, 25% des troupeaux ne contiennent aucune vache, ces troupeaux étant spécialisés en engraissement. Parmi les 75% restant possesseurs de vaches nourrices, près de 93% présentaient un effectif inférieur à 10 mères. Seuls 209 exploitations sur un total de 3748 dépassaient 10 mères et parmi eux 14 en ont plus de 50.
La filière bovine est donc constituée d'une très large base de très petits troupeaux et d'une étroite minorité de troupeaux de dimension significative susceptibles d'être organisés. Le faible nombre de bovins par atelier (3,3) révèle toutefois que l'on retrouve dans le groupe des engraisseurs une grande partie d'animaux au piquet, à côté de quelques vrais ateliers d'engraissement.

La production de viande bovine est répartie entre les adhérents à la coopérative bovine ou CODEM et les non-adhérents, principalement des détenteurs non professionnels. En 2005, 115 élevages sont inscrits à la coopérative sur un total de 3748 exploitations répertoriées à la chambre d'agriculture.
La coopérative des éleveurs de Martinique (CODEM) fut constituée en 1984, elle a pour activité principale la collecte et vente de la production des adhérents et leur approvisionnement (CODEM, 2005).

II – Secteur ovin-caprin

D'après le rapport de l'ODEADOM sus cité, les cheptels ovins sont moitié moins nombreux que les cheptels bovins. Le nombre total de brebis est inférieur à l'effectif de vaches nourrices, et confère

à la filière ovine une importance économique mineure. Les systèmes spécialisés sont par ailleurs beaucoup moins fréquents que pour les bovins (11% contre 38%) et ne mobilisent que 14% des brebis. En fait, les ovins apparaissent comme une diversification très fréquente de systèmes d'exploitation orientés prioritairement sur les cultures (58% des troupeaux), ou bien mais dans une moindre mesure, associés prioritairement aux caprins dans des systèmes herbagers à plusieurs espèces d'herbivores. De fait, les systèmes mixtes ovins-bovins sont peu fréquents.
Les troupeaux de plus de 10 brebis sont inférieurs en nombre à ceux de plus de 10 vaches. Ils totalisent 54% du nombre total de brebis, ceux de plus de 5 mères en rassemblant 29%. La production ovine apparaît fortement atomisée, partagée entre une immense majorité des cheptels comptabilisant moins de 4 brebis, ce qui réduit la plupart du temps la spéculation à une activité familiale d'autant plus difficilement organisable qu'elle est associée à d'autres activités, agricoles ou non, et une minorité de cheptels présentant une dimension professionnelle et, pour certains, spécialisée.

Les cheptels caprins, encore moins nombreux que les cheptels ovins, se répartissent de manière étroitement parallèle à celle des ovins, prioritairement dans des systèmes diversifiés à dominante végétale ou à mixité herbivore. Les structures de troupeaux sont comparables, les cheptels de plus de 10 chèvres représentant 59% de l'effectif de mères (23% chez les plus de 50 mères).

A travers ces répartitions transparaît pour les filières ovines et caprines une dualité de finalité, avec d'un coté une production fermière largement majoritaire, mais conduite à très petite échelle, destinée à l'autoconsommation ou à des circuits très courts, et de l'autre une production nettement plus tournée vers le marché, répartie en nombre limité de producteurs mais handicapée par des structures de troupeaux encore insuffisantes et des volumes globaux ne permettant pas d'occuper une place significative par rapport à la distribution.

Cette dualité est concrètement observable dans la division adhérent, non-adhérent à la coopérative locale. La SCACOM ou coopérative de petits ruminants regroupe 82 adhérents répartis sur l'ensemble de la Martinique, les adhérents possédant au moins 10 têtes. Créée en 1978, elle permet, comme la CODEM pour les bovins, la collecte et la vente de la production des adhérents et leur approvisionnement (SCACOM, 2005).

II – Répartition par races

1. Secteur bovin

La race Brahmane provenant du Sénégal et sélectionnée aux U.S.A. est prépondérante en production de viande bovine en Martinique. Les premiers travaux d'amélioration génétique effectués en 2003 portaient sur la définition du standard Brahman, caractérisé par son caractère rustique, très résistant aux conditions climatiques tropicales (sécheresse et fortes pluies). La vache Brahmane est particulièrement appréciée pour ses qualités maternelles.
Néanmoins, elle produit un faible poids de carcasse due à une croissance lente et un potentiel de croissance n'excédant pas 200 kg en moyenne. Son caractère sauvage en fait une race difficile à contenir, particulièrement en post-partum.

Les éleveurs de bovin viande réunis au sein de la CODEM ont fait le choix de développer la production de viande à travers un schéma de production spécifique reposant sur le cheptel souche de type Brahmane et la spécialisation des activités de naissage et d'engraissement. Le croisement industriel est fondé sur l'association d'une mère Brahmane et d'un père européen (en monte naturelle ou insémination artificielle) afin d'obtenir un produit aux bonnes caractéristiques bouchères dans de bonnes conditions de gestation et de mise-bas. L'élevage de Mr De Reynal est un exemple de sélection de Brahmanes pures. Il travaille également avec le CIRAD sur la sélection d'animaux résistants à la dermatophilose.

Les petits détenteurs optent plus souvent pour l'insémination artificielle. L'amélioration génétique proposée est orientée vers les races européennes : Charolais, Limousin, Blonde d'Aquitaine. Les croisements effectués par de nombreux petits détenteurs mènent non seulement à des croisements industriels destinés à l'abattoir mais aussi à des animaux utilisés ensuite pour la reproduction.

2. Secteur ovin-caprin

Les éleveurs de petits ruminants sont lancés depuis 1991 dans le développement d'une race ovine spécifique et locale : « le mouton Martinik ». Cette stratégie repose sur un programme d'amélioration génétique (UPRA Mouton Martinik) et un schéma de production spécifique. La mise en place d'un cahier des charges visant à inciter les producteurs à améliorer les systèmes traditionnels d'élevage a amené une certaine sélection. C'est ainsi que la production s'articule autour d'une cinquantaine d'éleveurs susceptibles de fournir un produit défini commercialisable par un circuit organisé.

L'USOM ou UPRA Sélection Ovin Martinik est basée sur la commune de Ducos. En 2004, 47 béliers ont été introduits, un contrôle de performance a été effectué afin de comparer les résultats de croissance avec l'année précédente. Les résultats sont encourageant et permettent de

généraliser le contrôle de performance à d'autres éleveurs candidats. Le site de Ducos, comme une majorité d'élevage martiniquais, est contraint aux difficultés climatiques et topographiques. Il nécessite une amélioration de ses infrastructures de production : pendant toute la durée des pluies une grande partie des parcelles était inondée ainsi que la quasi-totalité des abords des bâtiments ; cela a entraîné des conditions sanitaires défavorables. Les éleveurs sélectionneurs ont besoin d'un soutien technique très rigoureux et d'une aide en matière de choix génétique, aide apportée principalement par le vétérinaire conseil de la coopérative et la technicienne de la chambre d'Agriculture.

Si l'USOM établit un devis des structures à mettre en place en y concluant la main d'œuvre de construction et de fonctionnement, le DOCUP devrait pouvoir le financer.

III – La filière ruminant en Martinique : présentation des élevages

i. Diversité des modes d'élevage

Le mode d'élevage classique en Martinique est de type extensif sur prairie naturelle. Les petits détenteurs utilisent la méthode du piquet. La diversité des structures d'élevage est caractéristique du département. La grande majorité du cheptel étant constituée de petits troupeaux, certains détenteurs utilisent le troupeau pour l'entretien des terres en friche, d'autres possèdent quelques bêtes par affection sans objectif économique, d'autres enfin tentent de rentabiliser une parcelle libre par un élevage ponctuel. Parmi les professionnels, on peut observer tous les niveaux de développement des structures d'élevage selon les structures existantes, des potentialités pédo-climatiques et des opportunités commerciales locales, et enfin des goûts et aptitudes propres à chaque éleveur. Il en résulte un certain foisonnement de systèmes d'exploitation, du plus simple, le naisseur extensif spécialisé avec une seule espèce animale, au plus complexe, le naisseur-engraisseur combinant 2 ou 3 espèces herbivores avec des productions légumières et fruitières (LEGENDRE, 2004).

ii. Besoins techniques des éleveurs

Si une frange d'éleveurs martiniquais est autonome en matière d'initiatives et de décisions techniques, les éleveurs martiniquais sont demandeurs de soutien technique. Les techniciens des coopératives et le vétérinaire conseil s'efforcent de répondre à la demande de leurs adhérents malgré une charge de travail supérieure à leurs possibilités.

Par exemple, l'alimentation est un domaine complexe donnant lieu à de nombreuses questions. Si les périodes de pénurie donnent lieu en règle très générale à une complémentation en fourrages grossiers, la nécessité d'apporter ou non du concentré aux jeunes et/ou aux mères reste floue pour beaucoup, et encore plus en ce qui concerne la nature et les quantités de ces concentrés. De sorte que l'on rencontre des éleveurs qui ne distribuent rien aux bovins et annoncent en parallèle des veaux légers et en nombre restreint, alors que d'autres pratiquent une complémentation d'assurance leur garantissant des poids élevés et de meilleurs résultats de reproduction, mais pour des coûts excessifs.

Dans le même esprit, la plupart des éleveurs font état de la création sur leur exploitation de parcelles de réserve en prairies temporaires destinées à la fauche en période de Carême. Si la gamme des espèces choisies semble justifiées et rationnelles, la proportion de ces prairies de réserve semble variable aléatoire, en tout cas mal réfléchie et argumentée face aux contraintes pédo-climatiques s'exerçant sur l'exploitation. De fait, s'il existe de bons outils techniques pour faciliter le choix des espèces fourragères à implanter, leur intégration en termes de systèmes fourragers reste à faire. Cela explique que de nombreux éleveurs soient en phase de tâtonnements et d'essais pour trouver la combinaison la mieux adaptée à leur problème. Un travail de recensement et d'analyse critique sur les systèmes fourragers existant serait donc à faire afin de ne pas reproduire sans cesse les mêmes essais infructueux. C'est un travail de technicien qui ne peut être réalisé qu'en allant observer et décrire quantitativement sur les exploitations les pratiques fourragères des éleveurs. Concrètement, une thèse menée par un étudiant en agronomie soutenu et guidé par un technicien de l'INRA serait un moyen intéressant d'éclaircir cette problématique. Associée à l'étude des sols et leur teneur en oligo-éléments, les données recueillies lors de ce travail fonderait la mise en place de ration adaptée aux fourrages et aux sols. (Voir le chapitre consacré aux carences du sol en oligo-éléments).

Les éleveurs martiniquais semblent avoir des besoins de formation sur un dernier domaine, celui de la gestion économique de leur exploitation. Peu d'éleveurs tiennent une comptabilité, la gestion et les résultats économiques ne sont pas des notions faciles à aborder. Le raisonnement de l'investissement en particulier semble problématique. On peut en tout cas noter une forte tendance au surinvestissement, facilité par le DOCUP, aggravé par le système de prêts bancaires à court-moyen terme, conduisant parfois à des situations impossibles à redresser (LEGENDRE, 2004).

III – Problèmes fonciers et intensification

Les problèmes fonciers sont à l'origine d'une tendance à l'intensification des élevages. Les élevages spécialisés souffrent la plupart du temps d'une dimension foncière insuffisante pour

permettre un accroissement de la taille des troupeaux à un niveau permettant l'obtention d'un niveau acceptable sans recours à la pluriactivité.

L'espace agricole est rongé par deux fléaux (LEGENDRE, 2004) :

- une urbanisation sauvage et galopante, soutenue par une pression démographique durable renforcée dans les zones côtières par une pression touristique non moins forte,
- une rétention foncière aveugle, entretenue par une spéculation immobilière sans retenue et sans lois, conduisant à la friche (17 000 ha) par refus du fermage.

Cette pénurie foncière conduit donc à une intensification, parfois forcenée sur les petites structures, assortie des nuisances habituelles à ce genre de situation en matière d'atteintes à l'environnement et au bien-être animal.

Des mesures municipales furent mises en œuvre en 1997 par un programme d'aménagement foncier. Le démarrage effectif de ce travail a eu lieu en 2000. Le maître d'œuvre est l'état mais le Conseil Général, qui finance les enquêtes publiques, disposait d'un pouvoir de blocage.

Ce programme a débouché sur la création de ZAP ou zones agricoles protégées. Cette politique a redonné un rôle important à la SAFER qui intervient désormais sur chaque mutation foncière de plus d'un hectare. Elle est proposée aujourd'hui comme gestionnaire des réserves foncières constituées par des zones de friches intégrées aux ZAP dont les propriétaires refusent de désigner à l'amiable un exploitant. Il reste à définir les bases d'attribution des terres immobilisées.

Il s'agit d'un programme à long terme sur les structures agricoles, et au moins une décennie sera nécessaire pour qu'il porte ses fruits (LEGENDRE, 2004).

IV – Approvisionnement en eau d'irrigation

L'abreuvement est assuré par les mares, les rivières ou l'eau courante du réseau distribuée dans des abreuvoirs. Cet approvisionnement semble disponible pour tous les éleveurs, la sécurité fourragère des exploitations en période de carême passe par l'autonomie donc la possibilité pour les éleveurs de produire une ressource végétale destinée à l'affouragement des animaux privés d'herbe sur leurs pâtures.

L'irrigation est aujourd'hui la façon la plus sûre d'accéder à cette autonomie et à la sécurité. Mais la situation des éleveurs est loin d'être homogène, entre ceux qui situés à l'intérieur du périmètre peuvent irriguer sans restriction ou presque, ceux qui sont limités par les volumes d'eau disponibles parce que très concurrencés par les cultivateurs, et enfin ceux qui sont situés en dehors du périmètre d'irrigation.

Pour ces derniers, la situation peut être très difficile et ils n'ont d'autre choix que de recourir à des achats de fourrages de complément à des tarifs prohibitifs en période de forte pénurie, plus de 50% plus chers qu'en métropole, ou bien de pratiquer l'irrigation de manière autonome grâce à la création de réserves collinaires privées (LEGENDRE, 2004).

IV – Filière ruminant en Martinique : approvisionnement en aliment

L'approvisionnement en aliments concentrés de la filière bovine à la Martinique se fait d'une part par le biais d'un fabricant local : Martinique Nutrition Animale ; d'autre part, la CODEM, la SCACOM, en partenariat avec les productions d'aliment, MAVIC (filière volaille) et les Moulins du Robert produisant du son de blé, ont créé à partir d'une ration établie par l'INRA un concentré nommé RUMICOOP®. Cet aliment pour bétail contient du blé, du soja et des minéraux. La production ne passant pas par un distributeur, le prix est plus abordable, c'est pourquoi de nombreux éleveurs ont opté pour ce concentré. Mais son utilisation, comme nous l'avons évoqué précédemment, n'est pas toujours raisonnée : partant de l'idée que le concentré permet une croissance plus importante et un meilleur poids de carcasse à l'abattage, certains éleveurs distribuent le RUMICOOP® *ad libitum*. Suite à un excès d'azote dans le rumen, les animaux sont atteints d'acidose chronique ou aigue, les éleveurs ont constaté un taux de mortalité important aussi bien chez les mères que les jeunes. En général, une mauvaise gestion est ensuite corrigée et la quantité de concentré distribuée est mieux contrôlée. Il est important d'effectuer un rappel sur l'utilisation du concentré, le respect des quantités assurant un meilleur état général des animaux.

MNA fabrique actuellement en moyenne 23 000 tonnes par an tout aliment confondu à partir de matières premières importées (en 2004, 22 263 tonnes produites). Un programme de rénovation de l'unité de fabrication devrait lui permettre d'augmenter sa capacité de production à 50 000 tonnes par an prochainement.

Les matières premières brutes (orge, luzerne, pulpe de betterave etc.) ainsi que les PREMIX® sont acheminées depuis la métropole à l'exception du soja importé depuis le Brésil.

L'unité de fabrication produit des aliments à destination de bon nombre de filières de production animale (volaille, porc, lapin, cheval, écrevisses, ruminants) mais les secteurs ruminant restent minoritaires en terme de tonnage par rapport aux autres productions.

Une part importante de la production est commercialisée sur place (système de compte pour les coopératives par exemple, vente directe aux particuliers) ou par le biais de revendeurs (35 revendeurs) repartis sur l'ensemble du territoire.

Globalement on peut estimer à 80% de la production commercialisée en sacs. Les livraisons en vrac (camions de 2 tonnes minimum) ne représentent que 20% environ des tonnages livrés et sont destinés aux secteurs organisés principalement.

Le prix des aliments produits par l'unité de fabrication reste relativement élevé. Ces tarifs peuvent s'expliquer par différents éléments : coût des matières premières, coût du fret, coût de production élevé et amortissement plus faible au vue de la quantité produite pour répondre au marché local (marché de 40 000 tonnes environ).

Le secteur ruminant initialement extensif, utilise peu d'aliment industriel comparé aux filières hors-sol. Les coopératives ont choisi de créer leur propre concentré et celui-ci semble satisfaire nombre d'éleveurs, c'est pourquoi MNA n'est pas intéressé pour le moment par le développement de produits pour ruminants.

V – Filière ruminant en Martinique : suivi technique

i. Identification

1. Secteur bovin

Les objectifs majeurs de l'identification sont l'amélioration des programmes génétiques (établissement de livres généalogiques et amélioration des races sélectionnées), la notion de propriété privée de l'animal, la mise en œuvre de prophylaxies obligatoires, la traçabilité de la viande et enfin le suivi et l'octroi d'aides aux professionnels.

L'identification des bovins en Martinique a débuté en 1995. Le projet de création d'un agent identificateur au GDS est lancé, l'application des mesures réglementaires sur le terrain commence réellement en 1997. A cette date, l'identification est la responsabilité des éleveurs. En 1998, le financement du GDS pour cette mission est suspendu ce qui ralentit le processus.

Le bouclage doit être effectué à 28 jours (contre 7 jours en métropole). Il se fait au moyen de 2 boucles identiques couleur saumon agréées boucles N98 comportant un numéro à 10 chiffres portant le code pays (FR) et numéro national, comme le stipule la réglementation en vigueur. Tout acte lié à l'identification (achat, vente, naissance, perte, …) doit être notifié en 7 jours maximum.
Un bilan de la campagne d'identification 2004 indique des résultats en nette progression entre la campagne 2002-2003 et 2003-2004 : une augmentation de 29% des notifications de naissances et de 17% des notifications de sortie (EDE, 2005).

L'EDE prend en considération tous les détenteurs, de ceux qui partagent une bête à deux (couple de possesseurs d'animaux) aux professionnels possédant plusieurs centaines de têtes ; contrairement à la DAF qui ne tient compte que des éleveurs considérés comme professionnels.

En 2000, l'identification des bovins est encore déficiente mais diffère en fonction de la catégorie d'éleveurs : elle tend à se rapprocher des exigences réglementaires chez les éleveurs structurés

demandeurs de primes mais est beaucoup plus variable chez les autres détenteurs ; ceux-ci étant toutefois en majorité recensés à l'EDE (DSV Martinique, 2001).
Suite à l'interdiction d'entrée à l'abattoir d'animaux non identifiés, le taux d'animaux bouclés atteints 90% d'après l'EDE.

Les mesures prises pour améliorer le degré d'identification des animaux sont semblables aux mesures à prendre pour améliorer l'enregistrement des exploitations. D'une part l'information des éleveurs est prise en charge en permanence par les techniciens contrôleurs et coordinateurs du GDS lors de leurs tournées. Ils effectuent des diagnostics de l'identification chez les éleveurs afin de déceler les différentes anomalies pouvant exister en favorisant la responsabilisation de ceux-ci. D'autre part, l'application de mesures coercitives par la DSV rappelle leur devoir aux oublieux. Théoriquement, la DSV contrôle 10% des cheptels chaque année ; en pratique elle se concentre sur les élevages demandeurs de primes, les moyens de pression pénale n'ayant que peu de portée sur les petits détenteurs. Les éleveurs organisés demandeurs de primes reçoivent la visite d'un contrôleur d'identification de la coopérative dont dépendent les attributions de primes, ils effectuent donc eux-mêmes régulièrement le contrôle des boucles.

Une campagne d'affichage et de médiatisation radiophonique prise en charge par l'EDE de février 2004 à juin 2004 a permis de diffuser l'obligation de l'identification auprès des petits détenteurs. Souhaitant être en règle avec la réglementation en vigueur, les détenteurs se présentent nombreux à l'EDE chaque jour. 100% des bovins devaient être identifiés d'ici le 31/12/05.

2. Secteur ovin-caprin

Le système d'identification mis en place en 1997 prévoyait un bouclage avant un an et une nouvelle identification était effectuée à chaque transfert d'animaux. Avant la mise en application de l'identification obligatoire des petits ruminants en juillet 2005, les éleveurs les plus organisés identifiaient donc les animaux à des fins commerciales au sein de la SCACOM et de l'USOM. Aujourd'hui, les indicatifs de marquage sont en création et les logiciels adaptés en cours de paramétrage. Des réunions regroupant les éleveurs des coopératives présentant les dernières mesures en vigueur sont en cours d'organisation. Ce sont les éleveurs qui sont chargés de l'identification de leurs animaux sauf la dizaine d'élevage participant au contrôle de performance.
L'EDE effectue également le soutien et le suivi des nouveaux petits détenteurs. L'identification est alors prise en charge par un technicien de l'EDE.

Les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de l'identification peuvent être expliquées par les faits suivants (DSV, 2001) :

- pratique de l'abattage clandestin ou familial;
- coût de l'identification ;
- difficultés matérielles pour l'identification : dispositif réglementaire mal adapté pour les micros cheptels ; difficultés de contention ; déplacements nécessaires à l'EDE très contraignants ;
- formation et information insuffisantes des éleveurs ; EDE saturé ;
- difficultés de mise en place d'une politique répressive.

Le bilan de la campagne d'identification 2004 montre une augmentation entre la campagne 2002-2003 et 2003-2004 d'environ 31% des exploitations ovines et caprines recensées au fichier départemental (EDE, 2005). À la fin de l'année 2005, ce rapport représente 350 petits ruminants identifiés seulement ; la progression observée s'explique par l'amorce du processus de l'identification des petits ruminants en Martinique.

ii. Contrôle de performances

1. Secteur bovin

En juin 2004, 10 ateliers d'engraissement (génisses et taurillons) ont été agréés par la Chambre d'Agriculture. En raison de difficultés techniques, le contrôle de performance n'a pu être réalisé que sur 6 à 8 élevages. Ce contrôle a permis l'établissement de pesées des bovins-viande de ses exploitations durant 3 périodes (voir tableaux 6, 7 et 8):

- **Tableau 6 : Pesée des veaux dans 7 élevages en juillet 2004** (EDE, 2006)

Veaux pesés	196
Poids moyen (kg)	135,4
Age moyen (mois)	3,8
Veaux pointés	33

- **Tableau 7 : Pesée des veaux dans 6 élevages en novembre 2004** (EDE, 2006)

Veaux pesés	176
Poids moyen (kg)	150,6
Age moyen (mois)	4,2
Veaux pointés	52
GMQ lot	764,9
Ecart en jours	106

- **Tableau 8 : Pesée des veaux dans 6 élevages en mars 2005** (EDE, 2006)

Veaux pesés	179
Poids moyen (kg)	119,8
Age moyen (mois)	3,8
Veaux pointés	60
GMQ lot	679,6
Ecart en jours	111

Ces données bien qu'assez succinctes, représentent un point de départ important : la création de base de données informatisées exploitables par l'éleveur. Lors de la présentation de ces résultats, les données techniques des éleveurs sont comparées. Un échange peut avoir lieu afin de partager leur expérience et d'améliorer leurs points faibles.

2. Secteur ovin-caprin

Dans ce secteur, les élevages contrôlés sont les sélectionneurs USOM. En 2004, 9 élevages participaient à la création d'une base de données, soit 1093 agneaux pesés. Le bilan annuel regroupe des données sur le nombre de nouveaux-nés, distinguant mâles et femelles, par mise-bas simple, double ou triple et le nombre de mort-nés. Les pesées permettent le calcul du GMQ 10-30 et du GMQ 30-70. La productivité est calculée selon le nombre de mises bas, la prolificité et la mortalité néonatale. L'interprétation de ces résultats définit les qualités prépondérantes de l'ensemble des élevages et de chaque exploitation.

Les points positifs remarqués en 2004 sont un accroissement des effectifs et de la productivité, et une autonomie dans la gestion des luttes et des lots.
Les points à améliorer sont l'enregistrement et la collecte des données de terrain, la préparation des luttes et le choix des reproducteurs (EDE, 2005).

L'analyse de ces données conjointement aux données techniques recueillies par l'USOM depuis 1996 sur au moins 6 élevages sélectionneurs permet de pointer les problèmes techniques majeurs rencontrés par l'ensemble de la production d'ovins Martinik : les mauvais résultats peuvent s'expliquer par une année très pluvieuse ou au contraire très sèche, ou par une mauvaise conduite d'élevage (problème de renouvellement du cheptel). L'étude de ces données mène à l'orientation des éleveurs vers un secteur spécialisé : celui qui obtient de très bons résultats entre 10 et 30 jours et de mauvais entre 30 et 70 jours peut se concentrer sur une activité naisseur et livrer ainsi de bons produits post-sevrage aux engraisseurs.

VI – Filière ruminant en Martinique : suivi sanitaire

V – i. Cabinets vétérinaires et maillage sanitaire

La première clientèle vétérinaire installée hors de l'agglomération de Fort-de-France date de 1983. Actuellement 27 vétérinaires exercent à titre libéral dans 17 cabinets. Neuf cabinets pratiquent de la médecine rurale mais pour une part modeste de leur activité. La surveillance sanitaire du cheptel est insuffisante : les grands cheptels pratiquent de l'élevage extensif avec très peu d'interventions vétérinaires et les petite détenteurs font peu appel aux vétérinaires ; cette activité étant de plus moins rentable que l'activité canine aux vues des difficultés de circulation dans l'île et des difficultés de contention. En 2004, une association des vétérinaires martiniquais a été créée sous le nom d'AVM.

Tous les vétérinaires, en tant que vétérinaires sanitaires mandatés par l'Etat, jouent un rôle sanitaire essentiel en Martinique. L'activité vétérinaire est souvent mixte (rurale-canine) dans un but de rentabilité.

VI – ii. Direction des services vétérinaires

Le service santé et protections animales de la DSV détient la fonction de police sanitaire du département. Ses missions principales concernant l'élevage de ruminant sont le contrôle de l'identification, le contrôle des prophylaxies, la surveillance épidémiologique par le contrôle des résultats de saisies d'abattoir et des campagnes annuelles de dépistage de maladies. Ces charges permettent aux vétérinaires et techniciens de ce service d'avoir un point de vue assez global sur l'état sanitaire du cheptel martiniquais. Le pouvoir cœrcitif de la DSV permet le maintien des mesures sanitaires en cours (par exemple les prophylaxies obligatoires). La DSV est chargée du statut sanitaire du département envers les principales maladies épizootiques.
Par définition, la DSV est un acteur majeur du suivi sanitaire en Martinique.

VII – iii. Groupement de défense sanitaire

La volonté de structuration des éleveurs au sein du Groupement de Défense Sanitaire ou GDS, le soutien régulièrement apporté par la DSV, la confiance des principaux partenaires du GDS et de l'ensemble de la profession ont permis une organisation du paysage sanitaire martiniquais. La lutte contre les tiques et les maladies qu'elles transmettent, la mise en place d'un programme

spécifique de prophylaxies réglementées, le conseil et la réalisation d'opérations sanitaires sont les actions menées par le GDS de la Martinique qui favorisent l'organisation et la structuration sanitaire de la profession. Le programme technique sanitaire quinquennal proposé au conseil régional regroupe trois volets principaux :

- la poursuite de la lutte contre les tiques avec les objectifs d'éradication de la tique sénégalaise et de maîtrise de la tique créole et des maladies transmises,

- ensuite la reprise du programme martiniquais de mise en oeuvre des prophylaxies réglementées en l'intégrant dans une action plus complète de surveillance et de vigilance sanitaire par la création d'un réseau d'épidémio-surveillance en Martinique.

Les objectifs sont :

1. L'épidémio-surveillance : connaître l'état sanitaire du cheptel par un suivi en continu de affections ciblées.
2. L'épidémio-vigilance : déceler l'apparition de maladies afin de préserver le statut sanitaire privilégié de l'île.

En dernier lieu, les actions suivantes sont menées afin d'apporter un encadrement sanitaire aux petits éleveurs :

- Identification,
- Contention et manipulation,
- Réalisation des dossiers de primes,
- Soutien à la commercialisation, organisation de marché de bestiaux,
- Mise en place d'une cellule d'approvisionnement,
- Mise à la disposition de médicaments dans le cadre d'un PSE,
- Réalisation de vermifugation, parage des onglons, désinfection de locaux, dératisation, etc.

(GDSM, 2004)

VIII – iv. Coopératives et vétérinaire conseil

CODEM, SCACOM, CEIAM et COOPROLAM (filière lait présentée p. 58) regroupent leurs activités sanitaires autour d'un vétérinaire sanitaire : le Dr Marie-Claude Blume. Liée par contrat de travail à la CODEM, elle est à la disposition des autres coopératives par une convention liant la CODEM aux autres structures.

Un minimum d'une visite d'élevage par an est réalisé. A l'issue de cette visite, une ordonnance adaptant le PSE à l'élevage est rédigée. Un compte-rendu de cette visite ainsi qu'une copie de l'ordonnance sont insérés dans le dossier de l'éleveur.

Les médicaments sont délivrés soit par le Dr Blume soit par les deux agents du local « appro » (CODEM, 2003).

L'action de terrain du vétérinaire conseil comporte les visites d'élevage annuelles mais également les réponses aux attentes des éleveurs. Les éleveurs requièrent des conseils de nature très diverses d'ordre sanitaire, zootechnique, alimentaire, génétique, commerciaux… Par conséquent, les déplacements sur les exploitations représentent au moins 3 jours dans la semaine de travail du Dr Blume. Le travail administratif de cette dernière consiste en la rédaction de rapports de visites, la mise à jour des PSE, la gestion de la pharmacie des groupements de l'activité, la synthèse des contrôles de performances et attribution d'aides forfaitaires,… L'étalement des taches confiées au Dr Blume ne lui permet pas de répondre aux attentes de chacun. Les deux techniciens, Mr Eustache pour le secteur bovin et Mr Alimélie pour le secteur petit ruminant s'efforcent d'aider le Dr Blume dans ses nombreuses missions tout en assurant leurs taches propres. Cette surcharge de travail explique que le suivi sanitaire ne représente pas en pratique l'activité prioritaire du vétérinaire conseil.

Le Dr Blume réunit néanmoins les informations sanitaires majeures dans un bilan sanitaire annuel, en définissant les objectifs à suivre. Ce bilan rapporte qu'il y a peu de pathologies majeures. On notera succinctement en production bovine une tendance à la recrudescence de la dermatophilose dans un contexte de fin d'éradication de la tique sénégalaise et des problèmes de fécondité liés à une mauvaise gestion des réformes. En production ovine et caprine, des progrès marquants sont notés en matière sanitaire ; les affections rencontrées étant des affections des pieds (boiteries) et un parasitisme important (BLUME, 2003).

IX – v. Suivi des Programmes Sanitaires d'Elevage

Le PSE réunit, pour chaque filière, les équipements (infrastructures et matériel) nécessaires à une bonne conduite d'élevage, les lignes principales de conduite sanitaire associées à une liste de médicaments disponibles à l'« appro » de la coopérative.

Bien qu'officiellement disponibles pour tous les adhérents de la CODEM, certains éleveurs ne sont pas en possession de ce document suite à un défaut d'information. Il apporte néanmoins une source d'informations précieuse aux éleveurs, désireux de perfectionner leur formation en matière sanitaire, les jeunes éleveurs étant les plus intéressés. Les résultats liés à la mise en place des PSE sont particulièrement impressionnants en filière petit ruminant tant le besoin d'encadrement sanitaire est important. En terme de productivité numérique au sevrage et en terme de productivité commerciale l'évolution positive est de l'ordre de 30%. En production caprine, l'avenir est

prometteur puisque sans véritablement spécialiser le conseil dans cette production, nous pouvons assister à une nette amélioration de la qualité sanitaire des cheptels (BLUME, 2003).

Les PSE, à condition d'être connus et suivis, permettent donc significativement d'améliorer la conduite sanitaire générale.

X – vi. Modalités d'attribution de l'aide forfaitaire aux exploitations

Une aide forfaitaire apportée aux éleveurs a été mise en place par les coopératives afin de promouvoir les bonnes pratiques d'élevage et de maintenir des productions régulières. Elle est calculée d'après le respect du cahier des charges mis en place par la coopérative et l'engagement d'apport (100% des livraisons prévues par la coopérative). L'application du respect du cahier des charges s'effectue à partir d'une fiche de validation élaborée par le groupement. Les éléments de base suivants sont contrôlés (CODEM, 2003) :

- Identification et registre d'élevage,
- Application du plan d'alimentation,
- Application du Programme Sanitaire d'Elevage,
- Schéma d'amélioration génétique,
- Infrastructures de contention.

Ce moyen de rémunération a permis une amélioration de la conduite d'élevage de nombreux adhérents de la coopérative. Par contre, la régularité de production mérite encore une amélioration des plannings de production et une meilleure communication entre les éleveurs et les coopératives, sans oublier l'abattoir.

VII – Filière ruminant en Martinique : abattage

Les ruminants identifiés sont abattus à l'abattoir du Lamentin à Place d'Armes, portant le nom de SEMAM. Cet abattoir a subi lors de la dernière décennie une réhabilitation. Ce projet initié en 1992 fut arrêté en 1999. De gros travaux d'aménagement des aires d'attente sont prévus courant 2006, ils concluront l'aménagement du site. La diminution de la taille des cheptels est en relation directe avec le fonctionnement déficitaire de l'abattoir depuis sa création en 1976. L'investissement financier de la réhabilitation ne peut laisser oublier que l'établissement prévu pour une production de 4000 tonnes par an produit bon an mal an aux environs de 2000 tonnes par an et dépend pour son fonctionnement des subventions allouées par les assemblées locales.

L'abattoir compte une chaîne d'abattage de porcs, une chaîne d'abattage de bovins (accueillant parfois des chevaux) et une chaîne d'abattage de petits ruminants. Les locaux ont été refaits à neuf en 1999, ainsi que la chaîne d'abattage. L'abattage d'urgence est toujours désaffecté et la zone de réception des animaux vivants est restée telle quelle.
Parmi les points négatifs majeurs de cet abattoir, notons qu'avec la multiplicité des clients et de leurs heures d'arrivée, le contrôle *ante mortem* n'est pas systématiquement effectué. Le repos préalable n'excède pas quelques heures en fonction de l'engorgement de la chaîne d'abattage, ceci est toléré par les services vétérinaires dans la mesure où la durée de l'acheminement jusqu'à l'abattoir n'excède pas une heure. Le matériel d'hygiène n'est pas toujours utilisé correctement. La ligature rectale lors de l'éviscération n'est pas fait. Il s'en suit un douchage important suite aux souillures précédentes. L'inspecteur vétérinaire est un vétérinaire libéral qui assure une vacation d'une heure par jour environ dans l'établissement, en conséquence du faible tonnage de l'abattoir. Sous son autorité, il y a un technicien vétérinaire qui réalise l'essentiel de l'inspection et un agent qui l'aide dans sa tâche (URSULIN, 1999).
La découpe en quartiers n'est pas effectuée à l'abattoir et le cinquième quartier est soit rendu au propriétaire, soit saisi ; à l'exception des MRS comme le stipule la réglementation relative à l'ESB.

En conclusion, l'abattoir départemental du Lamentin comporte différents points faibles au niveau de l'hygiène, améliorables par la formation d'abatteurs ouverts. Le problème principal est une sous-production permanente. Au final, cet abattoir réunit des qualités comparables à un abattoir moyen en France.

VIII – Filière ruminant en Martinique : commercialisation

La politique des coopératives est fondée sur un cahier des charges précis et un barème de notation sur la base des résultats techniques suivie d'aide forfaitaire. Ceci constitue une tentative positive de responsabilisation des éleveurs malgré les éventuelles déceptions.

La distinction entre éleveurs de bovins anciennement naisseurs-engraisseurs et la spécialisation naisseurs ou engraisseurs est plutôt récente et répond aux conditions de chacun : les contrôles de performances permettent de cerner les atouts et les contraintes de chaque exploitation et de les orienter vers la production la mieux adaptée à leurs possibilités.
Cette spécialisation, intéressante pour les éleveurs, demande aux acteurs des coopératives un lourd travail de contention et de transport des animaux sevrés de leur élevage de naissance vers l'élevage engraisseur. L'organisation nécessaire est majorée ; elle doit disposer d'un moyen de contrôle de la quantité et de la qualité des livraisons de chacun des adhérents, afin de déclencher des alertes permettant d'intervenir rapidement :

- si les engagements d'apport total ne semblent pas en voie d'être respectés
- si la qualité des produits livrés n'est pas conforme aux attentes.

La clé de voûte de ce type de service est le système de facturation informatisé dont la saisie doit permettre pour chaque animal livré de connaître l'identification, le type précis (catégorie commerciale), la qualité (race et classement), le poids et le prix. Cela suppose donc que ces informations parviennent au service de facturation, et que le logiciel de facturation permette de les enregistrer et de les travailler (dénombrements, moyennes, par élevage et par groupes d'élevages) éventuellement par exportation vers un tableau externe.

Ceci devrait permettre de sortir pour chaque éleveur un récapitulatif annuel de ses livraisons, enrichi d'un certain nombre de ratios lui permettant de comprendre l'origine du montant de son forfaitaire. Mais cela devrait aussi devenir par traitement des données en cours de campagne un outil de détection rapide des problèmes survenant chez chacun.

Il serait alors plus aisé d'établir précisément des prévisions de production afin de répartir au mieux les animaux sevrés chez les engraisseurs et d'envoyer à l'abattage les animaux en finition en temps et en heure. Les livraisons aux grands magasins respecteraient également leurs exigences en matière de quantité commandée et de qualité requise par les consommateurs (LEGENDRE, 2004).

IX – Filière ruminant en Martinique : perspectives

Considérant l'atomisation du cheptel ruminant en Martinique, il est intéressant de présenter les principaux acteurs sanitaires. Outre l'activité rurale des vétérinaires et le soutien technique du GDS, c'est au sein des coopératives que se trouvent les principales sources de conseil sanitaire et de suivi des élevages. La DSV joue également un rôle de police important : le non-respect de la législation en vigueur, particulièrement lorsqu'elle met en péril la santé et/ou la sécurité publique, entraîne une série de mises en garde puis une mise en demeure de l'activité jusqu'au rétablissement réglementaire de la situation.

En janvier 2006, le lancement d'un nouveau programme de financement des administrations risque de créer quelques bouleversements. Il se pourrait que le bureau des coopératives soit modifié et, contrairement aux besoins précédemment évoqués, les secteurs de protection sanitaire ne bénéficieront probablement pas d'une augmentation de leurs effectifs.

Conclusion

La filière viande bovine, ovine et caprine traverse une période de transition due à une professionnalisation de l'activité. Les éleveurs non professionnels tendent à arrêter leur activité, l'avenir appartient principalement aux moyennes et grandes structures solides.

Il serait bienvenu de maintenir l'action de la DSV, de renforcer le pouvoir du GDS en matière sanitaire et d'améliorer les conditions de travail du vétérinaire conseil et des techniciens des coopératives.

Il est important de souligner que parmi les actions nécessaires à une amélioration durable des structures sanitaires en Martinique, nombreuses sont celles qui requièrent la résolution préalable de problèmes politiques, économiques et zootechniques. En effet, les mesures sanitaires proposées ne seront efficaces que dans un contexte de filière organisée, soutenue par des infrastructures solides et un réseau d'information dense.

II – PRODUCTION LAIT

a. La filière lait en Martinique : production et consommation

La production locale de lait est estimée à 2 100 000 litres par an pour un effectif de 400 vaches productrices, réparties dans 27 ateliers de productions organisées au sein de la coopérative laitière de la Martinique. Les détenteurs d'animaux de races laitières, non professionnels, ne commercialisent pas de produits laitiers, ils réunissent environ 500 bovins de races laitières. (ODEADOM, 1999).

D'après le rapport d'activité 2003 de la coopérative laitière, la production est assurée par une vingtaine d'éleveurs possédant un atelier lait, souvent complémenté par d'autres ateliers de production. La production annuelle est de 1 000 000 de litres de lait par an en moyenne. Une crise économique en 2000 autour du prix du lait a entraîné une démobilisation de certains éleveurs qui explique la diminution de production (voir tableau 9).

Tableau 9 : Production laitière (en litres) (COOPROLAM, 1993-2004)

Année	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Production totale (en litre)	902 437	987 413	880200	920 474	950 235	904 761
Année	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Production totale (en litre)	962 330	1 266 142	1 217 831	1 053 407	1 023 589	883 000

L'ensemble du cheptel laitier comporte 213 vaches en production en 2005, pour 450 têtes au total et ce nombre est en diminution régulière depuis quelques années.

Le lait est destiné à la fabrication de produits laitiers. Il est vendu aux industriels SAPY et SNYL sur la base des volumes : 31.9% à SAPY (marque YOPLAIT) et 68.1% à SNYL (marque DANONE). Le paiement du lait à l'éleveur est de 0.67 €/l auquel s'ajoute la prime ONILAIT de 0.087 €/L et l'aide forfaitaire moyenne de 0.0457 € (COOPROLAM, 2005).

Le million de litres de lait produit ne peut suffire ni à la consommation de lait locale ni à la fabrication des yaourts produits dans les industries SAPY et SNYL. Concrètement, cette filière représente une part minime de la production animale, elle-même inférieure à la production végétale. Son impact économique et politique est mineur. Les arguments économiques suivants expliquent en partie ce constat.
Le coût de production du litre de lait se situe à 142% du prix de vente avant toute aide. Malgré une contribution significative du co-produit viande au bilan économique de l'activité lait, le produit lait + viande ne couvre pas le coût de production du lait, démontrant que la production laitière ne peut se maintenir qu'à la condition d'être financièrement soutenue. Le coût élevé de production s'explique d'une part par l'obligation pour les éleveurs martiniquais, confrontés à une valeur énergétique des fourrages tropicaux souvent insuffisante, d'acheter d'importantes quantités de concentrés importés ; ils consomment ainsi deux fois plus de concentré par vache qu'un éleveur métropolitain. D'autre part, la recherche en Martinique d'un niveau de chargement très élevé, dont le blocage foncier est responsable, impose un recours important à l'irrigation et à la fertilisation, donc à des engrais importés à prix fort (LEGENDRE, 2004).

Le lait produit en Martinique revient donc, en moyenne, plus cher que le lait national. Ce prix est temporairement soutenu par des aides coopératives afin d'être vendu aux fabriques de yaourts et tend maintenant à être valorisé par une garantie de qualité et un caractère local.

b. La filière lait en Martinique : éleveurs et organisation de la production

En 2005, seuls 14 éleveurs maintiennent leur activité de production, ils sont adhérents à la coopérative lait ou COOPROLAM chargée de la collecte, de la vente de lait et de l'approvisionnement des exploitations laitières (DSV, 2005). Cette coopérative est en liaison avec le COGELAIT organe de discussion au sein de la filière lait, appartenant à l'AMIV (Association Martiniquaise Interprofessionnelle de Viande). Le fonctionnement de la COOPROLAM comporte une concentration des élevages sur les communes de St Esprit, Ducos, François et Vauclin. La collecte du lait est effectuée par la coopérative qui dispose d'un camion citerne de 6 000 litres. Le camion passe trois fois par semaine dans les exploitations (COOPROLAM, 2003).

Afin d'améliorer de manière significative la qualité du lait, la coopérative en juin 2004 avec le soutien des Services Vétérinaires et le recrutement d'une technicienne qualité lait a intégré un système de paiement à la qualité très sélectif. La technicienne est chargée du suivi technique ; elle intervient au niveau de l'alimentation, des projets de bâtiments, des études de financement et du contrôle des machines à traire. Un service de maintenance intervient au niveau du dépannage des tanks à lait et machine à traire.

c. La filière lait en Martinique : présentation des élevages

Dans sa forme la plus fréquente, l'exploitation laitière se présente sous la forme d'une petite exploitation fortement intensifiée au plan fourrager, mais peu sur le plan zootechnique dans la mesure où la production économique par vache est voisine de 3200 L par an. La génétique explique en partie ce niveau qui peut paraître faible : la plupart des vaches sont croisées et présentent un génotype basé sur infusion plus ou moins poussée de gènes Prim'holstein sur un fond de Brune des Alpes matinée de Créole voire de Brahman. La Holstein est censée apportée de la productivité, alors que la Brune des Alpes et la Créole garantissent une certaine rusticité par rapport aux conditions climatiques. Elles présentent en outre l'intérêt non négligeable d'ouvrir un accès à la PMTVA (Prime au Maintien du Troupeau de Vaches Allaitantes).
La moyenne d'âge des éleveurs est relativement jeune, de l'ordre de 40 ans. Les éleveurs sont formés et motivés, leur atelier est structuré suite à de récents travaux.
Le système fourrager est intensif grâce à l'irrigation, la fertilisation et un large recours à la prairie temporaire dont une part pour l'affourragement (canne, merker, maïs). La gestion du pâturage doit être rigoureuse (cloisonnement et rotation) pour maintenir supportable mais relativement élevée la consommation de concentré (LEGENDRE, 2004).

d. La filière lait en Martinique : approvisionnement en aliment

Comme pour la filière viande, les éleveurs laitiers se fournissent en lait en poudre pour les veaux et en concentrés pour les vaches laitières à la coopérative et à la MNA (Martinique Nutrition Animale).

e. La filière lait en Martinique : suivi technique

Le suivi qualité du lait est assuré par la technicienne spécialisée. Lors de ses visites, elle revient sur des notions essentielles et répond aux attentes des éleveurs. Elle constitue également les dossiers de demande de financement pour l'amélioration des structures de production, après avoir envisagé les modifications possibles avec l'éleveur.

Son rôle principal étant la surveillance de la qualité du lait, destiné en septembre 2005 à entrer dans la production de lait pasteurisé local sous le nom « Bon Lèt Martinik », une qualité microbiologique est exigée.

i. Taux de cellules

Le tableau 10 rapporte les résultats cellulaires des élevages laitiers en Martinique durant le premier semestre 2006.

Tableau 10 : Taux de cellules moyen des 15 élevages laitiers de janvier à juin 2005 (COOPROLAM)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Taux cellulaire moyen (nombre de cellules/ml)	330000	**695000**	541000	505000	474000	**800000**

La moyenne de ces résultats de 2005 atteint 557500 cellules par ml de lait, soit juste au-dessous de la norme adaptée. Par ailleurs, la moyenne des résultats de 2004 atteint 432000 cellules par millilitre de lait.

ii. Taux de germes

Les données disponibles sont d'une part les résultats statistiques suivants fournis par le LDA (voir tableau 11).

Tableau 11 : Qualité microbiologique du lait en moyenne en 2004 (BECK, 2005)

Inférieurs à 10 000 germes	33.4 %
Inférieurs à 100 000 germes	29.7 %
Compris entre 100 000 et 300 000 germes	14.2 %
Compris entre 300 000 germes et 500 000 germes	6.3 %
Compris entre 500.000 et 1.000.000 germes	6.1 %
Supérieurs à 1.000.000 germes	10.3 %

D'autre part, la moyenne géométrique du taux de germes en 2004 d'après la COOPROLAM est de 63820. Cette moyenne est peu significative en considérant que, dans un même élevage, les analyses indiquent selon les mois de fortes variations de 5000 à 7 000 000 germes par millilitre de lait.

En conclusion, malgré des efforts louables et des améliorations de structures pour certains élevages, les résultats de cellules et de germes du lait local satisfont les normes de qualité du lait de façon variable selon les mois.

f. La filière lait en Martinique : suivi sanitaire

Comme en production viande, les vétérinaires sanitaires, la DSV, le GDS et le vétérinaire conseil de la COOPROLAM (Dr Blume) constituent l'équipe de veille sanitaire. Outre les problèmes de qualité du lait pris en charge par la technicienne de la coopérative, on peut noter quelques affections majeures. Les affections spécifiques à cette filière sont d'une part les mammites dont on ne connaît pas l'étiologie et d'autre part, des problèmes de fécondité liés à un mauvais renouvellement : l'intervalle entre deux vêlages atteint parfois 18 mois (BLUME, 2003).
Les problèmes de taux de cellules élevés, de fécondité et de quantité produite marquent la nécessité de rajeunir le cheptel. Lors d'analyse de taux cellulaire, 68 vaches sur 213 présentaient un taux élevant nécessitant une réforme (COOPROLAM, 2005).
Notons le problème du traitement anti-parasitaire, effectué toutes les deux semaines. Il est impératif de soustraire le lait aux résidus médicamenteux. Il est interdit d'utiliser SEBACIL® sur les vaches laitières. TAKTIC® présente un délai d'attente de 1 jour. BAYTICOL® et BUTOX® ne disposent d'aucun temps d'attente lait. Il est donc très intéressant de promouvoir l'usage exclusif de ces antiparasitaires en production laitière.

g. La filière lait en Martinique : perspectives

i. Perspectives de la COOPROLAM

On peut espérer l'essor de la filière lait dans la mesure où une amélioration des structures et de la conduite d'élevage permette une réelle qualité bactériologique du lait. Ainsi les projets de la COOPROLAM sont la production du lait pasteurisé martiniquais puis la création d'un produit laitier caractérisé comme un fromage aux épices locales.

Dans cette optique, un projet de renouvellement du cheptel est en cours, l'objectif de la coopérative étant d'atteindre 2 000 000 litres par an pour 400 vaches en production soit 500 têtes au total. L'importation de 60 génisses laitières gravides de race Brune des Alpes en provenance de France a été réalisée en 2005. 40 génisses de plus sont attendues en 2006.

ii. Rappel sur les points-clés de maîtrise de la qualité du lait

1. Conditions de qualité du lait requises pour la fabrication de lait pasteurisé

Contrairement aux normes adaptées en vigueur jusqu'en septembre 2005, la production de lait pasteurisé nécessite un retour aux normes européennes soit :

- Une teneur en germes à 30°C/ml inférieure à 100 000, résultats calculés par moyenne géométrique sur 2 mois.
- Une teneur en cellules somatiques /ml inférieure à 400 000, résultats calculés par moyenne géométrique sur 3 mois.

(Arrêté français du 18/03/94)

D'après l'arrêté du 17/09/1984, le lait livré par les producteurs est déclaré impropre à la consommation si chacun des 4 derniers prélèvements (à 15 jours d'intervalle) révèlent un nombre de germes supérieur à 500 000 germes.

Parmi les principaux contaminants du lait, notons que les salmonelles et *Listeria monocytogenes*, sont détruites par la pasteurisation. *Staphlyococcus aureus* ne se retrouve pas dans un lait traité thermiquement.
Les produits pasteurisés sont facilement contaminés par *Escherichia Coli* car les toxines libérées par ces bactéries leur survivent (REMI, 2005).

L'origine des contaminations du lait est multiples :

- Un mauvais nettoyage de la machine et du tank,
- Un trayon sale ou mal lavé,
- Un environnement souillé (litière, pâture boueuse, …)
- De mauvaises conditions de conservation dans le tank où se multiplie les germes,
- Une eau de rinçage polluée,
- Un lait infecté par les germes de mammites.

(REMI, 2005)

Les facteurs de risque de contamination du lait sont donc essentiellement fonctions de la traite, de la vache, de l'environnement et de la traite. Les mesures de base sont constituées par (REMI, 2005) :

- L'hygiène de la traite : préparation et trempage,

- Contrôle annuel de la machine à traire et du fonctionnement du tank,
- Traitement hors lactation,
- Détection et le traitement précoce des mammites cliniques.

En Martinique, une dérogation valable jusqu'au 01/01/06, permettait aux éleveurs laitiers de respecter des normes moins strictes : moins de 600 000 cellules et moins de 200 000 germes. Des améliorations par l'application de palier ont pu être observées en quelques mois afin de satisfaire aux normes européennes et obtenir la possibilité de produire du lait pasteurisé.

2. Facteurs de risque de la contamination du lait et mesures de contrôle

a. Facteurs de risque liés aux contaminants coliformes et prévention des mammites

Les améliorations possibles au niveau de la méthode de traite sont principalement le respect des principes d'**hygiène.**

Il est important de vérifier régulièrement le bon réglage des paramètres de fonctionnement de la machine de traite (niveau de vide, vitesse et rapport de pulsation, …).

Le **nettoyage des trayons** doit être effectué avec une lingette individuelle idéalement, particulièrement lorsque les pâtures boueuses souillent les trayons.

Les gobelets trayeurs doivent être posés immédiatement après le nettoyage de la mamelle pour bénéficier pleinement du réflexe d'éjection. Lors de la pose et de la dépose des gobelets trayeurs, **éviter les entrées d'air intempestives** qui provoqueraient des fluctuations de vide et l'aspiration de corps étrangers contaminants (selles).

La désinfection des trayons après la traite est nécessaire afin de limiter la pénétration des germes dans le canal du trayon. L'usage du gobelet contenant une solution antiseptique non irritante est recommandé.

Le **nettoyage de la machine à traire** à l'aide d'une alternance acide base à des concentrations suffisantes. Le nettoyage des lingettes peut être effectué en machine.

Les bâtiments (**salle de traite** surtout) doivent être correctement **nettoyés après la traite**. Il est déconseillé de nettoyer à grandes eaux les quais pendant la traite. L'aire d'attente doit être de dimension suffisante (1m²/vache) maintenue propre également par un nettoyage quotidien.

La prévention des mammites passe par les bonnes mesures d'hygiène citées ci-dessus, par le **traitement hors lactation** lors du tarissement soit une application intramammaire une fois après la

dernière traite de type ORBENIN® et par une alimentation suffisante et équilibrée durant l'année et limitée lors du tarissement pour favoriser la chute de production laitière.

b. Facteurs de risque liés à la conservation du lait

Afin d'éviter la multiplication des germes lors du stockage du lait, il convient de vérifier puis de contrôler régulièrement le fonctionnement du **tank à lait** par une **prise de sa température**. Le thermomètre intégré au tank pouvant être défectueux, il convient de contrôler sa justesse une fois par mois à l'aide d'un autre appareil de mesure. Un contrôle périodique de la température dans les cuves lors de la collection par le technicien de collecte est éminemment souhaitable.
L'allongement des délais est toujours préjudiciable à la qualité des laits. La durée de conservation du lait sur l'exploitation est directement commandée par la fréquence de ramassage. La durée des tournées est un facteur important d'évolution de la flore totale des laits, en relation avec l'importance de cette flore et de la température. En Martinique, la faible production ne permet d'effectuer ces collectes que trois fois par semaine, les difficultés de circulation peuvent être à l'origine de tournées de ramassage longues (plus de deux heures) ; d'où l'importance primordiale du bon fonctionnement de la réfrigération du tank à lait et d'une bonne qualité initiale du lait. L'investissement dans un groupe électrogène peut s'avérer très pratique lors de rupture de courant électrique.

c. Elimination des cas cliniques de mammites

La première mesure à établir en Martinique est la **réforme des vaches de plus de 7 ans** qui présentent généralement des teneurs en cellules élevées. C'est ce que propose le projet de la COOPROLAM. Le renouvellement est assuré par l'introduction de génisses gravides venues de métropole.
Puis il convient de traiter les mammites cliniques, détectées grâce à un bol à fond noir lors de **l'examen des premiers jets** de chaque vache.
Enfin, un traitement hors lactation lors du tarissement est une mesure indispensable à une guérison à long terme.

d. Eviter l'altération du lait par le mélange des laits individuels

Il est réglementairement interdit de mélanger aux autres laits en vue de la livraison :

- les laits de mammites cliniques ou produits par des vaches ayant d'autres affections cliniques susceptibles de contaminer le lait par des germes pathogènes,
- le lait produit par des animaux ayant subi des traitements thérapeutiques (antibiotiques ou autres médicaments vétérinaires) tant que le délai d'attente réglementaire n'est pas écoulé.

Conclusion

La filière lait subit en 2005 des restructurations et une réorganisation des producteurs et du cheptel. Cette évolution permet la production de lait pasteurisé de bonne qualité.

III – L'insémination artificielle en Martinique

Le service d'insémination artificielle bovine fonctionne en Martinique depuis les années 50. Au milieu des années 60, le centre d'insémination possédait quelques taureaux de races bouchères et assurait le service d'insémination en semence fraîche à partir des doses produites sur place. Cette activité de production de semence a disparu voici près de quarante ans avec la généralisation de l'IA en semence congelée.

Le centre d'insémination existe sous sa forme juridique actuelle (Coopérative d'élevage et d'Insémination Artificielle de la Martinique ou CEIAM) depuis 1983. Sans avoir pu obtenir de données statistiques précises antérieures à 1996, l'activité semble s'être située régulièrement entre 2000 et 2500 IA payantes au cours des dernières décennies.

A la fin des années 90, prenant en compte une situation financière fragile, la CEIAM a été amenée à se restructurer et à chercher des partenariats et des synergies avec trois autres coopératives : la CODEM, la SCACOM et l'USOM.

a. Administration générale de la CEIAM

Structure légalement autorisée par le Ministère de l'Agriculture, elle fonctionne néanmoins sans être sous la responsabilité d'un chef de centre, ce qui est contraire à la réglementation nationale.
La coopérative compte 600 adhérents au 31/12/2003, la plupart des adhérents sont âgés et inactifs et ne font plus appel aux services de la coopérative. Le fichier adhérent n'est pas actualisé.
L'assemblée générale ne regroupe généralement qu'un faible nombre de participants (10 à 20 personnes).

La CEIAM est donc une entreprise qui fonctionne sous une forme juridique de coopérative mais sans réelle application des principes généraux de la coopération.

b. Les utilisateurs des services de la CEIAM

Environ 90% des inséminations sont effectuées chez des utilisateurs n'ayant que quelques vaches (en général moins de 5).

Le nombre moyen d'IA par élevage est de 2. Ces utilisateurs sont le plus souvent des doubles actifs ou des retraités et non pas de véritables éleveurs à plein temps. Compte tenu de l'âge moyen élevé de ces utilisateurs, leur nombre diminue et continuera inéluctablement à diminuer au cours des prochaines années.

Ces clients utilisent l'IA pour des raisons pratiques, il n'est pas toujours aisé de trouver un taureau chez un éleveur voisin pour effectuer les saillies. Les besoins sont simples : un vêlage facile et l'obtention d'un veau avec une bonne conformation bouchère. Si pour des raisons pratiques et financières (nouvelle facturation d'une IA si 3ème retour), l'éleveur est attaché à l'obtention d'une bonne fécondité, les notions économiques d'intervalle vêlage-vêlage sont toutes relatives.
La motivation technique et la réceptivité aux conseils zootechniques de ces détenteurs de vaches sont très limitées.

Quelques éleveurs de vaches allaitantes ayant des troupeaux de taille faible à moyenne utilisent également l'IA. Les élevages allaitants importants ne sont pas ou pratiquement pas utilisateurs de la technique.

Parmi les éleveurs laitiers détenant les 300 vaches laitières du département, nombreux utilisent ou ont utilisé l'IA. La crise laitière actuelle a entraîné la reconversion de plusieurs d'entre eux et l'instauration d'un climat peu propice à l'investissement génétique.

Une étude statistique mettant en parallèle l'effectif moyen de vaches par détenteur et le nombre d'IAP réalisées serait souhaitable pour affiner cette typologie.

c. L'activité de la CEIAM

i. Activité globale

Depuis 2000, le nombre d'IA régresse régulièrement, principalement au cours des trois dernières années (21% d'IAP en moins sur deux derniers exercices) (voir tableau 12).
Ce phénomène tend d'ailleurs à s'accélérer puisque la baisse atteint 22% quand on compare le dernier trimestre 2004 au dernier trimestre 2003.
A titre de comparaison, le nombre moyen d'insémination par centre d'IA est de 100 000 IA en métropole (les plus petits centres effectuant 8 000 et 15 000 IAP).

Tableau 12 : Activité de la CEIAM (CEIAM)

Exercice	Nombre d'IAP	Evolution	Nombre d'IA totales	Evolution
2002	2155		2825	
2003	1996	-7,40%	2628	-7%
2004	1701	-14,80%	2254	-14,20%

ii. Répartition saisonnière

La répartition des interventions au long de l'année est relativement régulière de l'ordre de 140 IA par mois.

iii. Répartition par secteur géographique

L'île est découpée en deux secteurs nord et sud attribués chacun à un inséminateur titulaire. De plus, un troisième technicien effectue des remplacements lors des congés des deux titulaires. Le secteur nord compte beaucoup plus de petits détenteurs que le sud où est recensés un nombre plus élevé de troupeaux moyens et importants.
A noter que 500 inséminations sont réalisées sur la commune de Sainte-Marie d'où est originaire un des inséminateur, ce qui démontre l'importance des aspects humains et relationnels dans les actions de développement en particulier dans les petits troupeaux.

iv. Répartition par races

Pour les IA laitières, la race Brune des Alpes est la plus utilisée, la race Prim'holstein est quant elle en régression depuis 2000. L'effondrement des IA laitières semble se poursuivre.
Pour les IA bouchères, la race Blonde d'Aquitaine arrive désormais en tête (37%) devant la race Charolaise (36%) puis la race Limousine (27%).

v. Taux de pénétration de l'IA

Le taux de pénétration est le nombre d'animaux inséminés / nombre d'animaux inséminables. En métropole, il est de l'ordre de 70% en troupeaux laitiers.
En troupeaux laitiers martiniquais, il est de 35%. Chez les détenteurs de moins de 10 vaches, on peut l'estimer à 20-25% dans les troupeaux allaitants. Chez les détenteurs de plus de 10 vaches, il est probablement très sensiblement inférieur à 5%.
Il existe donc une marge de progression importante au sein de la clientèle traditionnelle des petits éleveurs.

vi. Autre activités

La synchronisation des chaleurs était répandue avant la réforme réglementaire d'utilisation des oestrogènes, le nouveau PRID® SO (sans oestrogènes) ne conviendrait pas aux éleveurs d'après un technicien de la coopérative. Pourtant, l'efficacité de ce produit a été comparé à celui sans oestrogènes par les laboratoires et semble similaire.
Les échographies de contrôle de gestation sont effectuées par un inséminateur.

d. Aspects pratiques de l'IA

i. Conditions de l'IA

La plupart des inséminations se font sur des vaches "au piquet" situées plus ou moins loin de l'habitation. Il faut parfois effectuer 15 minutes de mauvaise route en voiture pour atteindre les animaux. Il est fréquent de faire plusieurs centaines de mètres à pied avec le matériel en bandoulière pour se rendre sur le lieu de l'IA.
La vache doit être contenue correctement pour être inséminée, attachée si possible à un arbre, une corde reliant une patte arrière à la tête de l'animal pour éviter les coups de pied. Ces conditions de contention très particulières sont dues à la nervosité des animaux peu habitués aux manipulations. La présence de l'éleveur est ainsi indispensable.
Tous ces éléments (temps d'approche et contention) allongent le temps d'intervention d'une façon considérable (plus d'une heure et demie dans certains cas).
Ce sont finalement les conditions de prise de rendez-vous et d'intervention qui sont à la source du faible nombre d'inséminations journalières.

Compte tenu des conditions d'élevage (vaches au piquet), la détection des chaleurs n'est pas très précise et ce, d'autant plus que la plupart des clients ne sont pas de véritables éleveurs. Combiné

aux problèmes d'organisation des tournées, le moment d'intervention de l'inséminateur par rapport aux chaleurs est donc parfois approximatif.

ii. Technicité des inséminateurs

Les trois inséminateurs ont suivi la formation réglementaire dans les années 80 au CEZ de Rambouillet. Leur niveau technique et leur motivation leur permettent de faire face aux évolutions du métier. Ils ont globalement une bonne expérience. Leur technicité ne nécessite pas de critique majeure mis à part les défauts d'hygiène à pondérer en fonction des conditions de terrain.
Le taux de réussite global estimé, à partir du rapport IAT/IAP, il ne semble pas y avoir de problème majeur au niveau du geste opératoire.
A priori, le taux de réussite des IA semble tout à fait satisfaisant (plus de 70%) et supérieur aux statistiques métropolitaines. Ces résultats peuvent paraître surprenants mais il faut tenir compte du fait que les vaches locales ne sont pas exploitées de manière intensive et ont probablement une rusticité supérieure à celle des vaches métropolitaines.
Ces résultats peuvent être modérés par le fait que les vaches revenant en chaleur après 60 jours post IAP sont remises au taureau afin de ne pas repayer l'IA.

iii. Encadrement technique

Le vétérinaire conseil est le Dr Blume. D'après elle, l'encadrement apporté est insuffisant par manque de disponibilité pour assurer pleinement cette tache. Ainsi, il n'y a pas de véritable contrôle du travail des inséminateurs pour :

- la réponse aux appels et la qualité du service,
- l'évaluation des taux de réussite,
- l'optimisation du geste opératoire,
- la tenue des documents.

Un appui technique serait nécessaire afin de répondre aux attentes de tous les adhérents. Certains ont ainsi vu appels et courriers sans réponse suite à des problèmes de fertilité.
La documentation technique ou publicitaire sur le centre, ses semences et ses services est insuffisante.

e. Perspectives

La situation du centre est très préoccupante, au vu de l'évolution de l'activité des deux derniers exercices. Il est nécessaire de redynamiser cette activité en Martinique.
Le contexte est de plus défavorable : le nombre des petits éleveurs utilisateurs privilégiés de l'IA diminuera inéluctablement mais le taux de pénétration est améliorable puisque 75% des petits

détenteurs n'utilisent pas l'IA. Une autre ouverture possible est l'entrée de la technique dans certains élevages allaitants en dépit des difficultés bien connues que sont la détection des chaleurs, la manipulation des animaux, la disponibilité des éleveurs,… Elle trouve grand intérêt dans un milieu où l'introduction de nouveaux reproducteurs est difficile. Il est en effet plus aisé d'effectuer un traitement de synchronisation des chaleurs sur un lot de vaches et d'effectuer de l'IA le moment choisi.

Il serait recommandé de suivre la stratégie suivante:

- Essayer de maintenir ou d'accroître le taux de pénétration de l'IA dans les quelques élevages laitiers.
- Essayer de contenir la chute d'activité et même d'améliorer le taux de pénétration dans la clientèle traditionnelle des petits éleveurs. La marge de progrès étant importante en ce domaine, il faudrait améliorer la qualité du service et mettre en place une politique de communication et d'information plus offensive avec l'appui des inséminateurs.
- Etudier la possibilité de pénétrer dans les troupeaux allaitants moyens et importants. Pour cela, la création d'une étude de marché, réalisée auprès des éleveurs de plus de 10 ou 20 vaches serait souhaitable et utile afin de connaître leurs attentes en matière de service et de génétique, de quantifier leur motivation sur les aspects techniques, de recenser leurs moyens de contention existant et d'étudier ainsi les possibilités de développer l'IA sur chaleurs synchronisées avec les produits disponibles.

En partenariat avec l'EDE, il serait intéressant d'effectuer une étude cernant les paramètres de reproduction du cheptel allaitant martiniquais conduit en monte naturelle. L'IA s'intègre dans le cadre du programme d'amélioration du programme génétique du cheptel martiniquais. L'objectif fixé par la filière est d'orienter la production des éleveurs allaitants spécialisés vers des animaux finis d'un type génétique croisé Brahman × race européenne. Il est en effet souhaitable de conserver les qualités maternelles, d'adaptation au milieu et de rusticité de la Brahman tout en améliorant les qualités bouchères des produits par introduction de sang charolais, blond ou limousin.

La courbe d'activité pourrait être infléchie par une série de mesures :

- Améliorer le contrôle et l'encadrement des inséminateurs.
- Améliorer l'information et les conseils techniques en direction des clients traditionnels d'une part et des éleveurs spécialisés, d'autre part.

- Diversifier l'activité des inséminateurs ce qui permettrait peut-être à l'avenir de rentabiliser 3 secteurs d'IA et d'améliorer la couverture du territoire (suivi de gestation, plans d'accouplement, commercialisation de produits CODEM).
- Etudier de plus près la possibilité de fournir aux inséminateurs des véhicules de service.
- Diminuer certaines charges (prix de l'azote liquide, prix de certaines paillettes et charges administratives).

L'IA devrait jouer un rôle essentiel pour :

- Assurer la procréation de taureaux de monte naturelle de type génétique européen adaptés aux conditions de milieu et destinés aux "utilisateurs",
- Connecter les troupeaux "sélectionneurs" en race Brahman et apporter de la diversité génétique,
- Assurer un mode de reproduction complémentaire à la monte naturelle dans un certain nombre d'élevages "utilisateurs" produisant des animaux de boucherie de type croisé et d'élevages "multiplicateurs" assurant la production de génisses de renouvellement en race Brahman.

Conclusion

L'insémination artificielle en Martinique et son développement constituent une avancée sanitaire dans la mesure où cette technique évite l'introduction d'animaux et ainsi les problèmes suivants : les frais de transport, mesures à l'introduction comme le déparasitage ou le dépistage de maladies contagieuses.

L'insémination artificielle représente une voie à améliorer afin de réduire la problématique sanitaire à l'introduction. Elle transporte également un potentiel de progrès génétique rapide à exploiter par un choix raisonné de taureaux.

B – La filière cunicole en Martinique

I. Filière cunicole en Martinique : production et consommation

La production de lapins en Martinique est en augmentation notable depuis la création de coopératives cunicoles (voir tableau 13). Cette augmentation de production s'explique d'une part par une demande importante des consommateurs et d'autre part par l'entrée régulière sur le marché de nouveaux éleveurs et enfin par la création de structures supplémentaires dans les élevages existants.

Tableau 13 : Production de lapins en Martinique (GELMA)

	1990	1991	1994	1995	1996	1997	1998	2000	2001	2002	2003	2004
Nombre de lapins abattus	1577	10643	20756	19480	13335	11859	8111	12483	18388	20812	23913	23994
Poids vif en tonnes (kg)	4,77	23	49	48	30,67	27	19,8	30	43,8	48,1	55,2	57,48
Poids carcasse en tonnes (kg)	2,17	14, 2	27	26	17,17	15,21	11	17,8	26,5	29,86	33,35	34,5

L'autoconsommation semble faible dans son ensemble pour les élevages structurés. Seules les mauvaises reproductrices sont préférentiellement auto-consommées que vendues (voir tableau 14).

Tableau 14 : Importations et consommations de viande de lapins en Martinique (GELMA)

	1991	2000	2001	2002
Importations viande en tonnes	102	106	144	82
Consommation en tonnes	164	166	224	193

La Martinique ne s'autosuffit pas dans le secteur lapin et importe environ les deux tiers de sa consommation. Les importations proviennent de France principalement, de Chine et dans une moindre mesure d'Australie et du Chili.

La filière cunicole, en matière de production, est en permanente amélioration quantitative et qualitative.

II. Filière cunicole en Martinique : éleveurs et organisation de la production

Dès 1991, la moitié du cheptel semble appartenir à des éleveurs qui ont une approche professionnelle, du moins par les enregistrements réalisés. Il est logique aussi de constater qu'il s'agit d'une minorité d'éleveurs (52 éleveurs pour 200 recensés soit 26%). A cette date, seuls deux élevages ont plus de 100 mères. L'activité cunicole est donc une activité professionnelle secondaire pour une majorité d'éleveurs pluriactifs.

L'essor de l'élevage cunicole en Martinique est directement lié à celui des coopératives de production. De 1975 à 1990, plusieurs structures se sont créées :

- La SOCOPAM fut la première société coopérative ; elle regroupait aviculteurs et cuniculteurs.
- La COOPELMA fut créée dans le but de spécialiser la production cunicole.
- L'association de COOPELMA avec Fermiers des Antilles a donné naissance à Union des Coopératives ; l'objectif étant de diminuer les charges de structures et de trouver un outil d'abattage.
- La création de GELMA se fit autour d'un noyau d'éleveurs issus de divers horizons.

Suite à la coexistence de COOPELMA et de GELMA, il ne subsiste en 2005 que le GELMA comptant une vingtaine d'éleveurs. Début 2003, les élevages adhérents regroupaient environ 1200 lapines en production. La production est d'environ 500 lapins/semaine. Les lapins sont abattus à 3 mois d'âge.

IV – Filière cunicole en Martinique : présentation des élevages

a. Les races

Les principales races utilisées sont les Néo-Zélandais, Californiens, Fauves de Bourgogne et Argentés de Champagne. Le croisement Néo-Zélandais × Californiens domine ; il représente 30% des mères.

Le lapin local, issu de croisements divers non contrôlés, sur plusieurs générations, représente aussi 30% des mères.

Le dernier tiers est représenté par des hybrides obtenus à partir d'expérimentation menées à l'INRA de Guadeloupe et de Toulouse. Cette expérimentation a abouti à la mise en place d'un atelier de multiplication d'une capacité de 160 lapins destinés à approvisionner le marché local du reproducteur.

Concernant les mâles, la race prédominante est le lapin local devant les Néo-Californiens croisés, puis les Néo-Zélandais purs.

Sur recommandation des services vétérinaires, il n'y a pas d'importation d'animaux vivants. Des améliorations génétiques par insémination artificielle sont donc en cours. Environ 10% de chaque cheptel du GELMA teste l'insémination artificielle afin de renouveler le génotype cunicole. Les résultats sont assez mitigés. Certains éleveurs constatent une sensibilité plus importante des animaux issus de l'IA aux contraintes du milieu.

b. Les bâtiments

Les bâtiments d'élevage sont pour la plupart des constructions légères, réalisées par les éleveurs eux-mêmes (construction fermées, grillagées, en tôle). L'absence d'encadrement est une des raisons pour lesquelles on trouve trop de bâtiments mal conçus et peu fonctionnels. Pour l'instant et malgré un intérêt certain pour cette technique, seul un élevage fonctionne avec des bâtiments tunnels.

Les installations sont de taille petite à moyenne. Même si en majorité, elles ont été construites à cet effet, les matériaux utilisés proviennent de récupération. Les constructions étant réalisées directement par l'éleveur et à moindre frais, elles ne sont pas toujours adaptées à de bonnes conditions de travail. Les contraintes de terrain ne sont pas négligeables : des glissements de terrain lors de fortes pluies ont faucher certains bâtiments. Nous noterons également le coût élevé des matériaux et le manque de moyens financiers des éleveurs. Néanmoins, des bâtiments neufs entrent en production.

Certains matériels notamment pour l'évacuation des déjections (racleurs, etc.), aussi nécessaire soient-ils, sont encore inaccessibles ; c'est donc la technique du ramassage au moyen d'une pelle et du nettoyage au jet qui est la plus répandue.

V – Filière cunicole en Martinique : approvisionnement en aliments

Jusqu'en juillet 1992, seuls PROMA et SAPRA assuraient les provisions d'alimentation cunicole. Depuis lors, MNA, anciennement NUTRIAM, est présente sur le marché.

Il faut cependant noter que ces productions ne satisfont pas tous les éleveurs, certains préfèrent importer leurs produits alimentaires. PROMA fournit 3 types d'aliment de qualité, ils semblent répondre le mieux à la demande.

VI – Filière cunicole en Martinique : suivi technique

L'encadrement technique était assuré jusqu'en 2004 par un technicien de la chambre d'agriculture. Le poste fut supprimé, les éleveurs se retrouvèrent démunis d'aide technique.

La Chambre a édité un registre d'élevage regroupant les principales données nécessaires au suivi technique de la production de lapin (voir tableau 15). Ces données ont permis d'établir une certaine amélioration des performances techniques des éleveurs. Mais les résultats techniques et économiques sont hétérogènes et faibles dans certains élevages.

Tableau 15 : Résultats techniques du GELMA de 2000 à 2003 (GELMA)

	Moyenne groupe 2000	Moyenne groupe 2001	Moyenne groupe 2002	**Moyenne groupe 2003**
Nombre d'élevage	12	11	13	**16**
Nombre de cages mères /élevage	37	40	43	**46**
Taux d'occupation des cages mères (%)	132	163	135	**125**
Taux de renouvellement femelles (%)	123	102	94	**70**
Taux de mortalité / femelles (%)	69	44	40	**40**
Taux de mises bas / saillie (%)	73	70	73	**66**
Intervalle entre 2 mises bas / CM / jours	53	40	53	**43**
Nombre de mises bas / CM / an	8	10	8	**7**
Nombre de nés totaux / mise bas	7	8	7	**7**
Taux de mortalité avant sev. / nés vivants	32	22	27	**34**
Taux de sevrés / mise bas	5	5	5	**5**
Nombre de produits / cages mères / an	29	40	33	**28**
Indice de consommation	5,4	4,6	5,2	**5,6**

Les résultats techniques du GELMA, établis grâce aux registres de 16 élevages, dénotent une situation plutôt préoccupante. On observe en 2003 une diminution de la productivité : 28,3 lapins produits par cage mère et par an soit 5,21 lapins de moins par cage mère. En effet, le taux de mortalité a augmenté en maternité et passe à 34,4%. Les éleveurs ont des difficultés à maintenir une conduite d'élevage et un état sanitaire satisfaisant. Le taux d'occupation des cages est insuffisant. On observe un taux de renouvellement des lapines faible. En effet, les reproductrices ont été conservées plus longtemps et on observe une augmentation du nombre moyen de cages mères par élevage. L'indice de consommation est en augmentation. Des résultats techniques en diminution pénalisent le revenu de l'éleveur.

Les résultats d'élevage ont diminué, cependant une augmentation du nombre de cage mère a permis d'atteindre à 98% l'objectif de production.

La Gestion Technico-Economique (GTE), la tenue du registre d'élevage et le suivi technique sont des atouts favorables à une bonne dynamique de groupe et une amélioration des performances. Ils sont aussi des éléments de suivi essentiels garantissant la traçabilité et la qualité du produit au consommateur.

VII – Filière cunicole en Martinique : suivi sanitaire

L'encadrement sanitaire était assuré par le vétérinaire conseil des coopératives, le Dr Blume jusqu'en 2004. Depuis, le Dr Gille-Pivert située à Sainte-Marie la remplace.
L'état sanitaire générale est bon. L'apparition de pertes liées à l'entérocolite en 2000 fut maîtrisée grâce à une conduite sanitaire adaptée et la mise en place de l'aliment médicamenteux sous le contrôle du vétérinaire conseil. Ainsi, la mise en place d'un traitement anti-coccidien dans le système de distribution d'eau et d'un aliment médicamenteux contre l'entérocolite jugule les deux problèmes sanitaires principaux. De manière plus générale, les performances sanitaires d'élevage s'améliorent avec l'application du Programme Sanitaire d'Elevage.
Il n'y a pas de pharmacie vétérinaire locale et le coût des médicaments est beaucoup plus élevé qu'en Métropole (de + 50% à +100%).
Depuis le début de l'année 2005, il y a eu 2 cas avec forte mortalité sur lapins à l'engraissement. Le taux de mortalité toléré est environ de 0.02% par atelier d'engraissement soit 15 morts sur 700 lapins en engraissement (DUGUERRE, 2006). Dans le premier cas, une autopsie, une analyse bactériologique et parasitologique ont révélé une coccidiose. Dans le second cas, l'autopsie seule montrait plutôt un problème de colibacillose (BECK, 2005).
Les problèmes sanitaires constatés par les éleveurs et le vétérinaire sanitaire sont principalement d'ordre digestifs (diarrhée) ou des lésions auriculaires (gale). Le PSE prévoit la gestion des principaux pathogènes concernés.

Une conférence internationale sur la production de lapins en climats chauds a permis de mettre en évidence le fait que les fortes chaleurs diminuaient les consommations l'eau et d'aliments (COLIN et *al.*, 1999). L'incorporation d'acide ascorbique dans l'eau de boisson limiterait ces pertes en engraissement lors de grosses chaleurs (COLIN et *al.*, 1999).

VIII – Filière cunicole en Martinique : abattage

En 1991, les abattages et conditionnement étaient réalisés d'une part à l'UCA Fermiers des Antilles au François, et d'autre part dans une tuerie autorisée située au Lamentin. Le centre d'abattage actuel de la ferme de Grande Rochelle à Ducos ne possède pas d'atelier de découpe.
Les éleveurs apportent leurs animaux au centre d'abattage. L'abattage, la livraison des carcasses et le suivi commercial sont réalisés par des prestataires de service.

IX – Filière cunicole en Martinique : commercialisation

En 1991, le système de vente le plus répandu est la vente en vif (85%) pour 15% de vente en carcasses essentiellement livrées par GELMA et COOPELMA.
Le poids moyen des carcasses issues de gros élevages (supérieur à 75), est de 1,5 kg contre 2 kg dans les autres élevages. Un poids plus léger et des méthodes plus intensives doivent donc signifier que la durée d'engraissement est courte, donc que les bâtiments sont mieux rentabilisés. En 2003, les lapins atteignent un poids moyen de 2,3 kg.
Le GELMA assure aujourd'hui l'approvisionnement des hypermarchés, des supermarchés et de nombreuses superettes à l'aide d'un véhicule frigorifique. Les quelques magasins qui ne distribuent pas encore de lapin sont contactés et la fourniture tend à augmenter, parallèlement à la production. La création d'un atelier de découpe, depuis longtemps attendue, permettrait de conquérir un nouveau marché. En effet, la concurrence est particulièrement axée sur la branche du lapin frais découpé.
Afin de conquérir ce marché, le projet est d'augmenter les livraisons hebdomadaires pour certains supermarchés et les boucheries traditionnelles. Les manifestations agricoles (foire de Rivière Pilote) sont aussi l'occasion de ventes intéressantes (plus de 400 lapins en 2002).
Des difficultés d'approvisionnement peuvent être constatées. Ceci provient du fait que les demandes de production et les capacités de livraison sont rarement synchronisées. Les consommateurs par le biais des grands magasins demandent une production inconstante dans l'année lors que la production est plutôt constante et varie faiblement en fonction de la fécondité des lapines en production. On observe donc une diminution des ventes en période de grandes vacances et pour les fêtes de fin d'année

X – Filière cunicole en Martinique : perspectives

L'augmentation de la production locale en qualité et en quantité de viande mise sur le marché est le but principal de cette filière. L'objectif de production est de 60 tonnes de viande de lapin en 2006

dans les élevages organisés. Les aspects sanitaires ne sont pas en première ligne ; les derniers accidents sanitaires étant de faible ampleur et essentiellement dus à l'entérocolite, jugulée par l'utilisation d'antibiotiques dans l'aliment.
Le frein majeur de ce secteur est le manque de moyen mobilisé pour améliorer les structures d'élevage et la qualité zootechnique des éleveurs.

Conclusion

La filière cunicole possède une place importante dans la production de viande en Martinique et devrait bénéficier d'une aide technique adéquate. Au niveau sanitaire, nous présenterons les maladies légalement réputées contagieuses (Maladie hémorragique virale du lapin, Myxomatose, Tularémie) et les affections cunicoles majeures présentes en Martinique (Entérocolite enzootique du lapin et Coccidioses).

C – La filière apicole en Martinique

I. Filière apicole : production et consommation

a. Historique

Au cours des années 1990 débuta l'organisation de la filière apicole, une association nommée APISOM regroupait quelques apiculteurs motivés par la mise en commun de leur technique et la participation à l'interprofession. Cette association demeure une structure assez limitée comportant peu d'adhérents jusqu'au jour où une crise sanitaire majeure anime le besoin de coopération. Une diminution importante de la production incite la Chambre d'Agriculture de la DAF à organiser la réunion des apiculteurs. Durant 3 mois, les apiculteurs professionnels ou passionnés confrontèrent leurs idées au sein des locaux de la DAF permettant la création d'un comité technique. Suite à la création de ce comité, un dossier fut constitué afin de faire partie du GDS et de mener des actions sanitaires collectives. Ainsi naquit le GDSA, présidé par Mr Ventakapen et comprenant 78 apiculteurs. Les apiculteurs particulièrement impliqués dans la filière comme Mr Gratian ont constitué un Syndicat des Apiculteurs Martiniquais.

Les principaux problèmes rencontrés par les éleveurs au cours de la crise s'étendant de 2000 à 2003 sont des problèmes d'ordre climatique suite à une succession de sécheresses et de fortes pluies, des problèmes d'ordre sanitaire représentés par le varroa et des problèmes d'ordre technique.

b. Particularité de l'apiculture en Martinique

Il y a environ 120 apiculteurs en Martinique pour 4800 ruches environ (RATIA, 1993).
La production est difficile aussi à appréhender avec exactitude. On peut l'évaluer à 120 000 kg pour tout le département soit environ 25 kg par ruche (RATIA, 1993).

Il n'y a pas comme en zone tempérée une période d'activité estivale et une phase de repos hivernal, plusieurs miellées d'importance variable se succédant presque toute l'année.

La production a un coût élevé, le prix du miel l'est aussi : ces conditions devraient valoriser un travail important sur la technique. Le traitement anti-varroa est coûteux mais moins que l'achat de

nouvelle reine. Néanmoins, le marché est demandeur, il est possible d'accroître la production car, aujourd'hui, un nombre important de colonies n'est pas productif à cause de l'état sanitaire (BOCQUET, 2004).
Les fortes pluies qui ont touchées la Martinique en 2004 ont diminué considérablement la production de miel suite aux pertes de fleurs, de ruches, de mortalité des abeilles conséquente à l'humidité.

c. Structure de la filière

Actuellement, la filière apicole est structurée autour des institutions capables de la faire fonctionner :

- Le syndicat a un rôle politique et sert à défendre les intérêts des apiculteurs.
- Le GDSA sert à gérer uniquement les aspects sanitaires ou connexes.
- Des groupements d'éleveurs permettent de partager les techniques.

La filière est rassemblée autour d'objectifs prioritaires et précis : l'amélioration de l'état sanitaire du cheptel, la mise en place d'une AOC et une sélection de l'abeille locale.

Il existe une scission dans la filière entre les 30 à 40 professionnels et une centaine d'amateurs possédant de quelques ruches à une centaine de ruches quelque soit le professionnalisme des éleveurs. Les amateurs recherchent une source de revenus supplémentaire en délaissant parfois l'aspect sanitaire, performance et qualité. L'idéal pour la filière serait une professionnalisation des apiculteurs, en cours actuellement grâce aux formations offertes par le GDSA. Les réunions regroupent en moyenne 20 à 30 personnes par mois environ, ce regroupement démontrant une motivation certaine des professionnels du milieu apicole.

II. Filière apicole : éleveurs et organisation de la production

Parmi les 160 apiculteurs martiniquais, le niveau technique de base est globalement satisfaisant (BOCQUET, 2004). Depuis l'apparition du varroa et les troubles climatiques, les conditions d'élevage ont changé. Les pratiques des éleveurs doivent par conséquent s'y adapter, les éleveurs commencent à entrevoir des solutions en se spécialisant en élevage ou en sélection. Ils travaillent également en petits groupes ce qui est plutôt favorable à une évolution des moyens techniques (BOCQUET, 2004).

Deux productions annuelles sont attendues au cours d'une année : la première récolte s'effectue de fin février à début avril puis la seconde de fin mai à fin juillet environ. Mais lors du suivi

permanent des ruchers, des récoltes sont effectuées partiellement chaque mois afin d'éviter l'auto-consommation du miel. Les fortes pluies limitent la première récolte.
La théorie du nourrissement est nouvelle dans le département (VENTAKAPEN, 2005). Les difficultés zootechniques n'ont pas permis de développer ce procédé. Le nourrissement est donc une méthode à mettre en œuvre dans un avenir proche, suite à l'initiation de Mr Bocquet.

L'implication des éleveurs au sein d'actions communes est orientée sur le thème de l'approvisionnement en reine et en colonie et sur le prix de vente et de production (VENTAKAPEN, 2005).

III. Filière apicole : présentation des élevages

a. Les races

Les abeilles élevées en Martinique sont de l'espèce *Apis mellifera*.
A la Martinique du temps des Caraïbes, il y aurait eu des abeilles mélipones (qui ne piquent pas), les Mayas en avaient aussi…
Par la suite les abeilles mellifères ont été introduites soit par les colonisateurs (à partir de 1635) et/ou par migrations successives en provenance d'Amérique du Sud.

L'*Apis mellifera* se décline en plusieurs races, voici les principales races présentes en Martinique avec de nombreux croisements possibles :

- *A.m caucasia*
- *A.m. mellifera*
- *A.m. leware*(australienne)
- *A.m. italo-américaine*

b. Les structures

Les ruchers sont plutôt en système fixes, disposés à l'ombre en général. Ils peuvent être d'accès difficile en période critique car les voies d'accès sont rarement aménagées (BOCQUET, 2005).
Les fonds et les supports sont très variables (bois plein, grillagés, plastique, métallique). Il existe des problèmes de fourmis, de termites. Des problèmes d'humidité sont également constatés suite à la faible hauteur des supports (BOCQUET, 2004).

c. La végétation

La saison de végétation est assez longue puisqu'elle n'est interrompue qu'en période de Carême. La végétation est particulièrement intéressante et variée (Campêche, St-Sacrement, *Glyceridia*, Tibaume, les arbres fruitiers, les savanes herbacées, les lianes, les espèces florales…,…)
Le milieu est relativement protégé en terme de pesticides, les apiculteurs ont néanmoins de plus en plus de mal a trouvé des zones où ils en ont la garantie. Un enjeu très important est l'emplacement de ruchers : actuellement, on observe une forte concentration de ruchers sur des zones limitées. Cette problématique est accentuée par le travail en commun (BOCQUET, 2004).

IV. Filière apicole : suivi sanitaire

Les apiculteurs martiniquais ne disposaient d'aucun soutien sanitaire particulier jusqu'à la période de crise qui mena à la mise en place d'un audit sanitaire. Effectué par un spécialiste venu de métropole, cet audit a permis d'établir les principales difficultés de la filière suite à la visite de 18 apiculteurs, 20 ruchers et plus de 100 ruches. Les objectifs de cet audit étaient principalement qualitatifs.

a. Audit sanitaire

La crise sanitaire rencontrée en 2003 était en réalité multifactorielle et regroupait des problèmes sanitaires, techniques et climatiques. Le consensus établi lors de la création du comité technique mis l'accent sur l'aspect sanitaire, la préoccupation des apiculteurs était de connaître l'origine des problèmes qui bouleversaient leurs ruches. La première mesure fut donc la constitution d'un projet d'audit sanitaire : Mr Bocquet venu de métropole fut chargé de cette mission. Il effectua, durant un an, à 4 périodes différentes de l'année, des visites dans les ruchers en Martinique afin d'analyser les maladies présentes, les facteurs de risque liés à ces maladies ou tout facteur intervenant dans l'affaiblissement des colonies. Mr Bocquet a profité de ses visites en Martinique pour effectuer des conférences afin d'améliorer la technicité des apiculteurs et favoriser la communication sur les principales maladies connues. Les résultats définitifs de son enquête devraient être effectifs en octobre 2005. Jusqu'à présent, les résultats de son étude ne démontrent pas une cause majeure d'affaiblissement des colonies. Le problème paraît multifactoriel, ce qui semble ne pas satisfaire les apiculteurs désireux de voir les résultats de cette action sanitaire.

b. Généralisation de procédés de traitement : PSE

Avec même la création du GDSA, un plan sanitaire d'élevage a été établi. Le PSE comprend deux produits anti-varroas déjà connus par les apiculteurs martiniquais : l'APISTAN® et l'APIVAR®, ce

dernier étant le seul médicament nécessitant une ordonnance. L'utilisation de l'APIGUARD® dans la lutte préventive contre la varroase est une nouvelle initiative.
La description du calendrier des opérations de traitement permet une harmonisation des procédés de traitements utilisés. La mise en place de traitement collectif contre la varroase à l'APIGUARD® a permis une amélioration de la santé générale des abeilles mais sans une augmentation significative de la production.

V. Filière apicole : commercialisation

La commercialisation s'effectue généralement à domicile d'une part et par distribution dans les petites, moyennes et grandes surfaces (5 producteurs) du département d'autre part et les foires agricoles sans oublier les revendeurs.
Certains éleveurs en baisse de production ou ayant subi des pertes importantes ne font plus de bénéfices avec la vente de leur production et se recyclent dans l'activité de commercialisation. Le marché n'étant pas suffisamment approvisionné en miel local, les importations sont fréquentes. La stratégie de ces éleveurs est donc d'acheter du miel local préférentiellement ou étranger si nécessaire afin de satisfaire le marché. Cette nouvelle étape de commercialisation permet de pallier les difficultés actuelles de certains apiculteurs et pourrait donner lieu à la création d'intermédiaire commercial permanent dans la production de miel martiniquais.

VI. Législation

Les maladies légalement réputées contagieuses en France sont la loque européenne, la loque américaine, la nosémose, l'acariose et la varroase. Elles sont soumises à des mesures législatives. L'amélioration génétique sur un territoire insulaire ne peut se faire que par l'importation de reines étrangères (méthode favorite d'une majorité d'apiculteurs martiniquais) ou par l'utilisation des reines locales et l'insémination artificielle. Nous rappèlerons ici les mesures à l'introduction, essentielles afin de limiter la grave menace que représentent ces introductions de reines étrangères

a. Mesures à l'introduction

i. Arrêté interministériel du 13 mars 1978

Cet arrêté prohibe l'importation en provenance de tous les pays des abeilles, du miel naturel, de la cire d'abeilles et de tout matériel apicole déjà utilisé (LAFONT, 1983).

ii. Avis aux importateurs du 12 mars 1982

Il prévoit l'octroi d'une dérogation générale pour l'importation du miel et de la cire sous réserve de la présentation d'un certificat sanitaire. Une dérogation particulière pourra être accordée pour l'importation des reines et des colonies par la Direction de la Qualité du Ministère de l'Agriculture (LAFONT, 1983).

b. Organisation de la lutte contre les maladies réputées contagieuses

Actuellement, il n'existe pas d'équipe de techniciens spécialisés en apiculture en Martinique. Il manque alors une coordination des actions en matière de prévention et de veille sanitaire. Les membres du GDSA et du syndicat sont chargés implicitement de cette coordination mais ne peuvent s'occuper de leur rucher et de l'ensemble du cheptel apiaire bénévolement et sans formation officielle.

VII. Perspectives

a. Perspectives sanitaires

Les conclusions de l'audit sanitaire de Mr Bocquet s'orientent vers une nouvelle méthode de gestion du cheptel :

- Anticiper les problèmes plutôt que les subir,
- Créer des ruchers de production homogène,
- Ne pas tolérer des ruches faibles sur ces ruchers,
- Disposer d'une réserve de cheptel par la création d'élevage spécialisé,
- Retirer les colonies faibles ou malades par la création d'un rucher hôpital.

Les pathologies présentées dans le bilan sanitaire suivant sont les maladies légalement réputées contagieuses et les maladies apicoles présentant un risque majeur pour l'état sanitaire du cheptel apiaire :

- La loque européenne
- La loque américaine
- La nosémose
- L'acariose
- La varroase

- *Aethina tumida*

Ces maladies seront présentées sous la forme de monographies rappelant leurs principales caractéristiques cliniques et épidémiologiques et les traitements et prophylaxie disponibles. Les sources utilisées sont principalement issues de milieux tempérés, les articles d'apiculture tropicale étant rares et peu accessibles. L'audit sanitaire de Mr Bocquet fut utilisé afin de se rapprocher de la réalité locale.

Certaines affections des abeilles ne seront pas développées ici, soit parce qu'elles sont peu observées en pratique comme les mycoses, soit parce qu'elles ne sont pas spécifiques comme la famine et les intoxications.

b. Sélection génétique

Les abeilles locales, plus adaptées aux conditions de milieu que les abeilles importées, représentent la solution la plus judicieuse et la plus élégante. La structure de la population indigène est cependant inconnue. On la suppose hétérogène. De nombreuses introductions de reines européennes et peut-être africaines ont été réalisées dans le passé. C'est pourquoi il serait intéressant de tracer un profil des principales caractéristiques biométriques des abeilles locales et ainsi cibler les qualités à sélectionner chez les reines introduites. La biométrie des abeilles locales martiniquaises pourrait être un sujet de recherche.

c. Objectifs des apiculteurs

Incorporer la filière apicole à l'interprofession permet secondairement de faciliter l'entrée de médicaments en Martinique.

La formation des apiculteurs est en cours et à déjà mener à un stage en Corse concernant une vingtaine d'apiculteurs ainsi qu'à des réunions d'information par la constitution de réunion et de colloque.

La création de production d'élevage de reine est un point controversé. Légalement, les introductions de reines sont autorisées ponctuellement. En pratique, tout amateur soucieux d'augmenter sa productivité peut importer des reines sans aucune garantie sanitaire et génétique de performance par le biais d'internet. Le manque de technicien ou d'assistant apicole ne permet pas un contrôle strict aux sites d'inspection frontalière. Une solution possible consiste en la création d'élevage de reine localement, par des professionnels formés. Une formation est prévue en 2006 et devrait être perennisée sur 5 ans minimum afin de permettre aux éleveurs motivés d'acquérir la technique à long terme. Ceci permettra de mettre en place par la suite un programme définitif d'amélioration des reines.

Une autre possibilité serait la formation d'apiculteurs devenant assistants sanitaires apicoles. Secondairement, des apiculteurs soucieux de participer à l'état sanitaire collectif pourraient constituer des spécialistes apicoles, assurant une aide technique. En compensation d'un surcroît de travail évident pour ces apiculteurs, une rémunération peut être obtenue par arrêté conjoint du ministère du budget et du ministère de l'Agriculture et des Forêts d'une part, et par arrêté préfectoral d'autre part (LAFONT, 1983).

d. Plantes mellifères et environnement

La problématique du manque de plantes mellifères suite à l'urbanisation est préoccupante. Ainsi la création de champs mellifères a été testée puis abandonnée pour des raisons foncières. Le problème reste entier.
Dans l'avenir, la filière apicole est prête à s'engager dans la protection de l'environnement directement liée à la production de plantes mellifères.

Le problème de l'environnement intègre les nuisances liées aux pesticides. Des mortalités élevées chez les abeilles furent constatées à proximité de plantations de melons utilisant l'imidaclopride par exemple. Des partenariats existent maintenant entre producteurs de melons et apiculteurs qui renoncent à utiliser des produits phytosanitaires tueurs d'abeilles. L'avantage de ces accords :

- pour le planteur, son rendement est augmenté car les abeilles permettent la fructification,
- pour l'apiculteur, les abeilles apprécient le nectar des cucurbitacées en général, qui fournit un miel très particulier.

Conclusion

L'apiculture est une production de diversification nécessaire au maintien d'un tissu rural suffisant dans les zones à handicap naturel existant en Martinique. Au moment où l'on cherche des débouchés nouveaux, cette activité dont le marché est porteur attribuerait une autre image à la Martinique. Après les nombreuses difficultés rencontrées par les apiculteurs ces dernières années, la production est sur une pente ascendante sur ces trois dernières années, mais les résultats ne sont pas encore satisfaisants. Il revient donc aux différents acteurs de se réunir pour élaborer un programme d'action pour le développement d'une pratique saine et respectueuse de l'environnement.

II – BILAN SANITAIRE

A – FILIERE RUMINANT

I. Maladies présentes en Martinique

a. Lutte contre les maladies transmises ou associées à la tique en Martinique

i. Importance de la tique aux Antilles

Les tiques sont des arthropodes appartenant à la classe des arachnides et qui se nourrissent du sang de leur hôte au cours des phases parasitaires. Elles sont adaptées à de nombreuses espèces animales : reptiles, oiseaux, mammifères. On compte actuellement 800 espèces de tiques dont 100 environ ont profité des aménagements agricoles et de la domestication animale. La densification des activités humaines a eu pour effet de faciliter la rencontre hôte-parasite et le déroulement des cycles parasitaires. Il en a résulté une explosion de certaines espèces dont l'impact économique est devenu incompatible avec les objectifs de rentabilité des élevages (BARRE, 1997).

En effet, à l'action du rostre dans la peau pendant les 5 à 25 jours que durera le repas de sang, s'ajoute pour plusieurs espèces la capacité de transmission d'agents pathogènes à l'hôte lors de cette fixation. Les mouvements humains et ceux des animaux domestiques au cours de ces derniers siècles ont largement contribué à la diffusion mondiale des espèces les mieux adaptées aux animaux domestiques, restées jusqu'alors limitées à l'aire d'extension de leurs hôtes sauvages (BARRE, 1997). Les Antilles n'ont pas échappé à la règle et sont maintenant confrontées à une situation sanitaire fortement dominée par les tiques et les maladies qu'elles transmettent.

1. Espèces de tiques présentes, origine et répartition

Parmi les 100 tiques d'intérêt vétérinaire, trois espèces vectrices des maladies les plus graves et/ou ayant la répartition géographique la plus étendue sont responsables de la majorité des pertes économiques : *Amblyomma variegatum*, *Boophilus microplus* et *Rhipicephalus*

appendiculatus. Ces espèces ont également un pouvoir pathogène direct élevé lors de forte infestation (toxémie, inflammations et lésions cutanées, altération de la réponse immunitaire) (BARRE, 1997).

Deux de ces trois espèces coexistent principalement en Martinique :

Boophilus microplus, est une tique monoxène (les 3 stades se nourrissent sur un seul et même hôte) très spécifique des bovins (monotrope). Elle est d'origine asiatique mais a sans doute été introduite aux Antilles à partir d'Amérique centrale ou australe, ce continent ayant lui-même été infesté par du bétail transporté à travers le Pacifique venant d'Asie orientale ou d'Australie. L'infestation des Antilles s'est faite d'île en île, sans doute précocement puisque sa dénomination de « tique créole » en Guadeloupe et en Martinique lui assigne, dans la tradition populaire, une origine locale. Elle est actuellement cosmopolite dans les Petites et Grandes Antilles et en Amérique tropicale. C'est le vecteur des babésioses (*Babesia bigemina* et *B. bovis*), et un des vecteurs de l'anaplasmose (*Anaplasma marginale*) (BARRE, 1997).

Amblyomma variegatum, est une tique trixène (un hôte différent pour chacun des trois stades), à large spectre d'hôtes (télotrope), mais plus spécifique des ruminants au stade adulte (tendance au monotropisme). Elle est d'origine africaine, sans doute d'Afrique de l'ouest comme permettent de le supposer nos connaissances historiques sur les circuits commerciaux aux 17è et 18è siècles et son nom de « tique sénégalaise » couramment employé dans les Antilles françaises. Depuis 1830, date de son implantation supposée en Guadeloupe, elle a colonisé 18 îles des Grandes et Petites Antilles et menace maintenant le continent américain. Elle transmet la cowdriose (*Cowdria ruminantium*), identifiée dans trois îles des Petites Antilles, les deux theilérioses bénignes (*Theileria mutans* et *T. velifera*) et est associée aux formes cliniques sévères de dermatophilose (*Dermatophilus congolensis*) (BARRE, 1997).

2. Sensibilité comparée des ruminants aux tiques et aux maladies transmises par les tiques ou associées ; impact économique aux Antilles

Des observations répétées ont montré que les petits ruminants ne sont que très peu infestés par la tique *Boophilus*, à laquelle, à la différence des zébus créoles et brahmans, les bovins européens sont très sensibles. Par contre, tous ces ruminants, quelle que soit l'espèce ou la race, sont infestés par *Amblyomma*.

Leur sensibilité aux maladies associées aux tiques (dermatophilose), ou transmises par elles, est très variable et liée à une réceptivité différente ou à une ou moins grande capacité à développer des réactions immunitaires efficaces. Le bovin brahman manifeste une extrême sensibilité à la dermatophilose, une maladie bactérienne cutanée à évolution lente et fréquemment mortelle, mais une grande résistance aux protozoaires sanguins *Babesia bovis* et *B.bigemina* et aux rickettsies *Anaplasma marginale* et *Cowdria ruminantium*, auxquels les bovins européens sont par contre très sensibles. Les petits ruminants sont sensibles à la dermatophilose et d'autant plus sensibles qu'ils sont originaires d'une zone indemne d'*Amblyomma*.

Compte tenu de la sensibilité variable des races et des espèces de ruminants aux maladies liées aux tiques, l'impact économique de ces maladies sera très différent d'un élevage à un autre et dépendra des choix génétique et zootechniques qui ont été faits (BARRE, 1997).

Malgré la large domination numérique des bovins créoles en Guadeloupe, les pertes annuelles dues aux tiques et maladies transmises sont estimées à 1900000 € sur bovins et 182000 € sur petits ruminants lors d'une étude réalisée en 1987. La Martinique, quant à elle, a subi il y a 30 ans des pertes économiques graves dues à la dermatophilose. Aujourd'hui, elle constitue un problème sanitaire majeur mais localisé, d'importance économique moindre dans une situation de fin d'éradication. Dans les zones concernées, le GDS a pu mettre en évidence sur 147 élevages infestés par la tique sénégalaise, 45 élevages touchés par la dermatophilose. Ces résultats ne permettent pas d'établir la prévalence de la dermatophilose car les élevages ne sont pas représentatifs. La tique sénégalaise a, quant à elle, une prévalence estimée à 3,8% sur les élevages bovins contre plus de 30% en Guadeloupe.
Boophilus a donc un pouvoir pathogène et indirect relativement modeste sur le bétail rustique et les zébus, nul sur les petits ruminants, à la différence d'*Amblyomma*, dont le rostre induit plaie et abcès et qui est vecteur ou associée à deux maladies très graves. *Amblyomma* est donc l'espèce de tique la plus néfaste à l'élevage et qui nécessite d'être combattue en priorité.

3. Biologie comparée des deux espèces de tiques

L'analyse de l'aptitude des tiques à la propagation, à l'établissement ou à l'accroissement de leur population permet de prévoir leurs zones d'installation potentielles et de recommander des principes généraux de lutte adaptés à leurs capacités de multiplication et d'extension.

a. Aptitude à la propagation

Les tiques ont peu de mobilité intrinsèque. Selon leur stade de développement, les tiques ont une capacité de déplacement de l'ordre de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres, insuffisante pour assurer une dissémination efficace de l'espèce à distance moyenne ou grande.

D'autres modes de transport, dans le fumier, la terre, le foin ou l'herbe coupée (responsable de l'infestation du sud de la Martinique) peuvent assurer une propagation locale, mais le mode de dissémination le plus efficace consiste dans le déplacement des hôtes parasités. Le risque de propagation est d'autant plus élevé que les hôtes sont plus infestés, qu'ils le sont par des femelles, et que ces hôtes sont abondants et se déplacent souvent et/ou en grand nombre. Le risque est accru lorsque la tique est résistante à tout ou partie des acaricides du commerce. Les mesures judicieuses et rigoureuses de détiquage prises au départ et à l'arrivée de bétail peuvent alors s'avérer illusoire et tromper l'importateur sur l'ampleur des risques encourus (BARRE, 1997).

Boophilus ne peut accomplir un développement complet sur les bovins. Le transport de bovins non détiqués, ou détiqués mais infestés de souches résistantes aux acaricides, est le mode le plus efficace, sinon exclusif de propagation de cette espèce. Dans les Petites Antilles, au moins deux cas récents de résistance de *Boophilus* aux pyréthrinoïdes ont été décrits : en Martinique et à St-Kitts (BARRE, 1997).

Amblyomma produit des tiques viables après le gorgement, le détachement et la mue des immatures. Tous les hôtes peuvent être des vecteurs de propagation. Les plus efficaces ont ceux qui hébergent des femelles, chaque femelle pouvant engendrer une population de 10 à 30 000 larves alors que chaque immature ne produit qu'une tique. Les caprins, mais surtout les bovins fortement parasités par les adultes sont donc les propagateurs les plus efficaces de la tique sénégalaise. La propagation est assurée également par des oiseaux migrateurs ou erratiques tels que le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*), une espèce originaire d'Afrique, arrivée au milieu du siècle dans les Petites Antilles et dont l'expansion géographique et démographique est concomitante de l'infestation des tiques de la Caraïbe (BARRE, 1997).

b. Capacité d'implantation

L'aire de répartition des deux tiques dépend de leurs exigences bioclimatiques. *Boophilus* est déjà établi dans toutes les îles de la Caraïbe et sur le continent américain du nord du Mexique au nord de l'Argentine. Cette tique a sans doute atteint toute son aire d'expansion potentielle. Il n'en est pas de même d'*Amblyomma* qui n'est encore présent que dans les Petites Antilles et à Porto Rico, mais qui s'acclimaterait parfaitement dans les zones d'élevage sur prairies, les savanes, les clairières, en lisière de forêt à basse et moyenne altitude, depuis le sud du Mexique jusqu'au sud

du Brésil et dans toutes les Grandes Antilles. Cette région climatique tropicale correspond à une zone où la tique rencontre des conditions compatibles avec ses exigences thermiques (température moyenne mensuelles comprises entre 20 et 30°C) et hygrométriques (humidité relative entre 75 et 95%, pluviométrie de 500 à 2750mm) (BARRE, 1997).

La Martinique réunit les conditions bioclimatiques idéales au développement d'*Amblyomma*, plus particulièrement au Sud de l'île. Il a été constaté en effet qu'elle ne séjournait pas dans le Nord du département.

c. Capacité de développement de la population

Bien qu'*Amblyomma variegatum* ait une grande fécondité (10 à 30 000 œufs par femelle) comparée à *Boophilus microplus* (2 500 œufs), la nécessité de trouver 3 hôtes au cours de son cycle contre un seul pour *Boophilus* la handicape fortement en terme de nombre de générations annuelles possibles et de nombre de descendants. Ainsi, en supposant que les trois stades d'*Amblyomma* et les larves de *Boophilus* mettent chacun 30 jours à trouver un hôte, et compte tenu des durées d'accomplissement des différentes phases vitales à 25°C, le cycle d'*Amblyomma* va durer 232 jours, celui de *Boophilus* seulement 93 jours. Dans les conditions de températures moyennes des Antilles, *Amblyomma* pourra donc théoriquement produire 3 générations en 2 ans contre 8 pour *Boophilus* et engendrer 10^{12} descendants alors que *Boophilus* en aura produit 10^{25} soit 10 milliards de fois plus (BARRE, 1997).

Cette extrême productivité numérique de *Boophilus* explique ses grandes capacités de colonisation et la grande difficulté de son éradication dans ses zones de plus grand confort climatique où elle a 4 ou 5 générations annuelles. Cette tique a par exemple été éradiquée de Porto Rico vers 1960, mais l'a presque entièrement reconquis 2 ans après sa réintroduction accidentelle en 1978, alors que dans le cas d' *Amblyomma*, une action de lutte soutenue et systématique, généralisée à tout le cheptel, dans les zones bien circonscrites, pourrait aboutir à l'éradication de ses populations.

ii. Conséquences pour la définition des principes de lutte contre les tiques aux Antilles

Toutes les Antilles ou toutes les zones continentales favorables à *Boophilus* sont infestées par cette tique. Une action d'éradication dans les Antilles aurait peu de chance de succès et de pérennité compte tenu de son extrême prolificité dans les Antilles – à l'optimum de son aire de confort climatique, des risques de réinfestation à partir de zones voisines restées infectées et de sa propension à développer des résistances aux acaricides.

1. Principes de lutte actuels mis en œuvre aux Antilles

Le contrôle de cette espèce doit faire appel aux principes de la lutte intégrée, combinant le recours à des animaux résistants à l'infestation et la pratique de la lutte agronomique, et minimisant l'emploi des acaricides. Ceci est possible avec le bétail créole et zébu, largement dominant aux Antilles, naturellement résistant aux tiques et aux maladies transmises (babésiose et anaplasmose) et pour lequel des infestations modestes sont sans conséquences directes sur l'état de santé. Avec du bétail bovin européen, la préservation d'une population permanente minimale de tique infectante (6 à 8 femelles gorgées par animal) est même indispensable au maintien de l'équilibre enzootique vis-à-vis des maladies transmises. C'est ce que Morel appelle le paradoxe épidémiologique (BARRE, 2003).

A la différence de *Boophilus*, les zones infestées par *Amblyomma* sont encore de superficie relativement limitée, elles sont isolées et éloignées de la souche africaine d'origine, permettant de penser que les risques de réinfestation de territoires assainis seraient insignifiants.

Notons que la propagation d'*Amblyomma* est insidieuse puisque les immatures peuvent être transportés par des hôtes sauvages de petite taille comme des oiseaux migrateurs. Cette tique peut s'établir ensuite au stade adulte sur des animaux de plus grande taille comme les ongulés, éventuellement sauvages donc moins contrôlables (BARRE, 2003). Par ailleurs, les exigences écologiques et climatiques d'*Amblyomma* sont étendues, ce qui la prédispose à coloniser de vastes territoires dans la zone tropicale. Ces éléments permettent de justifier la nécessité d'intervenir rapidement et de tenter de l'éradiquer pendant que sa zone d'extension est circonscrite aux Antilles. Cette nécessité est renforcée par la connaissance de l'extrême pathogénicité de cette tique, résultant en particulier de sa faculté à favoriser les formes cliniques sévères, épizootiques et mortelles de la dermatophilose. Aux Antilles, son impact économique s'est révélé avec toute son acuité dans les zones naïves nouvellement infestées (CAMUS, 1993). Cette intervention est jugée faisable sur *Amblyomma* aux Antilles, en raison notamment du passage obligé, au stade adulte, par des animaux domestiques (bovins, petits ruminants, équins) qui, en général, peuvent être contenus et traités. La faible productivité et la faculté de diffusion locale de cette tique ont également été en faveur de la mise en œuvre de cette stratégie. La lutte chimique intensive ne semble pas devoir être compromise par le phénomène de résistance aux acaricides qui n'a pas encore été mis en évidence pour *Amblyomma variegatum* aux Antilles. Elle reste sensible aux acaricides du commerce. Ainsi, un programme d'éradication d'*Amblyomma variegatum* a été proposé et soutenu par divers partenaires politiques, économiques et scientifiques de la région. Il

est opérationnel en Martinique et Guadeloupe depuis 1994, grâce notamment à une participation financière de l'état, de la CEE et des collectivités locales, ainsi que dans certaines îles anglophones du Nord des Petites Antilles (Antigua, St Kitts, Nevis) où le programme est coordonné par la FAO.

Les principes, la stratégie et les conditions de succès de cette éradication : hôtes à traiter, rythme et durée du traitement, choix des acaricides et des procédés d'application, organisation à mettre en place, nécessité d'un action régionale globale…ont été définis par le CAP (Caribbean Amblyomma Programme).

La Martinique et la Guadeloupe ne font pas partie du CAP mais ont adopté avec quelques adaptations les principes de lutte collective :

- Campagnes si possibles simultanées dans les différentes îles infestées, ou au moins sans grand décalage de temps ;
- Coordination des interventions par un comité de pilotage ;
- Programme sur 5 ans : 1 année de préparation (information, communication, appels d'offres, recrutement des agents, constitution des secteurs et tournées de détiquage), 3 années de traitement intensif en continu pour tenir compte de la durée de suive maximale des adultes libres : 2 ans), 1 année de surveillance, pour repérer et traiter les poches résiduelles d'infestation.

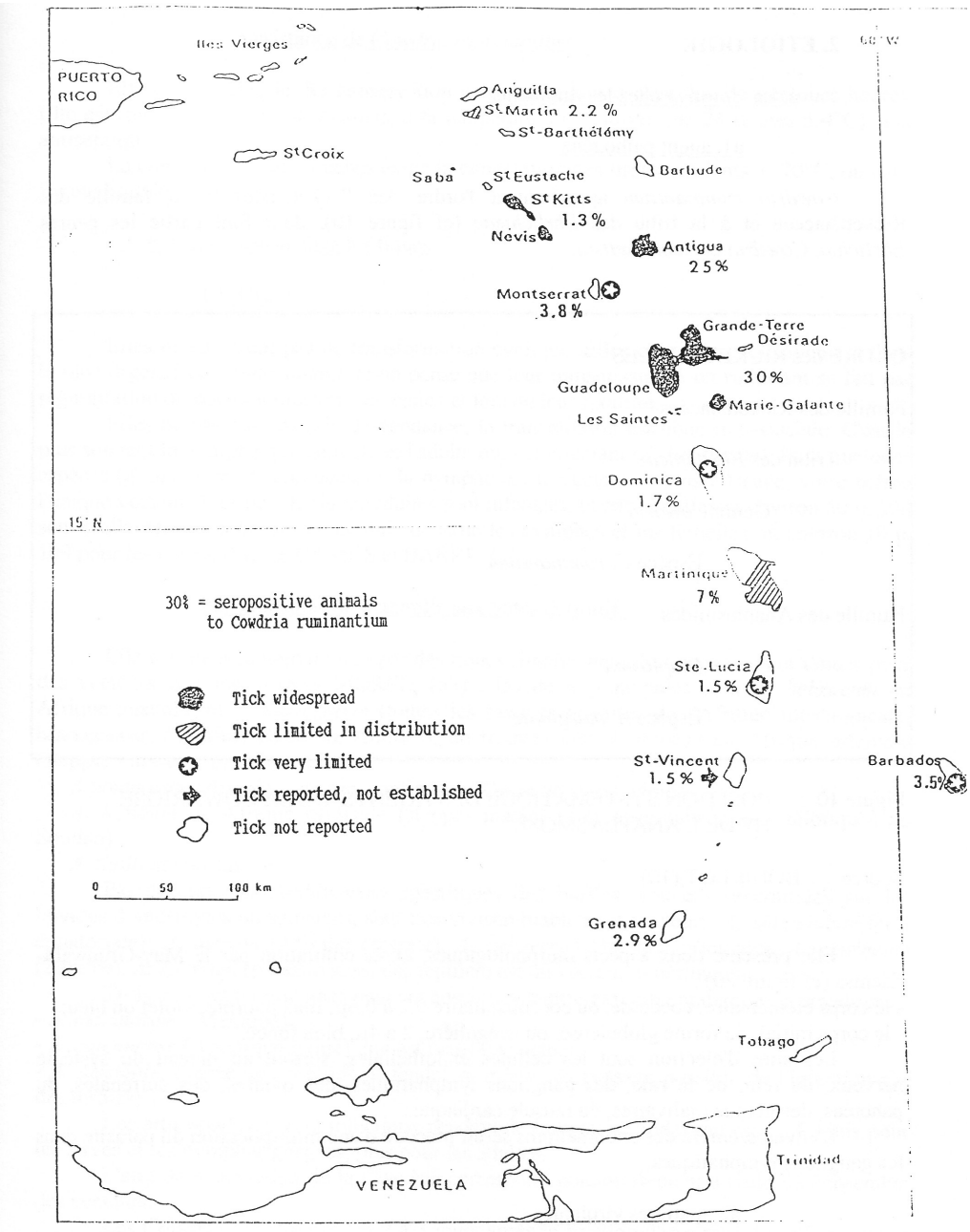
Dans ce laps de temps :

- Recensement et détiquage de tous les bovins, chevaux, petits ruminants, porcs à l'attache et chiens, hôte potentiel des tiques adultes. Action concomitante de décanisation ;
- Détiquage toutes les 2 semaines (pour tenir compte de la durée d'efficacité résiduelle des acaricides, du délai de production de phéromones par les mâles (5 jours) et de gorgement des femelles (7 à 15 jours), à jours fixes par une équipe mobile (tank et pompe sur véhicule ou topique prêt à l'emploi), de tous les hôtes potentiels des adultes pendant 3 ans ;
- Utilisation de pyréthrinoïdes (fluméthrine, deltaméthrine) ou de trazapentadiènes (amitraze) ;
- Détiquage par aspersion, ou mieux et si possible, administration de pyréthrinoïdes en topique dorsal (mais le coût très supérieur ne permet pas toujours un emploi très généralisé) ;

- Contrôle de l'efficacité de la campagne par suivi régulier de l'évolution des populations de tiques sur les animaux et de la prévalence des pathologies associés ; contrôle de la persistance de stabilité enzootique vis-à-vis des babésioses.

En 2002, les îles de St-Kitts, Anguilla, Montserra et St-Lucia étaient déclarées indemnes d'*Amblyomma* (voir figure 1).

Figure 1 : Distribution d'*A. variegatum* dans les Petites Antilles en 1993 (CAMUS et *al.*, 1993)



2. Vaccin contre les tiques

En 1983, il a été montré qu'une vaccination contre *Boophilus microplus* était possible grâce à des extraits de femelles gorgées (MOREL, 1993). Mais le matériel nécessaire n'autorisait pas une production de vaccins en grande quantité, les résultats étaient inconstants et le risque de transmettre d'autres maladies était trop important. Il s'est donc avéré nécessaire de produire des antigènes spécifiques induisant une immunité.

HELLER-HAUPT et *al.*, en 1987, ont ainsi vacciné des cochons d'Inde contre *Amblyomma variegatum*. L'antigène était obtenu à partir de larves à jeûn tuées par refroidissement et écrasées dans une solution tampon phosphate salin (PBS) froid à pH= 7,2 ; l'homogénat était ensuite centrifugé, puis le surnageant filtré, celui-ci constituait la source d'antigènes. Les auteurs ont constaté une différence significative quant aux taux de mues de larves infestant des animaux immunisés d'une part et des témoins d'autre part.

Mais les recherches actuelles les plus prometteuses quant à la commercialisation d'un vaccin contre les tiques sont celles de WILLADSEN et *al.* Ils ont en effet mis au point un vaccin recombinant contre *Boophilus microplus*. La protéine Bm 86, impliquée dans le processus de vaccination, se situe sur la membrane cytoplasmique d'un type de cellules intestinales de la tique. Cette protéine a une fonction biochimique très spécifique et très importante, fonction liée à sa structure. On peut donc s'attendre à ce que cette structure soit constante chez toutes les espèces de tiques. L'action de ce vaccin inhibe la fonction intestinale ainsi que le développement des tiques (WILLADSEN et *al.*, 1989).

Actuellement, aucun vaccin n'est commercialisable.

iii. Mesures de lutte réalisées en Martinique par le GDS

1. Historique

Amblyomma variegatum a été importé en 1948 en Martinique par six bœufs charrette provenant de Guadeloupe. Sa distribution est constituée par un foyer principal, originel, dans la plaine du Lamentin et de Ducos et les pourtours (Bélème, Fond-Giraumond, Morne-Acajou, Morne-Vert, Bois-rouge). Des foyers secondaires ses sont créés dans le sud, dans les élevages de Citadelle (Rivière-Salée), de Chapolin (Diamant), de Sainte-Luce, de Maisons-rouge, Barrière-La-Croix,

Petit-Versailles et Bareto (Le Marin), de Cambeilh (Le Vauclin) (DSV Martinique, 2005). Cette extension peut être la conséquence de déplacements incontrôlés du bétail non traité, ou surtout de transport de fourrage naturel fauché dans les zones infestés du centre, et distribué dans le sud et l'est ; il semblerait que soient an cause des propriétaires de bétail qui, au retour de leurs affaires à Fort-de-France, coupent de l'herbe dans la plaine du Lamentin, et cela surtout pendant la saison sèche, pour la distribuer immédiatement à leurs élevages dans le sud , dont les pâturages sont consommés. C'est de cette façon que les larves et les nymphes d'*Amblyomma* pourraient être transportées. Par ailleurs, ces mêmes stades peuvent se nourrir sur des vertébrés divers : reptiles, oiseaux, carnivores domestiques ou sauvages (et homme). Les oiseaux jouent un rôle important à cet égard. Les adultes se rencontrent uniquement sur les herbivores domestiques.

Dés les années 1960, avant même la création du GDS, les acteurs sanitaires de la DSV constatent l'ampleur des pertes liées à la dermatophilose sur le cheptel martiniquais. Ils mettent en œuvre les premières actions de détiquage collectif dans le but d'endiguer cette maladie en contrôlant la population de tiques sénégalaises. Une dizaine d'agents sont chargés de l'éradication de la tique, munis de motopompes dispersant des acaricides sur les bovins et les ovins. D'autres méthodes comme les bains, peu économiques mais efficaces, ou une simple pompe à dos sont également disponibles. Les détiqueurs se concentrent sur les zones majoritairement touchées par aspersion jusqu'à complète imbibition du pelage de l'animal. Ces premières mesures permettent une diminution significative de la prévalence de la dermatophilose. Ces projets sont alors financés par le conseil général.

En 1990, la création du DOCUP permet de nouveaux financements accordés à un système associatif. Ce projet a insufflé la réalisation du GDS Nord-Caraïbes qui prend en charge les actions de détiquage et d'identification des cheptels bovins dans le cadre du POSEIDOM, il regroupe alors une centaine d'adhérents. Puis l'extension de ces activités à l'ensemble du département a mené à la création du GDS Nord-Atlantique. La fédération des GDS martiniquais devient nécessaire : les GDS Centre-Sud et Ruminants sont mis en place. Puis leur fédération est possible et le GDS Martinique voit le jour et les 4 GDS précédents sont dissous. Depuis 2000, le GDSM est la structure unique responsable du détiquage.

2. Réalisation des objectifs

Une étude de recensement de la tique sénégalaise de 1985 montre que 42,5% des élevages bovins et 22% des élevages de petits ruminants sont infestés. Au sein de ces élevages infectés, 18% des bovins et 6,8% des ovins portent la tique lors du recensement (DSV, 2005).

Toutes les 2 semaines, les techniciens détiqueurs du GDSM traitent à jours fixes à l'aide d'une motopompe contenue dans un véhicule tout terrain permettant d'accéder aux élevages confinés. La réunion préalable des animaux dans un parc de contention est réalisée par les éleveurs afin d'optimiser les tournées des agents. En 2004, 12,8% des élevages de Martinique ont été traités par les 4 détiqueurs. La présence sur le terrain de ces techniciens sanitaires expérimentés est une garantie de bonnes pratiques sanitaires (respect de l'environnement, respect des doses, rappel des délais d'attente, opérations sanitaires réalisées dans le respect du bien-être animal).

Une partie des éleveurs (42,8% en 2004) se sont approvisionnés au GDS ou à la coopérative afin d'effectuer par eux-mêmes le traitement acaricide ce qui représente 2345 litres de produits mis à la disposition des éleveurs. Parallèlement, la mise à disposition des acaricides dans des points de vente décentralisés sur l'ensemble de la Martinique a été maintenue et est vivement appréciée par nombre d'éleveurs.

Le détiquage est intensifié en période d'hivernage car les tiques trouvent un contexte favorable à leur reproduction. En carême, les délais sont facilement dépassés sans conséquences majeures.

3. Produits et méthodes utilisées

L'application du traitement peut s'effectuer par aspersion par les agents du GDSM, par une pompe à dos personnelle, par balnéation ou par en dépôt dorsal (pour-on) (voir tableau 16).

- TAKTIC® (Amitraz) est préconisé dans la lutte contre la tique créole (*Boophilus microplus*) sur les bovins, ovins et caprins. Le délai d'attente viande est de 14 jours, le délai d'attente lait est de un jour.

- BUTOX® 50 (Deltaméthrine) est préconisé sur les ruminants dans la lutte contre la tique créole en alternance avec le TAKTIC®. Il offre aussi l'avantage d'avoir une action importante contre les mouches. Dans la lutte contre *Amblyomma variegatum*, il est préconisé dans les élevages non équipés en couloir de contention en remplacement du BAYTICOL®. Le délai d'attente viande est de 3 jours, il n'y a pas de délai d'attente lait.

- SEBACIL® (Phoxim) est homologué pour les ruminants et les équins mais son délai d'attente extrêmement long le rend inutilisable en production laitière. Il est préconisé dans la lutte contre *Boophilus microplus* en alternance avec les autres produits chez les ruminants. Le délai d'attente viande est de 2 jours. Son utilisation est interdite sur les animaux à production laitière destinée à la consommation humaine.

- BAYTICOL® (Fluméthrine) est le produit qui offre la plus grande efficacité dans la lutte contre la tique sénégalaise. En Europe, il n'est homologué que sur les bovins mais dans le cadre de l'éradication de la tique sénégalaise menée dans l'ensemble du bassin caribéen, il est préconisé par les experts du CIRAD, de la FAO, de l'USDA sur l'ensemble des ruminants (bovins, ovins, caprins) et les équins. Son application en pour-on est efficace mais cher, il est donc pas accepté par la totalité des éleveurs. Il n'existe ni délai d'attente viande, ni délai d'attente lait.

Tableau 16 : Acaricides disponibles (GDSM)

Famille	Produit	Nom déposé	Concentration initiale	Etat	Concentration finale recommandée	Usage
Arsenic	anhydride arsenieux				2 p.1000 (tous les 14 j) 1,6 p.1000 (tous les 7 j) 0,8 p.1000 (tous les 3-4 j)	Bain
Organochlorés	dieldrine	Dieldrin 20 Shell	20 p. 100	émulsion	0,25-0,50 p.1000	Bain ,douche hebdomadaire
					1 p.1000	à quinzaine
	toxaphène	Coopertox Coopers/PM	50 p.100 65 p.100	poudre mouillable émulsion	0,1-0,5 g/m2 à 10 p.1000 2,5-5 p.1000	sur murs Bain,douche
Organo-phosphorés	dichlorvos	Ectoplus Ciba-Geigy (+cyperméthrine)	60 p.100 (4 p.100)	émulsion	1,5 p.1000 (0,1 p.1000)	Douche
	malathion	Ectigal 30 Ciba-Geigy (+dimpylate)	20 p.100 (10 p.100)	émulsion	0,4 p.1000 (0,2 p.1000)	Bain,douche
	trichlorfon	Dipterex Bayer	50 p.100	poudre mouillable	0,5 -1 p.1000	Bain,douche
Carbamates	carbaryl	Sevin Union Carbide/Shell	85 p.100	poudre	3 p.1000	Bain,douche
		Sepou Coophavet	86 p.100		4,3 p.1000	douche
		Prosevor Procida RU	85 p.100	mouillable	3 p.1000	Bain,douche
Pyréthrinoïdes	cyperméthrine	Ectomine Ciba-Geigy	10 p.100	émulsion	0,1 p.1000	Douche
		Supocade Shell	10 p.100	émulsion	0,1 p.1000	Bain,douche
		Ectotrine Vétoquinol	5 p.100	solution lip.	5 ml/bovin	Topique dorsal
	(alphacyperméthrine)	Renegade Shell	3 p.100	solution lip.	1 ml/5 kg	Topique dorsal
		Ectopor Ciba-Geigy	2 p.100	solution alc.	1 ml/10 kg	Topique direct
		Flectron Shell		plaque		Sur oreille
	deltaméthrine	Butox Roussel-Uclaf	2,5 p.100	émulsion	0,025-0,050 p.1000	Douche
		Butox Pour-on RU	0,75 p.100	solution lip.	1 ml/10 kg	Topique dorsal
		Spot on Coopers/PM	1 p.100	solution lip.	1 ml/15 kg	Topique dorsal
	fluméthrine	Bayticol Bayer	3 p.100	émulsion	0,03 p.1000	Douche
		Bayticol pour on Bayer	1 p.100	solution lip.	1 ml/kg	Topique dorsal

Amidines	amitraz	Triatix Coopers /PM	12,5 p.100	émulsion	0,25 p.1000	Douche
		Taktik Laprovet	25 p.100	poudre mouillable	0,25 p.1000	Douche
	cymiazol	Tigatol Ciba-Geigy	30 p.100	émulsion	0,30 p.1000	Douche
		Ekoban Ciba-Geigy	17,5 p.100		0,263 p.1000	Douche
		(+cyperméthrine)	(2,5 p.100)	émulsion	(0,037 p.1000)	
	clenpyrine	Clenpyrine Bayer	30 p.100	émulsion	3 p.1000	Douche
Divers	chlorphénamidine (+ autre acaricide)	Chlordimeform Ciba-Geigy	50 p.100	émulsion	0,25 p.1000	Douche
	closantel	Seponver Janssen Pharm.	30 p.100	solution	22,5 mg/kg	Oral
		Flukiver Janssen Pharm.	5 p.100	solution	10-15 mg/kg	Sous -cutané
	ivermectine	Ivomec Merck Shoupe Dohme	1 p.100	solution	1 mg/50 kg	Sous -cutané

4. Difficultés techniques

Les principales difficultés techniques rencontrées résident dans l'obligation de contenir les animaux pour leur examen et les traitements en dépôt dorsal (pour on) de BAYTICOL®, acaricide spécifique de la tique sénégalaise :

- Equipement insuffisant des cheptels en contention (parc, couloir, cornadis) ou matériel existant mal conçu ou de mauvaise qualité.
- Formation insuffisante des éleveurs en manipulation et contention des animaux. Le manque de matériel pourrait être compensé par une maîtrise du lasso et autres techniques de contrôle de l'animal (mouchettes, queue tordue, points sensibles…).
- Caractère agressif et sauvage des Brahmanes, race prépondérante en Martinique.
- Fichier des éleveurs non à jour, éleveurs introuvables, incohérence des cahiers d'élevage.
- Difficultés de motiver les éleveurs avec des prévalences faibles et des dégâts minimisés (condition de fin d'éradication).

Les élevages de taille moyenne sans moyens de contention (couloirs) sont réticents à utiliser le BAYTICOL® car les autres traitements par aspersion ne nécessitent pas de contention individuelle.

Certains gros élevages pour le traitement par aspersion ou balnéation sont réticents à utiliser le BAYTICOL® qu'ils considèrent comme plus coûteux en main d'œuvre.

Les tournées de détiquage effectuées les jours de pluie présentent peu d'utilité acaricide, elles permettent seulement le maintien du contact avec les éleveurs.

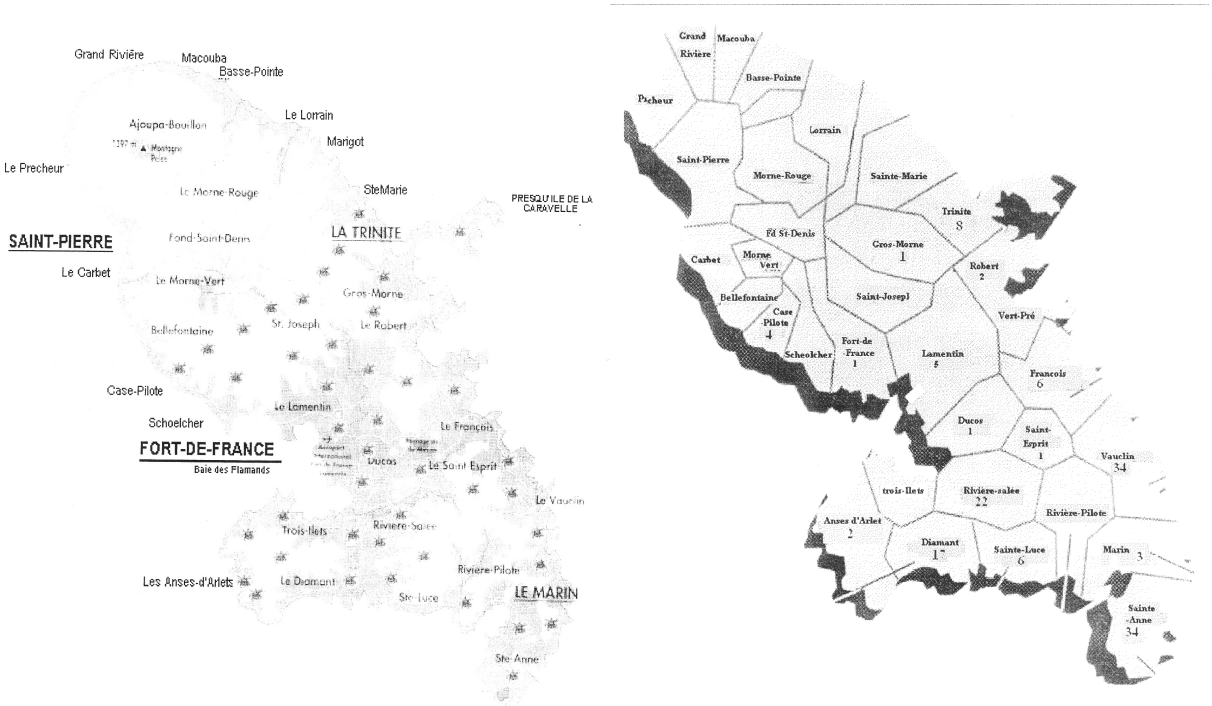
5. Suivi régulier de l'évolution des populations

Les éleveurs, vétérinaires et techniciens des autres structures sont en charge de notifier au GDSM la présence de tiques sénégalaise ou de dermatophilose. Cette surveillance n'est pas encore au point malgré la publication de prospectus notifiant les déclarations conseillées et obligatoires par le GDSM. Des progrès en matière de communication seraient à faire sur ce point.

Un recensement ayant pour objectif de recenser tous les cheptels infestés par la maladie ainsi que leurs voisins se trouvant dans un rayon de 500 mètres a été réalisé en 2004 par le GDS. 99 cheptels infectés de dermatophilose ou infestés par *Amblyoma variegatum* ont été recensés en Martinique en 2003. Des prospections ont été menées dans les élevages situés à moins de 500 mètres de ces cheptels infectés afin de déceler d'autres foyers : 48 nouveaux foyers décelés sur 121. Cette étude a permis de dresser une carte épidémiologique de la localisation des cheptels infestés par *Amblyoma variegatum* et par commune, les cartes obtenues par le GDS d'après le recensement de 2004 sont présentées ci-dessous. La distribution d'*Amblyomma variegatum* par

poches localisées dans le sud de l'île, par rapport à une ligne géographique imaginaire tracée entre Case-Pilote et Sainte-Marie, est ainsi confirmée (voir figure 2).

Figure 2 : Répartition d'*A. variegatum* en Martinique en 2003 (DSV Martinique, 2003)



6. Perspectives d'amélioration

Technique de détiquage :

Le GDS traite aujourd'hui essentiellement les petits détenteurs qui ne souhaitent pas investir dans du matériel et rechignent à participer financièrement à l'action de détiquage. Une prise de conscience de cette action sanitaire internationale pourrait les mener à s'autotraiter en pour-on comme cela doit être effectué chez les chiens de compagnie. La solidarité entre éleveurs pourrait accroître les motivations. Dans un avenir proche, on peut espérer que la responsabilisation des éleveurs mène à l'arrêt de la prise en charge du détiquage par le GDS. Il resterait acteur en fournissant les produits et en maintenant une activité de conseil.

L'amélioration du détiquage collectif effectué par le GDS pourrait passer par une révision du matériel afin de contrôler les quantités distribuées dans l'environnement.

La lutte contre les maladies transmises ou associés par les tiques ne passe pas uniquement par l'utilisation d'acaricide. A cette mesure chimique fondamentale s'ajoutent quelques principes de lutte agronomique également indispensables. Il incombe aux techniciens du GDS d'informer les éleveurs sur les mesures suivantes, en leur expliquant les intérêts généraux d'une bonne conduite d'élevage et le rôle sous-jacent de la lutte agronomique contre la dermatophilose.

Traitement des pâtures :

- Création de pâturage tournant,
- Nettoyage des jachères,
- Fauche et taille des refus.

Ces mesures permettent d'une part d'éliminer les gîtes à tiques et donc limiter l'extension de leur habitat naturel et d'autre part d'éliminer les sources de microlésions (épineux en particulier). Mais l'entretien des pâtures est difficile à réaliser en Martinique : la fauche est compliquée par l'escarpement important des pâtures, rare sont les terrains praticables à l'aide de matériel agricole, la fauche s'effectue donc le plus souvent à la faux ou à la machette. Cette mesure est réalisée en partie seulement chez une majorité des éleveurs. La rotation des pâtures est variable selon les possibilités techniques de l'éleveur mais en général peu répandue.

Conseil en conduite d'élevage, alimentation :

Il est rapporté par les vétérinaires locaux une sensibilité des animaux stressés, âgés ou malades, à la dermatophilose. Il paraît donc d'importance majeure de soutenir le système immunitaire des animaux. Eviter le stress (transport), effectuer des réformes des animaux affaiblis par l'âge ou une infection primaire constituent les mesures de base.

Une alimentation équilibrée satisfaisant la totalité de leurs besoins participe également au maintien d'un statut immunitaire satisfaisant. La réalisation de conseils techniques alimentaires pourrait être prise en charge par les techniciens du GDS : informés auprès de l'INRA, adaptant des rations théoriques aux conditions de terrain et connaissant les difficultés particulières de chaque éleveur, un technicien spécialisé dans ce domaine serait un atout au sein du GDS.

Conclusion

Les mesures applicables concrètement en Martinique sont principalement constituées par la poursuite du détiquage dans les poches du sud de l'île. On peut ainsi espérer l'éradication de la tique sénégalaise en 3 ans approximativement. L'incertitude, quant à ce labs de temps, est dépendante de l'implication des éleveurs dans cette fin de lutte contre *Amblyomma*. Rester rigoureux dans l'application des produits toutes les 2 semaines, même en l'absence de visualisation des tiques, est primordial dans les zones touchées.

La prise de conscience de l'intérêt communautaire des auto-traitements est une perspective prometteuse.

Une meilleure maîtrise zootechnique et agronomique des pâtures est une voie d'avenir dans la lutte contre les tiques mais également une meilleure conduite générale de l'élevage en Martinique.

b. Anasplasmose

i. Données générales sur l'anaplasmose

1. Pourquoi s'intéresser à l'anaplasmose en Martinique ?

Les anaplasmoses sont des maladies du sang des ruminants domestiques et de quelques ruminants sauvages dues à des rickettsies du genre *Anaplasma* transmises par les arthropodes. Quatre espèces d'*Anaplasma* sont classiquement reconnues :

- *A. marginale* et *A. centrale* chez les bovins ;

- *A. ovis* (Afrique, Amérique, Asie, sud de l'Europe et Russie) *A. phagocytophylum* et *A. mesaeterum* (Nord Ouest de l'Europe) chez les ovins et caprins.

L'anaplasmose bovine est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, non contagieuse. Elle est due à une rickettsie transmise par les tiques et par des diptères piqueurs. La maladie est caractérisée par de la fièvre, une anémie progressive et de l'ictère. Elle peut prendre une forme inapparente ou évoluer sous une forme sévère vers la mort (CAMUS et *al.*, 2003).

L'anaplasmose ovine et caprine en régions chaudes est habituellement subclinique ou modérée, exceptionnellement mortelle (CAMUS et *al.*, 2003).

L'anaplasmose connaît une répartition mondiale, elle est particulièrement importante dans les régions tropicales et subtropicales où abondent tiques et diptères piqueurs. En 1973, les pertes dues à l'anaplasmose, aux Etats-Unis, ont été estimées à plus de 100 millions de dollars américains (CAMUS et *al.*, 2003). En Afrique du Sud, Potgieter estimait en 1979, que l'anaplasmose était la plus répandue et la plus importante au plan économique des maladies transmises par les tiques.

Du reste, ces pertes sont toujours importantes et spectaculaires lorsqu'elles touchent des animaux sélectionnés introduits dans des zones infectées. En région d'enzootie, les pertes par retard de croissance et amaigrissement sont plus insidieuses et donc beaucoup plus difficiles à évaluer. Lorsqu'elles sont cumulées pour l'ensemble du cheptel atteint, elles représentent

vraisemblablement des sommes considérables. C'est pourquoi l'anaplasmose est inscrite sur l'ancienne liste B de l'OIE.

L'anaplasmose fait partie des maladies transmises par les tiques. Au sein des Petites Antilles, un plan de lutte contre les tiques est mené depuis 1990 dans le but d'éradiquer les maladies transmises par ces arthropodes. Connue et maîtrisée depuis de nombreuses années en France comme aux Antilles, l'anaplasmose est une maladie d'importance économique majeure, pour laquelle les principales mesures de lutte sont en place en caraïbe.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de l'anaplasmose ?

L'incubation est de 25 à 50 j. On distingue deux formes cliniques parmi différentes expressions cliniques depuis les formes inapparentes jusqu'aux formes mortelles, variables selon la réceptivité des hôtes, les souches mais aussi les associations parasitaires :

- Forme aiguë : Une forte fièvre en début d'évolution et un arrêt du transit intestinal provoquant de la météorisation et de la constipation. Les animaux maigrissent brutalement, la production laitière diminue. Le signe dominant est l'anémie. Un ictère peut survenir, à distinguer de la piroplamose par l'absence d'hémoglobinurie (sang dans les urines). La constipation est presque toujours présente et lorsqu'elle persiste, elle signe un mauvais pronostic. D'autres symptômes sont irréguliers : œdème des paupières avec larmoiement, troubles nerveux. L'évolution est plus ou moins rapide vers la mort ; la guérison est possible suite à une longue convalescence laissant l'animal inutilisable.

- La forme chronique fait suite à une phase aiguë et peut durer jusqu'à 3 mois. Elle est caractérisée par une perte d'appétit et de poids, une déshydratation plus ou moins marquée, de l'anémie et de l'ictère généralement moins marquée que dans la forme aiguë de la maladie.

Des troubles de la reproduction peuvent être observés dans l'anaplasmose : infertilité des taureaux, anoestrus des génisses et avortements (CAMUS et *al.*, 2003).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de l'anaplasmose ?

a. Espèces touchées

Les bovins et les grands ruminants sont majoritairement atteints ; les ovins et les caprins développent une infection inapparente. L'anaplasmose n'affecte pas l'homme (CAMUS et *al.*, 2003).

b. Sensibilité variable

L'anaplasmose revêt des formes diverses qui varient avec la sensibilité de l'animal, avec la virulence des isolats et avec des affections intercurrentes. Elle dépend de la race, les animaux de race exotique ou améliorée étant beaucoup plus sensibles, et de l'âge, les jeunes sont moins fortement touchés que les adultes. Elle est également influencée par des facteurs individuels et des facteurs nutritionnels ; les animaux qui reçoivent un régime nutritionnel peu énergétique paraissent moins sévèrement atteints par l'anaplasmose (CAMUS et *al.*, 2003).

c. Immunité

Après une primo-infection, une immunité solide s'établit pratiquement jusqu'à la fin de la vie économique de l'anim*al.*

Anaplasma marginale est pathogène pour les bovins alors que *Anaplasma centrale* induit une forme plus bénigne de la maladie. Les bovins de type zébu comme les Brahmans sont génétiquement plus résistants aux formes cliniques de l'anaplasmose que les bovins d'origine européenne.

L'anaplasmose ovine et caprine est due principalement à *A. ovis*, plus pathogène pour la chèvre que pour le mouton. Les manifestations cliniques apparaissent essentiellement sur des animaux immunodéprimés, mal nourris, parasités,… (MAILLARD, 1993).

d. Taux de mortalité

La mortalité peut dépasser 50% chez les bovins adultes de races améliorées, les plus sensibles (CAMUS et *al.*, 2003).

L'anaplasmose bovine peut être transmise par des tiques, par des diptères piqueurs ou par des instruments contaminés avec du sang infecté.

Une vingtaine d'espèces de tiques sont capables expérimentalement de transmettre l'anaplasmose bovine. Parmi les plus importantes en région tropicale figurent les *Boophilus* et *Rhipicephalus simus*. Il existe des spécificités : l'isolat d'*A. centrale* ne peut pas être transmis par *Boophilus microplus*. La tique créole ou *Boophilus* présente en Martinique peut donc être responsable de la transmission de *A. marginale*.

Les taons, les stomoxes, *Haematobia* et les moustiques sont des diptères piqueurs capables de transmettre mécaniquement l'anaplasmose.

La transmission au fœtus est possible et vraisemblablement sous-estimée (CAMUS et *al.*, 2003).

L'anaplasmose des petits ruminants est transmise par les tiques suivantes : *Ornithodoros lahorensis, Rhipicephalus bursa* et *Rh. Tyranicus*. D'autres vecteurs sont soupçonnés tels que *Hyalomma*, *Dermacentor, Haemaphysalis* et *Ixodes*. Ces tiques n'étant pas présentes en Martinique et la maladie ayant très peu de conséquences sur les petits ruminants, on ne développera pas plus avant l'anaplasmose des petits ruminants (CAMUS et *al.*, 2003).

Concrètement, la campagne d'éradication de la tique *Amblyomma variegatum* a eu des répercussions sur l'anaplasmose. Les vecteurs de l'anaplasmose n'ont pas été supprimés lors de la campagne qui vise la tique sénégalaise, mais leur population est vraisemblablement diminuée. La proportion de jeunes bovins infectés sans risque avant l'âge de 9 mois et immunisés, a donc décru. On peut donc prévoir qu'à la fin de la campagne, les populations de vecteurs vont augmenter rapidement et les cas d'anaplasmose peuvent devenir beaucoup plus nombreux qu'avant la campagne. Il est donc important de prévoir une large couverture par des vaccins ou des traitements parmi les bovins sensibles, à la fin ou pendant la campagne d'éradication (CAMUS, 1993).

4. Quelles sont les méthodes de luttes disponibles ?

a. Traitement

Le traitement le plus utilisé est à base de tétracyclines, comme de l'oxytétracycline par exemple. En formulation simple, utilisée à la dose de 5 à 10 mg/kg, les injections doivent être répétées 2 à 3 fois à 24h d'intervalle. En formulation longue action, leur usage ne nécessite qu'une injection à la

dose de 20 mg/kg. L'animal traité n'est pas débarrassé des anaplasmes après un seul traitement (ce qui peut être un avantage en région enzootique), mais plusieurs administrations peuvent les éliminer totalement.

L'imidocarbe à la dose de 2,5 à 3 mg/kg apparaît tout aussi efficace dans le traitement de l'anaplasmose que des babésioses. Des doses répétées peuvent débarrasser l'animal de l'infection. Cependant, l'administration de doses aussi élevées peut être suivie d'effets secondaires passagers sans grande conséquence. Par ailleurs, l'utilisation d'imidocarbe n'est pas autorisée dans certains pays sur les animaux destinés à la consommation humaine à cause de sa longue persistance dans l'organisme, ce qui n'est pas le cas en France. Le coût est supérieur à celui des oxytétracyclines (CAMUS et *al.*, 2003).

b. Prophylaxie sanitaire

La lutte contre les vecteurs, combinant les diverses méthodes adaptées au contexte local, semble une réponse possible au difficile problème de l'anaplasmose. La lutte contre la tique *Boophilus microplus* est traitée dans la partie consacrée aux tiques. La lutte contre les diptères vecteurs comme les moustiques paraît illusoire. Celle contre les stomoxes pourrait trouver une solution dans les parasitoïdes.

Les parasitoïdes sont des organismes qui se développent sur ou dans un autre organisme, leur hôte, en tirent leur subsistance et le tuent comme résultat direct ou indirect de keur développement. Ces organismes ont une importance considérable autant d'un point de vue écologique que de lutte biologique (BOIVIN, 2001).

c. Prophylaxie médicale

La méthode la plus ancienne et encore utilisée est l'inoculation d'une souche vivante d'*A. centrale* pour protéger contre *A. marginale*. Cependant, des réactions sévères peuvent être observées, surtout sur les animaux adultes. Il existe une forme congelée et une forme surgelée. La forme congelée a l'avantage de bénéficier d'une qualité contrôlée mais son coût de production et de transport est supérieur. L'efficacité des deux formes est comparable (ABDALA et *al.*, 1990).

Une surveillance attentive est recommandée afin d'intervenir rapidement en cas de réactions sévères. Pour limiter l'intensité des réactions, il est recommandé de vacciner plutôt les veaux vers l'âge de 6 mois et de ne pas vacciner les vaches gestantes. Comme tout « vaccin » produit à partir d'animaux vivants, les risques de contamination par d'autres agents pathogènes ne sont pas négligeables et les contrôles de qualité doivent être rigoureux (CAMUS et *al.*, 2003).

Un vaccin est disponible actuellement en Australie contre *Anaplasma marginale* en association avec *B. bovis* et *B. bigemina* (ROMAN, 2005).

i. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

Les Etats-Unis et l'Australie sont fortement touchés, comme de nombreux pays de zones tropicales.

La présence de l'anaplasmose en Caraïbe, comme les autres maladies transmises par les tiques, a fait l'objet en 1993 d'une enquête séro-épidémiologique chez les bovins. Au sein des Petites Antilles, le taux de séropositifs atteint 31% à 82% suivant l'île. L'anaplasmose des bovins est omniprésente dans cette région. Elle constitue en Guyane un des facteurs limitants de l'élevage, sans que des chiffres précis sur sa prévalence y soient disponibles (CAMUS, 1993).

2. Recherche sérologique par la DSV Martinique

La présence de la maladie en Martinique était fortement suspectée lorsque les premières analyses sérologiques ont été entreprises. L'anaplasmose, souvent confondue sur le terrain avec la babésiose, est constatée par les vétérinaires ruraux et traitée largement.

Une étude menée par le Cirad-EMVT en 1989 démontrait que 44% des bovins étaient infectés dans tout le département. Les moustiques sont les seconds vecteurs probables de l'anaplasmose car il n'existe aucune corrélation entre le taux de bovins infectés par l'anaplasmose par commune et le taux de bovins infectés de babésioses ; or, ces babésioses ne sont transmises que par les tiques créoles. Une étude préliminaire menée en 1988 suggérait la même hypothèse.

Une recherche d'anticorps sanguin par la méthode ELISA mené par la DSV de Martinique a donné le résultat suivant : sur 418 bovins prélevés en élevage, 93 étaient séropositifs en 1994. En 2003, 11% seulement étaient positifs au test ELISA (voir tableau 17).

Tableau 17 : Prévalence de l'anaplasmose en Martinique (Rapport FMGDS, Rapport DSV)

	1989	**1994**	**2003**
Prévalence anaplasmose	44%	55%	6%

Le dernier résultat sérologique est difficile à expliciter. Il est probable que la précision soit mauvaise ou que les analyses aient été faussées. Il sera intéressant de poursuivre cette étude afin de confirmer ou non cette forte diminution de la prévalence de l'anaplasmose en Martinique.

La lutte contre les tiques *A. variegatum* semble diminuer l'incidence de l'anaplasmose, et non celle des babésioses. L'étude menée en 1988 sur les hémoparasitoses bovines par commune montre que dans les 3 communes qui subissent un détiquage hebdomadaire depuis 10 ans, la séroprévalence des babésioses est de 61% pour *B. bovis* et 51% pour *B. bigemina* contre 50% et 46% respectivement dans les autres communes du sud. Par contre, la séroprévalence de l'anaplasmose n'est que de 29% dans les autres communes du sud contre 44% dans les zones détiquées. Il est possible que l'usage intensif d'acaricide ait sélectionné des souches de *Boophilus microplus* résistantes mais ait diminué l'incidence de diptères piqueurs vecteurs de l'anaplasmose (CIRAD-EMVT, 1989).

ii. Méthodes de lutte contre l'anaplasmose dans les élevages martiniquais

1. Etude épidémiologique de l'anaplasmose en Martinique

Afin de suivre l'évolution de la séroprévalence de l'anaplasmose en Martinique, il est intéressant de poursuivre les tests sérologiques sur un échantillon de 300 animaux : 100 bovins, 100 caprins, 100 ovins. Les analyses sont de préférence envoyées au CIRAD Guadeloupe, spécialiste des maladies transmises par les tiques.

Lors d'une recherche sérologique menée par le GDS, les prélèvements seront effectués à l'abattoir (voir tableau 18). Néanmoins, dans le cas d'une étude scientifique sur l'évolution sérologique des maladies transmises par les tiques, on pourrait envisager des prélèvements en élevage. Cette hypothèse est développée dans le cadre de l'étude des babésioses.

Tableau 18 : Coût indicatif d'une étude sérologique de l'anaplasmose (LDA, 2005)

	Coût	Quantité	Total
Sérologie Anaplasmose	13	300	3 900 €
Envoi des prélèvements au CIRAD Guadeloupe	200 € par envoi	1	200 €
Total			**4 100 €**

2. Analyses complémentaires lors de suspicion clinique

La conduite d'analyses en cas de suspicion est une mesure générale à mettre en place afin de connaître les causes de mortalité importantes du cheptel martiniquais. Une prise en charge des analyses par un groupement permet sous réserve d'une adhésion raisonnable de pouvoir envisager tous les examens à mettre en œuvre lors d'un problème de mortalité dans un cheptel. Les analyses coûteuses sont pour le moment difficiles à effectuer sur des animaux gravement atteints ou morts. C'est dans ce but que l'on envisagera la recherche de l'anaplamose lors de signes généraux avec anémie, ictère, constipation, etc (voir tableau 19).

Tableau 19 : Coût indicatif d'analyses en cas de suspicion d'anaplasmose (LDA, 2005)

	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements/élevage	Total
Anaplasmose	13 € / sérums	3	39 €
Envoi des prélèvements au CIRAD Guadeloupe	50 € / envoi	1	50 €
Total par suspicion			89 €
Total pour 5 suspicions annuelles			**445 €**

3. Précautions à l'introduction dans l'île ou dans un cheptel

Les animaux les plus sensibles à l'expression clinique de l'anaplasmose sont les animaux provenant d'un cheptel indemne, introduits dans un cheptel infecté. Dans tous les cas de déplacement d'animaux de zone indemne à zone infectée, il est nécessaire de traiter les animaux par une couverture antibiotique afin d'éviter l'expression aigue de l'anaplasmose. Cette chimioprévention est à mettre en œuvre avant l'arrivée de l'animal dans son nouveau cheptel. Il sera à associer à un traitement préventif antiparasitaire.

4. Vaccination

L'hypothèse d'une épizootie d'anaplasmose pourrait mener à la mise en œuvre d'une vaccination. Précédemment, nous avons essayé d'expliquer la diminution de la prévalence de l'anaplasmose par une influence de la lutte contre les tiques. Dans le cas où cette hypothèse s'avèrerait, à l'arrêt du traitement systématique des animaux, on peut envisager une augmentation fulgurante de cas cliniques d'anaplasmose sur des animaux sensibles non immunisés. Nous avons recherché un plan de vaccination possible.

Bien qu'envisageable, cette hypothèse est peu probable du fait de la biologie de *Boophilus microplus*.
Au Tick Fever Center, Biosecurity, Departement of Primary Industries and Fisheries, un vaccin australien est disponible : un vaccin trivalent constitué de *A. centrale* et de souches atténuées de *B. bovis* et *B. bigemina*. Ce vaccin est efficace 8 semaines après injection. L'utilisation de ce vaccin sur les animaux entrants et sur les jeunes animaux de valeur est conseillée, le prix d'un vaccin est de 5 dollars australiens. Comme un euro vaut environ 1,6 dollar australien, un vaccin coûte 3,125 euros. Ils sont vendus par lot de 25 minimums.

Ces vaccins nécessitent une conservation dans l'azote liquide, le tank à liquide nitrogène et le nitrogène sont disponibles au centre australien au prix d'environ 1100 dollars australiens soit 690€.

L'exportation et l'expédition de la documentation reviennent à 400 dollars australiens soit 250 €.

Les frais de port représentent environ 500 dollars australiens ou 313 €.

Cette vaccination doit s'accompagner d'une demande de permis d'importation.

La proposition concernant la vaccination peut s'appuyer sur un essai en première intention, de 25 vaccinations sur des bovins introduits en Martinique. Si les résultats sont satisfaisants, la campagne de vaccination pourrait être étendue.

5. Lutte contre la tique vectrice

Cette stratégie a pour objectif d'interrompre le cycle de transmission de la maladie par application d'acaricides sur les bovins. La généralisation de la résistance des tiques aux acaricides est devenue un obstacle majeur à cette lutte. Il est également impossible de lutter uniquement contre l'une ou l'autre des tiques. Et si l'on vise l'éradication d'*Amblyomma variegatum*, il s'en suivra une forte diminution, voire même une disparition de la population de *Boophilus*, moins résistante, et donc risque de voir apparaître une situation endémique instable ou critique en ce qui concerne l'anaplasmose et les babésioses. Le maintien d'une pression parasitaire modérée est à rechercher afin de conférer aux veaux une bonne immunité.

6. Sélection génétique

Les troupeaux de Brahmans sont plus résistants aux anaplasmoses que les troupeaux de race européenne. Les coûts de traitement et de vaccination seront donc plus élevés chez ces derniers. Un cheptel fortement touché par les babésioses aura intérêt à privilégier les animaux de type zébu.

Conclusion

L'anaplasmose des ruminants doit constituer une priorité sanitaire en Martinique.

La poursuite de l'étude sur l'épidémiologie de l'anaplasmose est le point de départ à la mise en oeuvre de mesures adaptées. Grâce à une surveillance clinique bien menée, le traitement ponctuel des cas cliniques est à poursuivre. Il doit être étendu aux introductions d'animaux sensibles de valeur dans un cheptel infecté.

c. Babésioses bovines

i. Données générales sur les babésioses bovines

1. Pourquoi s'intéresser aux babésioses bovines en Martinique ?

Les babésioses bovines sont des maladies dues à des protozoaires parasites des globules rouges du genre *Babesia* transmises par les tiques. Elles ont une importance économique majeure en raison, non seulement d'une mortalité et d'une morbidité souvent élevées, mais aussi du coût des interventions vétérinaires et des traitements. De fait, elles demeurent l'un des obstacles majeurs au développement et/ou à l'amélioration de l'élevage bovin dans la plupart des régions du monde (FIGUEROA et *al.*, 2003).

En zone tropicale, *Babesia bovis* et *B. divergens* dominent. Ces agents de babésioses bovines sont présents dans les régions tropicales et subtropicales. On estime à plus d'un million le nombre de bovins exposés au risque de contracter ces affections. *Babesia bovis* est répandue sur tous les continents, *Babesia bigemina* est située en Afrique, en Amérique intertropicale et dans les régions méridionales d'Asie centrale ainsi qu'en Europe et en Italie (FIGUEROA et *al.*, 2003).

D'un point de vue général, les babésioses bovines sont considérées dans le monde entier comme les maladies les plus importantes parmi celles transmises par les tiques chez les ruminants, à l'exception de certaines régions d'Afrique. Bien que les pertes économiques dues aux babésioses soient toujours décrites comme considérables, peu de données chiffrées sont disponibles. Il est en effet difficile de distinguer les pertes économiques liées aux babésioses des autres maladies transmises par les tiques. Des sommes importantes sont mises en œuvre dans de nombreux pays pour la création de quarantaines et la lutte contre la propagation de la maladie. Ces coûts peuvent être plus importants que ceux de la maladie elle-même. Peut-être est encore plus importante la perte des marchés, en raison du manque de confiance des éleveurs ou des pays qui tentent d'améliorer la production locale en important des races améliorées dans des zones d'enzootie. Il en est de même pour les restrictions imposées aux mouvements de bétail allant des zones d'enzootie vers des zones indemnes (FIGUEROA et *al.*, 2003).

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la babésiose bovine ?

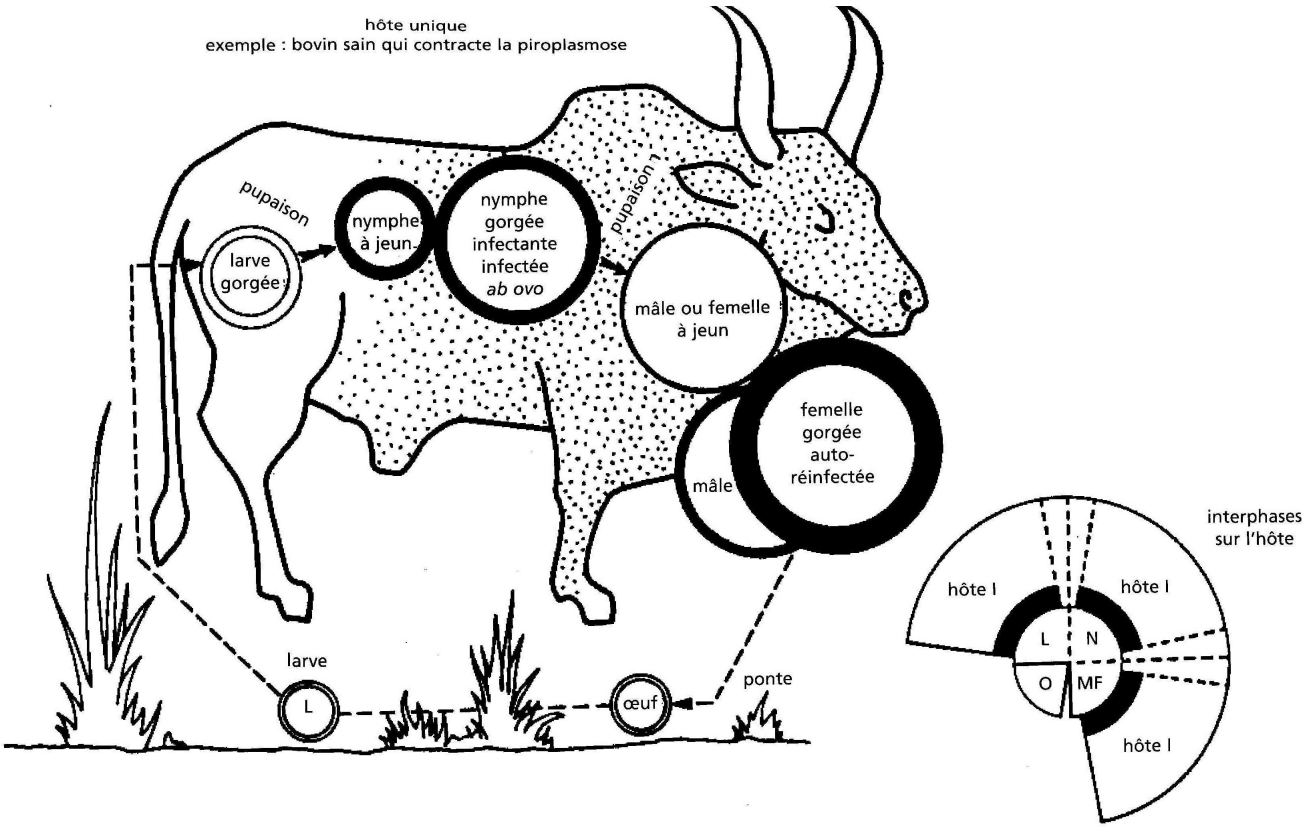
Les symptômes observées sont une hyperthermie (41°C ou plus), une hématurie mousseuse, une diarrhée et du ténesme, un ictère ou muqueuses pâles et jaunes. On observe chez les vaches laitières une baisse importante de production de lait (FIGUEROA et *al.*, 2003).

La maladie est le plus souvent mortelle si le traitement n'est pas mis en place assez rapidement.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la babésiose bovine ?

B.ovis et B.bigemina sont étroitement associées aux bovins domestiques. La figure 3 illustre le cycle de *B. bigemina*.

Figure 3 : Cycle monoxène de *Boophilus* sur un bovin et transmission de *Babesia bigemina* par infection transovarienne de la descendance (CHARTIER, 2000).



Il existe des variations en fonction de l'espèce et de la race. Les bovins type zébus sont plus résistants que les vaches. On considère les bovins de race Brahman et leurs croisements comme particulièrement résistants aux tiques et aux babésioses. Les bovins de race européenne hébergent davantage de tiques et montrent des taux d'infection plus élevés que des races rustiques (FIGUEROA et *al.*, 2003).

Les veaux nés d'une mère non-immune sont aussi sensibles que les vaches adultes aux babésioses. En revanche, les veaux nés de mère infectée expérimentalement durant la seconde moitié de leur gestation montrent une plus grande résistance aux épreuves virulentes. On attribue ce phénomène de résistance dans les conditions naturelles à une immunisation passive acquise via le colostrum (FIGUEROA et *al.*, 2003).

L'état physiologique influe également sur la réceptivité des bovins. La primo-infection ou la rechute peut être favorisée par la fatigue, les troubles nutritionnels qui augmentent la sensibilité des sujets. Les maladies intercurrentes agissent dans le même sens, favorisent la primo-infection ou la rechute. Le stress des vaccinations, des transports, peut provoquer des réveils d'infection chez des animaux restés porteurs latents.

Un brusque changement de temps perturbe les régulations physiologiques et peut aussi être à l'origine de rechutes. On observe une recrudescence des mortalités dues aux *Babesia* à la suite de cyclones ou de fortes tempêtes tropicales. Les animaux subissent pendant plusieurs jours un refroidissement important lié aux vents et à une pluie ininterrompue (HERBERT-HACKSAW, 2000).

Chez les bovins, *B. bovis* et *B. bigemina* ont un vecteur commun : la tique *Boophilus microplus*, principal vecteur des babésioses, présente en Martinique. Suite à la résistance naturelle des veaux nés de mères infectées vue ci-dessus, on peut considérer que si le taux d'infestation par les tiques et la probabilité d'infection sont suffisamment élevés, tous les veaux seront infestés et infectés sans manifester de maladie, et développeront une immunité qui persistera toute la vie. La situation enzootique est dite stable lorsque environ 90% de la population est séropositive.

Par contre, si le taux d'infestation par les tiques est insuffisant et qu'un certain nombre de veaux échappent à l'infection, ils deviendront de plus en plus sensibles aux babésioses avec l'âge, manifesteront des signes cliniques lorsqu'ils seront infectés. La situation enzootique est dite instable (FIGUEROA et *al.*, 2003)..

Le maintien d'une pression parasitaire forte est donc un facteur de maîtrise des pertes induites par les babésioses. C'est pourquoi la campagne d'éradication de la tique *Amblyomma variegatum* peut avoir des répercussions sur les babésioses. Les vecteurs des babésioses ne seront certainement pas supprimés lors de la campagne qui vise la tique sénégalaise, mais leur population pourrait être vraisemblablement diminuée. La proportion de jeunes bovins infectés sans risque avant l'âge de 9 mois et immunisés, pourrait donc décroître. A la fin de la campagne, les populations de vecteurs augmenteraient rapidement et les cas de babésioses deviendraient beaucoup plus nombreux qu'avant la campagne. Il est donc important de prévoir une large couverture par des vaccins ou des traitements parmi les bovins sensibles, à la fin ou pendant la campagne d'éradication (CAMUS, 1993).

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

a. Traitement

Ces traitements consistent en l'administration de diminazène ou d'imidocarbe, produits efficaces pour le traitement et pour la prophylaxie : le diminazène protège durant 2 à 4 semaines et l'imidocarbe durant 4 semaines. Leur coût élevé ne permet qu'une utilisation ponctuelle (FIGUEROA et *al.*, 2003).

b. Prophylaxie sanitaire

Elle consiste essentiellement en la lutte contre les tiques, particulièrement *Boophilus microplus* en pays tropical.

L'utilisation de bovins résistants a été étudiée. La lutte contre les babésioses peut passer par la sélection de races de bovins *Bos indicus*, ou *Bos indicus×Bos taurus*, naturellement plus résistants à l'infection à *Babesia* ou à l'infestation par les tiques. Cette méthode, extrêmement lourde, après avoir été abandonnée, connaît un regain d'intérêt.

c. Prophylaxie médicale

L'ancien vaccin a été préparé à partir du sang prélevé sur des bovins infectés par *Babesia*. Aucune norme n'existe quant à la préparation du vaccin, précisant, par exemple, le nombre de parasites par dose inoculée. Les lots de vaccins ont donc des virulences variables ce qui peut entraîner un certain nombre d'accidents. Des réactions post-vaccinales importantes apparaissent notamment chez certains inoculés, nécessitant alors un traitement immédiat.
Le nouveau vaccin contre *B. bovis* a été préparé en atténuant la virulence des souches utilisées par passage sur des veaux sans rate. On observe très peu de babésiose vaccinale. D'importantes réactions sont parfois observées malgré l'incorporation de souches relativement avirulentes dans le vaccin, comme la maladie hémolytique des nouveau-nés après vaccination de leurs mères. La maladie est provoquée par des anticorps iso-immuns provenant du colostrum. Si le vaccin n'est utilisé que deux fois, on observe une réduction importante du nombre de cas d'anémie hémolytique chez les veaux. Toutefois, il convient de signaler que les bovins « donneurs » sont une source potentielle d'autres maladies infectieuses (FIGUEROA et *al.*, 2003).

Un vaccin australien est disponible (ROMAN, 2005).

d. Contrôle des mouvements de bétail

Le contrôle des mouvements du bétail est une mesure importante pour protéger les zones indemnes (FIGUEROA et *al.*, 2003).

XI – ii. Contexte épidémiologique

1. Situation des babésioses en caraïbe

Malgré une forte séropositivité dans de nombreuses îles des Petites Antilles (CAMUS, 1993), aucune île ne réunit 90% de séropositivité vis-à-vis des anticorps à *Anaplasma*. La situation est donc épidémiologiquement instable.

2. Recherche sérologique par la DSV Martinique

Le tableau suivant réunit les résultats d'étude sérologique des babésioses en Martinique à partir d'études menées par le CIRAD-EMVT de Guadeloupe et par la DSV de Martinique (voir tableau 20).

Tableau 20 : Taux d'infection des bovins aux babésioses en Martinique (DSV)

Prévalence en %	1984	1989	1993	1994
Babesia bovis	72	62	72	57
Babesia bigemina	50	52		69

Une enquête sérologique menée en 1988 indiquent que les séroprévalences de *B. bovis* et *B. bigemina* sont très corrélées entre elles (83% des bovins atteints par *B. bigemina* le sont aussi par *B. bovis*). La séroprévalence est plus élevée dans le nord que dans le Sud (72% contre 55%). Autrement dit, le détiquage contre la tique sénégalaise dans le sud a une certaine action sur la tique créole mais est insuffisant pour empêcher les babésioses (CIRAD-EMVT, 1988).

La Martinique présente un taux de séropositivité élevé et constant. La durée de persistance des anticorps dirigés contre *B. bovis* a été estimée à 268 jours après infection. Les cas cliniques de babésioses, souvent confondus avec ceux d'anaplasmose par défaut d'examens complémentaires, sont rapportés par les éleveurs et les vétérinaires mais leur importance ne semble pas alarmante. Généralement, l'éleveur détecte les signes d'ictère et sous les conseils de son vétérinaire effectue seul un traitement.

On peut suggérer qu'il existe un équilibre fragile entre les bovins et les agents de babésiose. Cet équilibre est rompu à l'occasion de l'introduction d'une population de bovins sensibles dans une

zone infectée ou lors d'une diminution de la pression d'infestation de la tique créole. C'est la rupture de ce complexe équilibre qui est à l'origine de signes cliniques et de pertes économiques secondaires.

Afin de mener une lutte efficace contre les babésioses bovines, toutes les actions peuvent être entreprises, qu'elles soient axées sur la tique vectrice, le parasite protozoaire ou l'hôte bovin. Dans la situation caribéenne, territoire infecté par les babésioses, il semble que l'éradication des vecteurs (*Boophilus microplus*) n'est ni souhaitable ni réalisable. Ainsi, il faut maintenir et contrôler la présence de l'agent pathogène dans l'environnement, sans chercher à le faire disparaître.

Après la naissance, les bovins ont une résistance accrue à la plupart des maladies transmises par les tiques pendant une durée variable. Pour parvenir à la stabilité enzootique, il faut veiller à ce que les veaux soient infectés au moins une fois pendant cette période de durée variable (HERBERT-HACKSAW, 2000).

XII – iii. Méthodes de lutte contre les babésioses dans les élevages martiniquais

1. Enquête épidémiologique des babésioses en Martinique

Une étude sur la séroprévalence des babésioses serait intéressante.

Lors d'une recherche sérologique menée par le GDS, les prélèvements seront effectués à l'abattoir. Néanmoins, dans le cas d'une étude scientifique sur l'évolution sérologique des maladies transmises par les tiques, on pourrait envisager des prélèvements en élevage.

Le taux élevé de séropositifs en Martinique suggère qu'il a existé une stabilité enzootique, muée en instabilité enzootique suite aux méthodes d'éradication de la tique sénégalaise, influant sur la tique créole. Il est donc idéal que les nouveau-nés acquièrent une immunité suffisante pour restreindre les cas cliniques aux périodes de stress ou de maladies intercurrentes.

Une enquête sérologique sur 300 prélèvements permettrait de situer la situation actuelle des babésioses en Martinique (voir tableau 21).

Tableau 21 : Coût indicatif d'une étude sérologique des babésioses (LDA, 2005)

Enquête sérologique	Coût	Quantité	Total

Sérologie Babésiose	13	300	3 900 €
Envoi des prélèvements au CIRAD Guadeloupe	200 € par envoi	1	200 €
Total			**4 100 €**

2. Analyses complémentaires lors de suspicion clinique

La conduite d'analyses en cas de suspicion est une mesure générale à mettre en place afin de connaître les causes de mortalité importantes du cheptel martiniquais. Une prise en charge des analyses par un groupement permet sous réserve d'une adhésion raisonnable de pouvoir envisager tous les examens à mettre en œuvre lors d'un problème de mortalité dans un cheptel. Les analyses coûteuses sont pour le moment difficiles à effectuer sur des animaux gravement atteints ou morts. C'est dans ce but que l'on envisagera la recherche des babésioses lors de signes généraux avec anémie, ictère, sang dans les urines, diarrhée, etc (voir tableau 22)

Tableau 22 : Coût indicatif des analyses babésioses lors de suspicion (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements/élevage	Total
Babésioses	13 € / sérums	3	39 €
Envoi des prélèvements au CIRAD Guadeloupe	50 € / envoi	1	50 €
Total par suspicion			89 €
Total pour 5 suspicions annuelles			**445 €**

3. Précautions à l'introduction dans l'île ou dans un cheptel

Les animaux les plus sensibles à l'expression clinique des babésioses sont les animaux provenant d'un cheptel indemne, introduits dans un cheptel infecté. Dans tous les cas de déplacement d'animaux de zone indemne à zone infectée, il est nécessaire de traiter les animaux par une couverture antibiotique afin d'éviter l'expression aigue de babésioses. Cette chimioprévention est à mettre en œuvre avant l'arrivée de l'animal dans son nouveau cheptel. Il sera à associer à un traitement préventif antiparasitaire. Afin de non seulement protéger les animaux mais encore de les immuniser, il convient de les mettre en contact avec la tique locale pendant la durée d'action du CARBESIA®, médicament préventif.

4. Vaccination

Comme dans le cas de l'anaplamose, la sensibilité des animaux introduits aux babésioses est plus importante, il est intéressant d'envisager l'hypothèse de la vaccination de ces animaux.

Au Tick Fever Center, Biosecurity, Departement of Primary Industries and Fisheries, un vaccin australien est disponible : un vaccin trivalent constitué de *A. centrale* et de souches atténuées de *B. bovis* et *B. bigemina*. Ce vaccin est efficace 8 semaines après injection. L'utilisation de ce vaccin sur les animaux entrants et sur les jeunes animaux de valeur est conseillée, le prix d'un vaccin est de 5 dollars australiens. Comme un euro vaut environ 1,6 dollar australien, un vaccin coûte 3,125 euros. Ils sont vendus par lot de 25 minimums.

Ces vaccins nécessitent une conservation dans l'azote liquide, le tank à liquide nitrogène et le nitrogène sont disponibles au centre australien au prix d'environ 1100 dollars australiens soit 690€.

L'exportation et l'expédition de la documentation reviennent à 400 dollars australiens soit 250 €. Les frais de port représentent environ 500 dollars australiens ou 313 €. Cette vaccination doit s'accompagner d'une demande de permis d'importation.

La proposition concernant la vaccination peut s'appuyer sur un essai en première intention, de 25 vaccinations sur des bovins introduits en Martinique. Si les résultats sont satisfaisants, la campagne de vaccination pourrait être étendue.

5. Lutte contre la tique vectrice

L'utilisation de cette stratégie a pour objectif d'interrompre le cycle de transmission de la maladie par application d'acaricides sur les bovins. La généralisation de la résistance des tiques aux acaricides est devenue un obstacle majeur à cette lutte. Il est également impossible de lutter uniquement contre l'une ou l'autre des tiques. Et si l'on vise l'éradication d'*Amblyomma variegatum*, il s'en suivra une forte diminution, voire même une disparition de la population de *Boophilus*, moins résistante, et donc risque de voir apparaître une situation endémique instable ou critique en ce qui concerne les babésioses et l'anaplasmose. Le maintien d'une pression parasitaire modérée est à rechercher afin de conférer aux veaux une bonne immunité.

6. Sélection génétique

Les troupeaux de Brahmans sont plus résistants aux babésioses que les troupeaux de race européenne. Les coûts de traitement et de vaccination seront donc plus élevés chez ces derniers. Un cheptel fortement touché par les babésioses aura intérêt à privilégier les animaux de type zébu.

Conclusion

Les babésioses des ruminants doivent constituer une priorité sanitaire en Martinique.

Les mesures proposées afin d'améliorer les connaissances et la maîtrise des babésioses sont essentiellement les suivantes :

- Une étude épidémiologique,
- Le traitement ponctuel des malades et la chimioprévention des animaux introduits.

d. Dermatophilose

i. Données générales sur la dermatophilose

1. Pourquoi s'intéresser à la dermatophilose en Martinique ?

La dermatophilose est une maladie infectieuse contagieuse et inoculable, caractérisée par une inflammation de la peau, exsudative non prurigineuse entraînant la formation de croûtes qui peuvent se généraliser à l'ensemble de la surface du cuir. Elle est due à une bactérie filamenteuse nommée *Dermatophilus congolensis*. Elle est appelée aussi chez les bovins streptothricose (LEFEVRE et *al.*, 2003).

La répartition de la dermatophilose est vraisemblablement mondiale mais elle passe souvent inaperçue, de nombreux cas d'infection demeurant infracliniques. Ses manifestations sont très fréquentes dans les pays tropicaux notamment dans les caraïbes où la présence de la tique *Amblyomma variegatum* aggrave considérablement son expression clinique.

Une étude de recensement de la tique sénégalaise de 1985 montre que 42.5% des élevages bovins et 22% des élevages de petits ruminants sont infestés. Au sein de ces élevages infectés, 18% des bovins et 6.8% des ovins portent la tique lors du recensement. En 1993, la prévalence de la tique sénégalaise est de 7%. En 2004, *Amblyomma variegatum* est présente dans 3.8 % des cheptels ruminants.

La dermatophilose des ruminants est une pathologie ayant des répercussions économiques graves : perte en viande, en lait, en laine, en cuir, mortalité. Elle touche en premier lieu les ruminants domestiques (les bovins, les petits ruminants) puis secondairement les chevaux, les mules, les ânes.

L'extension mondiale de cette maladie ainsi que son importance économique expliquent son inscription sur l'ancienne liste B de l'OIE.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la dermatophilose ?

La forme chronique est la plus fréquente ; les lésions ne démangent pas, elles sont localisées sur le haut du corps (encolure, garrot, dos et croupe), aux extrémités distales des membres mais aussi

dans la région anale, scrotale, sur les mamelles et sur le fanon. Chez les petits ruminants, les lésions sont surtout localisées sur la tête.

Les formes cliniques les plus sévères sont généralement associées à l'infestation par des tiques (*Amblyomma variegatum* mais aussi, *Boophilus microplus*) qui créent des lésions du cuir favorisant la pénétration de *Dermatophilus congolensis*. Les lésions débutent par une agglutination des poils due à la présence d'un exsudat (aspect en poils de pinceaux) puis elles évoluent vers la formation de papules recouvertes de croûtes épaisses, d'un diamètre de 2 à 5 cm, plus ou moins confluentes et formant des placards évoquant une carte de géographie (LEFEVRE et *al.*, 2003).

Les localisations des lésions observées en Martinique comme aux Antilles sont hautes, suivies de l'atteinte des extrémités des membres et des lésions atypiques sur les parties déclives du tronc et de la tête. En Martinique, les fréquences d'animaux présentant ces trois types de lésions sont respectivement de 90%, 65% et 30%. Il semble que les lésions hautes constituent les principales formes débutantes. On estime que les lésions basses et surtout les lésions des parties déclives du tronc ou atypiques évoluent plus rapidement et représentent les formes les plus graves et les plus systématiquement mortelles. L'influence sur la localisation des lésions des sites de fixation préférentiels des tiques, de l'ombrage, de la présence d'épineux ou la présence d'un sol humide a été recherchée mais n'est pas démontrée (BARRE et *al.*, 1988).

L'infection peut se généraliser, notamment chez les bovins importés dans des zones d'enzooties. Dans les formes graves, les animaux maigrissent, ils s'affaiblissent progressivement. Une lymphangite limite leur déplacement puis les immobilise, il s’en suit un arrêt de la rumination et l'infection conduit à la mort.

3. Lésions de dermatophilose à l’abattoir

Une des mesures d’éradication de la maladie est l’élimination des animaux atteints de dermatophilose. Lors de leur abattage, on peut distinguer différentes lésions :

Au stade primaire de la dermatophilose, le cuir est marqué par les lésions de croûtes mais la carcasse est intacte, le cuir n’étant pas exploité à l’abattage en Martinique, aucune perte n’est à déplorer. Puis une lymphangite s’installe. A ce stade, une saisie partielle du (des) membre(s) atteint(s) est effectuée. Lorsque l’amaigrissement est marqué, la carcasse est saisie pour hydrocachexie.

Si une partie de la carcasse est de poids correct, d'autres lésions infectieuses peuvent être visibles au niveau des muscles superficiels. Il s'en suit également une saisie le plus souvent totale de la carcasse.

4. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la dermatophilose ?

L'infestation par les tiques joue un rôle important dans l'évolution de la dermatophilose : dans les régions où l'infestation par les tiques est bien contrôlée, l'incidence de la dermatophilose est faible. Les tiques sont non seulement responsables de lésions cutanées mais elles provoquent aussi une immunodépression des animaux par le biais de substances contenues dans leur salive.

Dermatophilus congolensis ne semble pas capable d'infecter la peau saine et la colonisation de la peau nécessiterait :

- de petits traumatismes,
- des plaies infligées par des piqûres d'arthropodes, principalement les tiques mais aussi les moustiques,
- des plaies infligées par une végétation vulnérante comme les épineux présents sur les pâtures martiniquaises, particulièrement au sud de l'île,
- un ramollissement de la peau dû à une humidité excessive omniprésente en milieu tropicale, majorée en saison des pluies,
- la pluie intervient également en disséminant les zoospores sur la peau saine où elles sont responsables de nouveaux foyers d'infection.

Dermatophilus congolensis se révèle être une bactérie particulièrement résistante dans le milieu extérieur : elle peut conserver plusieurs mois son pouvoir infectieux dans les croûtes restées sur le sol, à température ambiante.

Parmi les espèces sensibles, les bovins sont les plus sensibles en région tropicale d'après les données globales des pays tropicaux.

La race est également un facteur de sensibilité important : il existe une résistance génétique nette, et les races améliorées sont plus sensibles que les races locales.

Le rôle de l'âge est très controversé, certains décrivant une résistance des jeunes en raison d'une immunité d'origine maternelle, d'autres une sensibilité plus importante.

Elle peut théoriquement toucher l'homme de manière superficielle :

- La grande fréquence de l'infection chez les animaux comparée au très faible nombre de cas recensés chez l'homme suggère qu'il soit très résistant à l'infection par *Dermatophilus congolensis*. Les cas humains sont relativement bénins avec quelques pustules, puis croûtes et une guérison complète en 2 semaines.

- L'homme se contaminant au contact de l'animal, la prophylaxie chez l'homme passe par une hygiène correcte lors de la contention ou de la manipulation des animaux infectés : lavage des mains et port de gants en cas de blessures (LEFEVRE et *al.*, 2003).

5. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

a. Traitement

Un traitement antibiotique est possible sur des animaux atteints aux stades précoces de l'infection, avant l'apparition de la forme clinique sévère atteignant l'état général de l'anim*al.* Une injection massive d'antibiotique, utilisée sous forme retard afin que l'antibiotique reste présent dans l'épiderme à une concentration inhibitrice durant une longue période, entraîne la chute de toutes les croûtes et favorise un rétablissement provisoire. En effet, les récidives sont fréquentes après rémission ponctuelle suite au traitement. Le risque de récidive et le prix du traitement encouragent à réformer suite à l'apparition de la maladie. Le traitement permet d'améliorer les conditions de fin de vie de l'animal et donc sa productivité.

En pratique, une injection répétée 2 à 3 fois d'oxytétracycline (Terramycine L.A. ®), à la dose de 20mg/kg de poids vif par voie intramusculaire, est efficace. L'association dihydrostreptomycine (75mg/kg) à la pénicilline (75 000 UI/kg) donne de très bons résultats.

b. Prophylaxie sanitaire

1) Sélection génétique

La sensibilité et, à l'opposé, la résistance de certaines races à l'infection par *Dermatophilus congolensis*, au sein d'une même race, ont été observées depuis longtemps. L'origine génétique de cette résistance a rapidement été suspectée. Etant donné le rôle important de la tique *Amblyomma variegatum*, sinon dans la transmission de la dermatophilose bovine, du moins dans la gravité de son expression clinique, il aurait été logique de sélectionner les animaux sur leur

résistance à l'infestation par ces tiques. Malheureusement, aucune relation n'a encore été démontrée entre la résistance aux tiques et la résistance aux maladies qu'elles transmettent ou qui y sont associées comme la dermatophilose. En outre, l'accroissement de la résistance des animaux aux tiques pourrait se faire au détriment de leur productivité. L'idée est donc plutôt actuellement d'identifier directement, chez des animaux à haut rendement, ceux qui présentent des « marqueurs » de résistance ou inversement de sensibilité à la dermatophilose (LEFEVRE et *al.*, 2003).

Deux raisons ont sous-entendu cette approche génétique du contrôle de la maladie : d'une part, la production de vaccins réellement efficaces s'est révélée impossible et d'autre part, les progrès des connaissances génétiques (immunogénétique et biologie moléculaire) ont permis la mise au point d'outils d'analyse performants permettant d'identifier d'éventuels marqueurs génétiques fonctionnels de résistance ou de sensibilité des animaux à cette maladie (LEFEVRE et *al.*, 2003).

Chez les zébus Brahman en Martinique ont été étudié les polymorphismes de l'ADN de « gènes candidats » impliqués soit dans l'immunité naturelle, soit dans l'immunité acquise. Les différentes formes des gènes impliqués dans l'immunité ont pu être isolées. Au vu de ces résultats, une sélection génétique assistée par marqueur a été réalisée en Martinique dans un élevage de plus de 400 zébus Brahman. Elle a consisté en l'élimination systématique, dès leur naissance, de tous les animaux porteurs de la forme du gène de sensibilité forte. Ainsi, la dermatophilose dans ce troupeau, dont la prévalence était de 70% au début de l'opération, a-t-elle pratiquement disparue en cinq ans (LEFEVRE et *al.*, 2003).

Les résultats d'autres études sont en cours afin de valider cette méthode (LEFEVRE et *al.*, 2003). Il est très probable que cette approche puisse être mise en œuvre dans les cheptels martiniquais subissant de fortes pertes économiques. Le fait d'éliminer uniquement les animaux à risque, porteurs du marqueur génétique de forte sensibilité permet par ailleurs de conserver l'ensemble de la diversité génétique de ces populations avec tous les critères de productivité qu'elles possèdent. Cette approche par exclusion sélective semble être une voie d'avenir dans la lutte contre la dermatophilose.

2) Lutte contre la tique vectrice

Dans la mesure où la réalisation de l'éradication de la tique vectrice est possible, la lutte contre la dermatophilose passe par l'élimination d'*Amblyomma variegatum*. L'insularité est un facteur favorisant de ce programme d'éradication. La lutte contre les tiques en Martinique est développée dans le chapitre du même nom.

c. Prophylaxie médicale

Dix années de recherche sur la vaccination antidermatophilose des bovins ont permis de mettre en évidence l'existence d'un phénomène immunologique qui confère aux animaux vaccinés une certaine protection contre la maladie. Cette protection se manifeste par une différence significative entre les taux d'infection d'un lot vacciné et d'un lot témoin (expérimentations de 1971 et 1976), ou par une moins grande intensité des lésions chez les animaux vaccinés (BARRE et *al.*, 1988). Mais il n'existe actuellement aucun vaccin efficace contre la dermatophilose dans le commerce.

XIII – ii. Contexte épidémiologique

III – 1. Contexte épidémiologique mondial

La dermatophilose est une maladie cosmopolite. Elle est absente de France comme de la plupart des régions indemnes de tique sénégalaise.

Au sein des caraïbes, la dermatophilose est omniprésente et a provoqué au cours du 20ème siècle des diminutions importantes de production en viande et en lait. Sainte-Lucie et Grenade ont été reconnues infectées par BUTLER en 1975, de même que Saint-Martin, Saint-Kitts, Nevis et Montserrat par UILENBERG et *al.* et BURRIDGE et *al.*. Sur l'île de Saint Kitts, des flambées de dermatophilose à la fin des années 80 ont réduit le nombre des bovins de 5 800 à 400, des ovins de 9 250 à moins de 800, et des caprins de 7 200 à 950. Sur l'île voisine de Nevis, la dermatophilose a tué neuf têtes de bétail sur dix en 10 ans à peine. Avec l'effondrement de la production locale de viande et de lait, les importations ont augmenté pour faire face à la demande intérieure et aux besoins du secteur touristique. C'est pourquoi un plan de lutte contre la tique sénégalaise a été mis en place dans l'ensemble des petites îles des Caraïbes. Aujourd'hui, quatre des neuf îles des Caraïbes qui faisaient partie à l'origine du Programme d'éradication ont réussi à éliminer la tique. La FAO estime que la Barbade et la Dominique ne sont pas très loin derrière. Les succès obtenus à Saint Kitts, Sainte Lucie, Anguilla et Montserrat sont encourageants pour les îles voisines qui sont parfois découragées. La lutte contre la tique sénégalaise et par conséquent contre la dermatophilose progresse dans les petites Antilles mais reste une problématique majeure (BARRE et *al.*, 1988).

1. Présence de la dermatophilose en Martinique

La Martinique et la Guadeloupe, comptent une population de ruminants d'importance nettement supérieure, les modalités et enjeux de lutte contre la tique sont différents du plan CAP. En effet, la

taille du cheptel présent sur les petites îles des Antilles permet un meilleur contrôle des actions de lutte que sur les îles comportant un cheptel important. La Martinique et la Guadeloupe se sont donc efforcées de mener à bien l'éradication d'Amblyomma variegatum dans le cadre du programme POSEIDOM, notamment orienté contre la dermatophilose qui sévissait dans les élevages martiniquais de manière catastrophique. Suite aux traitements acaricides, l'extension de la tique diminua d'ampleur. Néanmoins, la dermatophilose demeure la principale cause connue de pertes animales d'origine sanitaire, d'où l'importance capitale de maintenir les mesures de lutte en place et d'ouvrir de nouvelles perspectives afin d'éliminer cette maladie.

L'expression clinique de la dermatophilose en Guadeloupe remonte aux échanges commerciaux du 17ème et 18ème siècle, parallèlement à l'introduction de bétail africain, portant la tique sénégalaise.

Amblyomma variegatum a été importée en 1948 seulement en Martinique par six bœufs charrette provenant de Guadeloupe.

En 1985, 19,4% des élevages bovins touchés par la tique sénégalaise présentaient des lésions de dermatophilose alors que 8,2% présentaient ces lésions sans que la tique ne soit observée. 18,5% des élevages ovins touchés par la tique étaient infectés par la dermatophilose et 29,6% étaient infectés sans visualisation de tiques ; une moyenne de 31% des élevages de ruminants étant touchée par la tique sénégalaise en 1985 (Archives DSV, 2005).

Il faut noter que le comptage des tiques est très difficile, il est théoriquement nécessaire de coucher l'animal pour l'examen minutieux de la totalité du corps. Les protocoles utilisés étaient probablement insuffisants lorsque les animaux étaient fortement infestés.

En 2004, dans les élevages atteints par la tique, 30,6% des bovins présentent des signes de dermatophilose. Réciproquement, tous les élevages atteints présentent des tiques. Rappelons que 3,8% des élevages de ruminants sont touchés par Amblyomma variegatum (DSV, 2005).

Le nombre d'élevages infestés est donc moindre actuellement, la prévalence de la dermatophilose a diminuée mais l'importance de cette maladie est toujours majeure dans les zones touchées par la tique sénégalaise.

La Martinique étant actuellement dans une phase d'éradication avec une prévalence faible, les mesures de détiquage sont donc plus difficiles à respecter pour les éleveurs qui ne constatent plus la présence de la tique sénégalaise. Certaines zones du sud sont majoritairement touchées par la

tique et donc par la dermatophilose. La lutte doit se maintenir avec rigueur dans ces régions majoritairement atteintes.

D'après les vétérinaires locaux, la dermatophilose atteint particulièrement les animaux faibles, stressés, immunodéprimés ou fragilisés par une infection primaire.

Les caprins seraient plus touchés que les bovins. Les ovins, quant à eux, seraient très peu marqués par la dermatophilose.

ii. Perspectives de la lutte contre la dermatophilose en Martinique

1. Mesures de lutte : prophylaxie sanitaire

Ces mesures visent à protéger les animaux sains du contact avec les sujets infectés, de renforcer leurs défenses naturelles et de lutter contre les tiques.

a. Isolement et traitement des animaux infectés

L'efficacité de cet isolement reste, toutefois, assez limitée en élevage extensif, puisque les animaux ne peuvent être complètement enfermés : la séparation en troupeau infecté et troupeau sain ne réduit donc pas le taux de morbidité dans ce dernier (LEFEVRE et *al.*, 2003).

Le traitement contre la dermatophilose est efficace s'il est répété. Ces traitements prolongés et parfois sous dosés peuvent mener à l'apparition de résistance, il serait donc intéressant d'étudier leur sensibilité aux antibiotiques par une série d'antibiogrammes sur 10 cultures de Dermatophilus congolensis. Lors de leurs tournées de détiquage, les techniciens du GDS peuvent effectuer le prélèvement de croûtes par raclage, déposé dans un pot stérile puis l'apporter au LDA Martinique.

On suppose 15 suspicions et 10 antibiogrammes lors de l'isolement de Dermatophilus congolensis. Le coût de ces analyses est synthéthisé tableau 23.

Tableau 23 : Coût indicatif des analyses de recherche de dermatophilose (LDA, 2005)

	Prix unitaire	Quantité	Total
Recherche de *D. congolensis*	14,56	15	**218,40 €**
Antibiogramme de *D. congolensis*	6 disques à 1,82 €	10	**109 €**
Total			**327,40 €**

b. Améliorer les conditions de vie des animaux en leur fournissant une meilleure alimentation

1) Traitement des pâtures

- Création de pâturage tournant,
- Nettoyage des jachères,
- Fauche et taille des refus.

Ces mesures permettent d'une part d'éliminer les gîtes à tiques et donc limiter l'extension de leur habitat naturel et d'autre part d'éliminer les sources de microlésions favorisant probablement l'infection.

Mais l'entretien des pâtures est difficile à réaliser en Martinique : la fauche est compliquée par l'escarpement important des pâtures, rare sont les terrains praticables à l'aide de matériel agricole et rare est le matériel agricole, la fauche s'effectue donc le plus souvent à la faux ou à la machette. Cette mesure est réalisée en partie seulement chez nombre d'éleveurs. La rotation des pâtures est variable selon les possibilités techniques de l'éleveur.

Une solution possible serait une aide technique du GDS à l'entretien des pâtures.

2) Conseil en conduite d'élevage, alimentation

Il est rapporté par les vétérinaires locaux une sensibilité des animaux stressés, âgés ou malades, à la dermatophilose. Il paraît donc d'importance majeure de soutenir le système immunitaire des

animaux. Eviter le stress (transport), effectuer des réformes des animaux affaiblis par l'âge ou une infection primaire constituent les mesures de base.

Une alimentation équilibrée satisfaisant la totalité de leurs besoins participe également au maintien d'un statut immunitaire correct.

L'analyse d'herbe des éleveurs de type extensif apporterait des données intéressantes dans la gestion alimentaire du cheptel. Le coût de ces analyses est indiqué dans le tableau 24.

Tableau 24 : Coût indicatif des analyses d'herbe (LDA, 2005)

	Coût	**Quantité**	**Total**
Analyses herbe complète	60	10	600 €
Frais d'envoi	200	1	200 €
Total			**800 €**

La réalisation de conseils techniques alimentaires pourrait être prise en charge par les techniciens du GDS. Un technicien, connaissant les difficultés particulières de chaque éleveur, formé auprès de l'INRA sur les rations théoriques, pourrait adapter les données aux conditions de terrain.

c. Lutter contre les tiques

Les éleveurs de Martinique encadrés par le GDS effectuent depuis plus de 30 ans une lutte chimique contre *Amblyomma variegatum* principalement, et *Boophilus microplus* secondairement. En 2005, la Martinique se trouve en situation de fin d'éradication de la tique sénégalaise : les éleveurs ont tendance à attendre la réapparition de la tique pour renouveler le traitement. Certaines régions étant moins touchées par la tique, les traitements sont effectués plus ponctuellement. C'est un état transitoire de lutte lors duquel il est normal d'observer un relâchement de l'attention.

Pourtant il est strictement indispensable de redoubler de vigilance et de persévérance dans les foyers identifiés de tiques, localisés au sud. La délimitation de ces zones et un maintien ciblé du protocole de détiquage devraient permettre l'élimination d'*Amblyomma variegatum*. Le traitement au BAYTICOL® en pour-on est à encourager pour son indication contre la tique sénégalaise. Notons qu'il est actuellement disponible à la vente dans les zones touchées à un prix inférieur au prix de revient.

d. Mise en œuvre d'une sélection génétique

Les recherches et la sélection génétiques effectuées sur la dermatophilose en Martinique ont permis d'isoler des cheptels ne comportant que des reproducteurs indemnes du gène de sensibilité à la dermatophilose. L'Union des Eleveurs de Bovins Brahmanes de Martinique (UEBBM) garantie actuellement que tous les reproducteurs provenant de leurs cheptels ne sont pas porteurs de ce gène de sensibilité. Elle finance à 50% l'achat de ce type de reproducteurs.

Afin d'agir dans le même sens que l'UEBBM, la création d'une prime par le GDS à l'achat de ces reproducteurs mais aussi à l'abattage des animaux atteints encourage la sélection génétique d'animaux moins sensibles à la dermatophilose, dans les élevages de Brahmanes. Le coût de ces primes est indexé dans le tableau 25.

Tableau 25 : Coût indicatif des primes à la sélection génétique contre la dermatophilose (DSV)

	Coût	Quantité	Total
Prime à l'achat	100	50	5 000 €
Prime à l'abattage	50	100	5 000 €
Total			**10 000 €**

L'héritabilité du gène de sensibilité à la dermatophilose n'est pas encore déterminée. Une étude à ce sujet serait intéressante à traiter. Elle joindrait à la détermination de l'héritabilité la capacité de détection de ce gène pour aboutir à un plan de diffusion génétique au sein d'un élevage en Martinique. Une fois le cheptel intégralement indemne du gène de sensibilité de la dermatophilose, une qualification indemne du cheptel pourrait être créée. Elle récompenserait l'effort des éleveurs à cette sélection génétique.

1. Propositions de recherche

a. Etude de prévalence de la dermatophilose

La connaissance de l'extension de la dermatophilose en Martinique, est pour le moment plutôt approximative. Le recensement effectué par le GDS en 2003 sur la tique sénégalaise fut une bonne approche qu'il faudrait poursuivre sur un échantillonnage de 10% des élevages afin de déterminer l'impact précis de la maladie : nombre de cheptel touchés, nombre de malades par cheptel, nombre d'animaux traités, nombre de rémission suite au traitement, … Cela constituerait une base de données permettant de rendre compte de l'évolution de la dermatophilose sur le territoire martiniquais et de l'efficacité des mesures entreprises.

L'examen minutieux de chaque bovin, ovin et caprin au sein des cheptels sélectionnés au hasard permettrait de recenser au minimum :

- la population de tique créole et sénégalaise,
- le nombre d'animaux atteints de dermatophilose,
- le nombre d'animaux suspects de dermatophilose.

En cas de suspicion, des analyses après prélèvements des lésions permettraient une identification précise de la bactérie et, ainsi, une confirmation du cas clinique de dermatophilose.
Ces recherches mettraient en évidence la prévalence et l'incidence instantanée et annuelle de la maladie.

b. Etude de vaccination

La nature du processus immunologique est à déterminer, la voie de recherche est ouverte. Il faut considérer cependant que le meilleur vaccin contre cette maladie ne permettra sans doute pas d'obtenir un taux de protection de 100%. Comme dans d'autres maladies chroniques, il faut conjuguer les efforts de prophylaxie sanitaire et médicale pour tenter d'obtenir l'éradication de la dermatophilose.
La vaccination contre la dermatophilose, bien que peu intéressante en parallèle avec la sélection génétique, est un sujet de recherche très intéressant.

Conclusion

La poursuite de la lutte contre la tique sénégalaise au sein des foyers locaux où elle subsiste reste une mesure essentielle du contrôle de la dermatophilose, maladie de premier plan sur le territoire martiniquais.

Une campagne d'informations sur la localisation des zones encore touchées par la tique sénégalaise, l'importance de la réforme des animaux atteints et l'achat de reproducteurs sélectionné, est à mettre en œuvre.

Une étude épidémiologique sur la dermatophilose des ruminants en Martinique permettrait de répondre aux questions actuelles sur cette pathologie majeure. Ce projet nous semble primordial dans le cadre de la maîtrise sanitaire en Martinique.

Le contrôle de l'alimentation par des analyses d'herbe est une étape importante également.

La sélection génétique est une voie d'avenir.

L'association de toutes ces actions simultanément pourrait permettre l'élimination de la dermatophilose en Martinique.

b. Leucose bovine enzootique

i. Données générales sur la leucose bovine enzootique

1. Pourquoi s'intéresser à la leucose bovine enzootique en Martinique ?

La leucose bovine est une maladie tumorale maligne des bovins, affectant spécifiquement les cellules de la lignée des lymphocytes et qui évoluent sous la forme de tumeurs multiples, en particulier des nœuds lymphatiques. Il s'agit donc d'un lymphosarcome.

Sévissant à l'état enzootique dans les cheptels bovins, elle se développe :

- Le plus souvent sous la forme d'une infection inapparente, quelquefois accompagnée d'une lymphocytose persistante,

- Parfois sous une forme tumorale, rencontrée principalement chez des bovins adultes (5 à 8 ans en moyenne). Elle se définit alors comme une affection néoplasique maligne.

De répartition mondiale, la leucose touche les bovins, ovins et caprins. Historiquement, les premières estimations épidémiologiques basées sur l'observation et la déclaration des cas tumoraux ne fournissaient qu'une représentation a minima de l'état d'extension de l'infection par le virus leucémogène bovin. Elles ont révélé néanmoins la large répartition de cette maladie ce qui fut confirmé et amplifié lors de l'établissement d'un dépistage sérologique des animaux infectés inapparents (GANIERE, 2005c).

Les caractères particuliers de la leucose bovine enzootique ont rendu difficile l'évaluation de ses conséquences économiques. En première analyse, les pertes pourraient se réduire aux pertes provoquées par le développement de quelques lymphosarcomes dont la prévalence varie de 0,1% à 10%. Une étude américaine prenant en compte la diminution de la production laitière, la valeur de remplacement des animaux présentant des tumeurs, les frais vétérinaires et l'entrave créée au commerce internationale de sperme et d'embryons chiffrait le coût annuel à 44 millions de dollars (GANIERE, 2005c).

La LBE n'a jamais revêtu une importance économique majeure en France. La justification de la lutte contre cette maladie est liée aux impératifs du commerce intracommunautaire, d'autres pays

(Danemark, Allemagne) ayant engagé une prophylaxie nationale depuis de nombreuses années. L'objectif est d'assurer en France la qualification officiellement indemne d'un maximum de cheptels (98,7% en 1998) (GANIERE, 2005c).

Elle figure dans l'ancienne liste B des maladies notifiables à l'OIE. La LBE n'est pas une maladie réputée contagieuse, mais reste une maladie à déclaration obligatoire.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la leucose bovine enzootique ?

La période d'incubation est très longue (les symptômes apparaissent des mois, voire des années, post-infection). Les formes cliniques sont diverses, on en compte trois de manière schématique :

- infection inapparente sans modification de l'hémogramme,
- lymphocytose persistante sans autre signe clinique (60-70%),
- chez adulte : lymphocytose persistante avec formations de tumeurs, lymphosarcomes (10-30%).

Les symptômes sont par conséquent assez rares et peu significatifs, on peut noter principalement :

- inappétence, baisse de productivité et perte de poids
- lymphadénopathie d'où éventuellement exophtalmie, troubles respiratoires, intestinaux, cardiaques, etc…(GANIERE, 2005c)

3. Quelles sont les caractéristiques épidémiologiques de la leucose bovine enzootique ?

C'est une maladie faiblement contagieuse.

La contamination se fait par transmission de lymphocytes infectés :

- transmission iatrogène : seringue, instruments, exploration transrectale, tests intradermiques
- transmission horizontale : transfert du provirus d'un individu infecté à un individu sain
- transmission verticale : contamination trans-placentaire de la mère au fœtus.

La plus souvent, dans les troupeaux infectés, la propagation se fait suite à des interventions en série comme les prophylaxies, l'écornage, ou par des insectes piqueurs. (BRUGERE-PICOUX, 2005).

Il existerait potentiellement une prédisposition génétique en relation avec l'expression des symptômes, mais ceci n'a pu être démontré (GANIERE, 2005c).

ii. Contexte épidémiologique

La leucose est une maladie cosmopolite, présente en France comme dans de nombeuses îles des Caraïbes.

La leucose est omniprésente sur le continent américain et aux caraïbes. Parmi les îles des Antilles actuellement déclarées infectées, on compte : Barbade, Costa-Rica, Cuba, République Dominicaine, Jamaïque, Guadeloupe, Guyane et Martinique. Les premières détections de la leucose bovine enzootique en Martinique ont eu lieu en 1989 (OIE, 2005a).

Un rapport de la DSV de 2000 indique qu'aucune lésion de leucose tumorale n'a jamais été mise en évidence à l'abattoir du Lamentin. Une enquête du CIRAD-EMVT, réalisée en Martinique en 1994 a montré que sur un échantillon de 297 bovins, aucune sérologie non négative n'a été mise en évidence vis-à-vis de la leucose (DSV, 2001).

Le dépistage systématique des bovins en élevage n'a jamais été mis en œuvre en Martinique à l'exception des élevages laitiers adhérents à la COOPROLAM soit une trentaine d'éleveurs qui font l'objet d'un certain suivi depuis 1989. Il est probable que la maladie ait été introduite dans les cheptels laitiers par l'introduction de bovins infectés venus de métropole. Des réactions positives à la leucose avaient été observées dans 11 élevages jusqu'en 2001. Ces réactions n'avaient jamais été confirmées par un laboratoire de référence ni par recontrôle sérologique des animaux et aucune action sanitaire n'avait été engagée.

La DSV de Martinique effectue depuis 2000 des sérologies leucose sur des prélèvements d'abattoir (voir tableau 26).

Tableau 26 : Résultats des sérologies leucose (DSV, 2005)

	1994	2002	2003	2004	2005
Nombre de prélèvement	297	4170	2268	3245	4054
Nombre de non-négatif	0	11	2	2	2
Nombre de cheptel infecté	0	3	1	0	0

En 2006, un des cheptels infectés s'est révélé positif. Ce cheptel identifié en 2001 fut particulièrement dur à assainir. Une partie des animaux issus de ce cheptel ont été vendus sur d'autres territoires. Si un insecte vecteur existait, la leucose aurait touché de nombreux élevages. Il semble de la résurgence soit le mode unique de transmission de la leucose en Martinique.

Ce contexte facilite l'éradication de la maladie.

L'absence d'un insecte vecteur explique probablement la faible propagation de la leucose en Martinique, contrairement à la Réunion et la Guyane.

Depuis 2000, la DSV contrôle le dépistage de cette maladie en parallèle avec la brucellose et élimine les foyers naissants.

iii. Mesures de lutte contre la leucose bovine enzootique appliquées en Martinique

La leucose ne constitue pas un risque majeur pour l'état sanitaire des ruminants en Martinique. Au niveau des pertes de production son impact est négligeable. C'est au niveau du statut officiellement indemne de la France qu'il convient de s'intéresser de près aux quelques cas répertoriés ci-dessus.

En métropole, le dépistage est effectué en exploitation, qui mène à une qualification notifiée sur la carte verte. Le système interne à la Martinique sur le déplacement des animaux ne comporte pas de carte verte. Pour cela et bien d'autres raisons, il est plus simple d'effectuer ces prélèvements à l'abattoir. Quand ces résultats sont non négatifs à l'abattoir, un contrôle en exploitation est effectué. Si des animaux présentent une réponse positive, ils sont isolés, marqués (marque "L" à l'emporte pièce à l'oreille droite), et abattus dans un délai de 30 jours (voire 6 mois avec dérogation), (indemnisation de 183 € à 260 € par bovin selon le délai d'élimination et dans la limite de 75% de la perte subie). L'éleveur ne pourra prétendre à une nouvelle qualification qu'après obtention de deux séries de contrôles favorables pratiqués individuellement à intervalle de 3 à 6 mois sur tous les bovins âgés de 12 mois et plus (GANIERE, 2005c).

Le maintien du dépistage des animaux à l'abattoir et de l'assainissement des élevages infectés nous semble être une mesure nécessaire et suffisante au contrôle de la leucose en Martinique. Le dépistage sera suspendu après 3 années de résultats négatifs en abattoir.

Les suspicions de leucose tumorale éventuelles doivent être déclarées par les vétérinaires à l'occasion d'examen post-mortem.

Conclusion

Il est important de poursuivre le dépistage systématique de la leucose bovine enzootique afin de sauvegarder le statut sanitaire de la Martinique et par conséquent de la France. Malgré une faible importance sanitaire, cette maladie a permis la mise en place d'une notion de cheptel infecté et de sa gestion.

c. Salmonelloses

i. Données générales sur les salmonelloses

1. Pourquoi s'intéresser aux salmonelloses en Martinique ?

Les salmonelles tiennent une place capitale au sein de la classification des entérobactéries, puisque près de 2000 sérovars ont été répertoriés jusqu'à ce jour. Elles jouent un rôle fondamental en pathologie par la diversité et surtout la gravité des symptômes cliniques qu'elles déterminent, aussi bien chez les ruminants, le bovin sert ici de modèle, que de nombreux mammifères, dont l'homme.

Parmi les 2000 sérovars répertoriés, certains sont plus ou moins ubiquistes, et plus ou moins pathogènes.

Salmonella Typhimurium est responsable de la fièvre typhoïde de l'homme, et est spécifique de cet hôte. Les sérovars ubiquistes tel que *Salmonella Typhimurium*, déterminent lorsque la dose infectante est importante des gastro-entérites d'origine alimentaires, avec diarrhée, douleurs abdominales, nausées, vomissements. Chez le vieillard ou les immunodéprimés des doses plus faibles suffisent à déclencher la pathologie. Chez les nourrissons prématurés et les immunodéficients, ces infections d'origine digestive peuvent évoluer vers une septicémie ou une méningite.

Il existe donc un risque important sur le plan de la santé humaine.

D'autant plus que depuis 25 ans, on a pu reconnaître leur redoutable capacité de survie dans le milieu extérieur ainsi que leur faculté d'acquérir génétiquement des facteurs de résistance face aux antibiotiques utilisés pour les combattre. Selon HARIHARAN et *al.*, 90% des souches bovines de S. Typhimurium présentent des résistances à quatre anti-infectieux au moins (HARIHARAN et *al.*, 1983).

Au sein du très vaste problème posé par les salmonelles dans les différentes productions animales, les ruminants occupent une position particulière dans la mesure où ils sont eux-mêmes victimes de salmonelloses cliniques graves et économiquement lourdes.
Actuellement, c'est la forme digestive qui prédomine pour les bovins adultes : l'animal est atteint d'une diarrhée nauséabonde, très liquide, parfois de coloration lie de vin ; apathique, fiévreux,

anorexique, ses productions zootechniques sont considérablement diminuées et les femelles domestiques laitières présentent une agalaxie de durée et d'intensité très variables (LAUNOY, 1997). Les petits ruminants sont plus majoritairement touchés par la forme abortive : *Salmonella abortus ovis.*

Son importance hygiénique, économique et une potentielle importance dans les avortements des ruminants nous mènent à l'étude des salmonelloses. Nous tenterons d'éclaircir les signes permettant à l'éleveur de déceler cette maladie sur les ruminants. Enfin, éviter la contamination humaine passant par différents points de contrôle, il importe de rappeler quels sont ceux maîtrisables sur le terrain et les mesures d'hygiène à respecter lors de l'abattage.

2. Quels sont les principaux signes cliniques des salmonelloses ?

Les sérotypes les plus fréquemment rencontrés dans la pathologie bovine salmonellique sont *S. dublin* et *S. typhimurium*. Ces deux sérotypes donnent lieu à différents syndromes (LAUNOY, 1997).

- La forme septicémique est une forme suraiguë qui atteint les très jeunes veaux. Elle se traduit par une mort brutale de l'animal sans symptôme préalable après une incubation de quelques heures. Une évolution semblable peut aussi être constatée chez des vaches âgées immunodéprimées à la suite d'un stress important.

- Les formes digestives peuvent être aiguë ou chronique.

  - L'entérite aiguë plus commune chez les animaux adultes s'accompagne d'hyperthermie 40 à 41°C, d'une sévère diarrhée très liquide, avec quelquefois dysenterie, mais aussi occasionnellement du ténesme. Les fèces ont une odeur putride et contiennent du mucus, quelquefois du sang, des morceaux de fibrine et des lambeaux de muqueuse intestinale. L'animal présente une anorexie totale mais une soif accrue dans la plupart des cas pour essayer de limiter ses pertes en eau. Sa fréquence cardiaque est accélérée, sa respiration courte et rapide, ses muqueuses sont congestionnées. Sans traitement précoce, un avortement ou la mort de l'animal peut alors survenir. En effet, 75% des animaux malades meurent en 2 à 5 jours des suites de déshydratation et toxémie.

  - L'entérite chronique est peu commune chez les bovins adultes. On peut la rencontrer chez les veaux avec une diarrhée intermittente qui peut renfermer occasionnellement

du sang, de la fibrine, des fragments de muqueuse et s'accompagne d'une fièvre modérée de l'ordre de 39°C. Chez les veaux, il existe d'autres formes articulaires, pulmonaires et nerveuses qui ne sont pas caractéristiques et très peu fréquentes (LAUNOY, 1997).

- La forme abortive résulte de deux phénomènes qui peuvent être associés ou non.

L'inflammation du tube digestif, qui résulte de l'invasion des salmonelles, engendre la libération de prostaglandine F2α qui va lyser le corps jaune et par conséquence, provoquer l'expulsion du fœtus dans les deux à trois jours. Dans ce cas, l'examen bactérioscopique du placenta s'avérera négatif.

Suite à la bactériémie, les salmonelles peuvent gagner l'utérus et par conséquent le placenta et le fœtus, ce qui provoque la mort de ce dernier puis son expulsion, notamment chez S. dublin qui peut engendre un avortement sans aucun autre symptôme (LABBE, 1994).

Salmonella abortus ovis est responsable d'avortements chez les petits ruminants.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques des salmonelloses ?

a. Epidémiologie descriptive

La source habituelle de la contamination humaine est d'origine animale et d'origine alimentaire.

Les animaux constituent le principal réservoir de *Salmonella*, en permettant leur dissémination, leur circulation dans l'environnement, et assurent ainsi leur pérennité (LAUNOY, 1997).

La morbidité dans un cas de salmonellose bovine aiguë peut être élevée, et dépasse souvent 50% ; la mortalité peut aller jusqu'à 100% si aucun traitement n'est pratiqué. La transmission se fait de manière directe ou indirecte, notamment par l'eau et la nourriture. Donc, on peut observer une contamination de l'animal sain directement par l'animal malade ou indirectement de l'animal malade vers l'environnement puis vers l'animal sain (LAUNOY, 1997).
Il faut aussi remarquer que les salmonelles peuvent résister dans l'environnement pendant environ 14 mois, et voire plus suivant le milieu.

La contamination de l'environnement est assurée directement soit par l'animal malade qui peut excréter jusqu'à 10^9 salmonelles par gramme de fèces soit par l'animal porteur qui n'excrète que 10^2 à 10^3S/g de fèces (LAUNOY, 1997).

Il existe une contamination de l'air, par les animaux malades, importante dans les élevages intensifs de veaux. Une contamination directe par le lait est possible pour certaines souches, *S. Typhimurium*, pathogène pour l'homme, n'est pas excrétée dans le lait sauf au moment de l'épisode clinique de la maladie (WOLFF, 1997).

b. Epidémiologique synthétique

La salmonellose est une maladie contagieuse, grave et parfois mortelle, très répandue dans le monde. C'est une maladie évoluant le plus souvent sous forme enzootique, mais si les conditions sont favorables, elle peut évoluer sous forme épizootique. L'ensemble des données épidémiologiques montre que s'il est impossible d'éradiquer, actuellement, la salmonellose ni d'éviter totalement les toxi-infections alimentaires, il est tout de même possible d'abaisser l'incidence, la morbidité et la mortalité au moins au niveau de la santé humaine. La contamination humaine peut être prévenue par le médecin ou par le vétérinaire en fonction du niveau de la contamination (LABBE, 1994).

2. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles contre les salmonelloses ?

a. Traitement

En cas de diarrhée sur un bovin, le vétérinaire peut émettre une suspicion de **salmonellose**. Dans ce cas, des analyses de laboratoire sur les bouses sont nécessaires aussi bien pour confirmer la maladie que pour choisir le traitement antibiotique le plus adapté à la situation de l'éleveur, du fait des nombreuses résistances des salmonelloses aux antibiotiques (LAUNOY, 1997).

b. Prophylaxie sanitaire

Tout cas aigu de salmonellose bovine ne se limite pas à un seul animal. Il est du devoir des vétérinaires, à toute suspicion de salmonellose, d'expliquer les risques qu'encourre le reste du troupeau, il faut donc insister auprès de l'éleveur pour qu'il isole l'animal malade et lui donner les notions indispensables d'hygiène afin de limiter la contamination à partir des malades et de l'environnement (LAUNOY, 1997).

Il faut aussi le convaincre qu'il existe un risque de contamination à l'homme, par contact direct et indirect. Il faudra surtout le sensibiliser à détecter précocement les futurs cas, car une enzootie salmonellique s'étend en moyenne sur 15 jours à 3 semaines, la forme entéritique présente une morbidité élevée (30 à 50%) et une létalité importante (30%) ; l'incubation est brève : de 24 à 48h (LAUNOY, 1997).

c. Prophylaxie médicale

Il existe un vaccin contre *S. dublin* et *typhimurium*, associé à un vaccin contre les pasteurelloses dans SALMOPAST®.

ii. Contexte épidémiologique

1. Réseau RESSAB en France

Les salmonelloses sévissent en France de façon enzootique, avec une incidence de 0,55% en 1997. C'est pourquoi le réseau de surveillance RESSAB a été créé fin 1996, il surveille les formes digestives de salmonelloses chez les bovins adultes en élevage. Ce réseau, actuellement en fonctionnement dans huit départements mobilise sur le terrain des vétérinaires vigies volontaires, les groupements de défense sanitaire (GDS), les groupements techniques vétérinaires (GTV) et les laboratoires vétérinaires départementaux de ces départements. Le RESSAB a pour objectifs de suivre l'évolution de l'incidence des cas de salmonelloses cliniques bovines, d'identifier les sérotypes en cause et l'évolution de leur résistance aux antibiotiques (CHAZEL, 2004).

Depuis 2000, dans un souci de santé publique et de protection de l'environnement, les objectifs du réseau ont été complétés par la détermination de la dissémination des salmonelles au niveau des exploitations avec divers prélèvements (lait, fèces, lisier) (CHAZEL, 2004).

Dans le cadre de leur activité de clientèle, les vétérinaires vigies déclarent au réseau toute suspicion clinique de salmonellose digestive (bovin de 24 mois et plus atteint de diarrhée avec abattement et/ou hyperthermie) (CHAZEL, 2004).

En 2003, 115 suspicions de diarrhée à salmonelles ont été portées, dont 25 confirmées soit un taux de confirmation de 22% des diarrhées fébriles rencontrées sur les bovins adultes dans le cadre du RESSAB (CHAZEL, 2004).

L'incidence des salmonelloses cliniques en 2003 est de 1,3 cheptels pour 1000 surveillés intervalle de confiance à 95%. Cette incidence, en baisse constante depuis la création du réseau jusqu'en 1999, se stabilise depuis 3 ans (CHAZEL, 2004).

Salmonella Typhymurium est le sérovar majoritairement identifié, tous types d'élevages confondus. Il est présent dans 6 cas sur 10 pour l'année 2003 et représente 80% des isolements depuis 2000 (CHAZEL, 2004).

2. Recherche de salmonellose en Caraïbe

Adesiyun et coll., 1993, ont conduit une enquête sur la salmonellose à Trinidad. L'enquête a porté sur 689 échantillons de fèces prélevés dans des exploitations présentant des épisodes diarrhéiques (293 échantillons de veaux, 84 d'élevages ovins et 294 de porcelets). Elle a montré la présence de salmonelles dans ces élevages et une résistance élevée des souches identifiées aux tétracyclines (40%), mais une sensibilité conservée à la gentamicine et à l'ampicilline.
Une enquête concernant les salmonelloses porcines en Guadeloupe montre 21.4% de porcs séropositifs. La proportion d'élevage positif était de 50%. Parmi ces élevages positifs, la proportion de sérologies positives était de 43% environ. Une étude complémentaire dans des élevages familiaux suggère que la séroprévalence des infections à salmonelles est nettement plus élevée chez les porcs familiaux que chez les porcs d'élevages organisés.

3. Recherche de salmonellose en Martinique

Une étude conduite en 2003 sur la salmonellose du porc en Martinique indique une prévalence de 11%. Ceci indique la présence de ces infections en élevage en Martinique.
Les porcs familiaux, comme les rongeurs et les oiseaux peuvent donc être porteurs, déféquer dans les eaux de rivières et de mares et ainsi contaminer des élevages de ruminants.

Il est donc probable que la maladie sévisse en Martinique de façon enzootique. Les causes de décès ne sont pas toujours recherchées. Il existe donc un manque d'informations épidémiologique sur ce sujet. La recherche sérologique de *Salmonella abortus ovis* peut être effectuée lors d'avortement. Les analyses disponibles pour les autres sérotypes sont les cultures à partir de prélèvement de selles ou une technique ELISA sur jus de viande, utilisée dans la filière porcine particulièrement.

Concernant la santé publique, le risque de contamination alimentaire est à prendre en compte. L'abattage est une étape clé de cette contamination, les mesures sanitaires à l'abattoir sont donc à renforcer et l'abattage clandestin à proscrire. En élevage laitier, la contamination du circuit de traite

est un risque important. Les élevages touchés doivent prendre des précautions particulières lors de la traite. La recherche de salmonelles dans le lait est effectuée par les industries de transformation.

iii. Méthodes de lutte contre les salmonelloses en élevage martiniquais

On retiendra que les salmonelles sont présentes dans la majorité des élevages bovins, soit très probablement en Martinique.

1. Risque de santé publique

a. Contrôle sanitaire à l'abattoir

La sécurité alimentaire humaine nécessite un renforcement des conditions sanitaires à l'abattoir. La ligature oesophagienne n'est pas encore en vigueur. Il y a donc des projections de contenu intestinal sur les carcasses. Le douchage effectué par la suite étend les souillures au lieu de les éliminer. Une saisie en règle des morceaux souillés est fortement conseillée. Une vérification des températures de stérilisation des couteaux, une utilisation des laves mains est également conseillée.

b. Chiffonnettes sur les stabulations

La recherche de salmonelles sur l'environnement des animaux pourrait indiquer la fréquence de contamination des animaux et donc une évaluation approximative de la contamination des carcasses.

Une recherche trimestrielle de salmonelles dans les stalles d'attente avant abattage et dans les stabulations de traite dans les cheptels laitiers peut être envisagée (période de stress favorisant l'excrétion de salmonelles). Il s'agit d'évaluer le risque de contamination des carcasses et du lait destinés à la consommation humaine et non le niveau de contamination des élevages. L'analyse devrait être globale et les recherches effectuées sur les stalles d'attente avant abattage et dans les stabules de traite dans les cheptels laitiers (voir tableau 27).

Tableau 27 : Coût indicatif des analyses de recherche de salmonelles en abattoir et dans 15 élevages laitiers pour la filière ruminant (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements	Total
Recherche et typage de salmonelles	38 € / analyse	16	608 €
Frais de prélèvement	15 € / prlvmt	16	240 €
Total analyse trimestrielle			848 €
Total annuel			**2 544 €**

IV – 2. Analyses complémentaires lors de suspicion clinique

La conduite d'analyses en cas de suspicion est une mesure générale à mettre en place afin de connaître les causes de problème sanitaire en Martinique. Une prise en charge des analyses par un groupement permet sous réserve d'une adhésion raisonnable de pouvoir envisager tous les examens à mettre en œuvre lors d'un problème sanitaire important dans un cheptel. Les analyses coûteuses sont pour le moment difficiles à effectuer sur des animaux gravement atteints. C'est dans ce but que l'on envisagera la recherche de salmonellose lors de troubles digestifs, d'avortements, de fortes mortalités.

Le rappel des signes cliniques des salmonelloses bovines permet aux éleveurs de reconnaître les symptômes de cette maladie et de pouvoir mettre en œuvre les analyses suivantes.

La recherche de salmonelles est évaluée à 30 € par recherche, le typage lors de confirmation est à 12 € (voir tableau 28).

Tableau 28 : Coût indicatif des analyses complémentaires en cas de suspicion (LDA, 2005)

	Prix unitaire	Quantité	Total
Avortements	30 € / recherche	100	3 000 €
Avortements	12 € / typage	10	120 €
Troubles digestifs	30 € / recherche	2 x 5	300 €
Troubles digestifs	12 € / typage	2	24 €
Mortalités	30 € / recherche	2 x 5	300 €
Mortalités	12 € / typage	2	24 €
Total			**3 744 €**

Conclusion

Les salmonelloses cliniques des bovins ne constituent pas un problème sanitaire majeur en Martinique. Elles sont néanmoins importantes à diagnostiquer en cas de suspicion. Elles ne constituent pas une priorité collective mais plutôt une problématique individuelle.

La prévention de toxi-infections alimentaires collectives chez l'homme passe par le renforcement des conditions sanitaires générales de l'abattoir et des ateliers laitiers.

a. Rhinotrachéite infectieuse bovine

i. Données générales sur la rhinotrachéite infectieuse bovine

1. Pourquoi s'intéresser à la rhinotrachéite infectieuse bovine en Martinique ?

La rhinotrachéite infectieuse bovine (infectious bovine rhinotracheitis ou IBR) est une maladie contagieuse d'origine virale qui affecte les bovins. Comme son nom l'indique, l'IBR est caractérisée par une rhinotrachéite exsudative. Elle est provoquée par un herpèsvirus bovin de type I (BHV-1). Le même virus est responsable de la vulvovaginite infectieuse pustuleuse (IPV).

Ce virus est présent dans le monde entier. Seuls quelques pays ont mené une politique sanitaire d'éradication de l'IBR (Danemark, Suède, Finlande, Autriche, Suisse peuvent se prétendre indemne de cette infection virale). Son impact économique doit être considéré de plusieurs manières. Une épidémie d'IBR cause des dommages directs très importants dans l'élevage atteint : mortalité, maladies respiratoires graves avec pertes de poids et avortements. La forme IPV est plus frustre. De plus, dans certains pays indemnes d'IBR, l'infection peut constituer une barrière sanitaire dans le but d'empêcher l'importation de bétail possédant des anticorps. Le remplacement de barrières douanières par ces nouvelles barrières sanitaires amène à voir l'impact économique de l'IBR sous un jour nouveau (THIRY et *al.*, 2003).

Son importance économique depuis la mise en place de certification indemne d'IBR et la répartition mondiale de ce virus expliquent pourquoi l'IBR est inscrite sur l'ancienne liste B de l'OIE.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la rhinotrachéite infectieuse bovine ?

La plupart des animaux sont porteurs sains du virus sans être malades. Les bovins touchés présentent une forte hyperthermie (41°C).

Le plus souvent, les signes locaux sont des lésions ulcéreuses et nécrotiques de la langue, de la cavité buccale et du nez, puis du larynx et de la trachée avec une salivation très abondante. L'animal perd l'appétit et ses productions sont fortement diminuées. En cas de complications, le poumon peut être atteint. La mort qui survient en quelques jours, peut concerner 10 à 30% des animaux du lot touché. Toutefois, le nombre de cheptels concernés par les manifestations

cliniques de l'infection est très faible. D'autres formes, plus rares, sont néanmoins observées : avortements entre le 4e et le 7e mois de gestation, métrites, lésions suppurations persistantes des plaies (BRUGERE, 2000), lésions de l'œil.

Les traces de l'infection sans troubles cliniques sont assez banales. De ce fait, l'enjeu de l'IBR est essentiellement commercial car de plus en plus d'acheteur souhaitent pouvoir bénéficier de garanties sanitaires en la matière, pour éviter qu'un animal acheté réexcrète le virus dans un troupeau d'introduction sain (THIRY et *al.*, 2003).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la rhinotrachéite infectieuse bovine ?

Un animal infecté reste porteur du virus, le plus souvent à l'état "dormant" dit "latent". Dans cet état de latence, les bovins ne sont pas contagieux. En revanche, lors de certains stress, parmi lesquels le transport et le mélange à d'autres animaux, sont susceptibles de réactiver le virus qui peut alors être réexcrèté si l'immunité du porteur n'est pas suffisante. Les animaux préalablement sains qui se contaminent excrètent de grosse quantité de virus pendant 15 jours à 3 semaines, le temps de fabriquer des anticorps qui stabilisent la présence de virus sous forme "latente".

Les espèces touchées sont les ruminants, les porcs et autres artiodactyles sauvages.

La transmission se fait surtout par contact direct entre un animal excréteur et un animal sensible. L'introduction, dans un élevage, d'un animal porteur "latent" ou, pire, d'un bovin excréteur qui s'est infecté pendant son transfert, constitue donc un risque majeur de contamination d'un élevage sain (THIRY et *al.*, 2003).

Le virus est éliminé par les sécrétions nasales et oculaires et en cas d'avortement, dans le liquide amniotique, dans le placenta et le fœtus. La semence des taureaux infectés est infectieuse.

Le virus lors de la forme IPV est éliminé par les sécrétions vaginales et du prépuce. La transmission se fait alors par la saillie, l'insémination artificielle, par voie iatrogène ou par contact salissant.

4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

La principale précaution relative à la lutte contre l'IBR consiste à connaître le statut infectieux de son troupeau par un sondage sérologique et à prendre des précautions lors de l'introduction.

Si le troupeau est sérologiquement négatif, il faudra éviter toute introduction d'animal positif. Pour cela, on utilisera la procédure du billet de garantie conventionnelle, en France. Il sera convenu par écrit (les documents nécessaires étant disponibles à la DSV), qu'en cas de réaction positive à un examen sérologique qui sera à l'arrivée de l'animal dans l'exploitation, la vente sera annulée pour vice rédhibitoire et le vendeur devra le reprendre (BRUGERE, 2000).

Si le cheptel d'introduction est positif, il faudra vacciner l'animal à introduire avant son arrivée dans le troupeau (BRUGERE, 2000).

Si la maladie est diagnostiquée, la vaccination est un moyen de lutte indispensable. Il faut éviter de vacciner les animaux en incubation (BRUGERE, 2000). Les vaccins dirigés contre le BHV-1 existent depuis longtemps et ont démontré leur efficacité dans la prévention de signes cliniques. Cette approche prophylactique subit actuellement une mutation profonde. Dorénavant, les vaccins ne sont plus seulement destinés à protéger mais aussi à limiter la circulation du virus. L'existence de virus marqués permet de différencier les animaux vaccinés des animaux atteints (THIRY, 2003).

Les animaux vaccinés restent positifs de nombreuses années ce qui représente un frein aux échanges.

ii. Contexte épidémiologique

1. Situation de l'IBR en France

La maladie sévissant en France, certains Groupements de défense sanitaire associés au Groupements techniques vétérinaires ont mis en place une qualification ACERSA (Association pour la Certification de la Santé Animale).

2. Situation de l'IBR dans les Caraïbes

De répartition mondiale, l'IBR est répandue sur le continent américain. Au sein des caraïbes, les pays suivants sont touchés par l'affection : Costa Rica, Cuba, République Dominicaine et Guyane (OIE, 2005).

3. Dépistage sérologique de la DSV Martinique

La présence de l'IBR en Martinique est soupçonnée puis connue depuis 1982 où 3 séropositifs à l'IBR sont isolés à Saint-Anne (Archives DSV, 2005). Puis une étude menée par Camus et Rouchosse en 1994 sur 297 bovins testés, mentionne le terme ++, ce qui suggère fortement la présence de l'IBR. Enfin, en 2004, sur 99 sérologies ELISA effectuées après prélèvement à l'abattoir, 15 sérums se sont révélés positifs vis-à-vis de l'IBR (DSV, 2005).

Notons donc que la Martinique est touchée par l'IBR. L'expression clinique de cette maladie est favorisée par une mise en lot à l'engraissement, c'est essentiellement une maladie de bâtiments, peu développés en filière ruminant en Martinique.

Aucune mesure d'éradication des animaux positifs n'a été mise en œuvre. L'impact économique de cette maladie étant centré sur les possibilités d'importation et la Martinique n'exportant pratiquement pas de bovins, la lutte contre l'IBR n'est pas prioritaire.

iii. Perspectives de la lutte contre l'IBR en Martinique

1. Analyses complémentaires lors de suspicion clinique

La conduite d'analyses en cas de suspicion est une mesure générale à mettre en place afin de connaître les causes de problème sanitaire en Martinique. Une prise en charge des analyses par un groupement permet sous réserve d'une adhésion raisonnable de pouvoir envisager tous les examens à mettre en œuvre lors d'un problème sanitaire important dans un cheptel. Les analyses coûteuses sont pour le moment difficiles à effectuer sur des animaux gravement atteints.
C'est dans ce but que l'on envisagera la recherche de l'IBR lors d'avortements.

Le nombre d'avortements déclarés et suivis d'analyse en Martinique est de 15 à 20 par année (Rapport DSV 2000). Sur un cheptel bovin de 10000 vaches en production et de 10000 mères petits ruminants, si on considère qu'il existe environ 5 % d'avortements en Martinique, il faut compter environ 500 avortements en bovin et 500 en petits ruminants. En espérant une déclaration d'un dizième au mieux, 100 déclarations pour les deux filières devraient avoir lieu par an (voir tableau 29).

Tableau 29 : Coût indicatif de la recherche de l'IBR lors d'avortements (LDA, 2005)

Rhinotrachéite infectieuse bovine	6,5 € / sérum	100	**650 €**

2. Enquête épidémiologique

Une enquête sérologique sur 100 bovins chez des professionnels de la CODEM par exemple, serait une base à une enquête approfondie en exploitation déterminée positive, tenant compte de la traçabilité. On pourrait ainsi détecter des cheptels positifs à l'IBR. Le coût relatif à ces analyses est indiqué tableau 30.

Tableau 30 : Frais d'analyses indicatifs d'une enquête épidémiologique vis-à-vis de l'IBR (LDA, 2005)

Rhinotrachéite infectieuse bovine	6,5 € / sérum	100	**650 €**

Les prélèvements de cette première enquête seront réalisés à l'abattoir par un technicien du GDS dans le cadre d'une enquête épidémiologique générale, le prix est indiqué dans le bilan financier des mesures proposées.

L'enquête approfondie comprend des analyses sur tous les animaux (20 par cheptel) de 10 cheptels détectés positifs, associés à un suivi clinique rigoureux. Suite à une comparaison économique avec un élevage non atteint (frais vétérinaires, réformes et mortalités), cette étude pourrait mettre en évidence l'influence de la présence de cette maladie en Martinique. Le coût relatif à ces analyses est indiqué tableau 31.

Tableau 31 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de l'IBR (LDA, 2005)

Enquête approfondie IBR	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements	Total analyses
Sérologie ELISA Bovins	6,5 € / sérum	200	1 950 €
Main d'œuvre prélèvements élevage	75 € / demi-journée	3	225 €
Total			**2 175 €**

3. Garanties à l'introduction

La prévention sanitaire passe par la connaissance du statut infectieux de son troupeau par un sondage sérologique et des précautions lors d'introduction :

- si le troupeau est séronégatif : éviter toute introduction d'animal positif (à confirmer par analyse sérologique avant l'introduction ou pendant une quarantaine),
- si le troupeau est séropositif : il faut vacciner les animaux à introduire avant leur arrivée,
- si la maladie est diagnostiquée : la vaccination est un moyen de lutte indispensable, l'immunité s'établit rapidement. On évite de vacciner les animaux en incubation donc on écarte ceux en hyperthermie. Par la suite, les animaux vaccinés restent positifs plusieurs années.

Le coût relatif à ces analyses est indiqué tableau 32.

Tableau 32 : Coût indicatif de recherche sérologique à l'introduction vis-à-vis de l'IBR (LDA, 2005)

IBR	6,5 € / sérum	15 BV	**32,50 €**

La visite vétérinaire n'est pas comprise, elle est comptabilisée dans le bilan financier dans le cadre de l'ensemble des analyses à effectuer à l'introduction d'animaux en Martinique.

Conclusion

La lutte contre l'IBR en Martinique, étant donné les conséquences sanitaires et économiques très probablement mineures, doit être le fait des éleveurs voulant assainir un cheptel infecté ou protéger un élevage sain. Le GDS sera idéalement disponible pour faciliter le travail des éleveurs et des vétérinaires par une aide à la contention lors de prélèvements ou lors de mise en quarantaine d'animaux suspects.

b. Fièvre catarrhale ovine

i. Données générales sur la fièvre catarrhale ovine

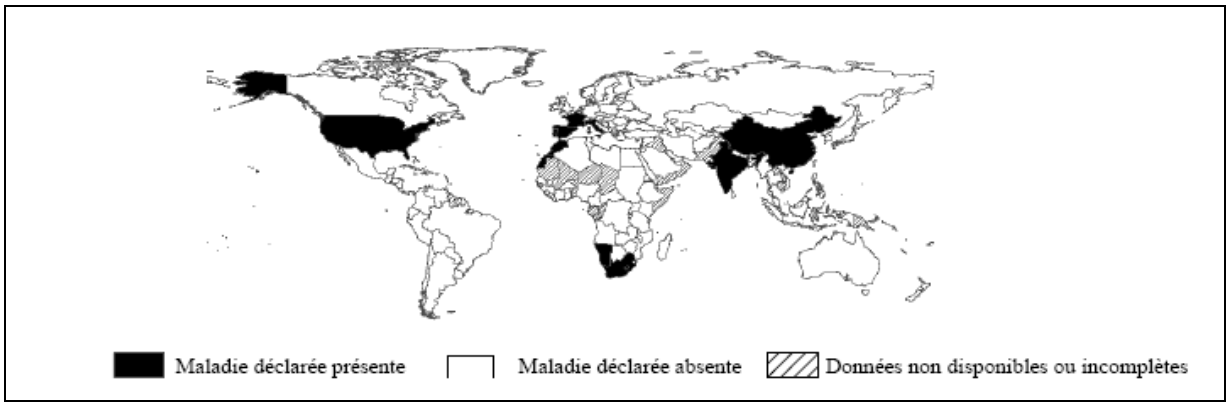
1. Pourquoi s'intéresser à la fièvre catarrhale ovine en Martinique ?

La fièvre catarrhale du mouton est une maladie virulente, non contagieuse, cliniquement observable chez les ovins et, très rarement chez les bovins et caprins. Les infections subcliniques sont en revanche fréquentes chez de nombreuses espèces de ruminants domestiques et sauvages. Elle est due à un virus de la famille des Reoviridae comprenant 24 sérotypes et transmise par des arthropodes piqueurs du type moucheron (*Culicoides spp.*) (LEFEVRE, 2003).

- Elle est traditionnellement décrite comme endémique entre les 40ème parallèles sud et nord (Afrique, Moyen-Orient, Asie, nord de l'Australie, Etats-Unis). Déclarée à l'OIE depuis 1996, elle est sûrement présente sur ces continents depuis de nombreuses années (OIE, 2005a) (voir figure 4).

  La Grèce et la Bulgarie ont été touchées en 1999-2000, probablement depuis la Turquie. En 1999, la maladie a également été réactivée en Tunisie, en Algérie, au Maroc, puis a gagné l'Espagne, l'Italie et la France (Corse). Ces extensions sont directement la conséquence de l'activité des vecteurs.

Figure 4 : Répartition de la fièvre catarrhale du mouton dans le monde en 2004 (OIE, 2005b)



La fièvre catarrhale ovine est économiquement grave, notamment dans les pays où l'élevage ovin est de type intensif avec races améliorées où elle entraîne des mortalités élevées, des retards de croissance significatifs. Sur des races locales plus résistantes, la fièvre catarrhale présente des formes cliniques beaucoup plus frustes. L'élevage martiniquais, principalement extensif tend à s'intensifier pour pallier au problème foncier, le risque serait donc majoré dans l'avenir.

Sur des populations d'ovins indemnes, l'impact sanitaire et économique est tel qu'elle est inscrite sur l'ancienne liste A de l'OIE. De ce fait, elle représente une réelle entrave aux échanges internationaux des animaux de rente.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la fièvre catarrhale ovine ?

Les signes cliniques sont principalement observés chez les ovins. Après une incubation d'une semaine en moyenne, les animaux peuvent présenter une forte fièvre, de l'anorexie et de l'abattement soit un mauvais état général. Puis des phénomènes congestifs, oedémateux et hémorragiques apparaissent. Une congestion intense des muqueuses buccales et nasale accompagnée d'hypersalivation, de larmoiement et de jetage est fréquente et ce tableau clinique a donné le nom de fièvre catarrhale ovine. L'oedème des lèvres et de la langue mène à une cyanose qui a donné le nom anglais Bluetongue à cette maladie. D'autres symptômes sont notables tels des boiteries, une raideur musculaire, des atteintes pulmonaires et digestives. Des formes subaiguës sont observées dans lesquelles certains symptômes sont observés et en général, atténués. Une mortalité élevée est notée dans les formes aigues (LEFEVRE, 2003).

La FCO touche également les bovins et les caprins chez lesquels les formes cliniques sont rares (LEFEVRE, 2003).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la fièvre catarrhale ovine ?

a. Sources et transmission de l'infection

La transmission du virus se fait exclusivement par l'intermédiaire des vecteurs hématophages appartenant tous au genre *Culicoïdes.* Une dizaine d'espèces est probablement ou potentiellement vectrice, seul *C.variipennis* a été incriminé en Amérique du Nord (LEFEVRE et *al.*, 2003). Ces culicoïdes multiplient le virus et peuvent constituer un réservoir.

Les formes cliniques étant rares chez les caprins et les bovins et la virémie pouvant atteindre 2 mois chez les bovins, ils sont considérés comme des réservoirs potentiels du virus.

b. Epidémiologie moléculaire

Le virus présente des variations dans les protéines de son enveloppe et chaque variant constitue un sérotype. Actuellement, 24 sérotypes différents ont été reconnus dans le monde ayant entre eux des relations antigéniques complexes. Il semble que tous les sérotypes n'aient pas le même pouvoir pathogène : certains provoquant plus fréquemment des tableaux cliniques sévères alors que d'autres sont modérément virulents et n'entraînent que des infections légères voire inapparentes. De plus, la pathogénicité d'un sérotype peut présenter des variations selon les pays où il est isolé (LEFEVRE et *al.*, 2003).

ii. Contexte épidémiologique

1. Situation de la fièvre catarrhale ovine en France et DOM-TOM

- En janvier 2006, la France est officiellement indemne de FCO. Depuis le début de l'épizootie corse en 2001, la régionalisation de l'île et les mesures de lutte mises en place permettent de conserver le statut français. Mais celui-ci est menacé par d'autres épizooties européennes et méditerranéennes qui ont marquées l'Espagne, l'Italie, la Chypre, la Croatie, le Portugal, le Maroc depuis mai 2004.

- La Martinique et la Guyane ayant effectué des tests sérologiques ont pu constater la présence du virus de la Bluetongue sur leur territoire en 2003. Depuis 2004, la Martinique a déclaré officiellement les cas de séropositivité mis en évidence lors du dépistage effectué par la DSV. La présence de FCO fait peser non seulement une menace potentielle sur les tentatives d'introduction de races étrangères amélioratrices des races locales mais aussi représente un risque d'introduction de la Bluetongue en France métropolitaine (ou autres pays indemnes) en cas d'exportation d'animaux infectés ou de vecteurs infectés.

Le statut sanitaire de la Martinique et, par conséquent, de la France vis-à-vis de la Bluetongue est remis en question. La situation insulaire du DOM et l'absence de conséquences économiques (absence d'export de ruminant de Martinique en Métropole) devrait pouvoir, comme dans le cas de la Corse, mener à la régionalisation de la Martinique et limiter les mesures réglementaires de lutte à la Martinique.

Cela fait longtemps que la FCO est suspectée en Martinique, néanmoins aucune mesure réglementaire n'est mise en oeuvre. Seuls les échanges loco-régionaux avec un département

français de même statut et les imports de métropole à Martinique restent envisageables dans ce cadre règlementaire douteux. La présence enzootique de la FCO en Martinique comme dans toute la Caraïbe est donc connue par les autorités (BREARD et *al*., 2005). Un sérotype de type 3 a été identifié également à la Réunion en 2004. Le faible impact économique du fait d'une mortalité très faible ou non démontrée et le risque négligeable de contamination de la Métropole a permis jusqu'à présent de ne pas soulever le problème. La déclaration officielle internationale et la prise de mesure réglementaire pourraient être à l'origine de difficultés au niveau du commerce international, alors que les départements d'outre-mer touchés ne constituent pas un risque majeur de transmission.

- Les points critiques pour la Martinique se situent au niveau
  - des échanges :
    - à l'importation :
      - d'une part, des pertes sur les ovins importés de zone indemne avec la mise en place dans la filière ovine de reproducteurs sensibles à la FCO,
      - d'autre part, un risque mineur d'introduction d'un nouveau type viral particulièrement pathogène par des ovins provenant de zones infectées,
    - à l'exportation : contamination de la France ou autres régions indemnes.

    Il paraît nécessaire d'éclaircir la situation épidémiologique en Martinique, notamment la circulation de différents types viraux.
  - de l'intensification future de l'élevage si le contexte épidémiologique reste flou.

2. Présence de la fière catarrhale ovine en Caraïbe

Au cours de ces dernières années, de nombreux pays avoisinant la Martinique ont mis en évidence différents sérotypes. Ainsi, cela a été le cas par exemple pour la Barbade en 2004, le Costa Rica en 2003, la République Dominicaine en 2003 (sérotypes 4, 6 et 8 détectés sans signes cliniques), le Honduras en 2004, le Panama en 2004 et Trinidad et Tobago en 2003. Un foyer a été déclaré à Porto Rico en 2003 (OIE, 2005a).

Une enquête sérotypique a été menée en 2004 en Guyane et en Martinique : 10 échantillons de sang séropositifs dans chaque département ont subi un sérotypage et mis en évidence les

sérotypes 3, 4, 5, 9, 10, 15, 17, 22, 23, 24 en Guyane et les sérotypes 4, 5, 9, 10, 15, 17, 22, 23, 24 en Martinique (DSV, 2006). Le sérotype 3, présent en Guyane et absent de Martinique, est désigné par quelques auteurs comme plus pathogène que les autres sérotypes. Cette hypothèse n'explique pas les résultats obtenus car il n'existe pas de différence d'expression clinique entre ces deux territoires en situation enzootique.

3. Recherches sérologiques et virologiques en Martinique

a. Enquêtes sérologiques effectuées par la DSV

Le tableau clinique de la FCO n'a jamais été mis en évidence en Martinique, aucune lésion à l'abattoir n'a pu être rapportée à cette pathologie. Notons qu'en dehors des formes aiguës, le diagnostic clinique et nécropsique est délicat pour les moutons ; pour les bovins et caprins, il parait difficile voire impossible de rapporter des symptômes.

Malgré l'absence de cas cliniques reconnus de FCO, il existe en pathologie ovine en Martinique un problème majeur de mortinatalité non analysée, des avortements et des boiteries qui pourraient être des formes cliniques variées de la FCO. En l'absence de prélèvement sur cas cliniques, il est jusqu'à présent impossible de diagnostiquer l'origine des mortalités anormales, avortements ou boiteries constatés.

Ces faits associés à la présence de la Bluetongue dans les pays voisins ont soulevé la nécessité d'une enquête de séroprévalence. Menée en 2003 par le GDS Martinique, elle a mis en évidence des réactions sérologiques positives (voir tableau 33). Les recherches d'anticorps anti-Bluetongue ont été réalisés sur sérum par la technique ELISA au LDA à partir des prélèvements de sang effectués à l'abattoir, pris au hasard, soit de manière représentative.

Tableau 33 : Résultats d'analyses sérologiques FCO (DSV Martinique, 2005)

Espèces	Effectif total (ENGREF 2005)	Nombre d'échantillon	Nombre de positifs	Pourcentage de positifs
Bovins	28086	110	105	**95.5**
Caprins	13135	64	55	**85.9**
Ovins	13074	73	53	**72.6**

Les résultats sérologiques montrent une forte prévalence de la fièvre catarrhale ovine en Martinique. La faible expression clinique rapportée par les vétérinaires locaux suggère une

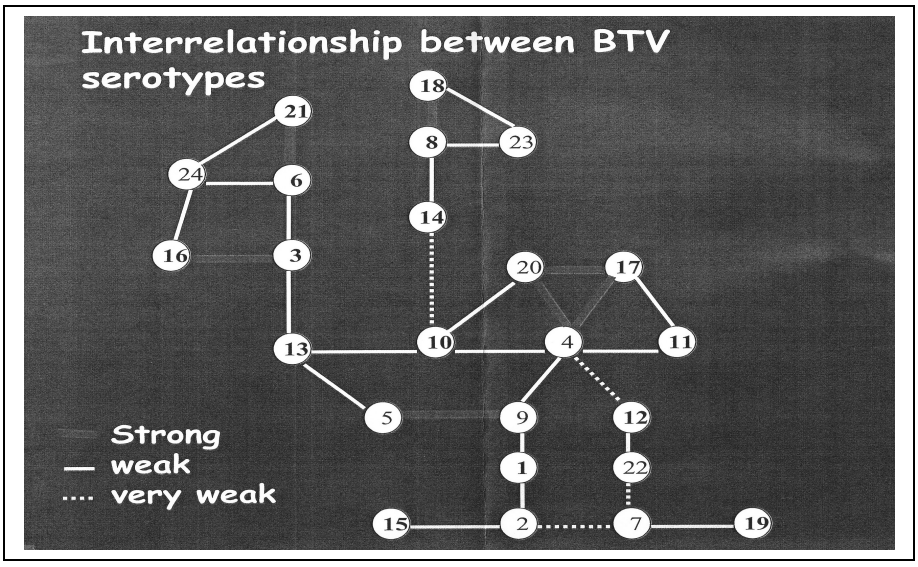
évolution à bas bruit de l'infection, soit une enzootie ou une sous-évaluation des cas cliniques par défaut de déclaration de suspicion.

b. Recherche du nombre de sérotypes impliqués

Une fois la mise en évidence d'une enzootie de FCO en Martinique effectuée, il s'agissait pour l'équipe de santé animale de la DSV de déterminer si le nombre de sérotypes présents était voisin de un ou de la dizaine.

L'étude sérotypique menée en 2004, précédemment citée, démontre la présence en Martinique des sérotypes 4, 5, 9, 10, 15, 17, 22, 23, 24, résultats modérés par de nombreuses réactions croisées entre 10, 4, 17, entre 5 et 9 et bien d'autres comme le montre la figure 5. Il est par conséquent très difficile d'interpréter les réactions de séroneutralisations permettant le sérotypage du virus. Il est plus juste d'exclure les sérotypes absents que d'affirmer leur présence. Cette étude suggère néanmoins la présence de nombreux sérotypes en Martinique.

Figure 5 : Réactions croisées entre les différents sérotypes de Bluetongue (BREARD et *al.*, 2005)



L'étape suivante était l'isolement du virus, non plus l'isolement des anticorps. Il s'agissait d'effectuer des analyses lors de la phase de virémie de la maladie, sur des animaux introduites

idéalement : les animaux nouvellement infectés sont en phase virémique. Lors des mois de juillet et août 2005, 28 moutons introduits ont été prélevé 3 à 4 semaines après leur arrivée. 23 ont donné une réponse positive à la recherche d'antigène par PCR. Ces analyses n'ont pas permis d'isoler le virus mais le sérotypage apporte de nouvelles informations. Il existerait 17 sérotypes différents en Martinique (voir tableau 34).

Tableau 34 : Sérotypes de la fièvre catarrhale présents en Martinique (DSV, 2005)

Sérotypes	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
2004				√	√				√	√		
2005	√	√			√	√			√	√	√	√
	13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
2004			√		√					√	√	√
2005		√		√	√							

Parmi les 10 tubes sanguins analysés en 2005,

- 2 ne présentent que 2 sérotypes différents,
- 4 présentent 3 sérotypes différents,
- 2 présentent 4 sérotypes différents,
- 1 présente 4 sérotypes différents,
- 1 présente 8 sérotypes différents.

Dés septembre 2005, l'étude poursuit son cours sur un lot de vaches laitières importé de France. Les 30 bovins sont prélevés à 10 j, 20 j, puis 30 j après introduction pour un test sérologique :

- 1 positif à 10 j
- 11 positifs à 20 j
- 16 positifs à 30j
- 2 morts

La séroconversion des animaux introduits est donc de 30 jours environ.

Lors de l'envoi des prélèvements à 30 j à l'AFSSA Alfort, le virus a pu être isolé.

Il reste des questions sur l'épidémiologie de la fièvre catarrhale ovine. Il semble que tous les animaux séroconvertissent à leur arrivée. Mais si toute la population est séropositive, on devrait arriver dans un cul de sac épidémiologique. Il doit donc exister un réservoir qui permet aux animaux de s'infecter et/ou s'immuniser et qui reste à déterminer.

Les signes cliniques sont connus des éleveurs et des vétérinaires, mais la mortalité semble moins importante ou plus diffuse qu'en zone nouvellement infectée (exemple : Corse), car elle ne déclenche pas de préoccupations particulières des éleveurs. Il faut donc déclarer les suspicions de FCO.

iii. Perspectives de lutte contre la Bluetongue

1. Risque d'introduction d'un sérotype dangereux

Certains sérotypes seraient probablement à l'origine de formes cliniques sévères sur une population naïve. Il existe donc théoriquement un risque de développement de cas cliniques suite à l'introduction d'un nouveau sérotype dangereux. Néanmoins, ce risque est mineur. En effet, il est très probable que les animaux développant une immunité vis-à-vis de certains sérotypes soient protégés contre d'autres, étant donné les nombreuses réactions croisées rencontrées lors des séroneutralisations. Ce risque existe et mérite d'être cité mais ne doit pas mener à des mesures particulières. Par souci d'informations, voici les mesures importantes à mettre en œuvre dans l'hypothèse peu probable d'une épizootie de FCO en Martinique. L'hypothèse d'une sensibilisation des moutons locaux suite à des croisements avec des races européennes constitue un autre risque d'épizootie en Martinique.

La mise en place d'une campagne de vaccination, à l'instar de la Corse, n'est pas applicable ici du fait de la pluralité des sérotypes trouvés en Martinique. Le risque d'échec vaccinal est élevé. Le prix d'une campagne de vaccination avec rappels annuels et les moyens humains à mettre en œuvre ne permet pas de définir la vaccination comme une application prioritaire en cas d'épizootie en Martinique dans l'état actuel des connaissances épidémiologiques. Il importe néanmoins de la notifier.

L'isolement des animaux malades serait nécessaire, les systèmes de contention devant être opérationnels dans les élevages à risque, mesure actuellement en vigueur chez les adhérents de la SCACOM et CODEM.

Bien que la désinsectisation paraissent illusoire, le contrôle de la maladie passe par le contrôle du vecteur qui nécessiterait le recensement des moucherons vecteurs avant et après action sanitaire dans le cadre d'un plan de surveillance entomologique départementale voire caribéen. L'AFSSA pourrait être chargée de déterminer les espèces de vecteurs de la FCO en Martinique par analyse PCR.

L'émergence de manifestations cliniques en nombre important et d'évolution variable dans le temps nécessiterait une déclaration de situation d'épizootie. La déclaration obligatoire de tout nouveau cas, la mise en place d'un réseau étroit d'épidémiosurveillance serait mise en œuvre.

2. Analyses en cas de suspicion

D'après les données obtenues auprès des vétérinaires, la Martinique est peu atteinte de manière symptomatique mais certains éleveurs se rappellent des symptômes cités et indiquent l'atteinte clinique de certains animaux. Il serait donc intéressant de rechercher, parmi les dominantes pathologiques observées par les acteurs sanitaires et les éleveurs, celles liées à une forme clinique discrète ou fruste de la FCO. Pour cela, des analyses sérologiques seront mises en œuvre lors d'avortement, de troubles digestifs et de boiterie. Les mortalités soudaines pourraient bénéficier d'une analyse PCR afin de déterminer si certains sérotypes sont particulièrement liés à ces mortalités. Le coût total de ces analyses est rappelé dans le tableau 35.

Afin d'éliminer un maximum d'hypothèses diagnostiques, des autopsies seront mises en œuvre le plus souvent possible.

Tableau 35 : Coût indicatif de la recherche de la FCO lors de suspicion (LDA, 2005)

Fièvre catarrhale ovine	Prix unitaire	Nombre d'analyses	Total
Avortements	3,9 € / sérum	100	390 €
Troubles digestifs	3,9 € / sérum	2 x 5 suspicions	39 €
Mortalités	30 € / PCR	2 x 5 suspicions	300 €
Boiterie	3,9 € / sérum	2 x 5 suspicions	39 €
Total			**729 €**

Un dispositif de surveillance clinique des animaux introduits permettrait de connaître les manifestations cliniques de la séroconversion. Par exemple, sur le prochain lot de vaches laitières introduit, il paraît très intéressant de faire une prise de température quotidienne. Au moindre doute d'hyperthermie, on effectue une prise de sang et on poursuit le suivi clinique. Si un animal meurt suite à des symptômes classiques de FCO, on aura déterminer la cause du décès. S'il ne subit qu'une légère hyperthermie sans suite, on pourra dire que certains animaux atteints ne développent pas de forme aigue.

3. Protection des zones indemnes

La protection des zones indemnes nécessite la limitation les échanges d'animaux martiniquais en métropole. La sensibilité de la France métropolitaine à la FCO est importante et pourrait augmenter dans l'hypothèse d'un prochain réchauffement climatique, favorisant le développement des insectes vecteurs. Les vétérinaires ont été sensibilisés à ce problème lors d'une formation mise en place fin 2005.

D'autre part, il a été constaté des cas de paludisme aux abords d'un aéroport parisien. Ceci suggère que les moucherons ou moustiques présents dans certaines marchandises comme les fleurs pourraient survivre au transport et constituer un facteur de contamination possible de la France par le bateau ou l'avion.

Le flux de bétail dans le sens Martinique → France étant pratiquement nul, cela ne devrait pas poser beaucoup de difficultés. Non prise en considération au niveau réglementaire, c'est au GDS qu'il convient de diffuser ces informations. Ces mesures pourraient être réunies dans une charte indiquant les précautions à prendre lors de déplacements d'animaux.

Conclusion

La Bluetongue est présente de manière enzootique en Martinique. Elle représente un domaine de recherche intéressant au niveau épidémiologique et entomologique.
Afin de mieux connaître l'impact clinique de la FCO en Martinique, un suivi clinique par les éleveurs et les vétérinaires est important à instaurer sur les animaux introduits.
La protection de l'état sanitaire de la France vis-à-vis de la FCO passe par l'interdiction de mouvements de bétail de Martinique en France et la désinsectisation des marchandises pouvant porter des moucherons contaminants.

c. Parasitisme digestif des ruminants

Ce chapitre comporte une présentation des principales parasitoses rencontrées chez les ruminants en Martinique.

Les parasitoses des ruminants sont une dominante pathologique dans ce département, particulièrement chez les ovins et les caprins et nécessite un intérêt particulier. Les résultats d'abattoir mettent en évidence le degré important d'infestation, ces parasitoses entraînent la saisie de la majorité des abats de petits ruminants et une partie importante des abats de bovins.

La strongyloïdose, le téniasis, la strongylose digestive, la dicrocoeliose, la fasciolose, la paramphistomose et la coccidiose seront les principales abordées. Puis nous évaluerons les mesures de traitement effectuées en Martinique prévues par le Plan Sanitaire d'Elevage. Le dernier point concerne les recherches à mettre en œuvre pour améliorer la maîtrise du parasitisme dans ce département.

i. Données générales sur les principales parasitoses digestives

1. Strongyloïdose ou anguillulose des ruminants

a. Présentation

La strongyloïdose des ruminants et touchant également le porc est une helminthose provoquée par la présence, dans des galeries creusées dans l'épithélium glandulaire et dans la sous-muqueuse de l'intestin grêle, de nématodes *Rhabditida* du genre *Strongyloides*, *S. papillosus* chez les ruminants (CHARTIER et *al.*, 2000).

b. Epidémiologie

La strongyloïdose est une affection commune dans toutes les zones tropicales du monde.
Ce sont les jeunes animaux qui sont les plus sensibles ; chez les adultes un certain degré d'immunité semble se développer.

L'infestation peut se faire d'au moins deux façons :

- soit par ingestion du lait après la mise-bas (entre 7 et 10 jours après le part chez les bovins) ;

- soit par la voie transcutanée, en milieu humide ou franchement aqueux : enclos humides et boueux, zones inondables, abords des mares et marigots.

Chez les bovins, la transmission prénatale de *Strongyloides papillosus* a été démontrée. Chez les veaux, l'élimination des œufs est très précoce (avant 15 jours d'âge). Entre 15 jours et 3 mois, le pourcentage d'animaux parasités ainsi que l'intensité d'infestation sont les plus importants. Par la suite, le parasitisme diminue et devient faible vers 6-9 mois (CHARTIER et *al.*, 2000).

c. Symptômes

Les symptômes de la strongyloïdose ont avant tout une tonalité intestinale, avec diarrhée parfois discrète, parfois importante. Leur intensité dépend du degré d'infestation, de l'âge des sujets et de leur état (GRANIER, 1992).

2. Téniasis des ruminants : *Monieza sp.*

a. Présentation

Le téniasis des ruminants est une helminthose due à la présence et au développement dans la lumière de l'intestin grêle, de cestodes de la famille des Anoplocéphalidés. Les Anoplocéphalidés sont des vers de grande taille. Il existe de nombreuses espèces mais *Monieza* expansa est la plus fréquente chez les agneaux et la plus pathogène (VIRELY-BOREL, 1992).

b. Epidémiologie

C'est une affection cosmopolite qui touche plus les ovins que les bovins. L'effet âge existe mais est moins marqué que pour les autres helminthose comme la strongyloïdose (VIRELY-BOREL, 1992).
Le cycle des téniasis passe par un hôte intermédiaire : un acarien Oribatidé ou oribate. Il s'agit d'arthropodes presque microscopiques, dont les caractéristiques sont les suivantes : on les trouve sous toutes les latitudes, ils vivent dans l'humus superficiel du sol. Ils recherchent de préférence des zones humides et ombragées. Ils se nourrissent de débris végétaux et d'excréments par lesquels ils ingèrent les œufs d'Anoplocéphalidés. Un œuf de *Monieza* résiste plus de quinze jours à la dessiccation.

Chez l'oribate, une forme larvaire, infestante pour un ruminant, se développe en 6 à 16 semaines et restera viable toute la vie de l'acarien : 1 à 2 ans. Ainsi, dans une pâture contaminée, l'infestation persiste-t-elle longtemps (VIRELY-BOREL, 1992).

Les ruminants se contaminent en broutant l'herbe sur laquelle se trouve un oribate porteur de la forme larvaire infestante. Le moment de plus favorable pour qu'un oribate soit avalé, se situe lorsqu'il se déplace sur des brins d'herbe soit le matin ou le soir et par temps humide et couvert. En pratique, *Monieza* se contracte toujours au pâturage. La période prépatente est de l'ordre de 50 jours pour *Monieza* (VIRELY-BOREL, 1992).

c. Symptômes

Les symptômes de l'anoplocéphalidose sont variables. Généralement inapparente chez les adultes porteurs sains de quelques rares vers dont ils assurent la permanence et la dissémination, elle peut revêtir une forme clinique débutant par une faiblesse générale : l'animal est lent, rumine irrégulièrement. Il maigrit peu à peu. On peut aussi observer des signes digestifs (ballonnements, diarrhées, constipation). Puis une légère anémie s'installe. En général, l'évolution en reste à ce stade ; quelquefois il peut y avoir une aggravation progressive : l'anémie s'accuse, ainsi que les troubles digestifs et l'amaigrissement. Chez les jeunes agneaux, on peut observer des troubles convulsifs et parfois de la mortalité.

3. <u>Strongylose digestive</u>

a. Présentation

Les strongyloses digestives sont des helminthoses contractées au pâturage en saison humide, se traduisant en toute saison par un déficit de production et des troubles digestifs dont la gravité varie en fonction de la nature et de l'intensité de l'infestation. Elles sont dues à différents strongles adultes ou immatures, localisés dans la lumière ou la paroi de la caillette, de l'intestin grêle, ou du gros intestin.

Ils existent différentes espèces dont le cycle est globalement le même pour toutes. Il comprend une phase interne et une phase externe. Les strongles gastro-intestinaux principalement trouvés en Afrique tropicale sont probablement ceux présents en Martinique. On remarquera principalement :

- chez les bovins : *Haemonchus, Cooperia et Oesophagostomum*,
- chez les petits ruminants : *Haemonchus, Trichostrongylus, Oesophagostomum*.

Les œufs sont tout d'abord éliminés dans le milieu extérieur et les blastomères vont s'organiser pour donner une larve L1 dans l'oeuf. Après éclosion, cette larve L1 va se nourrir dans le milieu extérieur et, au bout d'une cinquantaine d'heures, mue en L2 qui, après quelques jours donne L3

restant dans l'exsuvie de L2. L3 est active et infestant et va se déplacer sur la végétation jusqu'à ce qu'elle rencontre un hôte réceptif.

Cette évolution dans le milieu extérieur est subordonnée à des conditions d'humidité et de température ainsi que d'oxygénation. Ces conditions font que les larves L3 infestantes se retrouvent en plus grand nombre durant la saison humide en pays tropicaux. En Martinique où la saison sèche dure principalement de février à avril, la saisonnalité des troubles cliniques ou zootechniques est dans ce cas, plus difficile à distinguer (GRANIER, 1992).

Les larves infestantes L3 ingérées par un hôte réceptif vont abandonner leur exsuvie dans le rumen, puis pénétrer dans la paroi de l'intestin. La larve va évoluer pour donner L4 puis S5, adulte immature. On aura finalement des adultes qui vont s'accoupler puis pondre. Cette ponte varie quantitativement selon l'espèce considérée.

De même, les périodes prépatentes, entre l'infestation et l'excrétion de la parasitose, diffèrent selon les espèces. Cette évolution chez l'hôte est toutefois modifiée s'il s'agit d'une réinfestation. En effet, l'hôte déjà sensibilisé par un premier contact avec le parasite va développer des réactions de défense vis-à-vis de ce dernier :

- en limitant la charge parasitaire par élimination des vers,
- en limitant la ponte par élimination des vers ou par action sur le métabolisme ou leur appareil génital,
- par arrêt ou inhibition du développement.

b. Epidémiologie

Les animaux jeunes sont plus sensibles à l'infestation par les strongles.

L'état de santé général est à prendre en compte. Dans le cas particulier des femelles gestantes, il faut souligner l'importance du phénomène d'élévation d'excrétion des œufs de strongles digestifs au moment de la mise-bas. Ce phénomène, bien étudié en climat tempéré chez les ovins, a été également mis en évidence chez les petits ruminants d'Afrique tropicale. Il semble lié à un état de moindre résistance d'origine hormonale ou nutritionnel et se traduit par une forte excrétion d'œufs dans les selles assurant ainsi une large contamination du milieu.

La qualité de la nourriture intervient : un animal en état de dénutrition est plus réceptif. La saison du carême est donc plus à risque que le reste de l'année en Martinique.

Des facteurs génétiques peuvent aussi intervenir pour favoriser ou entraver l'infestation parasitaire. Les races Martinik, Créole et autres répandues en Martinique ne sont pas encore le sujet d'étude de résistance.

La conduite d'élevage intervient également : le surpeuplement des pâturages est néfaste. Le nombre de larves infestantes augmente de manière considérable quand augmente le nombre de têtes sur une pâture. Le problème foncier manifeste en Martinique mène au surpâturage et constitue une cause favorisante. Parallèlement, la rotation des pâtures est difficile à mettre en place dans ce département. Or, plus le séjour sur un même pâturage se prolonge, plus l'infestation est favorisée.

c. Signes cliniques

Les symptômes des strongyloses sont ceux d'une maladie subaiguë chronique avec deux syndromes majeurs :

- un syndrome anémique, prédominant lors d'une infection par *Haemonchus* ou autres espèces hématophages, est caractérisé par des muqueuses pâles et des troubles généraux,
- le syndrome digestif, entéritique, dominant lorsque les espèces non hématophages sont en cause, se caractérise par un appétit irrégulier avec une diarrhée d'importance variable.

L'évolution de l'affection, quel que soit le syndrome en cause, est à peu près le même :

- dans les cas graves, les sujets s'amaigrissent et s'affaiblissent progressivement, jusqu'à la cachexie. Alors, les oedèmes apparaissent, dans la région de l'auge chez les moutons et les chèvres, aux parties déclives chez les bovins. Les animaux les plus atteints succombent : la mortalité, dans certains troupeaux, peut prendre un aspect dramatique ;
- dans les cas les moins sévères, et si les conditions s'améliorent (meilleure pâture à l'arrivée des pluies), la plupart des symptômes s'atténuent ou même disparaissent.

Une coproscopie quantitative permet d'établir un diagnostic sur animal vivant. L'examen post-mortem du foie révèle facilement une infestation par ces vers, un dénombrement est nécessaire au diagnostic (CHARTIER et al . 2000).

d. Traitement

La phénothiazine, les benzimidazoles, l'imidazothiazole (levamisole contre-indiqué chez la chèvre) et bien d'autres sont des molécules efficaces contre les strongles.

V – 4. Dicrocoeliose

a. Présentation

La dicrocoeliose est une helminthose caractérisée par la présence dans les canaux biliaires de *Dicrocoelium hospes* (en milieu tropical), parasite évoluant à l'état larvaire d'abord chez un gastéropode terrestre puis chez une fourmi, aussi appelé petite douve. Elle affecte les mêmes espèces que la fasciolose sans entraîner des manifestations cliniques aussi conséquentes : elle se limite en général à un syndrome de cholangiocystite la plupart du temps bénin.

Le pouvoir pathogène de *Dicrocoelium* est très faible (CHARTIER et *al*. 2000).

b. Epidémiologie

Les ruminants domestiques et sauvages sont les hôtes naturels de *D. hospes*. Les bovins sont, dans des conditions naturelles, plus souvent parasités par *D. hospes* que les petits ruminants. Les chevaux sont sensibles dans une moindre mesure et l'homme, bien que possible, semble rarissime.

Les hôtes réceptifs se contaminent en ingérant des fourmis porteuses de métacercaires, c'est-à-dire au pâturage, quand ils broutent. A ce sujet, on a constaté un phénomène intéressant. Lorsqu'une fourmi avale plusieurs cercaires, la première absorbée ne va pas s'encapsuler dans la cavité générale de l'insecte, mais elle gagne le centre nerveux et perturbe son comportement. En effet, la fourmi parasitée se paralyse dès que la température baisse légèrement et elle reste agrippée aux brins d'herbe jusqu'à ce que la température remonte. L'infestation des hôtes définitifs se fait donc surtout quand la température est basse : la nuit, à l'aurore et au crépuscule (CHARTIER et *al*. 2000).

c. Symptômes

Les symptômes de la dicrocoeliose sont discrets. Lorsque les petites douves sont dans les canaux biliaires, le mauvais fonctionnement hépatique se traduit par une diarrhée et un léger amaigrissement, dus à la mauvaise antisepsie biliaire et à la mauvaise assimilation digestive (CHARTIER et *al*. 2000) .

d. Démarche diagnostique et thérapeutique

Le diagnostic coproscopique est facile mais la présence d'œufs dans les fèces est conditionne par des épisodes de chasse biliaire. Le diagnostic post-mortem ne pose pas de problème lors d'un examen attentif du foie.
Une fois le diagnostic établi, le traitement est rarement mis en place, on intérêt est limité. On notera pour mémoire que les molécules actives sont des précurseurs des benzimidazoles principalement le thiophanate et le nétobimin. Leur activité, chez les ovins est de 99% (CHARTIER et *al*. 2000).

VI – 5. Fasciolose

a. Présentation

La fasciolose est une helminthose très fréquente dans les zones humides se manifestant généralement de façon chronique par de l'anémie et un amaigrissement avec apparition d'une diarrhée tardive. Elle est due au développement de trématodes Fasciolidés du genre *Fasciola* (les grandes douves), dans le foie et les canaux biliaires.

Les deux espèces agents de la fasciolose sont *Fasciola gigantica*, exclusivement tropicale, et *Fasciola hepatica* que l'on trouve dans des zones de climat tempéré. Ce sont deux espèces hématophages. ***F. gigantica*** se rencontre essentiellement en Afrique, dans le Pacifique-Ouest et dans l'archipel d'Hawaï. Des cas de *F. hepatica* chez l'homme ont été notés dans le monde entier (Antilles, Amérique du Sud, Europe, Australie, Moyen-Orient et Asie).

b. Epidémiologie

Elle se rencontre surtout chez les ruminants, les ovins étant les plus sensibles. Les bovins sont les animaux domestiques les plus fréquemment atteints mais sont relativement peu affectés, hormis dans les cas de fortes infestations. Cette espèce développe une forte immunité à l'égard des réinfestations et apparaît comme la plus adaptée à ce parasitisme. Les ovins et les caprins présentent, en règle générale, des prévalences beaucoup plus basses, qui sont plus le fait d'un mode d'élevage et d'un comportement alimentaire différents que d'une moindre réceptivité. Leur sensibilité à l'infestation est beaucoup plus importante que chez les bovins.

Les porcs, les chevaux et des mammifères sauvages peuvent être infectés. L'homme, enfin, peut aussi contracter la maladie ; elle est toujours sévère, même s'il y a peu de parasites. L'infestation à *F. gigantica* semble rarissime chez l'homme (contrairement à *F. hepatica*).

Le taux d'infestation augmente quand il y a concentration d'animaux, en bâtiment.

L'infestation est possible toute l'année en région tropicale humide comme la Martinique mais son intensité varie avec la pluviométrie. D'une manière générale, les saisons des pluies s'accompagnent d'un important taux d'infestation des limnées sur les stades rédies. Les fortes précipitations permettent le délitement des matières fécales et le contact œuf-eau et myracidium-mollusque. L'apparition des saisons à plus faible pluviométrie coïncide avec le développement et l'émission des cercaires chez un grand nombre de mollusques et correspond à la période d'infestation maximale des animaux par les métacercaires. Les déplacements des troupeaux liés aux disponibilités en pâturage, et donc, à la pluviométrie modifient en permanence le contact animal-gîte à risque et compliquent considérablement l'épidémiologie de l'infestation (CHARTIER et *al*. 2000).

Les animaux hôtes définitifs se contaminent en ingérant des métacercaires enkystées sur la végétation. Il semble possible qu'il existe une transmission au fœtus par voie circulatoire ou à partir de la cavité abdominale par pénétration directe à travers l'utérus hypervascularisé.

La fasciolose est donc essentiellement une maladie de pâturage (sauf lors des infestations prénatales in utero ou lors d'infestation à partir de fourrage infesté chez des animaux en stabulation). La conduite de pâturage est déterminante dans l'intensité de l'infestation.

c. Signes cliniques

La sensibilité est fonction de l'état général de l'hôte définitif, du nombre de métacercaires ingérées, de l'espèce hôte et du degré de résistance de l'hôte définitif. Des différences de sensibilité entre espèces s'expliquent par une différence de structure du foie, et de la capacité du foie à répondre par une réaction fibreuse. Ainsi, les ovins font souvent des fascioloses aiguës et il existe peu de réactions fibreuses, tardivement. Chez les bovins, on dénote une réaction intermédiaire et la fasciolose bovine se présente souvent sous forme chronique avec des symptômes très frustres. Au cours des infestations successives se développe une résistance.

La forme aiguë se rencontre principalement chez les ovins. Elle apparaît 6 à 8 semaines après l'infestation et se traduit par une mort rapide sans symptômes nets : c'est une hépatite traumatique aiguë.

La forme subaiguë se rencontre principalement chez les ovins 9 à 12 semaines après l'infestation. L'abdomen est volumineux avec signe du flot positif (présence de liquide dans l'abdomen). L'animal meurt suite à une fuite de protéines du sang vers l'abdomen et de complications bactériennes.

La forme chronique est caractérisée par un amaigrissement et nue anémie progressive. Tardivement, on a l'apparition d'une diarrhée et d'oedèmes déclives (sous la mandibule chez les ovins).

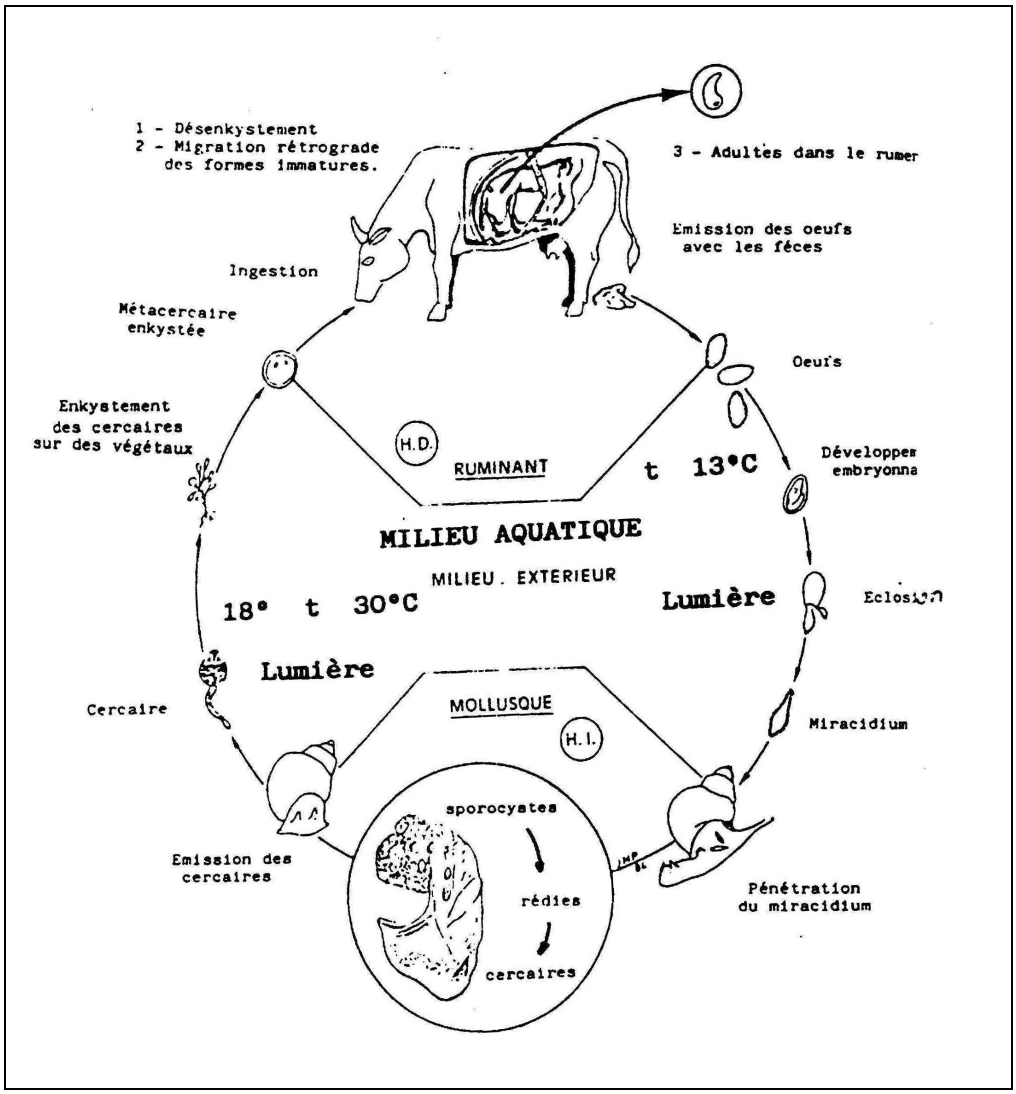
Ces formes symptomatiques se rencontrent essentiellement chez les ovins, chez les bovins, elle est le plus souvent inapparente (CHARTIER et *al*. 2000).

VII – 6. Paramphistomose

a. Présentation

La paramphistomose bovine est une helminthose gastrique provoquée par les paramphistomes qui sont des Trématodes colonisant les préestomacs et le duodénum des ruminants. Les manifestations cliniques d'ordre diarrhéique et anémique pouvant être observées sont dues aux formes larvaires en migration dans la paroi du duodénum. Les paramphistomes sont considérés comme particulièrement pathogènes dans les pays tropicaux dans lesquels un mauvais état physiologique du bétail permet l'expression du pouvoir pathogène.
Le cycle des paramphistome est présenté par la figure 6.

Figure 6 : Cycle des paramphistomes (GRANIER, 1992)



Les paramphistomes nécessitent un hôte intermédiaire pour réaliser leur cycle biologique. Le développement larvaire ne peut débuter si l'œuf tombe dans une eau peu profonde et suffisamment oxygénée. Il se forme alors une larve nageuse ou miracidium qui recherche activement l'hôte intermédiaire favorable ; celui-ci mollusque pulmoné d'eau douce (bulin,

planorbe). Le miracidium infeste l'hépatopancréas du mollusque où il se transforme en sporocyste, puis en rédies, puis en cercaires. Les cercaires nageuses quittent le mollusque et s'enkystent sur des brins d'herbe semi-immergés. Enkystées, ce sont les formes infestantes dites métacercaires. Le ruminant, hôte définitif s'infeste en ingérant ces métacercaires fixés ou flottant passivement dans l'eau (CHARTIER et *al.* 2000).

b. Epidémiologie

Les paramphistomoses sont des affections banales en Afrique, où on les rencontre presque partout. Elles existent aussi en Asie, en Europe méditerranéenne, ainsi qu'en Australie, et en Nouvelle-Calédonie. Bien qu'elles atteignent tous les ruminants, ce sont surtout les moutons et plus particulièrement les agneaux ainsi que les veaux qui sont les plus sensibles.

L'épidémiologie de la paramphistomose à *Paramphistomum daugnegi* est comparable à celle de la fasciolose car elles ont le même hôte intermédiaire et à priori on peut extrapoler aux autres paramphistomoses. Les autres paraphistomoses évoluent chez des hôtes intermédiaires aquatiques pour qui une submersion temporaire ne suffit pas, contrairement aux limnées. C'est donc dans les pâturages très marécageux, les mares, les étangs et les fossés constamment remplis d'eau que vont se contaminer les animaux.

La concentration de troupeaux autour d'un même point d'eau lors de la saison sèche est un facteur important de diffusion et d'extension de la parasitose. Ce fait explique que, dans bien des cas, le taux maximal d'infestation s'observe en fin de saison sèche (CHARTIER et *al*. 2000).

c. Signes cliniques

Une entérite aiguë caractérisée par une apathie, une anorexie et l'installation d'une diarrhée profuse, noirâtre et d'odeur fétide. Cette forme est la plus sévère et peut être responsable de taux de mortalité élevés. Elles se rencontrent exclusivement dans les zones intertropicales.

Une forme subaiguë lors d'infestation importante apparaît suite à un ralentissement de l'évolution des formes immatures. Ainsi des troubles subaiguës, notamment des oedèmes en région déclive et l'espace intermandibulaire accompagnés d'anémie et d'amaigrissement, pourraient persister plusieurs mois.

Une autre forme clinique survient lorsque les larves ont fini de migrer, les lésions de migrations disparaissent au fur et à mesure de la cicatrisation des lésions intestinales. Quand ils sont très nombreux, les adultes peuvent entraîner une irritation locale avec un état de sous-nutrition avec

perte de poids. On peut observer des phénomènes de ruminite et de réticulite chronique avec atonie évoquant un syndrome proche de la rumino-réticulite traumatique. Les accidents d'entérite se rencontrent surtout chez les jeunes alors que les adultes présentent surtout des cas de ruminite.

Le plus souvent, la paramphistomose passe inaperçue mais elle pourrait avoir des conséquences économiques jusque là négligées, particulièrement les mortalités des jeunes animaux (agneaux surtout) (CHARTIER et *al*. 2000).

Pendant la phase intestinale lors de laquelle les parasites sont au niveau du duodénum, la recherche d'œufs dans les selles sera négative, sauf si la diarrhée est forte. Pendant la phase gastrique, plus bénigne, le diagnostic coprologique est plus facile (CHARTIER et *al*. 2000).

7. Coccidioses

a. Présentation

Les coccidies colonisent le tube digestif des jeunes ruminants dès leurs premières heures de vie. Les conséquences pathologiques de ce parasitisme sont toujours graves. De ce fait elles nécessitent une réaction thérapeutique rapide et incitent, lorsque cela est possible, à une prévention adaptée. Les coccidioses sont des maladies parasitaires retrouvées chez la plupart des mammifères. En élevage ovin, le parasitisme par les coccidies est rencontré pratiquement dans toutes les exploitations. La coccidiose clinique est par contre plus rare.

Les coccidies sont des parasites (protozoaires) du genre *Eimeria*. Ces parasites sont spécifiques de l'espèce animale qu'ils infecteront ainsi, il ne peut pas y avoir de contamination croisée entre espèces différentes. Chez les bovins, les principales espèces pathogènes sont *Eimeria bovis* au pouvoir pathogène important, *Eimeria zuerni* responsable des coccidioses bovines aiguës, elle est la plus pathogène des coccidies. Chez les ovins, on connaît une douzaine de coccidies différentes ; la plus pathogène est *Eimeria ovinoidalis*. Chez les caprins, *Eimeria ninakohlyakimovae* prédomine.

Les coccidies colonisent le tube digestif des ovins qui les ingèrent. Elles se localisent dans les cellules intestinales et s'y reproduisent. Les nouvelles coccidies ainsi produites détruisent leurs cellules hôtes en regagnant la lumière du tube digestif. En altérant ainsi la paroi digestive, elles entraînent une diminution de l'absorption des nutriments dans l'intestin grêle (retards de croissance, amaigrissement) et des lésions graves du gros intestin (diarrhées sanguinolentes).

Elles sont ensuite excrétées avec les selles, sous forme d'ookystes, particulièrement résistants dans le milieu extérieur (destruction uniquement avec produit spécifique - ou eau bouillante pulvérisée à haute pression). Elles deviennent alors contaminantes si la température et l'humidité sont suffisantes : ajoutés à la forte densité animale, ces deux facteurs expliquent d'ailleurs que les problèmes de coccidiose clinique soient surtout rencontrés en élevage ruminant.

b. Epidémiologie

La coccidiose des ruminants est cosmopolite. Cette parasitose est rarement une maladie d'adultes ni de jeunes de moins d'un mois. Tout changement de régime, en particulier le passage à une alimentation herbivore, toute perturbation intestinale de nature pathologique, élève le pH intestinal et favorise l'installation et la multiplication des coccidies.

En pratique, ce sont les veaux de plus d'un ou deux mois (suivant l'époque du passage à une alimentation végétale) et les agneaux ou chevreaux de plus de 3 semaines qui sont les plus souvent atteints.

En élevage intensif, la coccidiose clinique des petits ruminants se manifeste particulièrement entre l'âge de 6 semaines et de 3 mois, période qui inclut généralement le sevrage.

Outre l'âge des sujets et tout ce qui peut entraîner une rupture d'immunité, les causes qui favorisent l'infection coccidienne sont liées à la manière dont sont conduits les élevages. Dans les élevages où les animaux sont enfermés dans des enclos chaque jour, le risque d'infection est d'autant plus grand que les animaux restent dans le même enclos plus longtemps tout au long de l'année. Le risque s'accroît encore dans deux cas : dans le cas des jeunes sujets, que l'on enferme en permanence, ou que l'on maintient tout le jour à l'attache ; et en saison des pluies alors que l'humidité ambiante devient optimale, le ciel couvert et la température non excessive étant autant de facteurs facilitant la sporulation et la survie des ookystes.

c. Signes cliniques

La maladie se déclenche quelques jours après l'infection, c'est-à-dire suivant les espèces en cause, 12 à 28 jours environ ; mais ceci vaut pour les infections expérimentales ; dans la pratique, les infections sont progressives. Souvent, on n'observe qu'une crise diarrhéique qui dure 48 à 72h, puis tout rentre dans l'ordre sans aucune intervention. Classiquement, on distingue 3 formes cliniques :

- Forme aiguë

Chez les bovins, la phase de début se caractérise par une diarrhée verdâtre d'apparition brutale. Rapidement, des caillots de sang apparaissent dans les selles liquides. La phase d'état est une diarrhée sanglante avec ténesme. L'exploration rectale est douloureuse. La muqueuse rectale est chaude, épaissie, granuleuse. Du sang en nature reste sur le gant de fouille. Les coliques sont

violentes. L'animal présente de l'hyperthermie, de l'anémie, de la déshydratation. Des signes nerveux peuvent apparaître. L'évolution a deux issues : la guérison spontanée après une diarrhée persistante de 2 à 3 semaines ou la mort, surtout chez les jeunes bovins, après déshydratation, anémie et anorexie complète. Des complications bactériennes et des invaginations intestinales peuvent compléter le tableau clinique.

Chez les petits ruminants, le tableau clinique est comparable. La diarrhée n'est cependant jamais hémorragique chez les caprins.

- Forme suraiguë

C'est une forme mortelle associée à des syndromes nerveux. Elle touche surtout les animaux en bon état. Aucun signe digestif n'est perceptible.

- Forme atténuée

Les animaux âgés, dans la règle, font une forme atténuée : il s'agit d'une entérite chronique avec épisodes diarrhéiques, sans coliques. Cette forme peut durer plusieurs semaines, puis guérit spontanément ; en ce qui concerne les plus jeunes animaux, la forme atténuée pourrait être qualifiée de coccidiose zootechnique en ce sens qu'elle est responsable de mauvaise croissance dans les élevages à forte densité animale.

VIII – 8. Toxocarose des veaux

a. Présentation

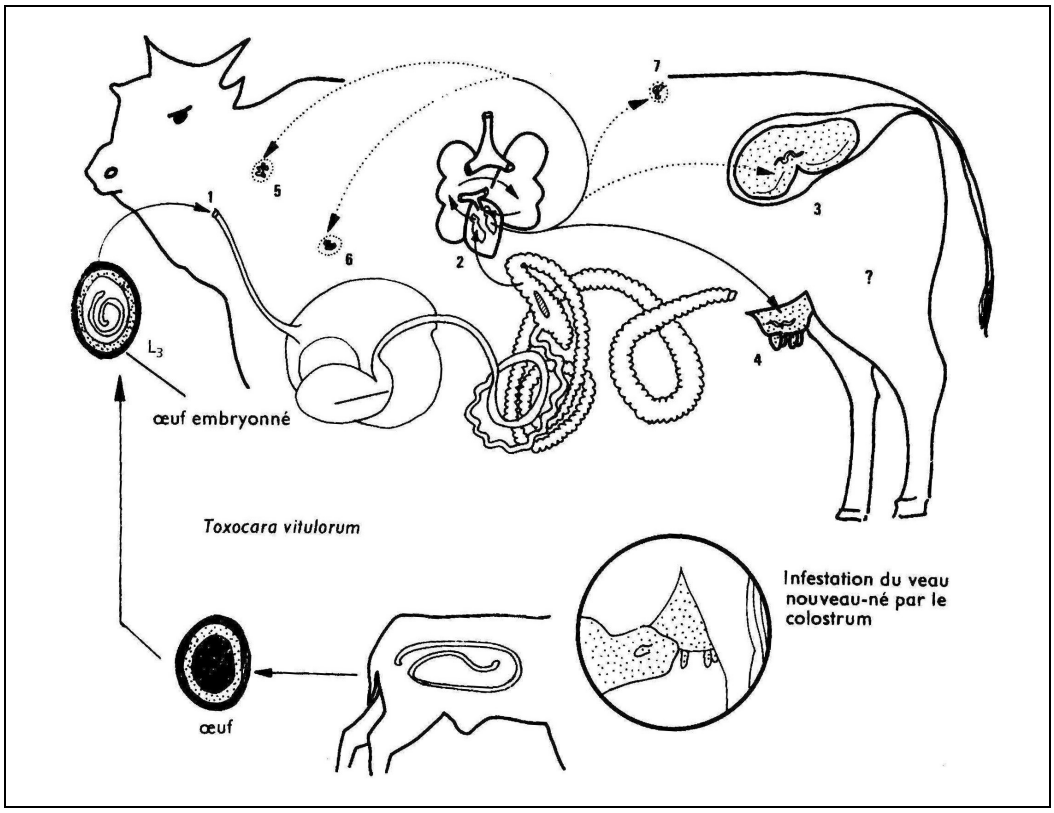
Cette helminthose est provoquée par la présence dans l'intestin grêle de nématodes Ascaridia de la famille des Toxocaridés (*Toxocara vitulorum* chez les veaux). Toxocara vitulorum n'affecte pas l'homme. Ce sont de gros vers pouvant mesurer jusqu'à 30cm de longueur, turgescents, blancs. Les œufs pondus ont une coque épaisse dans laquelle demeure la larve infestante jusqu'à son ingestion par l'hôte réceptif (CHARTIER et *al*. 2000).

b. Epidémiologie

La toxocarose est une parasitose cosmopolite. Les jeunes bovins sont les seuls porteurs de parasites adultes dans les conditions habituelles. Cela tient au mode très particulier de transmission de *T. vitulorum* d'un animal à l'autre. On peut dire que les femelles gestantes constituent en quelque sorte l'hôte intermédiaire de ce ver, le veau étant l'équivalent d'un hôte définitif : « La mère s'infeste, le veau est parasité ». Lorsqu'une femelle adulte absorbe une larve intra-ovulaire infestante de *T. vitulorum*, celle-ci éclôt, puis la larve attend que la femelle soit

gestante et migre dans le tissu mammaire pour être ingérée par le veau via le colostrum (CHARTIER et *al*. 2000). Le cycle de *T. vitulorum* est présenté par la figure 7.

Figure 7 : Cycle biologique de *Toxocara vitulorum* chez les veaux (CHARTIER et *al*. 2000)



1. Infestation maternelle ; 2. Infestation transplacentaire ; 3. Infestation transplacentaire du fœtus (hypothétique) ; 4. Migrations des larves jusqu'à la mamelle ; 5, 6, 7. Enkystement larvaire (musculaire, cérébral ; hépatique, etc.).

Les veaux peuvent se contaminer qu'au début de leur vie. Cette infestation se traduit par l'apparition des œufs dans les matières fécales dès la troisième semaine d'âge. Par la suite, les jeunes se débarrassent peu à peu des parasites adultes et les examens coproscopiques sont en général négatifs après le quatrième mois.

c. Symptômes

Les symptômes de l'ascaridiose sont dominés par des signes digestifs (diarrhée, constipation), précédés ou non de signes respiratoires et accompagnés de signes généraux plus ou moins discrets (poil piqué, affaiblissement général) (CHARTIER et *al*. 2000).

i. Situation du parasitisme digestif en Martinique

1. Résultats d'abattoir

Le parasitisme digestif est le critère de saisie le plus fréquent à l'abattoir du Lamentin sur les carcasses de petits ruminants. Certaines périodes sont marquées par près de 90% des abats saisis pour parasitisme.

2. Observations cliniques

Il est assez souvent constaté par les vétérinaires et les techniciens des coopératives une mortalité importante dans les lots de petits ruminants mal vermifugés.
La présence d'Haemonchus contortus a pu être mise en évidence chez des animaux débilités par un hyperparasitisme interne (Communication personnelle avec Dr Blume, 02/06). La grande douve est fortement suspectée chez les bovins. Les paramphistomes seront également recherchés dans le cadre d'analyses coproscopiques.

3. Plan Sanitaire d'Elevage

Conscients de cette problématique depuis longtemps, les services sanitaires martiniquais ont mis en place des traitements systématiques pour chaque espèce et chaque stade de développement.

Les traitements vermifugés conseillés par le PSE bovins sont les suivants :
En atelier naisseur

- Soins aux mères :
    - Vermifugation des mères un mois avant la mise bas avec au choix Ivomec Pour On® (Ivermectine), Cydectine Pour On® (Moxydectine), Dectomax Pour On® (Doramectine), Eprinex Pour On® (Eprinomectine).
    - Renouveler la vermifugation 2 mois après la mise bas avec Levisole transcutané®.
    - Renouveler la vermifugation des mères au moment du sevrage avec soit l forme injectable d'Ivomec®, Cydectine®, Dectomax® soit la forme Pour On.
- Soins aux veaux :
    - Vermifugation à 2 mois avec Levisole transcutané® ou éventuellement Ivomec®, Cydectine®, Dectomax injectable®.

- Vermifuger tous les mois en alternant les molécules avec Ivomec Pour On®, Cydectine Pour On®, Dectomax Pour On®, Levisole transcutané®.
- Réserver la forme bolus : Chronominitic® (Levamisole), Paratect Flex® (Morantel) pour la vermifugation au sevrage juste avant un transfert éventuel (à 8 mois d'âge).

<u>En atelier engraisseur</u>

- A l'entrée en engraissement :
  - Vermifugation par bolus Chronominitic® ou Paratect Flex® si cela n'a pas été fait chez le naisseur au moment du transfert.
  - Injection d'Ivomec® pour prévenir une éventuelle infestation massive par les tiques et le développement de dermatophilose.
- En cours d'engraissement :
  - Refaire un vermifuge à 12 mois d'âge si l'animal a reçu un bolus à l'entrée en engraissement sinon vermifuger tous les deux mois à partir de l'allotement.

Les traitements vermifuges conseillés par le PSE petits ruminants sont les suivants :

- Pour les béliers, une vermifugation tous les trois mois en alternant systématiquement les produits Oramec® (Ivermectine), Cydectine® (Moxydectine), Levisole® (Levamisole), Imena® (Oxyclozanide et Levamisole), Dectomax Inj® (Doramectine),
- La vermifugation des femelles avant la lutte avec Oramec®, Cydectine®, Levisole®, Imena®.
- Dans le mois précédent la mise-bas, vermifugation des mères avec Oramec® (Ivermectine) ou Cydectine®.
- Les agneaux à 1 mois reçoivent Cestocure® (Praziquantel) puis tous les mois jusqu'à 6 mois en alternant Oramec®, Cydectine®, Levisole®, Zanil® (Oxyclozanide), Imena®.

Les molécules utilisées ont un spectre variable :

- Ivomec Pour On® est utilisé pour le traitement curatif des strongyloses gastro-intestinales, des strongyloses pulmonaires, de l'hypodermose, des gales sarcoptiques et chorioptiques et des phtirioses.
- Chronominitic® est indiqué pour la prévention des helminthoses gastro-intestinales à *Ostertagia, Cooperia, Nematodirius* et *Trichostrongylus*, pendant toute la saison de

pâturage et pour la prévention des strongyloses pulmonaires à *Dictyocaulus* pendant minimum 4 mois après administration.

- Paratect Flex® est utilisé chez les bovins à l'herbe pour traiter et prévenir les strongyloses gastro-intestinales et prévenir la bronchite vermineuse (2 mois minimum).
- Imena® est utilisé contre les strongles digestifs et respiratoires (bronchite vermineuse), les téniasis (*Monieza*) et les fascioloses.
- Levisole® est utilisé contre les strongles digestifs et respiratoires.
- Cydectine® est utilisé dans le traitement curatif et préventif des strongles intestinaux adultes ou immatures : *Haemonchus contortus, Oestertagia circumcincta, Ostertagia trifurcata, Trichostrongylus axei, Trichostrongylus colubriformis, Trichostrongylus vitrinus, Cooperia oncophora, Cooperia curticei* (adultes seulement), *Oesophagostomum colombianum, Oesophagostomum venulosum* (adultes seulement), *Strongyloïdes papillosus* (larves seulement), *Chabertia ovina, Trichuris ovis* (adultes seulement) et pour l'élimination des nématodes adultes de l'appareil respiratoire par *Dictyocaulus filaria.*
- Oramec® est indiqué dans le traitement des strongyloses intestinales, de la dictyocaulose et de l'oestrose des ovins.
- Zanilv est indiqué dans le traitement des fascioloses et l'élimination des anneaux de ténia.
- Cestocure® est préconisé dans le traitement curatif des infestations par les cestodes adultes du genre *Monieza*.
- Dectomax Pour On® est indiqué chez les bovins dans le traitement
    - des nématodes gastro-intestinaux adultes et immatures : *Haemonchus placei, Ostertagia ostertagi, Trichostrongylus axei, Trichostrongylus colubriformis, Trichuris spp.* (adultes seulement), *Cooperia surnabada, Cooperia oncophora, Cooperia pectinata* (adultes seulement), *Cooperia punctata, Oesophagostomum radiatum, Strongyloïdes papillosus* (adultes seulement),
    - des nématodes adultes et immatures de l'appareil respiratoire : *Dictyocaulus viviparus*,
    - des nématodes de l'œil, des hypodermes, des poux piqueurs et broyeurs, et de la gale.
- Dectomax Inj® est indiqué chez les ovins dans le traitement
    - des nématodes gastro-intestinaux : *Haemonchus contortus* (L4 et adultes), *Teladorsagia circuldata, Trichostrongylus axei* (adultes), *Trichostrongylus vitrinus* (aultes), *Trichostrongylus colubriformis* (L4 et adultes), *Cooperia oncophora* (adultes), *Oesophagostomum venulosum* (adultes), *Trichuris ovis* (adultes), *Chabertia ovina* (adultes),
    - des nématodes de l'appareil respiratoire : *Dictyocaulus filaria* (adultes), les larves d'*Oestrus ovis* (L1, L2, L3), la gale psoroptique (*Psoroptes ovis*).

L'utilisation alternée de ces produits permet une protection efficace contre tous les nématodes gastro-intestinaux et respiratoires, les fascioloses, les téniasis, la gale, l'oestrose des ovins, chez les bovins les poux, les hypodermes et la gale. Les problèmes rencontrés sur le terrain correspondent à un manque de rigueur dans l'application du PSE. Un suivi des vermifugations effectuées est indispensable au contrôle des parasites intestinaux.

Des mesures sanitaires permettent également de maîtriser le parasitisme digestif. Par exemple, limiter le surpâturage, varier le lieu d'abreuvement et disperser les animaux sur un nombre important de points d'eau, améliorer la rotation des pâtures et choisir des pâturages non inondables, sont des mesures limitant l'infestation par des mollusques d'eau ou de zones boueuses. Mais, ces points sont très difficiles à mettre en place en élevage traditionnel. Ces améliorations zootechniques ne sont pas prioritaires dans un contexte extensif où les animaux s'adaptent souvent à un environnement escarpé et broussailleux, rarement adapté à leur exploitation.

4. Projet d'analyses coprologiques

Madame la directrice du LDA et le Dr Blume ont établi un protocole de coproscopie bovine et ovine afin de mettre en place un bilan du parasitisme digestif en Martinique. Ce protocole a pour but d'établir la liste la plus exhaustive des parasites internes de l'ensemble du cheptel bovin appartenant à la coopérative. Centrer l'étude sur les élevages de la coopérative permet de dresser un premier bilan parasitaire, elle pourra être étendue dans l'avenir aux petits détenteurs dans le cadre d'une nouvelle enquête focalisée sur les principaux parasites mis en évidence. Le tirage au sort de 10% du cheptel en gardant une proportion de veaux (1 à 6 mois) ou d'agneaux (15j à 4 mois) et d'adultes permet une bonne évaluation épidémiologique.

L'échantillonnage pris en compte dans ce projet compte 300 prélèvements chez les bovins et 300 chez les ovins ce qui représente approximativement 10% du cheptel de la CODEM et de la SCACOM. Ces prélèvements ont commencé en mars 2006 et se terminent en juillet 2006.

L'établissement d'une carte parasitaire de la Martinique est un lourd projet porté depuis des années par un technicien du LDA. Il existe de nombreux microclimats qui détermine un parasitisme focal et variable, fonction de l'historique de chaque pâture. Cette étude pourrait permettre d'apporter quelques pièces à cette carte synthétique.

ii. Recherches contribuant à la maîtrise du parasitisme

Le financement de ces études n'est pas compris dans le bilan financier final car le contrôle du parasitisme interne est une mesure plus zootechnique que sanitaire, généralement maîtrisée par les éleveurs. Le financement proposé est donné à titre informatif.

1. Poursuite du bilan parasitaire sur le cheptel petit ruminant

Les années suivant cette première analyse, le suivi et l'extension du bilan parasitaire interne comprendraient un échantillonnage de 10% sur la totalité du cheptel petits ruminants soit 2000 prélèvements de petits ruminants. Cela représente environ 10 coprologies par élevage organisé.
Ces analyses motiveraient les éleveurs à cibler les parasites présents sur leurs pâtures et à étudier les éventuelles résistances aux anti-parasitaires (voir tableau 36).

Tableau 36 : Coût indicatif d'un bilan parasitaire chez les petits ruminants (LDA, 2005)

Protocole années suivantes	Prix	Quantité	**Total (€)**
Analyses petits ruminants	10,8	2000	**21600**

2. Etude de l'efficacité des antiparasitaires

Une expérience permettant de cerner l'épidémiologie des parasitoses adaptée au milieu tropical martiniquais serait très intéressante à mettre en œuvre. L'objectif d'une lutte anti-parasitaire vise une meilleure productivité, au sens large, du troupeau. L'évaluation des taux de mortalité entre des agneaux non vermifugés et ceux vermifugés tous les mois depuis la naissance pourrait être mise en place sur une période de 2 ans. La mise en évidence d'une différence entre ces deux lots et la diffusion des résultats serait une motivation supplémentaire pour le suivi des PSE par les éleveurs.

Cette étude expérimentale nécessiterait au minimum un lot de 10 agneaux témoins et 10 agneaux traités. Une personne (un étudiant martiniquais en agriculture et élevage par exemple) serait chargée d'effectuer le déparasitage sur le lot vermifugé et de relever les données relatives à l'évolution parasitaire des agneaux sur une période de 2 ans.

Un tel projet nécessiterait la participation d'une structure de recherche comme le CIRAD-EMVT.

Conclusion

Le parasitisme digestif est une dominante sanitaire chez les ruminants provoquant des pertes importantes sans un contrôle strict. La détermination des espèces les plus présentes permettra de

mettre à jour nos connaissances en ce domaine et d'adapter les traitements proposés dans le PSE.

XI – Maladies potentiellement présentes en Martinique

a. Paratuberculose

i. Données générales sur la paratuberculose

1. Pourquoi s'intéresser à la paratuberculose en Martinique ?

La paratuberculose ou maladie de Johne est une maladie chronique, infectieuse contagieuse, inoculable, due à la multiplication dans la muqueuse intestinale de *Mycobactérium avium subspecies paratuberculosis*. L'infection est caractérisée cliniquement par l'apparition d'une diarrhée persistante, incoercible, entraînant un affaiblissement progressif et une émaciation musculaire profonde. La paratuberculose est une maladie incurable (THOREL, 2003).

L'aire de distribution de la paratuberculose est vaste : l'agent pathogène a été mis en évidence sur tous les continents, mais dans la plupart des pays son importance reste sous-estimée en raison de l'absence de déclaration obligatoire de la maladie. Dans certains pays, comme la Nouvelle-Zélande, l'Australie, etc., elle a été reconnue comme l'une des maladies infectieuses les plus importantes menaçant les industries ovines et bovines (THOREL, 2003).

A l'heure actuelle, en raison de sa distribution géographique et de son incidence sur la productivité animale, elle est devenue un problème économique mondial. Longtemps considérée comme une maladie des terrains carencés et de la sous-nutrition, la paratuberculose est, aujourd'hui, considérée comme une maladie d'actualité par l'importance des pertes économiques qu'elle engendre. Pour ces raisons, la paratuberculose est inscrite sur l'ancienne liste B de l'OIE (THOREL, 2003).

Connue en France depuis 1895 comme une maladie digestive touchant les bovins et les ovins, la paratuberculose constitue actuellement une problématique majeure en pathologie des ruminants. Recherchée lors de prise de sang d'achat, elle donne lieu dans certains départements, comme l'Isère, à une qualification indemne depuis 1999 et tend à s'étendre puisque cela crée des difficultés de commerce d'un département à un autre.

C'est pourquoi la direction des services vétérinaires de Martinique a recherché sa présence lors d'une enquête sérologique en 2004 afin d'identifier le statut sanitaire de l'île vis-à-vis de cette

maladie. Cette recherche a démontré la présence de la paratuberculose en Martinique mais peu de cas cliniques ont été rapportés.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la paratuberculose ?

La période d'incubation est de 6 mois à 15 ans. Suite à cette longue période de latence, les symptômes cliniques apparaissent généralement entre l'âge de deux à six ans chez les bovins. Les symptômes principaux sont un amaigrissement chronique et une diminution de la production de lait (OVFb, 2005). Chez quelques animaux, on peut observer une diarrhée évolutive, persistante et résistante aux thérapies.
Les selles contiennent des bulles gazeuses et dégagent une odeur fétide. Au niveau de l'iléon du bovin et plus rarement de la chèvre et du mouton, on trouve un épaississement caractéristique de la muqueuse en forme de plis corticaux. Les ganglions lymphatiques relatifs sont hypertrophiés (OVFb, 2005).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la paratuberculose ?

La paratuberculose touche les bovins, les petits ruminants et des ruminants sauvages.

M. paratuberculosis a été isolé chez des patients atteints de la maladie de Crohn, sans qu'il n'ait été possible à ce jour de démontrer de manière concluante le lien entre la paratuberculose et la maladie de Crohn.

Le risque alimentaire lié à la consommation de viande ou d'organes insuffisamment cuits, voire crus, provenant d'animaux infectés est estimé faible, si tant est qu'il existe (RYSER, 2004).

Les sources de virus sont particulièrement les bouses des bovins excréteurs, mais il existe aussi une possibilité d'infection par le colostrum, le lait et dans l'utérus. Le sperme et les embryons peuvent aussi porter le germe (THOREL, 2003).

La contamination peut se faire après la naissance par la tétée d'une mamelle souillée ou le léchage d'objets, par la buvée de colostrum ou de lait contaminé. Elle peut aussi se faire durant la gestation lors de passage de germes dans le sang (THOREL, 2003).
Des abreuvoirs, des auges, des points d'eau ou des pâtures souillées peuvent aussi être responsables des contaminations (GRANGIER, 2005).

Ce sont essentiellement des jeunes de 0 à 6 mois qui sont réceptifs à l'infection et qui développeront la maladie. Ceci s'explique notamment par l'état immunitaire et le pH acide de leur tube digestif ainsi que par la présence de lactoferrine qui apporte le fer favorable au développement de *M. paratuberculosis*. Les animaux sevrés contaminés peuvent devenir excréteurs, sans symptômes cliniques en général (THOREL, 2003).

La résistance du germe dans le milieu extérieur est très élevée surtout dans les sols humides et acides (fer plus disponible). Le germe survit près d'un an dans les bouses, 150 jours dans le fumier. Il est davantage sensible aux UV, à la sécheresse, au pH alcalin et dans l'urine (lisier) (THOREL, 2003).

La contamination d'une exploitation se fait le plus souvent par l'achat d'un animal qui va extérioriser une paratuberculose avec contamination des jeunes veaux qui exprimeront la maladie à leur tour 2 à 3 ans plus tard. Si l'animal ne présente pas de signes visibles, les autres cas apparaîtront beaucoup plus tard. Le matériel agricole et le fumier sont beaucoup plus rarement incriminés (THOREL, 2003).

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

a. Traitement

Le traitement de la paratuberculose des ruminants par des produits antimycobactériens ne permet, la plupart du temps, qu'une guérison clinique des malades. Il peut permettre, faisant disparaître temporairement les symptômes, d'engraisser les sujets avant leur fin en boucherie (THOREL, 2003).

b. Prophylaxie médicale

Auparavant la vaccination était possible lorsque plusieurs cas cliniques étaient déclarés sur l'exploitation. Or, ce vaccin est aujourd'hui interdit car ayant trop d'effets secondaires et étant difficile à maîtriser (THOREL, 2003).

c. Prophylaxie sanitaire

Depuis l'arrêt de la commercialisation du vaccin, la lutte contre la paratuberculose repose sur le repérage des excréteurs, leur réforme ainsi que celle de leurs descendants et sur la limitation des risques de contamination au sein de l'élevage. Il est également important de noter que de nombreux animaux réagissant se rencontrent dans des élevages mal entretenus, dont

l'alimentation présente une carence en phosphore, calcium, manganèse et cobalt (THOREL, 2003).

Le contrôle de la maladie devra donc porter sur deux points essentiels :

- Le premier est de détecter et d'éliminer le plus rapidement possible, les animaux malades et les animaux excréteurs. Les résultats des tests sont longs à obtenir, coûteux et ont une sensibilité de 80 à 90%, ils seront donc à renouveler ultérieurement pour s'assurer de n'avoir oublié aucun animal atteint.

Si un animal malade a été diagnostiqué : effectuer 1 prise de sang (sérologie) sur tous les bovins de plus de deux ans (de l'exploitation) tous les 12-18 mois jusqu'à obtention de 2 sérologies négatives du troupeau (donc deux résultats sérologiques négatifs à 12-18 mois d'intervalle). Ne pas oublier qu'une vache négative en prise de sang, peut un jour se positiver. D'où l'importance d'effectuer une prise de sang sur tout le troupeau (animaux de plus de deux ans) afin de préciser l'ancienneté de la bactérie au sein de l'exploitation.

- Le second point repose sur la conduite d'élevage. Il faut théoriquement éviter tout contact entre les animaux atteints et les veaux. Dans le cas d'un troupeau infecté, il est nécessaire de séparer le veau de la mère en le nourrissant artificiellement et d'envoyer la mère à la boucherie, les veaux doivent être retirés le plus rapidement de la mère afin d'éviter tout contact entre la bouse et le veau.

ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

Bien que l'Amérique du Sud soit largement touchée par la paratuberculose, cette maladie n'est pas omniprésente dans les Caraïbes. Elle a pu être diagnostiquée en Guyane et à Trinité-et-Tobago et serait peut-être présente à la Barbade (OIE, 2005a). Il serait intéressant d'effectuer des recherches sérologiques dans les autres îles des Petites Antilles afin de vérifier l'existence de cette maladie. En l'absence de ces résultats, il convient de protéger les zones indemnes en contrôlant les animaux à l'export.

Elle est présente en France métropolitaine et représente actuellement une problématique sanitaire de premier plan.

2. Recherche sérologique par la DSV Martinique

Fortement suspectée par les services vétérinaires malgré une absence de suspicion d'entérite à l'abattoir, en 2004, une recherche d'anticorps sanguins par la méthode ELISA a donné le résultat suivant : sur 100 bovins prélevés à l'abattoir, 10 présentaient des anticorps anti-*M.paratuberculosis* (DSV, 2005).

La recherche d'anticorps est spécifique et indique 10% de prévalence mais n'est pas la méthode la plus sensible pour les examens complémentaires en cas de suspicion.

Elle pourrait parfois donner des résultats discordants avec la coproculture car la sérologie suit l'infection (dissémination du germe dans les ganglions et par le sang), alors que la culture ou la bactérioscopie mettent en évidence l'excrétion du germe dans les bouses. On estime que la sérologie repère 25% des excréteurs et 80 à 90% des animaux en phase de maladie (THOREL, 2003). Une vache négative en prise de sang peut ainsi devenir plus tard positive après un stress (de vêlage, par exemple). Ainsi, lorsque l'on recherche à diagnostiquer la paratuberculose sur animaux vivants, une coproculture est préférable à une sérologie ; l'idéal étant la PCR, coûteuse et indisponible au LDA.

La Martinique est probablement touchée par la paratuberculose. Les 100 prélèvements effectués ne sont pas suffisants à une enquête épidémiologique mais justifient la mise en place de mesure de surveillance de cette maladie et dans le cas de cheptel infecté, la mise en œuvre de mesures de lutte.

iii. Méthodes de lutte contre la paratuberculose dans les élevages martiniquais

1. Analyses complémentaires lors de suspicion clinique

La conduite d'analyses en cas de suspicion est une mesure générale à mettre en place afin de connaître les causes de problème sanitaire en Martinique. Une prise en charge des analyses par un groupement permet sous réserve d'une adhésion raisonnable de pouvoir envisager tous les examens à mettre en œuvre lors d'un problème sanitaire important dans un cheptel. Les analyses coûteuses sont pour le moment difficiles à effectuer sur des animaux gravement atteints.

C'est dans ce but que l'on envisagera la recherche de la paratuberculose lors de troubles digestifs résistant aux traitements par une sérologie, puis, en cas de positivité du test ELISA, par une coproscopie de confirmation (voir tableau 37).

Tableau 37 : Coût indicatif de la recherche de la paratuberculose lors de suspicion (LDA, 2005)

	Coût unitaire des analyses	Nombre	Total analyses
Paratuberculose	6,5 € / sérum	2	13 €
Sous-total pour 5 suspicions annuelles			65 €
Paratuberculose	25 € / prélèvement	2	50 €
Total pour 5 suspicions annuelles			**115 €**

2. Etude épidémiologique

La paratuberculose mériterait des recherches plus approfondies que les prélèvements d'abattoir afin d'évaluer une prévalence troupeau en Martinique. Dans l'hypothèse d'une recherche sérologique classique, l'évaluation financière est la suivante.

Comptons 15 000 bovins adultes, la sérologie coûte 6,5 € par animal, la recherche coproscopique indisponible pour le moment au LDA coûterait environ 25 € par analyse. Si on compte seulement les cheptels touchés par la maladie lors de l'analyse 2004, cela fait maximum 10% soit 1500 bovins adultes à tester : soit 9750 € pour la méthode sérologique peu fiable et 37 500 € pour la coproscopie, cette dernière méthode est très chère ; la réalisation de cette recherche nécessite l'adaptation suivante.

Une enquête sérologique sur 100 bovins chez des professionnels de la CODEM par exemple, serait une base à une enquête approfondie en exploitation bovine déterminée positive, tenant compte de la traçabilité. On pourrait ainsi détecter des cheptels bovins positifs à la paratuberculose.

Une enquête sérologique sur 50 ovins et 50 caprins serait une enquête de première intention intéressante à mettre en œuvre dans le cheptel de petits ruminants (voir tableau 38).

Tableau 38 : Frais d'analyses indicatifs d'une enquête épidémiologique vis-à-vis de la paratuberculose (LDA, 2005)

Paratuberculose	6,5 € / sérums	100 BV, 50 OV, 50 CP	1 300 €

Les prélèvements de cette première enquête seront réalisés à l'abattoir par un technicien du GDS dans le cadre d'une enquête épidémiologique générale.

Une enquête sérologique approfondie dans les cheptels bovins comprend des analyses sur tous les animaux de 10 cheptels détectés positifs. Nous comptons donc ici 20 animaux à tester dans 10 cheptels soit 200 analyses ELISA. La confirmation de l'analyse ELISA positive par coproscopie doit être effectuée sur environ 30% des sérologies, elle nécessite donc 60 coproscopies.

Dans ces cheptels positifs, il est important de maintenir un suivi clinique rigoureux et de poursuivre le contrôle de performance prévu dans les élevages des coopératives.

Suite à une comparaison économique avec un élevage non atteint (frais vétérinaires, réformes et mortalités), cette étude pourrait mettre en évidence l'influence de la présence de cette maladie dans les cheptels bovins en Martinique (voir tableau 39).

Tableau 39 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de la paratuberculose (LDA, 2005)

	Coût unitaire des analyses	**Nombre de prélèvements**	**Total analyses**
Sérologie ELISA Bovins	6,5 € / sérum	200	1 950 €
Coproscopie	25 € / prélèvement	60	1 500 €
Main d'œuvre prélèvements élevage	75 € / demi-journée	3	225 €
Total			**3 675 €**

Si l'importance de la paratuberculose est mise en évidence, les groupements d'éleveurs pourront mettre en œuvre un plan sanitaire dans les cheptels bovins positifs.

3. Mesures à l'introduction

Aucun test ne peut garantir que l'animal acheté est sain, surtout s'il est jeune. L'idéal est d'acheter des animaux issus d'élevage indemne. Une sérologie associée à une PCR sur un animal isolé du cheptel limite les risques, le délai de réponse restant compatible avec une rédhibition mais cette méthode n'est pas disponible au LDA Martinique.

Cette analyse est donc à demander lors de la prise de sang d'achat effectuée par le vétérinaire sanitaire du cheptel d'origine. La protection des cheptels indemnes nécessite la recherche de la paratuberculose sur les animaux entrants en Martinique. Lorsque l'étude épidémiologique aura permis d'identifier les cheptels indemnes et les cheptels infectés, il conviendra de ne pas introduire un animal infecté ou provenant d'un cheptel infecté dans un cheptel sain.

Ces analyses avant introduction ne sont donc pas comprises dans le plan de financement des mesures proposées.

4. Amélioration de la conduite d'élevage

La séparation du veau et de la mère est une mesure importante pour éviter la contamination des jeunes. Or, dans le système d'exploitation extensif de la Martinique, cette mesure n'est pas applicable. Une bonne conduite d'élevage est en revanche un facteur améliorable dans le système d'élevage martiniquais.

Compte tenu de la résistance de la bactérie dans le milieu extérieur et du mode de contamination essentiellement par voie orale, les précautions suivantes s'imposent :

- *Terrains :* des amendements calciques seront réalisés sur les terres acides.
- *Alimentation, vitamines et déparasitage :* plus les animaux seront maintenus dans des conditions optimales concernant ces 3 points, plus les risques d'expression de la maladie seront limités. Il faut également veiller à bien vermifuger les animaux, contre la Douve du foie en particulier (GRANGIER, 2005).

L'amélioration de l'alimentation est prise en compte dans le chapitre traitant de la dermatophilose.

Conclusion

La paratuberculose est une maladie très probablement présente en Martinique, contre laquelle il est difficile de lutter du fait des caractéristiques du germe (résistance, mode de transmission et d'action) et de la difficulté du diagnostic (sensibilité des tests, excrétion irrégulière dans les fèces). En élevages allaitants, la lutte contre cette maladie est encore plus difficile en raison du contact étroit mère-veau.

Un contrôle clinique associé à une enquête épidémiologique permettrait de mettre en évidence l'impact de cette maladie en Martinique.

b. Chlamydiose et Fièvre Q

i. Données générales sur la chlamydiose et la fièvre Q

1. Pourquoi s'intéresser à la chlamydiose et à la fièvre Q en Martinique ?

Les avortements infectieux entraînent des pertes économiques importantes dans les troupeaux de ruminants laitiers ou à viande. Plusieurs germes présentant des cycles épidémiologiques et pathogéniques similaires peuvent en être responsables. Il est souvent difficile de connaître la prévalence de chacun, parce qu'ils peuvent coexister dans le même troupeau, voire chez le même animal. Dans la majorité des cas, on considérera que le diagnostic est posé lorsque un germe est identifié, soit parce qu'il est dominant, soit parce qu'il fait l'objet d'une surveillance particulière (ex : maladie à déclaration obligatoire) soit parce qu'il est plus facile à isoler.

La connaissance de la part des agents infectieux responsables d'avortements dans les Caraïbes est limitée. Ces maladies sont plus généralement recherchées sur les troupeaux bovins laitiers, alors qu'elles touchent tous les ruminants. La recherche de ces agents pathogènes est facilitée par les déclarations d'avortements.

La chlamydiose et la fièvre Q sont des maladies infectieuses responsables d'avortements dans la plupart des régions du monde. Leurs similitudes physiques (taille, diagnostic bactérioscopique) et leur rôle dans les troubles de la reproduction peuvent expliquer leur présentation commune.

La chlamydiose des ruminants est une maladie infectieuse, contagieuse, inoculable, due à des agents appartenant à l'ordre des Chlamydophila : *Chlamydophila psittaci* chez les bovins, l'homme et les oiseaux et *Chlamydophila abortus* chez les ovins, les caprins, les bovins et l'homme. Elle affecte les ruminants adultes et les jeunes dans la période néonatale. *C. psittaci* est composée d'un groupe hétérogène de souches pathogènes pour les mammifères, les marsupiaux et les oiseaux. D'autres *chlamydia*, *C. trachomatis* et *C. pneumoniae* sont pathogènes pour l'homme (RODOLAKIS, 1994).

La fièvre Q est une maladie infectieuse, inoculable et contagieuse, provoquée par la pénétration et la multiplication dans l'organisme d'une bactérie intracellulaire stricte : *Coxiella burnetii* appartenant à la famille des Rickettsiaceae.

L'importance de ces deux bactéries et leur rôle dans l'avortement ont été démontrés (RODOLAKIS, 1994). Leur importance hygiénique et économique justifie l'inscription de la chlamydiose ovine et de la fièvre Q sur l'ancienne liste B de l'OIE. La détermination de leur situation en Martinique est une voie de recherche à approfondir afin d'espérer mettre en place des mesures de lutte et améliorer ainsi la situation sanitaire.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la chlamydiose et la fièvre Q ?

Chez les ruminants, *C. psittaci* provoque diverses affections : pneumonies, arthrites, conjonctivites, mammites, encéphalomyélites, épididymites et infections intestinales inapparentes, mais ce sont les avortements qui ont le plus de conséquences économiques et sur la santé humaine (RODOLAKIS, 1994). De même, *C. burnetii* peut occasionnellement entraîner des pneumonies, mais elle cause essentiellement des métrites et des avortements (LEDOUX, Cours ENVA, 2005).

La chlamydiose et la fièvre Q se traduisent chez les petits ruminants par l'avortement, et/ou la mise bas prématurée ou à terme de produits chétifs qui meurent rapidement ou s'élèvent difficilement. Dans la majorité des cas, les avortements se produisent pendant le dernier mois de gestation, sans signes cliniques précurseurs. Des avortements précoces, avant le 100ème jour de gestation, peuvent également avoir lieu mais passent souvent inaperçus (RODOLAKIS, 1994).

Habituellement, les brebis ayant avorté se rétablissent rapidement, surtout si l'avortement a lieu peu de temps après la mort du fœtus. Des métrites peuvent avoir lieu si le fœtus reste mort longtemps dans l'utérus.

Chez les chèvres infectées par *C. psittaci*, les complications, telles qu'arthrites, pneumonies, rétentions placentaires et métrites sont plus fréquentes.

En revanche, ses complications sont très rares chez les bovins. L'avortement est souvent suivi d'une bonne immunité, il est rare qu'une vache avorte deux fois de suite (RODOLAKIS, 1994).

Le pronostic économique d'un élevage infecté est sombre. L'élevage est compromis, soit par les avortements, soit par la naissance de produits chétifs. Dans les troupeaux laitiers, la production de lait peut être affectée. L'incidence des avortements peut atteindre le tiers des femelles gravides dans les troupeaux ovins nouvellement infectés, et plus encore dans les troupeaux caprins infectés par *C. psittaci*, où elle peut atteindre 90% des femelles gestantes. En revanche, seulement 10 à 25 % des chèvres d'un troupeau nouvellement infecté par *C. burnetii* avortent. L'enzootie évolue de

façon cyclique dans le troupeau. Les avortements diminuent, deviennent inférieurs à 5 % des femelles gravides, et sont remplacés par des mises bas d'agneaux chétifs. Puis, survient une nouvelle vague d'avortements, au cours de laquelle seules les primipares avortent, alors que toutes les mères peuvent avorter, quelque soit leur âge, lors de la première infection (RODOLAKIS, 1994).

Dans les troupeaux bovins, *Chlamydia* et *Coxiella* entraînent surtout des problèmes d'infertilité et de métrites.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la chlamydiose et de la fièvre Q ?

Les femelles adultes peuvent s'infecter lors de l'avortement d'une femelle infectée. Les *Chlamydia* et les *Coxiella* sont en effet excrétées en grande quantité dans les enveloppes et les eaux fœtales, ainsi que dans les fèces, l'urine et le lait. Les *Coxiella* survivent beaucoup plus longtemps que les *Chlamydia* dans l'environnement. L'inhalation d'aérosols infectés constitue la voie majoritaire de contamination. La sensibilité à l'infection varie suivant l'état physiologique. Les 100 premiers jours de gestation sont une période de sensibilité majeure (RODOLAKIS, 1994).

Contrairement aux brebis, les chèvres excrètent fréquemment des *Chlamydia* en grande quantité dans le mucus vaginal, dix à quinze jours avant l'avortement. Ceci pourrait expliquer l'incidence très élevée des avortements, et le délai de deux semaines seulement séparant les premiers avortements des suivants dans les troupeaux caprins, contre quatre à six semaines dans les troupeaux ovins. Lors d'infection expérimentale, le temps d'incubation est d'environ un mois comme chez la brebis.
L'infection est entretenue dans le troupeau, ou transmise à d'autres troupeaux, par les jeunes nés vivants de mères infectées qui ont avorté au cours de leur première gestation. Ces jeunes infectés, congénitalement, constituent un réservoir infectieux d'autant plus dangereux qu'ils ont généralement un titre en anticorps peu élevé.

La transmission sexuelle de l'infection pourrait exister dans les deux cas. Cependant, comparée à l'avortement, la transmission sexuelle semble être une voie de transmission anecdotique.

Le rôle des tiques dans la transmission des *Chlamydia* a longtemps été un sujet de controverse, en particulier pour les avortements bovins en Californie, mais actuellement il est considéré comme peu probable. En revanche, *C. burnetii* se multiplie dans les cellules du tube digestif des tiques, puis elle est excrétée dans ses fèces. De plus, Coxiella se multiplie également dans les ovaires de

certaines tiques et sont transmises à leur descendance. La population de tiques constitue un réservoir perpétuel, *Amblyomma variegatum* a été reconnue comme réservoir de la fièvre Q. Elles peuvent ainsi être transmises aux ruminants mais également aux rongeurs, aux chats, aux chiens et aux humains (LANG, 1990).

Dans un troupeau infecté depuis plusieurs années par la fièvre Q, elle sévit sous forme d'enzootie. Généralement, les bovins n'avortent qu'une fois puis les avortements peuvent survenir de façon sporadique chez des sujets soumis au stress (parasitisme important, maladies débilitantes, etc.). Par contre, dans un troupeau indemne, elle peut prendre une allure épizootique et les avortements peuvent représenter jusqu'à 30% des gestations. Le taux de létalité est nul chez l'animal (ADAMOU, 1982).

La chlamydiose, comme la fièvre Q s'exprime le plus souvent sous forme latente. Le taux de morbidité serait de 5 à 10% chez le bovin. Chez les petits ruminants, le taux de morbidité serait de 2,5 à 5%. L'introduction d'un sujet porteur dans un troupeau est le principal mode d'introduction dans un troupeau indemne (ADAMOU, 1982).

4. Chlamydiose et fièvre Q : zoonoses professionnelles

a. Modalités et symptômes

La fièvre Q et la chlamydiose abortive des ruminants ont été longtemps considérées comme des zoonoses mineures, en raison du peu d'incidence qu"on leur attribuait, et de l'absence de gravité de la majorité des cas. Cependant, les découvertes récentes concernant l'épidémiologie de ces affections, et la gravité de ces maladies lorsqu'elles évoluent vers une forme chronique pour la fièvre Q ou lorsqu'elles touchent une femme enceinte pour la chlamydiose, obligent à attirer l'attention sur le risque qu'elles peuvent présenter.

Des études sérologiques ont montré que beaucoup d'infections humaines à Coxiella n'étaient pas diagnostiquées car l'infection passait inaperçue, ou était confondue avec une affection respiratoire banale.

- La forme aiguë peut être asymptomatique ou ressembler à une forte grippe, ou encore se traduire par une pneumonie atypique, une affection du foie ou de l'encéphale. Ces formes guérissent spontanément en une à quatre semaines, ou sont traitées efficacement par les tétracyclines.

- La forme chronique apparaît dans 1 à 10 % des cas, le patient développe une infection chronique, le plus souvent sous forme au niveau du cœur, du foie ou des os. Bien que certaines formes cliniques semblent plus fréquentes dans certains pays que d'autres, il n'a pas encore été d'identifier des souches responsables d'une forme chronique. Il semble que ce soit lié à une diminution des défenses de l'hôte. La majorité des cas de lésions cardiaques se rencontre chez des patients immunodéprimés ou ayant des lésions valvulaires (RODOLAKIS, 1994).

b. Prévention

La prévention des contaminations humaines nécessite une information des personnes exposées : personnes en contact avec des ruminants en période de mise bas (vétérinaires, éleveurs, techniciens, ou chercheurs) des risques possibles, même en l'absence d'avortement. Les *Coxiella* sont très résistantes dans le milieu extérieur, et survivent très longtemps dans du lait non pasteurisé ou sur des vêtements souillés. La transmission de la fièvre Q n'exige pas le contact direct avec l'animal. La manipulation d'objets contaminés ou l'ingestion de produits laitiers suffisent.

Il est absolument nécessaire de prévenir les femmes enceintes, quel que soit leur stade de grossesse, d'éviter tout contact avec des troupeaux ovins et caprins surtout en période de mise bas, même si le troupeau est vacciné ou n'est pas réputé atteint de chlamydiose abortive (RODOLAKIS, 1994).

La déclaration de fièvre Q entraîne réglementairement une interdiction de production de lait cru chez les petits ruminants, censé limiter le risque zoonotique. Cette clause est une entrave à la production laitière dans les élevages producteurs de lait cru de brebis ou de chèvre. Bien qu'injustifiée par les scientifiques, cette mesure reste en vigueur actuellement. Heureusement, ce problème ne touche pas la Martinique qui ne produit pas de lait cru de petits ruminants.

Au final, nous retiendrons que la chlamydiose et la fièvre Q sont des affections pouvant toucher l'homme et plus particulièrement les personnes exerçant un métier de contact avec les ruminants. La gestation de la femme est un facteur de réceptivité important.

5. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles contre la chlamydiose et la fièvre Q ?

a. Traitement

Chlamydia et *Coxiella* sont sensibles aux tétracyclines. Les protocoles de traitements antibiotiques utilisés dans les troupeaux ovins et caprins permettent de diminuer le nombre d'avortements, mais pas l'excrétion des germes, ni l'infection dans le troupeau. Devant le rapport coût/efficacité du traitement chez les animaux, seuls les moyens prophylactiques sont appliqués.

b. Prophylaxie

Plusieurs mesures classiques de prophylaxie sanitaire peuvent être appliquées à ces deux maladies. Il convient :

- D'éviter l'introduction d'animaux au statut sanitaire inconnu,
  a. Effectuer des sérologies sur les animaux à l'introduction,
  b. Mise en quarantaine des animaux importés,
- De ramasser et de détruire les placentas et les fœtus morts,
- D'isoler les femelles qui vont mettre bas ou qui ont avorté,
- De séparer les animaux suivant les stades de gestation,
- De dépister l'infection chez les animaux suspects,
- D'isoler et d'abattre les sujets infectés si leur nombre est faible.

Préalablement à toutes mesures de prophylaxie, il est nécessaire d'envisager une étude épidémiologique.

1) Chlamydiose

Dans les zones à prévalence inférieure à 2%, la mise en œuvre de prophylaxie sanitaire avec abattage des infectés et des mesures rigoureuses de prophylaxie défensive rigoureuse serait une solution d'éradication de la chlamydiose dans un pays de région chaude, comme le Sénégal. Dans les autres zones, la vaccination annuelle de tous les jeunes de 4 à 8 mois et l'élimination progressive des adultes infectés vers l'abattoir conviendraient (KONTE M., 1997).

Chlamydia faisant partie du diagnostic différentiel des causes infectieuses d'avortement, elle sera recherchée lors d'avortements chez les ruminants.

2) Fièvre Q

Dans un élevage infecté, il est possible de vacciner contre la fièvre Q après acceptation d'une Autorisation Temporaire d'Utilisation (ATU) pour un vaccin en phase I (Coxevac®). Le bénéfice de la vaccination pour les troupeaux sains voisins des troupeaux infectés est établi. Dans un troupeau infecté, le vaccin protège les animaux sains et pas les infectés. L'éradication de l'infection ne pourrait donc être obtenue qu'après plusieurs années de vaccination, d'autant qu'il est actuellement impossible de distinguer par la sérologie les animaux infectés de ceux qui sont vaccinés (RODOLAKIS, 2005).

ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

Peu de données sont disponibles sur l'impact précis de ces maladies sur les animaux mais la forte capacité de transmission par voie aérosols suggère une extension rapide et importante de ces affections en région infectée. Quelques états d'Amérique ont déclaré être touchés par ces affections (OIE, 2005a) mais les Caraïbes sont officiellement indemne, probablement par manque de recherche de ces agents.

La chlamydiose comme la fièvre Q n'a jamais fait l'objet d'étude épidémiologique dans les Caraïbes. Sa répartition mondiale suggère également que cette infection est à rechercher comme facteurs d'avortement dans la zone caraïbe.

2. Recherche sérologique par la DSV Martinique

En 2004, la DSV de Martinique a recherché la fièvre Q et la chlamydiose. Seulement 20 prélèvements sur des femelles ovines et caprines avortées ont été testés vis-à-vis de la chlamydiose. La présence d'anticorps anti-*Chlamydophila psittaci* fut recherchée par la méthode ELISA. 3 réactions se sont révélées positives (Archives DSV Martinique, 2005).

En ce qui concerne la fièvre Q, sur 100 prélèvements d'abattoir (12 ovins, 8 caprins et 77 bovins), 100 ont donné des résultats négatifs à la recherche d'anticorps anti-*Coxiella burnetii* à l'aide de la méthode ELISA (Archives DSV Martinique, 2005).

Ces résultats indiquent une forte probabilité de présence de la chlamydiose en élevage de petits ruminants et une forte probabilité d'absence de la fièvre Q dans le secteur ruminant en Martinique.

L'échantillonnage restant très insuffisant nécessite de poursuivre ces tests dans l'avenir sur un nombre plus important d'animaux précisant la présence de la maladie.

Théoriquement, les diagnostics sérologiques doivent être considérés comme un diagnostic de troupeau. Ils doivent être effectués sur un effectif suffisant d'animaux, et de préférence dans le mois qui suit l'avortement ou les mises bas, période où la réponse des anticorps est maximale.

La fièvre Q et la chlamydiose sont des maladies d'élevage, qui présentent des signes frustres, incertains et inconstants dans lesquelles l'avortement semble être la seule manifestation clinique. Il est difficile de les distinguer cliniquement. Dans le chapitre suivant, nous allons envisager l'étude des moyens de lutte et des méthodes de dépistage de ces maladies.

iii. Méthodes de lutte contre la chlamydiose et la fièvre Q dans les élevages martiniquais

Le nombre d'avortements déclarés et suivis d'analyse en Martinique est de 15 à 20 par année (Rapport DSV 2000). Sur un cheptel bovin de 10000 vaches en production et de 10000 mères petits ruminants, si on considère qu'il existe environ 5 % d'avortements en Martinique, il faut compter environ 500 avortements en bovin et 500 en petits ruminants. En espérant une déclaration d'un dizième au mieux, 100 déclarations pour les deux filières devraient avoir lieu par an.

1. Chlamydiose

a. Etude épidémiologique

La lutte contre la chlamydiose en Martinique repose tout d'abord sur une approche de sa prévalence sur l'ensemble du département. Cette étude serait un bon moyen d'étude de l'épidémiologie de la chlamydiose en Martinique ou dans les Petites Antilles. Si on évalue la prévalence attendue autour de 15%, avec une précision relative de 20%, 545 analyses seraient nécessaires (TOMA, 2002). L'amorce d'une enquête sur 100 bovins à l'abattoir serait intéressante (voir tableau 40).

Tableau 40 : Frais d'analyses indicatifs vis-à-vis de l'enquête épidémiologique de la chlamydiose (LDA, 2005)

	Prix	Quantité	Total
ELISA chlamydiose	6,5	545 OV/CP, 100 BV	**4 193 €**

Des prélèvements d'abattoir constituent une première approche satisfaisante, les prélèvements étant compris dans le cadre d'une enquête sérologique générale comme la recherche de la brucellose.

Une enquête sérologique approfondie dans les cheptels de petits ruminants comprend des analyses sur tous les animaux de 10 cheptels détectés positifs. Nous comptons donc ici 30 animaux à tester dans 10 cheptels soit 300 analyses ELISA.

Dans ces cheptels positifs, il est important de maintenir un suivi clinique rigoureux et de poursuivre le contrôle de performance prévu dans les élevages des coopératives.

Suite à une comparaison économique avec un élevage non atteint (frais vétérinaires, réformes et mortalités), cette étude pourrait mettre en évidence l'influence de la présence de cette maladie dans les cheptels bovins en Martinique (voir tableau 41).

Tableau 41 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de la chlamydiose (LDA, 2005)

Enquête approfondie Chlamydiose	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements	Total analyses
Sérologie ELISA Petits Ruminants	6,5 € / sérum	300	1 950 €
Main d'œuvre prélèvements élevage	75 € / demi-journée	3	225 €
Total			**2 175 €**

Puis la recherche lors d'avortement permettra de comparer la prévalence chez les animaux pris au hasard à l'abattoir et chez les animaux présentant des troubles de la reproduction en élevage.

b. Cause d'avortement

Des prélèvements de sang sur les femelles avortées en vue d'effectuer des sérologies constituent une des mesures indispensables à la compréhension des avortements d'origine infectieuse.

Tableau 41 : Coût indicatif de la recherche de la chlamydiose lors d'avortements (LDA, 2005)

Chlamydiose	6,5 € / sérum	100	650 €

c. Vaccination

Dans les élevages ovins fortement infectés, un vaccin est disponible : OVILIS® CHLAMYDIA.

La décision de vacciner un cheptel doit être prise d'un commun accord entre le vétérinaire et l'éleveur. A titre informatif, un flacon de 10 doses d'OVILIS® vaut 21,80 € HT et est vendu par 4, un flacon de 50 doses vaut 105,79€ HT et est vendu par 2. Ce qui revient environ à un euro par animal vacciné, hors taxe, frais de port et marge vétérinaire.

En vaccinant tous les jeunes de 4 à 6 mois tous les ans, il faut compter environ 5000 jeunes petits ruminants à vacciner par an soit 5000 € par an pendant 5 ans. L'hypothèse de la mise en place d'une vaccination étant très peu probable, elle ne sera pas comptabilisée dans le bilan financier des mesures proposées.

2. Fièvre Q

a. Enquête épidémiologique

Les résultats négatifs sur les 100 prélèvements trouvés en 2004 ne sont pas concluants quant à l'absence de fièvre Q en Martinique. La forte probabilité d'absence de la fièvre Q en Martinique ne nécessite pas une enquête épidémiologique supplémentaire mais plutôt une recherche lors d'avortements et un contrôle à l'introduction.

b. Cause d'avortement

Bien que la fièvre Q soit responsable d'avortement, sa forme clinique prépondérante est représentée par les métrites et sa conséquence économique est l'infertilité qui en découle. Nous pourrons tout de même exclure son rôle dans l'avortement chez les ruminants en la recherchant systématiquement pendant une période permettant de l'exclure.

c. Introduction d'animaux indemnes

Dans le cas fort probable où la fièvre Q serait absente du territoire martiniquais, il est indispensable de contrôler les animaux à l'introduction vis-à-vis de cette maladie (voir tableau 43).

Tableau 43 : Coût indicatif de recherche sérologique à l'introduction vis-à-vis de la fièvre Q (LDA, 2005)

Fièvre Q	6,5 € / sérum	45 BV/OV/CP	**227,50 €**

Conclusion

La chlamydiose est très probablement présente en Martinique. Les recherches sérologiques proposées permettraient de mieux cerner l'étendue du problème posé par cette maladie.

La recherche de la fièvre Q et de la chlamydiose lors d'avortement constituent une mesure de surveillance intéressante.

Le contrôle à l'introduction dans le cas de la fièvre Q est indispensable à mettre en œuvre par le GDS afin de protéger le territoire martiniquais de cette affection.

c. Leptospirose

i. Données générales sur la leptospirose

1. Pourquoi s'intéresser à la leptospirose en Martinique ?

La leptospirose bovine est une maladie infectieuse, contagieuse, virulente, inoculable, due à l'action pathogène de divers sérotypes du genre *Leptospira* appartenant à la famille des spirochètes (voir figure 8). Particulièrement répandue en zone intertropicale, *Leptospira interrogans* est pathogène pour l'homme et les espèces animales sensibles comme les bovins ; 202 sérovars répartis en 23 sérogroupes sont individualisés (GONNET, 1971).

Notons chez l'homme la leptospirose ictéro-hémorragique (due à *L.ictero-hemorragiae*), forme majeure, endémique, la plus fréquente et la plus anciennement connue, et les leptospiroses dites mineures à symptomatologie incomplète ou atténuée, dont les principales sont dues à des *Leptospira australis, grippo-typhosa, canicola, pomona, sejroe et shermani* (GONNET, 1971).

Chez les bovins, les sérovars *Grippotyphosa* suivi de *Australis, Icterohaemorrhagiae*, *Hebdomadis/Sejroe* (ces deux sérogroupes sont comptabilisés simultanément du fait de l'absence de discrimination sérologique) et *Autumnalis* sont dominants (GONNET, 1971).

La problématique de la leptospirose est essentiellement située au niveau de la santé publique. Elle touche néanmoins les bovins cliniquement.

L. hardjo est le sérovar le plus fréquemment associé aux avortements leptospirosiques des bovins aux USA (BARR et *al.*, 1994) et au Royaume-Uni (ARTHUR et *al.*, 1996). L'incidence des avortements leptopirosiques peut atteindre 50% du troupeau avec *L. pomona* (ELLIS, 1986).

Figure 8 : Leptospire au microscope électronique (6 à 15 microns de longueur et 0.1 micron de diamètre) (FAURE, 2005)



Chez l'animal atteint, le tableau clinique comprend un syndrome ictéro-hémorragique accompagné parfois de fièvre, néphrite, avortement et diminution de la production lactée (DEBARBAT, 1982).

L'importance hygiénique et économique de la leptospirose est bien loin d'être négligeable :

- C'est l'une des zoonoses les plus répandues au monde, dont le nombre de cas diagnostiqués ne représente qu'une faible image de la réalité. En effet, elle sévit dans le monde entier particulièrement en Asie, en Amérique latine et en Afrique. La leptospirose est aussi présente en Europe, notamment en France avec des régions particulièrement touchées comme les DOM-TOM, l'Ile de France, l'Aquitaine, les Pays de Loire, le Nord Pas de Calais (FAURE, 2004). Aux Antilles-Guyane, où le diagnostic n'est pas fait localement, les chiffres de cas humains de leptospirose en 2000 sont les suivants : 43 cas en Martinique, 37 en Guadeloupe et 6 en Guyane qui n'a jamais présenté beaucoup de cas mais dont les effectifs de population sont relativement faibles (INSTITUT PASTEUR, 2005).

- Son épidémiologie et sa prophylaxie sont extrêmement complexes car de nombreux animaux sont porteurs et excréteurs inapparents et la survie de la bactérie est possible dans le milieu extérieur.

- Enfin, bien que la maladie soit relativement rare par rapport à l'infection, il n'existe dans certaines régions des formes graves voire mortelles et animales.

Quant aux formes plus bénignes, elles peuvent être source de pertes importantes dans les élevages. En outre, l'extrême polymorphisme clinique rend le diagnostic difficile et nécessite le recours au laboratoire.

Ces faits mènent à rechercher la présence de cette maladie chez les bovins en Martinique. Plus particulièrement, les troubles digestifs ou nerveux ainsi que les avortements de ruminants pourraient trouver là une cause infectieuse à combattre.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la leptospirose ?

Malheureusement, dans une grande majorité des cas, ces signes cliniques font défaut et l'infection leptospirosique en France, comme dans de nombreux pays, est inapparente. Lorsqu'elle s'exprime, elle peut revêtir des formes d'allure et d'intensité variable en fonction du sérovar infectant, de l'âge de l'animal, de la susceptibilité au moment de la contamination, de l'espèce animale.

a. Chez les bovins

Les symptômes les plus fréquemment rencontrés chez les bovins peuvent être présentés sous trois formes :

- La forme aiguë est caractérisée par les signes suivants : fièvre, faiblesse, anorexie, diarrhée, conjonctivites, hémorragies, anémie, ictère, hémoglobinurie, signes cutanés et nerveux, diminution de la production laitière.
- La forme subaiguë est marquée par une fièvre et un ictère variables et des signes plus constants : hémoglobinurie, mammite ou diminution de la production lactée, pneumonie, avortement et mortinatalité.
- La forme chronique présente des signes fréquents de diarrhée, de néphrite et d'encéphalite et parfois de la fièvre, de l'ictère et de l'hémoglobinurie (GONNET, 1971).

b. Chez les ovins

Chez les ovins, la forme aiguë est caractérisée par une forte fièvre, de l'anorexie, de l'anémie, de l'ictère de l'hémoglobinurie et des signes nerveux. Les avortements et la mortinatalité sont les seuls signes de la forme subaiguë. La forme chronique peut donner des néphrites plus ou moins associées de la fièvre (GONNET, 1971).

c. Chez les caprins

Chez la chèvre, l'infection conduit à un ictère, à une hémoglobinurie, à une infécondité, à des avortements et à un taux de mortalité important chez les jeunes.

d. Chez l'homme

Chez l'homme, la période d'incubation de la maladie est d'environ 15 jours. Les premiers symptômes associent fièvre, frissons, douleurs musculaires et céphalées. En quelques jours les signes évoluent avec des atteintes viscérale, hépatique (ictère cutanéo-muqueux ou jaunisse), rénale (insuffisance rénale fonctionnelle) voir une méningite hémorragique (saignements diffus) (DEBARBAT, 1982).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la leptospirose ?

a. Espèces affectées

La leptospirose clinique serait théoriquement moins fréquente chez les petits ruminants que chez les bovins. On n'observe souvent sur les moutons que des formes frustes de la maladie.

Une étude effectuée en Nouvelle-Calédonie rapporte que les bovins femelles seraient plus touchés que les mâles et le taux de prévalence augmente de façon significative avec l'âge des animaux et la taille des troupeaux. Le taux de prévalence troupeaux de la leptospirose bovine en Nouvelle-Calédonie en 1990 s'élevait à 58,3%. Toutes les régions et les types d'élevage sont touchés dans ce pays. Les facteurs climatiques proches des facteurs martiniquais permettent la survie des leptospires plusieurs semaines dans l'environnement : sols humides, pâturages boueux, eaux de rivières à faible courant et température supérieure à 20-22°C. La leptospirose est mise en cause dans les infécondités et les avortements, sans exclure les cas cliniques évidents, ces derniers étant souvent les seuls à préoccuper les éleveurs néo-calédoniens (THEVENON, 1990).

b. Les leptospires : des agents abortifs

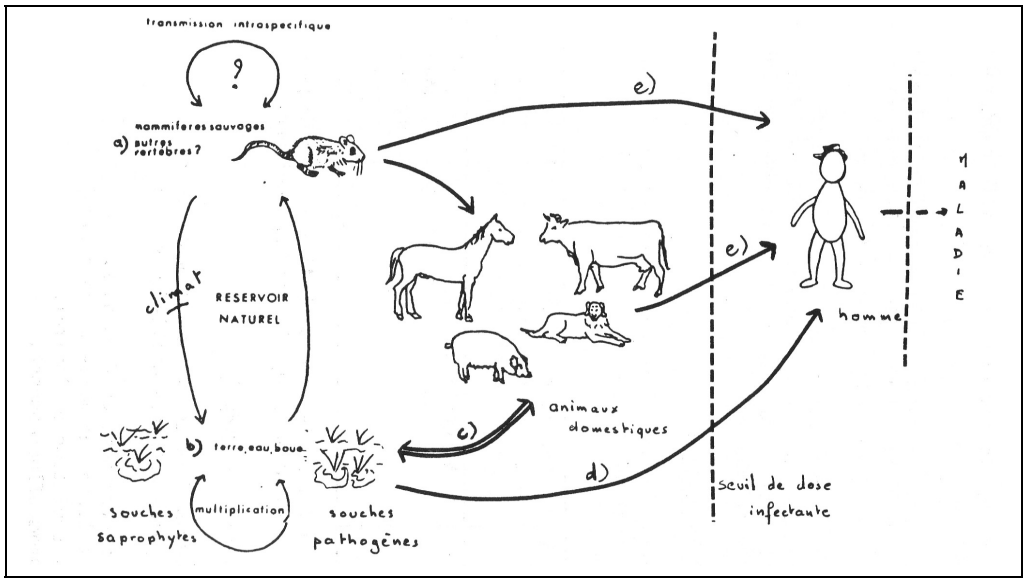
Nous envisagerons l'importance de la leptospirose des ruminants en Martinique surtout dans le cadre des avortements et de la mortinatalité. Certains sérovars lorsqu'ils sévissent dans un troupeau de moutons, pourraient provoquer jusqu'à 20% des avortements en particulier chez les femelles de moins de 3 ans. Au Canada, une étude sur les sérums de bovins, indiquent que 50% des troupeaux présentant des troubles de la reproduction sont séropositifs (HIGGINS, 1975).

Des épisodes de mammites ont également été associés aux leptospires. Associés aux avortements, les mammites représentent dans certains pays, comme la Grande-Bretagne, la forme la plus fréquente de l'expression du pouvoir pathogène de ces bactéries (SAVEY, 1983).

2% des avortements étaient imputables aux leptospires en 1971 en France. (GONNET, 1971).

Le schéma épidémiologique de la leptospirose est rappelé figure 9.

Figure 9 : Schéma épidémiologique de la leptospirose (GONNET, 1971)



c. Transmission

Les possibilités de transmission de réservoirs indifférents à la maladie se multiplient, de même que la liste des animaux sauvages porteurs sains. L'importance de l'eau comme réservoir propre ou véhicule est soulignée, de même pour la boue ou la vase des mares. Le rat musqué, le campagnol et le hérisson sont de bons réservoirs. Un même individu peut héberger plusieurs souches différentes de leptospire. La contagion peut être directe, par voie aérifère ou par morsure de rongeurs mais elle est surtout indirecte par l'urine leptospirifère des rongeurs qui polluent les eaux dans lesquelles les germes peuvent vivre quelques jours. La voie de pénétration est surtout muqueuse et cutanée, à la faveur de petite érosions. Les voies digestives et aériennes sont possibles.

On peut noter également que les biotopes des leptospiroses et de la fasciolose ont de nombreux points communs et cette dernière peut être un facteur favorisant dans le développement des leptospiroses par atteinte hépatique (FIOCRE, 1980).

d. Caractéristiques zoonotiques

En ce qui concerne l'affection chez l'homme, en 2000, le nombre de personnes atteintes de leptospirose en France était de 534. Par rapport aux années précédentes, ce chiffre est en baisse, à la fois en métropole et dans les régions d'outre mer. Pour ce qui est de la répartition en sérogroupes dans les différentes régions de France, les *Leptospira grippo-typhosa, australis* et *panama* sont bien représentés. En 2004, *Leptospira ictero-hemorragiae* représente moins d'un tiers de l'ensemble. Actuellement, la mortalité est de 2 à 5 % (FAURE, 2005).

L'homme se contamine le plus souvent par contact cutané ou muqueux avec la bactérie, au niveau d'une plaie ou au contact d'une peau "macérée" par une immersion longue dans une eau infectée. Le germe n'est généralement pas présent dans la salive et les morsures ne jouent pas un rôle direct dans la contamination de l'homme (elles sont cependant à l'origine de plaies pouvant offrir une porte d'entrée à la bactérie) (FAURE, 2005).

La leptospirose est reconnue comme maladie professionnelle chez des travailleurs exécutant de façon habituelle certains travaux et qui doivent bénéficier d'une vaccination systématique. C'est le cas notamment du personnel de traitement des eaux usées, des personnes travaillant dans les abattoirs, des pisciculteurs, des pêcheurs ; actuellement 17% des personnes à risque sont vaccinées (FAURE, 2005).

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

a. Traitement

Le traitement quelle que soit l'espèce est fondé sur un traitement symptomatique suivant les organes touchés et une antibiothérapie, la plus précoce possible, à base de pénicilline, streptomycine, auréomycine, terramycine pendant 10 jours consécutifs (SAVEY, 1983).

b. Prophylaxie

Les mesures présentées ici sont celles préconisées dans la lutte contre la forme humaine de la leptospirose mais s'appliquent par extension aux autres espèces sensibles.

Elle repose sur :

1. l'information des personnels à risque,
2. la lutte contre les rongeurs,
3. l'assainissement des berges des cours d'eau,
4. le contrôle des eaux de baignade,

5. le nettoyage des locaux infectés,
6. des règles générales d'hygiène surtout dans les professions exposées à la maladie.

Ces règles passent par le lavage systématique des mains (le port des gants est recommandé), éviter de manger ou boire dans les animaleries, changer quotidiennement de tenue de travail, éviter de manipuler de l'eau douce à mains nues. La lutte contre l'infection des animaux domestiques permet d'éviter la contamination de l'homme (GONNET, 1971).

La vaccination n'est malheureusement efficace que contre un seul type de leptospire, le *Leptospira icterohemorragiae* responsable de la leptospirose ictérohémorragique. La vaccination ne protège donc pas contre les autres formes de leptospiroses. Le vaccin est efficace et bien toléré (FAURE, 2004).

ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

La leptospirose est une maladie largement répartie dans le monde. Néanmoins, selon les pays, différents sérovars circulent sur différentes espèces animales.

En Europe, la maladie est largement répandue et les cas cliniques sont généralement peu nombreux.

En France, les taux de prévalence de la leptospirose chez les animaux domestiques ont été recherchés en 2003. Pour les animaux de production, l'expression individuelle étant limitée, le risque global du cheptel est estimé sur des lots d'animaux présentant des symptômes ou non. Chez les chiens et les chevaux, les données de prévalence n'ont été établies que sur des individus pour lesquels une suspicion clinique est émise. Les résultats sont synthétisés tableau 44 :

Tableau 44 : Prévalence de la leptospirose sur suspicion clinique (ANDRE-FONTAINE, 2004)

France	Bovins	Porcs	Chevaux	Chiens
Pourcentage	**14,2**	**18,5**	**43**	**80**
Effectif étudié	3041	2314	2279	688
Seuil de positivité	100	100	200	40

Les anticorps vaccinaux expliquent une part non négligeable de la forte prévalence chez le chien.

Les sérotypes principalement isolés sur les bovins sont *L. sejroë* (49,7%), *L. grippotyphosa* (19,2%), *L. australis* (18,3%) et *L. icterohemorrhagiae* (16%) (ANDRE-FONTAINE, 2004).

Une étude de 1988 effectuée en Jamaïque rapporte des résultats de recherches sérologiques sur toutes les espèces de l'île. Plus de 7000 sérums ont été testés. Les résultats sont les suivants :

- 75% chez les bovins,
- 40% chez les ovins,
- 62% chez les caprins,
- 63% chez les porcs, 59% chez les chiens et 52% chez l'homme (GRANT et *al.*, 1988).

Les sérotypes principalement isolés sont *L. portland-vere* (36%), *L. canicola* (32%), *L. jules* (12%) et *L. icterohemorrhagiae* (12%), toutes espèces confondues. *L. jules* serait spécifique de la Jamaïque et de la Caraïbe et aurait été isolé en Afrique également (GRANT et *al.*, 1988).

Une étude menée en 1983 à Trinidad et Grenade évalue le rôle de la faune sauvage dans la contamination humaine de leptospirose. En effet, les chauves-souris, les mangoustes, les rats et des amphibiens sont porteurs de leptospirose et contamine l'environnement par les urines. L'exposition des humains à plus d'une dizaine de sérovars différents suggère une infection d'hôtes multiples et de sources environnementales variées. Le rôle des chiens dans le portage de leptospires a été démontré à Trinidad (EVERARD et *al.*, 1983).

Des enquêtes sérologiques non publiées effectuées à Trinidad et à Grenade sur des bovins, des ovins, des caprins, des chevaux et des porcs ont donné les sérovars les plus fréquents : *L. icterohemmorhagiae* (33%), *L. automnalis* (26%), *L. hebdomadis* (10%), *L. panama* (6%), *L. canicola* (5%) et *L. pyrogenes* (5%) (EVERARD et *al.*, 1983).

2. Situation en Martinique

La leptospirose a fait l'objet de recherche chez les bovins en Martinique en 1994. Les seules données disponibles indiquent 26% de séropositivité chez les bovins. Ces données ne sont pas suffisantes pour conclure sur la présence de la leptospirose.

En effet, cette estimation n'est qu'approximative car si la présence d'anticorps dans un organisme signe le contact de celui-ci avec l'agent infectieux, on ne peut préciser, dans la majorité des cas, s'il est actuel ou passé. De plus, chez de nombreux sujets authentiquement infectés, la réponse

sérologique est nulle ou du moins inférieure aux limites actuelles de détection des épreuves sérologiques.

Ainsi, un pourcentage d'animaux porte des anticorps dirigés contre les leptospires en l'absence de toute symptomatologie.
L'interprétation d'analyses sérologiques est compliquée par les points suscités, il est néanmoins intéressant d'effectuer ces analyses lors de suspicion cliniques.

D'après l'Institut national de Veille Sanitaire, la surveillance de la leptospirose en France a permis de dénombrer en 2000, 43 cas de leptospirose chez l'homme en Martinique.

iii. Méthodes de lutte contre la leptospirose dans les élevages martiniquais

1. Recherche sérologique chez les ruminants

Une étude de la prévalence de la leptospirose chez les ruminants constituerait une recherche intéressante. Un échantillonnage de 100 bovins, 100 ovins et 100 caprins serait nécessaire pour une maladie à taux de prévalence attendue autour de 50% et avec 20% de précision relative. Une telle étude reviendrait à une somme trop importante.

On se restreindra donc à une étude prospective sur 30 bovins, 30 ovins, 30 caprins en cherchant 2 sérovars de leptospires par sérum, à raison de 6,30 € par sérovars. On recherchera les sérovars principalement suspectés lors d'avortement chez les bovins : pomona et hardjo, bien que d'autres sérotypes soient souvent isolés chez les bovins.

Les résultats obtenus seront comparés aux résultats de la recherche sur animaux avortés ou atteints cliniquement. A l'issue de cette comparaison, on pourra évaluer l'impact de la leptospirose sur le cheptel martiniquais. Le coût de cette enquête est présenté tableau 45.

Tableau 45 : Coût indicatif d'une enquête sérologique vis-à-vis de la leptospirose (LDA, 2005)

Leptospirose	6,3 € / sérovars x 2	30 BV, 30 OV, 30 CP	**1134 €**

2. Analyses complémentaires en cas de suspicion

Son rôle dans l'avortement est intéressant à rechercher. On pourra au minimum éliminer les animaux atteints du groupe de reproducteurs.

Le nombre d'avortements déclarés et suivis d'analyse en Martinique est de 15 à 20 par année (Rapport DSV 2000). Sur un cheptel bovin de 10000 vaches en production et de 10000 mères petits ruminants, si on considère qu'il existe environ 5 % d'avortements en Martinique, il faut compter environ 500 avortements en bovin et 500 en petits ruminants. En espérant une déclaration d'un dizième au mieux, 100 déclarations pour les deux filières devraient avoir lieu par an.

Les symptômes digestifs et nerveux de la leptospirose mènent à la rechercher dans ces cas.

Pour l'évaluation financière, nous avons fait appel au LNCR de Maisons-Alfort. Ils effectuent habituellement une analyse comprenant 5 sérovars, en fonction du nombre d'analyses à effectuer, la restriction à deux sérovars devrait être possible (voir tableau 46).

Tableau 46 : Coût indicatif de la recherche de la leptospirose lors de suspicions (LDA, 2005)

Leptospirose	Coût unitaire des analyses	Nombre	Total analyses
Avortements	6,3 € / sérotype x 2	100	1 260 €
Troubles digestifs	6,3 € / sérovars x 2	2 x 5	126 €
Troubles nerveux	6,3 € / sérovars x 3	2 x 5	126 €
Total			**1 512 €**

Conclusion

L'importance de la leptospirose n'est pas négligeable et il convient de prévenir la contamination humaine chez les personnes exposées par des mesures d'hygiène. L'action sanitaire sur la population animale requiert une enquête sérologique et des analyses complémentaires lors de suspicion.

d. Listériose

i. Données générales sur la listériose

1. Pourquoi s'intéresser la listériose en Martinique ?

La listériose est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, faiblement contagieuse, due à une bactérie : *Listeria monocytogenes*. Commune à l'homme et à de très nombreuses espèces animales, elle s'extériorise sous trois aspects cliniques principaux :

- des septicémies,
- des méningites ou des méningoencéphalites,
- des avortements,

(NEVERS, 1980).

La listériose est une maladie cosmopolite.

Chez les moutons et les chèvres, la listériose est à l'origine de pertes économiques sévères (mortalité de 3 à 30%) et sa présence en Martinique pourrait expliquer une partie des problèmes de mortinatalité rencontrés dans ce secteur. Chez les ruminants, les pertes proviennent non seulement de la mort de l'adulte, mais aussi de la mortalité des fœtus ou des jeunes nouveaux-nés. Une étude effectuée dans l'état de Victoria, en Australie, aurait permis d'estimer que le taux d'avortement dans les troupeaux atteints de listériose se situerait entre 2 et 20%. De plus, chez la vache, *L. monocytogenes* peut être responsable de mammites. En outre, l'élimination de l'agent pathogène dans le lait dure longtemps (et a donc un coût), et peut avoir de graves répercussions en santé publique en cas de mauvaises pratiques. Dans tous les cas, le lait infecté ne peut jamais être commercialisé, ce qui représente là encore des pertes économiques notables (NEVERS, 1980).

Listeria monocytogenes est transmissible à l'homme. Mais la contamination par contact avec l'animal est rare : c'est la contamination par voie digestive qui reste préoccupante.

Si l'ingestion d'aliments contaminés reste heureusement souvent sans conséquences majeures chez l'homme en bonne santé, elle peut être dramatique pour un patient dont l'immunité est débilitée. Elle induit en effet parfois la manifestation clinique de la maladie, qui peut s'avérer mortelle. Rappelons que le taux de mortalité de la listériose clinique humaine peut atteindre 30%.

Chez le fœtus et le nouveau-né, la listériose est plus préoccupante encore. La listériose gravidique se traduit chez la mère par un syndrome pseudo-grippal sans gravité, suivi quelques jours après par un avortement (quasi-systématique quand l'infection se produit au cours du troisième trimestre de grossesse). La listériose congénitale précoce se traduit par des manifestations septicémiques dans 80% des cas, et nerveuses dans 20% des cas. La létalité est élevée et peut approchez les 50%. Lors d'une listériose congénitale plus tardive, les symptômes nerveux sont plus fréquents (88%) et la létalité plus réduite (20%) (NEVERS, 1980).

En 2003, 1 cas de listériose humaine a été déclaré en Martinique d'après l'Institut national de Veille Sanitaire. Ces chiffres sont probablement sous-estimés en considérant les cas réels, non diagnostiqués ou non déclarés.

Son importance économique et hygiénique explique l'intérêt porté à la listériose dans le cadre d'un bilan sanitaire dans la filière ruminant.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la listériose ?

a. Chez les ovins

De toutes les espèces animales, les ovins paient sans doute le plus lourd tribut à la maladie. Elle évolue souvent dans les troupeaux de manière enzootique ; trois formes sont observées et il est intéressant de noter que dans un même élevage ces trois formes sont rarement associées (CHARVE-BIOT, 2002).

- La forme septicémique se rencontre surtout chez les nouveaux-nés. En général suraiguë ou aiguë, cette forme conduit à la mort de l'animal en 24 à 48 heures, lors d'un collapsus. La listériose dans sa forme septicémique est responsable en Australie de 25% de la mortinatalité.
- La forme méningoencéphalitique débute par des manifestations de rhinite et de kératoconjonctivite avec une forte fièvre. Puis l'animal marche en cercle. Enfin, des paralysies de la face s'étendent et l'animal se retrouve en opisthotonos. Après une évolution de quelques jours, la mort survient lors d'une crise de contractions toniques et cloniques. Une forme subaiguë où les signes nerveux sont moins alarmants, est parfois notée. Un traitement peut être envisagé avec succès ; la maladie laisse souvent des séquelles.

- La forme génitale se manifeste le plus souvent par des avortements entre le 2e et le 4e mois de manière enzootique chez les primipares préférentiellement.

b. Chez les caprins

La listériose chez la chèvre est moins fréquemment signalée que chez le mouton. La forme abortive apparaît beaucoup plus fréquente que la forme nerveuse (CHARVE-BIOT, 2002).

c. Chez les bovins

- La forme génitale se manifeste surtout par des avortements. Ils représentent selon certains auteurs de 2 à 10% des avortements brucelliques en France. Il sont précédés ou non de signes généraux (hyperthermie et diarrhée) et se produisent en fin de gestation à partir du 7e mois. Le fœtus est expulsé, mort en général. La rétention placentaire est de règle. La métrite parfois primaire est en général secondaire à celle-ci, elle évolue vers une endométrite banale conduisant à la stérilité en l'absence de traitement. Cette forme semble sporadique à enzootique selon les auteurs.
- La forme nerveuse revêt les signes d'encéphalomyélite (paralysies souvent unilatérales, incoordination motrice, signes oculaires et signes généraux comme agitation, hyperthermie, coma).
- La forme septicémique est semblable à celle observée chez l'agneau. Elle frappe après leur naissance, elle évolue en 24 heures.
- Les formes localisées ne présentent pas une gravité pour le malade mais lui permettent d'excréter des germes dans le milieu extérieur. On distingue :
    - Des formes kératoconjonctivites,
    - Des mammites : les symptômes sont ceux d'une mammite classique mais souvent *listeria* existe dans le lait sans qu'on puisse observer de modifications de la mamelle,
    - Des adénites,

  (CHARVE-BIOT, 2002).

d. Chez l'homme

1) La femme enceinte et le foetus

Chez la femme enceinte la maladie évolue de manière insidieuse sous forme d'un syndrome fébrile pseudogrippal accompagné ou non de signes urinaires, digestifs ou plus rarement méningés. Elle peut se traduire pour le foetus par un avortement, un accouchement prématuré, par une forme septicémique dans les 4 jours qui suivent la naissance (mortalité élevée de l'ordre de 75%) ou d'une forme méningée plus tardive (entre 1 et 4 semaines de vie) de meilleur pronostic (75% de guérison) qui débute en général par des signes digestifs (vomissements, diarrhée) ; elle se poursuit par l'apparition de signes méningés (raideur de la nuque, hypertonie, convulsions…). Des formes respiratoires peuvent exister chez le nouveau-né (CHARVE-BIOT, 2002).

2) L'adulte et l'enfant

On retrouve une forme méningoencéphalitique associant un syndrome fébrile à des troubles nerveux (convulsions, raideur de la nuque, coma, paralysie faciale…). Elle touche en général des personnes de moins de 50 ans. La mortalité moins élevée, relève surtout de affections intercurrentes (SIDA) (CHARVE-BIOT, 2002).

Des cas d'endocardites, d'arthrites, de péritonites ou d'atteintes cutanées sont aussi possibles.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la listériose ?

La listériose peut frapper un grand nombre d'animaux sauvages et domestiques. Classiquement rencontrée chez les ruminants, les suidés, les équidés et les carnivores domestiques et sauvages, la listériose touche également les lagomorphes, les rongeurs, certains oiseaux, poissons, batraciens et reptiles et l'homme.

Les sources de contamination les plus importantes sont représentées par les animaux malades ou porteurs sains, et par l'environnement. Les bactéries infectantes sont excrétées en quantité importante d'une part dans l'urine, les fèces, le lait, les lochies ou les avortons d'animaux malades, et d'autre part dans l'urine ou les fèces des animaux infectés latents. Le portage sain est également répandu puisque *L. monocytogenes* est trouvée dans les écouvillonnages pharyngés et oculaires chez près de 15% des animaux (NEVERS, 1980).

Le sol lui-même est le réservoir initial de *Listeria*. La survie de la bactérie y est longue. De ce fait, les bovins peuvent se contaminer par des pâtures « listériogènes », constamment enrichis par les sécrétions et les excrétions d'origine animale, en ingérant des végétaux fertilisés avec du fumier provenant d'animaux porteurs, ou en ingérant des ensilages et du foin enrubanné mal conservés. Ce mode de transmission, important à considérer dans l'étude épidémiologique de la listériose, n'est pas un facteur que nous développerons, étant donné l'utilisation très limitée d'ensilages et de foin locaux en Martinique.

L'homme contracte la maladie le plus souvent par ingestion de produits contaminés. Les produits les plus couramment incriminés sont le lait, les produits carnés, la charcuterie et les produits de la mer. La contamination de ces produits peut être directe (excrétion dans le lait en cas de mammite listérienne chez la vache laitière) ou surtout indirecte (contamination fécale au cours de la chaîne de production).

La contamination par voie orale est la plus fréquente que ce soit pour l'homme ou pour l'animal. Les voies sanguines et placentaires sont les voies de prédilection pour la contamination des fœtus par leur mère. La contamination vénérienne est rapportée pour la listériose dans le cas de la contamination du nouveau-né au moment du passage dans les voies génitales d'une femelle nouvellement infectée. L'éventualité d'une contamination par contact sexuel est connue, suite à la mise en évidence de *L. monocytogenes* dans le sperme d'un homme dont la femme présentait une infection des organes génitaux. La contamination de l'homme par contact direct avec un animal infecté demeure exceptionnelle.

La listériose zoonose est une maladie professionnelle touchant principalement les éleveurs et les vétérinaires. Les contaminations résultent souvent de manipulations effectuées sans précautions particulières des produits d'avortement d'animaux malades. Les malades développent alors une forme cutanée de l'infection : papules et pustules sur les avant-bras et les bras.

L. monocytogenes, bien que dépourvue de forme de sporulation, présente des capacités de résistance impressionnantes aux températures basses, à la dessiccation, à des pH compris entre 4.6 et 9.5. Elle est capable de survivre à certaines conditions de pasteurisation (55°C pendant 30 minutes).

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

a. Traitement

Limiter la charge de contamination du milieu environnant passe par l'élimination des sujets atteints. Lorsqu'une listériose clinique est diagnostiquée, il s'avère indispensable d'isoler et de traiter l'animal atteint. Le traitement, à base d'anti-infectieux à doses élevées (chlortétracycline à 10 mg/kg pendant 5 jours par voie intraveineuse, ou pénicilline à 44000 UI/kg/j pendant 7 à 21 jours par voie intramusculaire) est souvent inefficace si sa mise en œuvre est trop tardive. De toute façon, les animaux qui survivent sont considérés comme des porteurs chroniques et doivent être éliminés. La réforme systématique des laitières excrétrices de la bactérie suite à une mammite listérienne, est également vivement recommandée puisque le traitement de ce type de mammite pendant la lactation est inefficace. Le matériel en contact avec ces animaux doit être brûlé ou désinfecté avec les produits usuels (CHARVE-BIOT, 2002).

b. Prophylaxie sanitaire

1) Hygiène de l'élevage

L'hygiène dans les locaux d'élevage mérite une bonne gestion de l'élevage afin de limiter la prolifération de la bactérie (CHARVE-BIOT, 2002). Les rongeurs pouvant excréter des bactéries dans leurs selles, la lutte contre ces nuisibles s'avère donc indispensable. Retenons que le maintien d'une bonne hygiène dans un élevage, surtout dans des exploitations de type intensif ou semi-intensif, permet aux animaux de présenter une résistance immunologique accrue aux agressions extérieures.

Une hygiène irréprochable en salle de traite permet de livrer du lait exempt de *L. monocytogenes*. Ceci passe bien entendu dans un premier temps, par la réforme systématique des vaches touchées par la listériose ou la mammite listérienne (CHARVE-BIOT, 2002).

2) Contrôle dans les entreprises de transformation agroalimentaires

Compte tenu des conséquences dramatiques que peut entraîner la commercialisation de produits ayant dépassé les niveaux seuils de contamination par *L. monocytogenes* fixés par les autorités : « *Listeria monocytogenes* ne doit pas être décelable dans le lait et les produits laitiers prêts à

consommer de même que dans les préparations pour nourrissons et préparations de suite, prêtes ou non à consommer (non décelables dans un échantillon de 25 g). Dans les denrées alimentaires prêtes à consommer, la valeur limite est de 100 unités formant des colonies par gramme », la plupart des entreprises agroalimentaires effectuent des autocontrôles sur leurs produits. Elles réalisent alors des prélèvements elles-mêmes, à différents stades de la production afin d'assurer au consommateur des produits sains, exempts de *L. monocytogenes*.

En plus de ces autocontrôles, un contrôle surprise peut être effectué par la DSV une fois par an. Si les résultats dépassent les seuils acceptables, la DSV bloque les ventes des produits incriminés et délègue un vétérinaire inspecteur pour faire des prélèvements complémentaires sur place. Si les résultats de ces contrôles confirment un taux trop élevé de bactéries, les produits sont interdits à la vente, voire rappelés s'ils ont déjà été commercialisés.

3) Information des consommateurs

Les aliments susceptibles d'être contaminés par *L. monocytogenes* sont de plus en plus nombreux. En effet, si les produits comme le lait crû et les fromages au lait crû, les poissons fumés, les coquillages, les charcuteries cuites (rillettes, foie gras) tiennent la tête de liste des produits à risque, *L. monocyogenes* a déjà été isolée de produits de la quatrième gamme comme des salades en sachet. Le risque est donc réellement partout. Dans ce cas, il paraît indispensable de former le consommateur à des pratiques simples, permettant d'éviter la multiplication des bactéries et des contaminations croisées, par le biais de campagnes d'information hautement médiatisées.

Ces campagnes d'information doivent porter sur les points suivants:

- Les règles d'hygiène concernant le réfrigérateur (température maintenue à 4°C, respect de la chaîne du froid du distributeur au réfrigérateur, nettoyage et désinfection à l'eau de Javel deux fois par mois, séparation nette entre les aliments crûs et les aliments cuits ou prêts à être consommés…) (CHARVE-BIOT, 2002).
- Les règles d'hygiène de cuisine (laver les légumes crûs, cuire les aliments d'origine animale, réchauffer soigneusement les restes alimentaires et les plats cuisinés avant consommation immédiate, se laver les mains et nettoyer les ustensiles de cuisine après contact avec des aliments non cuits…) (CHARVE-BIOT, 2002).

Bien entendu, il est indispensable de rappeler au consommateur :

1. Les populations à risque (femmes enceintes, immunodéprimés, personnes âgées…)
2. Les principaux produits à risques (lait crû et fromage au lait crû, charcuterie cuite, tout aliment manipulé après cuisson type jambon cuit à la coupe,…).

c. Prophylaxie médicale

La vaccination contre la listériose a fait l'objet de nombreuses études aux résultats contradictoires. D'une façon générale, elle s'est montrée décevante. Des vaccins inactivés sont tout de même disponibles dans de nombreux pays. Ils semblent peu efficaces, même si la fréquence des formes cliniques paraît diminuer dans les troupeaux vaccinés. Des vaccins vivants, seuls vraiment capables de stimuler l'immunité cellulaire, sont certes potentiellement plus efficaces que les vaccins tués. Mais le risque de diffusion d'une souche atténuée et donc vivante conduit à limiter leur utilisation puisque l'homme y est sensible (CHARVE-BIOT, 2002).

On ne retiendra donc pas cette possibilité dans le cas d'une lutte généralisée contre la listériose.

ii. Situation de la listériose en Martinique

Les données disponibles sur la prévalence de la listériose en Martinique sont rares. Un cas de listériose humaine a été déclaré en 2003 à l'Institut national de Veille Sanitaire.

Le cheptel laitier devrait être contrôlé à ce niveau mais aucune analyse n'est effectuée jusqu'à présent. Les analyses effectuées par le LDA dans le cadre du suivi de qualité du lait martiniquais concernent l'aspect quantitatif des germes dans le lait, et non l'aspect qualitatif. Chaque semaine, le laboratoire effectue le dénombrement de la flore mésophile totale à 30°C, sur des prélèvements de lait cru des adhérents de la coopérative laitière. Cette analyse permet le paiement du lait aux producteurs en fonction de sa qualité, et de suivre l'évolution de la qualité du lait matière première dans le cadre de l'agrément communautaire des industries laitières.

Dans le cadre de la production non plus de yaourt mais de lait pasteurisé et bien que le lait contenant des *Listeria* soit théoriquement détourné de la consommation, la pasteurisation devra bénéficiée de conditions suffisantes à l'élimination de potentielles *Listeria*, soit 72°C pendant 15 secondes.

La connaissance de la prévalence de la listériose en tant que cause d'avortements et de la présence dans les élevages laitiers est une mesure importante afin de mettre en place des mesures de lutte appropriées.

iii. Méthodes de lutte contre la listériose en Martinique et perspectives

1. Traitement

La nécessité d'un traitement sera envisagée par l'éleveur en coopération avec son vétérinaire sanitaire.

2. Prophylaxie sanitaire

a. Hygiène de l'élevage

Le respect des principales mesures d'hygiène rappelées ci-dessus est une mesure simple pour prévenir la listériose.

b. Contrôle dans les entreprises de transformation agroalimentaires

Les entreprises YOPLAIT et DANONE, ainsi que la future entreprise de production du lait pasteurisé, ne sont pas soumis à la législation précitée car le lait est traité thermiquement avant utilisation.

c. Information des consommateurs

Une campagne d'informations sur la listériose et la présence dans de nombreux aliments ne semble pas prioritaire dans la mesure du faible nombre de cas humains déclarés. Pourtant, si la situation venait à se dégrader, une meilleure information du consommateur peut être nécessaire à une meilleure vigilance (vérification de la température du réfrigérateur).

3. Prophylaxie médicale

D'après les conclusions précédentes, on ne retiendra pas la vaccination dans le cas d'une lutte généralisée contre la listériose.

Recherches

1) Recherche de *L. monocytogenes* dans le lait de mélange des vaches laitières martiniquaises

La détection de *L. monocytogenes* chez les vaches laitières lors de la recherche de germes dans le lait permettrait d'établir si la vente du lait est en accord avec la législation. Le lait de tank peut être contaminé par des *L. monocytogenes* issues de l'environnement (90% des cas) ou de la glande mammaire (10%).

Une analyse par mois sur lait de mélange serait une mesure de contrôle correcte dans chaque élevage laitier. Si 20% des analyses donne lieu à une identification suite à un résultat positif, il faut compter 473,34 € (voir tableau 47).
Soit 5680 € par an.

Tableau 47 : Coût indicatif de recherche de *Listeria* une fois par mois dans les 15 élevages laitiers (DSV)

	Prix	Quantité	Total
Recherche de *Listeria*	27,44	15	411,6
Identification *Listeria*	20,58	3	61,74
Total (€)			**473,34**

Ces analyses ont donc un coût élevé. Ce financement est compris dans le fonctionnement de la coopérative laitière, il n'est donné qu'à titre informatif et ne figure pas dans le bilan financier.

2) Recherche de *Listeria* comme agent infectieux responsable d'avortement

Il est potentiellement intéressant de rechercher *Listeria* lors d'avortement. Néanmoins, le chiffrage de ces analyses ne figure pas dans le bilan financier du fait du faible impact économique des avortements à *Listeria* face à son importance en matière de santé publique.

Conclusion

La listériose animale doit être détectée en priorité chez les vaches laitières dans le cadre de la protection sanitaire humaine. Les cas diagnostiqués doivent être suivis d'une réforme rapide afin d'épargner le reste du cheptel. La vaccination ne sera pas envisagée à l'échelle du département, les traitements effectués précocement permettraient un contrôle des pertes économiques.

Le respect des mesures d'hygiène de traite relève de la responsabilité de l'éleveur afin de préserver l'état sanitaire de son cheptel vis à vis de la listériose.

La prévention de la listériose humaine passe par les contrôles bactériologiques du lait local et par l'information des éleveurs et des consommateurs.

e. Néosporose

i. Données générales sur la néosporose

1. Pourquoi s'intéresser à la néosporose en Martinique ?

L'infection par *Neospora caninum* peut se rencontrer chez un grand nombre d'espèces animales, mais c'est surtout chez les bovins que les conséquences pathologiques et économiques de la maladie sont les plus importantes. Elle est causée par un protozoaire proche de *Toxoplasma gondii* avec lequel il présente de nombreuses similitudes. *Neospora caninum* a d'abord été mis en évidence chez le chien puis chez les bovins dès 1987, dans les avortons, puis isolés, in vitro à partir de différents tissus. L'infection est le plus souvent asymptomatique. Elle se manifeste cliniquement par des avortements chez les vaches, et, plus rarement, par des troubles nerveux chez les nouveaux-nés. La néosporose est rendue responsable de 1 à 20 % des avortements bovins, et est à l'origine d'importantes pertes économiques (MARQUER et *al*., 2000).

Ces pertes économiques sont avant tout liées aux avortements et à la baisse de production laitière qu'ils engendrent, mais aussi aux abattages précoces, à la mort de certains veaux, à l'augmentation de l'intervalle entre les vêlages et aux coûts associés à la remise à la reproduction des vaches ayant avorté. Ces pertes sont particulièrement mises en évidence dans l'industrie laitière où elles représenteraient des dizaines de millions de dollars mais sont également à prendre en compte dans le secteur bovin viande (MARQUER et *al*., 2000).

Des cas de néosporose bovine ont pu être mis en évidence dans pratiquement tous les pays où *N. caninum* a été recherché.

En tant que nouvelle cause infectieuse d'avortements chez les bovins, il convient de poser la question de sa présence en Martinique, dans le cadre de l'exploration des causes infectieuses abortives.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la néosporose ?

Chez le veau, l'infection est le plus souvent asymptomatique. La néosporose clinique se traduit essentiellement par des troubles nerveux souvent limités à des dysfonctionnements de membres, allant de faibles déficits proprioceptifs à une paralysie complète. Les signes cliniques peuvent être présents dès la naissance ou apparaître un peu plus tard, vers trois jours ou deux semaines (MARQUER et *al*., 2000).

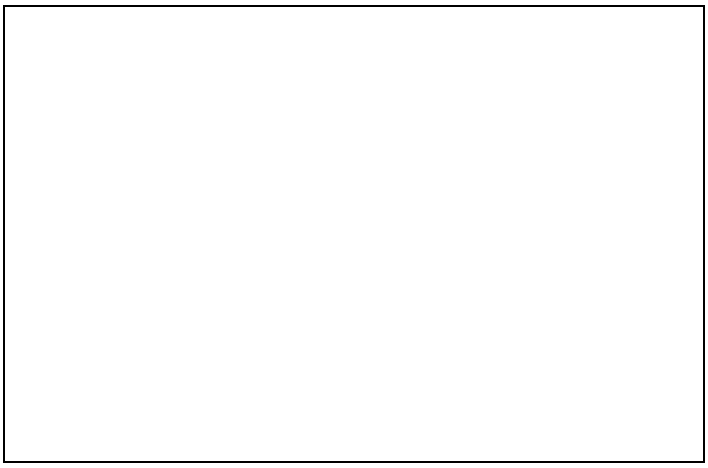
La variabilité des signes cliniques chez les veaux exposés *in utero* serait fonction de l'âge des fœtus, de la distribution des lésions dans leur système nerveux central ou du stade de développement de leur système immunitaire au moment de l'exposition à *N. caninum*.

Chez la vache, la seule expression clinique observée est l'avortement sans fièvre et sans rétention placentaire, ou le retour en chaleur prématuré. Au sein du troupeau, les avortements peuvent avoir une allure enzootique ou épizootique. La courbe des avortements en fonction du temps présente une allure caractéristique, à savoir une courbe à deux pics, l'un au cours de l'épizootie à proprement parlé et l'autre au cours de l'expulsion de fœtus momifiés. Cette momification fœtale semble fréquente lors d'avortements à *N. caninum* et a été retrouvée lors d'infection expérimentale (MARQUER et *al*., 2000).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la néosporose ?

La compréhension du cycle de *Neospora caninum* est relativement récente. On sait aujourd'hui que le chien est un hôte définitif de ce parasite.

Figure 10 : Cycle de la néosporose à Neospora caninum (FRGDS Rhône-Alpes, 2005)

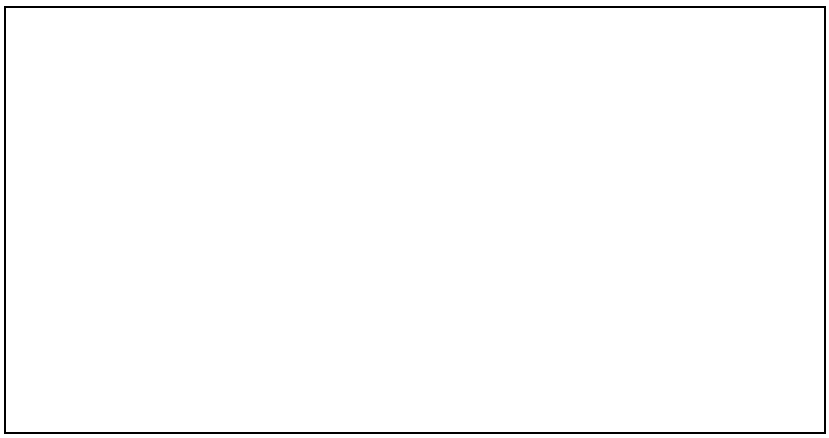


Les sources de parasites sont principalement constituées par les bovins et les chiens. Le rôle de la faune sauvage et de l'environnement est suspecté.

Le mode d'infection principal chez les bovins est la transmission verticale par voie transplacentaire. Certains auteurs parlent de 80 à 100 % de transmission transplacentaire. Elle peut se répéter chez un même animal au cours de gestation successives ou se produire au travers de générations successives. Néanmoins, la fréquence d'avortements successifs chez un même animal est faible. Il est probable que les bovins puissent également s'infecter par voie orale à partir des déjections canines ou de l'environnement souillé. La contamination expérimentale de veaux par voie orale à partir d'ookystes de *N. caninum* excrétés par des chiens a été démontrée récemment (MARQUER et *al*., 2000).

La période de gestation au cours de laquelle la réceptivité serait la plus élevée varie considérablement selon les auteurs. Cependant, il semble que ce soit entre cinq et sept mois de gestation que surviennent les avortements à *N. caninum* (voir figure 11). Divers facteurs de réceptivité ont été avancés sans que l'on puisse définitivement connaître leur rôles : une déficience en sélénium, une quantité excessive de nitrates dans l'alimentation, la présence d'infections intercurrentes, telles que l'infection par le virus BVD ou l'herpesvirus bovin de type 4 (BHV-4) ou de la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR), l'infection par *Actinomyces pyogenes, Leptospira hardjo*, la présence de mycotoxines dans les aliments moisis ; ou encore un traitement aux corticoïdes (MARQUER et *al*., 2000).

Figure 11 : Part des avortements séropositifs vis-à-vis de la néosporose par mois de gestation (FRGDS Rhône-Alpes, 2005)



Neospora caninum est suspectée d'être une zoonose, avec une contamination humaine potentielle par ingestion de viande ou d'abats bovins crus ou peu cuits. Proche des cas de toxoplasmose, il existe un danger potentiel pour les femmes enceintes. Ce rôle n'est pas encore démontré et les habitudes alimentaires martiniquaises (viande bien cuite généralement) écarte le facteur de risque principal.

XIV – ii. Contexte épidémiologique

Aucune étude n'a été entreprise jusqu'à présent sur la néosporose en Martinique ou sur les îles alentours. Des cas ayant été publiés en France, au Canada, au Costa Rica, au Brésil et en Argentine, il est probable qu'à l'occasion de l'introduction de bovins ou de chiens, la néosporose soit introduite en Martinique et qu'elle soit responsable d'avortements chez les bovins actuellement ou dans un futur proche.

iii. Perspectives de lutte dans les élevages martiniquais

1. Recherche de *N. caninum* lors d'avortement

Il serait nécessaire d'établir la cause de chaque avortement déclaré en Martinique afin de sélectionner les agents pathogènes principaux contre lesquels déployer des mesures de lutte complètes. Ainsi, il s'agit de distinguer la néosporose d'autres causes infectieuses d'avortements (telles la brucellose, la salmonellose, la chlamydiose, la fièvre Q, la listériose, la leptospirose, l'atteinte par le virus BVD/MD ou IBR) et d'autres causes non infectieuses (causes nutritionnelles, génétiques, iatrogène, etc.).

Bien souvent l'étude épidémiologique des avortements permet d'éliminer un grand nombre d'hypothèses, mais elle n'est pas suffisante pour conclure, d'où le recours aux prélèvements et aux analyses de laboratoire. Les prélèvements sanguins sur la mère et le veau permettront d'effectuer des sérologies, des morceaux de placenta destinés à l'histologie seront mis dans du formol, (pour la PCR, ils seront congelés). Si le veau est mort, les prélèvements nécessaires doivent comporter le cerveau fixé ou congelé. Dans la mesure du possible, des portions de cœur, rein, foie, poumons et muscles squelettiques seront prélevées (PITEL, 2005). En pratique, la prise de sang à la mère constitue le minimum et permet la recherche sérologique de la néosporose.

La néosporose, maladie abortive est probablement présente en Martinique, nous la rechercherons donc d'avortement en Martinique.

Le nombre d'avortements déclarés et suivis d'analyse en Martinique est de 15 à 20 par année (Rapport DSV 2000). Sur un cheptel bovin de 10000 vaches en production, si on considère qu'il existe environ 5 % d'avortements en Martinique, il faut compter environ 500 avortements en bovin.

En espérant une déclaration d'un dizième au mieux, 50 déclarations pour la filière bovine devraient avoir lieu par an.

L'analyse PCR est la plus intéressante pour la recherche de la néosporose (voir tableau 48).

Tableau 48 : Coût indicatif de la recherche de l'IBR lors d'avortements (LDA, 2005)

Néosporose	62 € / PCR	50 BV	3100 €

2. Etude de la néosporose en Martinique

Si cet agent s'avère être une cause principale d'avortement, il serait intéressant de lancer un projet d'étude de la néosporose en Martinique.

Dans l'immédiat, aucun traitement ne peut être proposé. La prévention consiste essentiellement à protéger la nourriture et les sources de boisson destinées aux bovins vis-à-vis des animaux pouvant être de potentiels hôtes définitifs, comme le chien.

Dans les troupeaux indemnes, il faut veiller à ne pas introduire d'animaux infectés.

Dans les troupeaux contaminés, il est important d'envoyer les placentas et les fœtus avortés au laboratoire pour analyse ; si cette déclaration obligatoire est négligée, l'élimination des restes d'avortements est primordial pour stopper la circulation du virus dans l'élevage.

Une mise au point bibliographique suivie des mesures de protection adaptées au système d'élevage martiniquais constitue un sujet de recherche intéressant.

Conclusion

La néosporose est une maladie abortive de plus en plus recherchée, qui est potentiellement impliquée dans les avortements dans les cheptels martiniquais.

b. Diarrhée virale bovine et maladie des muqueuses

i. Données générales sur la diarrhée virale bovine et la maladie des muqueuses

1. Pourquoi s'intéresser à la BVD-MD en Martinique ?

Le virus de la diarrhée virale bovine ou BVDV, appartient au genre Pestivirus de la famille des *Flaviviridae*. Il est responsable de deux entités morbides distinctes chez le bétail : la diarrhée virale bovine (BVD) se traduisant par une forte morbidité et une faible mortalité, et la maladie des muqueuses (MD) d'apparition sporadique, mais régulièrement mortelle. On différencie deux génotypes de BVD (BVD-1 et BVD-2), chaque génotype existe en deux biotypes différents : un biotype cytopathogène (cp) et un non-cytopathogène (ncp).

Le caractère omniprésent du BVDV est incontestable par sa prévalence et le nombre élevé d'espèces animales qu'il infecte sur tous les continents. Il est en effet présent aussi bien en Europe qu'aux Etats-Unis. Ses conséquences nécessitent de plus en plus la mise en oeuvre de plans d'action de différents types et finalités. Sa propagation à l'échelle mondiale justifie son inscription sur l'ancienne liste C de l'OIE.

La BVD-MD pourrait être une cause infectieuse d'avortements des ruminants en Martinique. Après un rappel sur les caractéristiques de la maladie, nous considérerons les possibilités de mise en évidence de la BVD-MD en Martinique et les mesures à appliquer.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la BVD-MD ?

Les infections par le virus BVD ne provoquent souvent que des symptômes légers (légère fièvre, diarrhée) ou sont asymptomatiques. Ce virus joue un rôle au niveau du complexe pneumonie-entérite en favorisant les infections secondaires.

Il est possible de constater des troubles de la fertilité dans le cas de primo-infection chez des femelles portantes. Les infections en début de gestation peuvent provoquer un retour en chaleurs ; entre le 2ème et le 4ème mois, un avortement précoce. Des malformations sont possibles chez le nouveau-né comme l'hypoplasie du cervelet. Il n'y a généralement pas de complications pour les infections dans la deuxième moitié de la gestation car le fœtus est devenu immunocompétent.

Le « syndrome hémorragique » apparaît lors de la forme aiguë, heureusement rare qui conduit à la mort par hémorragies internes et musculaires.

Les infections permanentes sont provoquées par des virus BVD ncp, elles débutent au cours de la phase précoce du développement intra-utérin (40e -120e jour). Les animaux infectés in utero peuvent rester asymptomatiques (léger retard de croissance et sensibilité aux infections secondaires) : ce sont des infectés permanents (IPI) qui peuvent développer la forme maladie des muqueuses. Chez ces animaux, peut s'ajouter un biotype cp, les symptômes sont alors érosions, ulcères gastro-intestinaux, mauvais état général, inappétence, diarrhée hémorragique, déshydratation.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la BVD-MD?

Les espèces touchées sont les bovins, les petits ruminants, les ruminants sauvages, les porcs, soit les artiodactyles (animaux à deux doigts) en génér*al.*

Les animaux infectés permanents ou IPI sont au cœur de l'épidémiologie de la BVD-MD. Les contacts directs ou indirects avec des animaux réceptifs, qui ne sont plus sous couverts de l'immunité colostrale, provoquent une infection aigue, transitoire accompagnée du développement d'une immunité de longue durée.

La présence d'IPI dans un cheptel entraîne une contamination quasi-totale. La majeure partie des animaux IPI disparaît avant la première lactation (sous-production, surinfections).

Les données du terrain indiquent que 90% des infections à BVDV est associé au biotype non cytopathogène alors que le biotype cytopathogène est principalement isolé dans les cas rares de maladies des muqueuses. La quasi-absence de phase d'excrétion et de phase de virémie (virus dans le sang) du virus cytopathogène confirme que le réservoir des souches de BVDV est bien le biotype non cytopathogène. Les souches cytopathogènes émergeraient accidentellement, par mutation, de ce réservoir et constitueraient un cul-de-sac épidémiologique.

Facteurs de risque

La contamination est plus rapide en élevage intensif, où les contacts sont importants, qu'en élevage extensif.

La progression du virus dans le cheptel extensif martiniquais est donc lente.

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

a. Traitement

Il n'existe pas de traitement contre cette infection virale.

b. Prophylaxie sanitaire

Le contrôle régional de la circulation virale est une méthode tentant de diminuer les pertes économiques des cheptels atteints par la BVD par le biais de la limitation de la circulation virale, quels que soient la période et les facteurs de risque associés. Il est alors nécessaire de connaître au préalable le statut des élevages vis-à-vis de la maladie, de façon à repérer les sources de virus et à en prévenir la diffusion.

Deux modes de prévention sont possibles et peuvent être utilisés isolement ou de manière complémentaire :

- Assainissement des sources de virus identifiés par dépistage et élimination des IPI au sein des élevages infectés. Il ne peut être obtenu qu'à la suite de deux séries de tests au minimum. Lors de la première, l'élimination des IPI physiquement présents dans l'élevage est réalisée. La deuxième série est limitée aux veaux qui n'étaient pas encore nés lors de la première vague de tests, et à ceux qui étaient âgés de moins de 6 mois à cette même période. Ce protocole nécessite un enregistrement rigoureux de toutes les opérations. Au total, il dure un à deux ans pour un cheptel.
- Protection renforcée des élevages reconnus indemnes. Cette stratégie s'applique lors de situation épidémiologique assez favorable, lorsque la circulation virale est modérée, voire faible, et que le recours aux pratiques d'élevage en commun est limité.

En production laitière, la connaissance du statut individuel des cheptels par rapport à la BVD repose sur le résultat d'au moins 3 analyses sérologiques successives du lait de tank à 4 mois d'intervalle (PETIT et *al.*, 2005).

En production de viande, des sérologies sont effectuées tous les ans sur 2 mélanges de 3 sérums provenant d'animaux de moins de 36 mois (PETIT et *al.*, 2005).

Certains GDS de métropole (Bretagne) financent toute cette partie de la prévention. Les statuts des cheptels, régulièrement mis à jour, sont portés à la connaissance de l'éleveur. Il peut alors s'investir dans la recherche des animaux IPI et leur abattage.

Une mesure possible dans un élevage touché par la BVD-MD est la détection des IPI et leur abattage. La détection des IPI s'effectue traditionnellement par recherche de l'antigène de la BVD-MD dans le sang, associée à une recherche sérologique des anticorps anti-BVD-MD.

Un protocole PCR est validé pour la détection de IPI et des virémiques transitoires, vis-à-vis du virus de la maladie des muqueuses, sur un mélange de 20 échantillons, y compris lorsque les veaux sont encore sous immunité colostrale. Avec une prévalence d'IPI de 1 à 2% et en considérant que 20% des élevages testés ont au moins un IPI, ce protocole réduit des deux tiers le coût des analyses par rapport aux techniques individuelles traditionnelles. Cette nouvelle méthode mise en évidence directe par PCR en temps réel est disponible depuis 2001. Sa sensibilité et sa spécificité sont meilleures qu'en PCR traditionnelle. Une gamme de kits Taqvet est commercialisée pour les laboratoires équipés du matériel « real time PCR » (SELLAL, 2003).

c. Prophylaxie médicale

Le recours à la vaccination dans la lutte contre la BVD peut constituer un choix lors de circulation importante du virus et de fréquents contacts entre les cheptels. Il s'agit d'une alternative à la maîtrise de la forme clinique, sans intervention sur la circulation virale. Un tel recours de façon élargie à la vaccination est actuellement conseillé dans des régions d'élevage allaitant contenant de grands troupeaux constamment remaniés (PETIT, 2005). La vaccination apparaît d'autant plus justifiée et rentable que la prévalence est forte et le coût ou le risque de pertes économiques liées au BVD-MD sont élevés.

Les objectifs principaux de la vaccination sont cliniques, à savoir l'élimination ou la réduction des symptômes. En pratique, trois catégories d'animaux sont les cibles d'une prophylaxie vaccinale :

- les bovins séronégatifs non gravides,
- les veaux nouveau-nés : ils seront protégés par l'intermédiaire de l'immunité passive par le colostrum,
- les fœtus : si la protection fœtale est efficace, une vache vaccinée et soumise à une infection par un virus sauvage dans la période de gestation de J30 à J125 ne donnera pas de veau IPI. La protection fœtale revient à empêcher la production d'IPI, ce qui permet d'obtenir une réduction de la circulation virale dans le cheptel atteint.

Le modèle suédois, à faible incidence de BVD au départ et de densité d'élevage faible a adopté un plan d'éradication du virus BVD-MD sans vaccination. Il comprend (MAILLARD, 2004) :

- la distinction des cheptels infectés et non infectés par des tests sérologiques sur des laits de mélanges ;
- la surveillance permanente et la certification des cheptels non infectés par la répétition des tests, notamment lors de l'introduction de nouveaux animaux ;
- le dépistage et l'élimination des IPI.

ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

La BVD-MD est une maladie largement répandue dans le monde.

En Europe, la maladie est fortement présente.

En France, 60% de la population de bovins est séropositive vis-à-vis de la BVD-MD.
Cette maladie est responsable (MAILLARD, 2006) :

- à elle seule, de 7% des avortements bovins,
- associée à d'autres maladies, de 25 à 30% des avortements bovins.

Le caractère variable de l'épidémiologie de la BVD, selon les régions et les modes d'élevage, implique l'existence de plans de lutte différents. Une harmonisation des outils de lutte employés semble donc illusoire. Il est néanmoins indispensable que les échanges communautaires et nationaux ne souffrent pas de cette diversité d'actions. Pour ce faire, un Code des échanges à été mis en place par les GDS français, avec l'appui de la Fédération nationale des groupements de défense sanitaire. Il permet d'apporter des garanties individuelles lors de mouvements d'animaux concernant le statut non-IPI de l'animal introduit, car les IPI représentent la principale source de contamination en matière de BVD (PETIT, 2005). En 2006, la population d'IPI s'élève à 0.5 à 3% du cheptel bovin français (MAILLARD, 2006).

Une partie seulement des îles caraïbes est touchée par le BVDV : Cuba, la République Dominicaine et la Jamaïque.

2. Situation en Martinique

Les recherches effectuées par la DSV sur les prélèvements d'abattoir ont permis de mettre en évidence la présence de ce virus en Martinique.

En 1994, sur 100 bovins prélevés, 10 contenaient un taux d'anticorps anti-BVDV important (DSV Martinique, 2005).

En 2004, 29 sur 100 se sont révélés positifs en anticorps (DSV Martinique, 2005).

Comparés aux taux de 60-70% constatés en Amérique Nord et Sud, en Afrique, en Australie ou en Nouvelle-Zélande, ces taux sont plutôt bas. Néanmoins, le virus est présent en Martinique depuis au moins 1994.
L'augmentation du nombre d'animaux séropositifs observée en 10 ans suggère une extension du virus sur le territoire martiniquais bien que ce résultat ne représente pas précisément le taux de prévalence du virus.

iii. Perspectives de mesures de lutte en Martinique

1. Enquête épidémiologique

Afin de surveiller l'extension de la BVD-MD, il serait intéressant d'effectuer des recherches d'anticorps anti-BDV-MD sur 100 bovins à l'abattoir lors d'enquête sérologique générale (voir tableau 49). Cette recherche nécessite d'être répétée tous les 5 ans.

Tableau 49 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques vis-à-vis de la BVD-MD (LDA, 2005)

BVD-MD	6,5 € / sérums	100 BV	**650 €**

2. Analyses complémentaires en cas de suspicion

La conduite d'analyses en cas de suspicion est une mesure générale à mettre en place afin de connaître les causes de problème sanitaire en Martinique. Une prise en charge des analyses par un groupement permet sous réserve d'une adhésion raisonnable de pouvoir envisager tous les examens à mettre en œuvre lors d'un problème sanitaire important dans un cheptel. Les analyses coûteuses sont pour le moment difficiles à effectuer sur des animaux gravement atteints.

La BVD-MD provoque majoritairement :

- des troubles de la reproduction comme des avortements ou des rétentions placentaires,
- des troubles digestifs chez les IPI ou infectés transitoires.

Il est nécessaire d'intégrer la BVD dans la recherche de causes infectieuses d'avortement et de troubles digestifs (voir tableau 50).

- Le nombre d'avortements déclarés et suivis d'analyse en Martinique est de 15 à 20 par année (Rapport DSV 2000). Sur un cheptel bovin de 10000 vaches en production, si on considère qu'il existe environ 5 % d'avortements en Martinique, il faut compter environ 500 avortements en bovin. En espérant une déclaration d'un dizième au mieux, 50 déclarations devraient avoir lieu par an.
- 5 suspicions de diarrhée à BVD par an sont évaluées, avec 2 animaux touchés par élevage.

Tableau 50 : Coût indicatif de la recherche sérologique de la BVD-MD lors de suspicions (LDA, 2005)

BVD	Prix unitaire	Quantité	Total
Avortement	6,5 € / sérums	100 BV	650 €
Diarrhée	6,5 € / sérum	2 x 5 BV	65 €
Total pour 5 suspicions annuelles			**715 €**

3. Traitement de la BVD-MD dans les élevages touchés

Suite à la détermination des élevages touchés, nous pourrons envisager :

- Rechercher les IPI et les éliminer,
- Rechercher les principaux facteurs de risque.

Dans les élevages supposés indemnes (ceux où on n'a pas pu isolé le virus dans les avortons), le maintien du statut indemne d'un cheptel nécessite le contrôle sérologique à l'introduction associé à une quarantaine.

Conclusion

Malgré un impact économique à priori faible, la BVD-MD pourrait revêtir une importance notable en Martinique en matière d'avortement, il convient donc dans un premier temps de déterminer l'importance de la maladie en Martinique par une enquête épidémiologique et par des analyses en cas de suspicion. Dans un second temps, il conviendrait d'éliminer les animaux touchés et de contrôler les facteurs de risque associés.

c. Cowdriose

i. Données générales sur la cowdriose

1. Pourquoi s'intéresser à la cowdriose en Martinique ?

La cowdriose ou ehrlichiose bovine est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, non contagieuse due à une bactérie *Cowdria ruminantium* de l'ordre des rickettsiaceae. Le vecteur transmettant cette maladie est la tique sénégalaise ou *Amblyomma variegatum*.

La cowdriose est considérée comme l'une des plus importantes maladies transmises par les tiques chez les ruminants en zones tropicale. Son importance véritable est restée longtemps méconnue et le plus souvent sous-évaluée en raison de son diagnostic difficile. Les pertes sont dues à la mortalité, aux baisses de production et au coût des méthodes de lutte mises en œuvre. En Martinique comme en Guadeloupe, le coût de la lutte contre *Amblyomma variegatum* et les maladies associées s'élève à 400 000 € par an environ (MARTINEZ, 2003).

L'extension mondiale de cette maladie ainsi que son importance économique justifie son inscription sur l'ancienne liste B de l'OIE.

La cowdriose sévit en Guadeloupe actuellement et provoque des pertes économiques importantes. En Martinique, malgré la présence de la tique *Amblyomma*, aucun cas clinique n'a jamais été décrit. Etant donné le risque de voisinage guadeloupéen, il convient de considérer la cowdriose comme une maladie potentiellement catastrophique pour le cheptel martiniquais malgré l'absence de son expression clinique ou sérologique sur le territoire.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la cowdriose ?

a. Chez les petits ruminants

Dans les conditions de transmission naturelle, la durée d'incubation moyenne est de 2 à 3 semaines.

L'infection de petits ruminants sensibles conduit en général à des formes suraiguës ou aiguës de cowdriose. Les signes majeurs caractéristiques de ces formes graves sont une hyperthermie

soudaine et très élevée (>41°C), de la prostration due à un état fébrile avec la tête portée basse, un poil terne, une détresse respiratoire et finalement, apparition de symptômes nerveux (tremblements, ataxie, chute avec pédalage). L'évolution dure de 1 à 6 jours dans les formes aiguës et la mort est l'issue quasi inéluctable, dès lors que les symptômes nerveux sont apparus (MARTINEZ, 2003).

La forme suraiguë est caractérisée par la mort rapide de l'animal après une forte hyperthermie (MARTINEZ, 2003). Les formes subaiguës peuvent être observées chez des animaux développant un certain degré de résistance génétique ou une immunité acquise partielle, ou sur des animaux infectés avec une faible quantité d'agent pathogène. Les signes sont identiques mais atténués et l'évolution est plus longue. La guérison est possible mais la convalescence est en général longue, l'animal pouvant rester amaigri pendant plusieurs semaines (MARTINEZ, 2003).

Les formes bénignes se traduisent par un accès de fièvre d'un à trois jours et une guérison spontanée. Ces formes, difficilement observées dans les conditions naturelles, peuvent être reproduites en conditions expérimentales. Leur importance dans l'épidémiologie de la maladie est considérable, car se sont elles qui prédominent dans les situations d'enzootie stable (MARTINEZ, 2003).

b. Chez les bovins

Toutes les formes décrites chez les petits ruminants peuvent être aussi observées chez les bovins. Les symptômes nerveux sont moins constants que chez les petits ruminants mais les formes digestives, caractérisées par une diarrhée fétide et profuse, sont très fréquentes. L'apparition des signes nerveux et de la diarrhée est d'un mauvais pronostic (MARTINEZ, 2003).

Les lésions caractéristiques de la cowdriose sont principalement une péricardite exsudative (exsudat jaune clair) et secondairement un hydrothorax et de l'ascite.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la cowdriose ?

La cowdriose est une maladie des ruminants. Tous les ongulés domestiques y sont sensibles : bovins, ovins, caprins (MARTINEZ, 2003).

La sensibilité varie selon l'espèce animale (MARTINEZ, 2003):

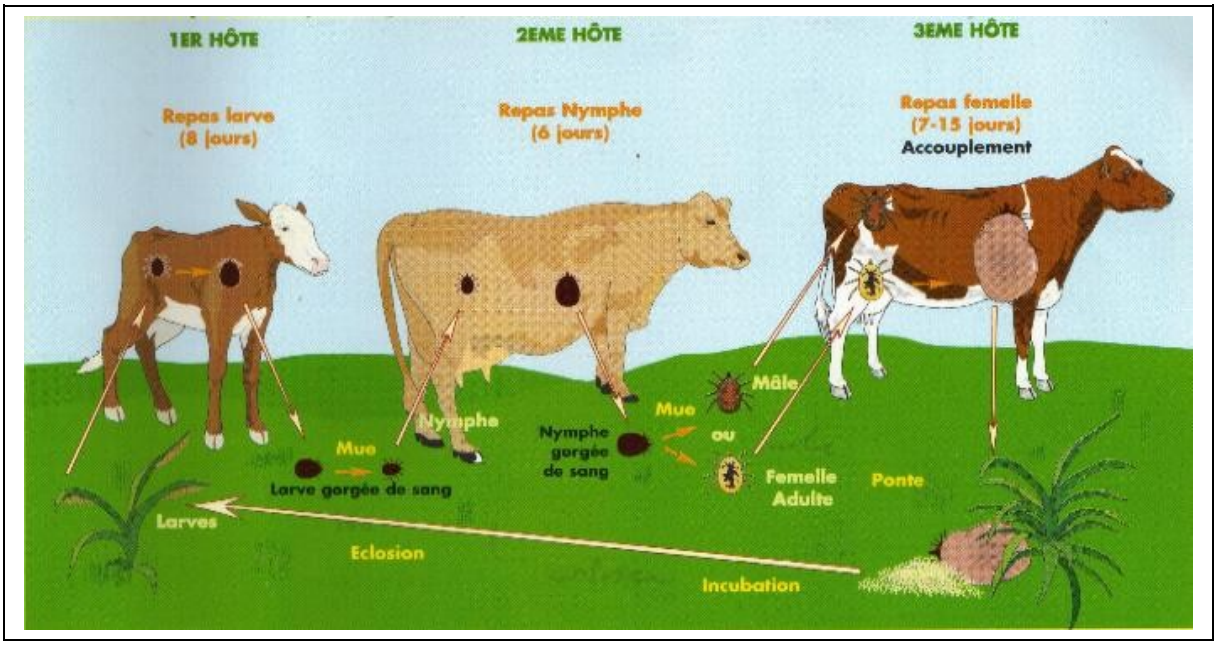
- Les bovins sont moins sensibles que les petits ruminants et les ovins sont moins sensibles que les caprins. On considère que les races provenant de zone d'enzootie ont acquis une certaine résistance génétique, dont le niveau est cependant difficile à établir.
- En Guadeloupe, des études conduites sur la chèvre créoles suggèrent cependant l'existence d'un contrôle génétique dans la survie à une infection par *Cowdria*.

Les veaux semblent moins sensibles que les adultes : la mortalité est de 10 à 20% chez les animaux de moins d'un mois, et de 30 à 40% dans la classe d'âge de 2-3 mois. Un maximum de sensibilité est atteint à l'âge de 9-12 mois où plus de 80% des animaux meurent. La résistance liée à l'âge ne doit pas être considérée comme un dogme absolu car un taux de mortalité de 100% a pu être rapporté sur des veaux de 1-5 mois (CAMUS et *al.*, 1993).

Il n'est pas possible de définir un taux moyen de mortalité pour la cowdriose, car il peut varier d'une valeur quasiment nulle dans une situation de stabilité enzootique, à des valeurs de 80% et plus. Ces dernières valeurs sont observées dans des cheptels où la maladie est introduite pour la première fois, ou lors de mouvements d'animaux effectués des zones indemnes vers des zones d'enzootie. Cette mortalité touche les cheptels importés pour des programmes d'amélioration génétique mais également les races locales avec une sévérité plus marquée, toutefois, chez les petits ruminants que les bovins (MARTINEZ, 2003).

Le cycle de la cowdriose est illustré par la figure 12.

Figure 12 : Cycle de la Cowdriose (PITEL, 2005)



4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

a. Mesures de lutte : prophylaxie médicale

Nous envisagerons d'abord le traitement qui, associé à une infection contrôlée constitue la première méthode d'immunisation décrite et encore en vigueur en Afrique du Sud et certains pays d'Afrique de l'Est.

1) Traitement

Le traitement antibiotique de choix est constitué par les tétracyclines. La chlortétracycline administrée par voie intraveineuse à la dose de 5 mg/kg et la doxycycline à la dose de 2 mg/kg. L'oxytétracycline administrée à la dose de 10 à 20 mg/kg, par voie intramusculaire ou intraveineuse est particulièrement efficace et constitue le traitement le plus utilisé. Les formulations longue action sont également très efficaces. Le succès thérapeutique dépend essentiellement de la précocité du traitement. Une à trois injections d'oxytétracycline administrées en fonction du retour ou non à la normale de la température rectale, suffisent à guérir l'anim*al.* Administré en

phase d'hyperthermie, le traitement conduit presque toujours à la guérison avec induction d'une immunité forte. Lorsque les symptômes nerveux apparaissent, la mort est l'issue la plus fréquente (MARTINEZ, 2003).

2) Infection / traitement

La méthode d'immunisation infection / traitement consiste à inoculer les animaux à protéger avec un stabilat de sang infectieux inoculé par voie intraveineuse, et à les traiter ensuite avec des tétracyclines dès l'apparition d'une hyperthermie. Ce « vaccin sanguin » est produit à partir de moutons donneurs inoculés expérimentalement, puis saignés pendant la phase d'hyperthermie. Le vaccin utilisé en Afrique du Sud est constitué de la souche « Ball 3 » choisie pour sa virulence moyenne, qui octroie un laps de temps suffisamment long pour le traitement des animaux. N'importe quelle souche peut cependant être utilisée si nécessaire, pour pallier aux problèmes de diversité antigénique. Les animaux ainsi vaccinés sont très efficacement protégés contre les souches homologues mais la méthode est onéreuse, peu pratique et non sans danger (MARTINEZ, 2003).

Le contrôle de la qualité du « vaccin » est également difficile et la diffusion de parasites ou de virus par la vaccination est un risque réel. Ce vaccin est très thermosensible et doit être conservé et transporté sous azote liquide ou en glace sèche. L'injection doit être faite par voie intraveineuse et les animaux vaccinés doivent faire l'objet d'un suivi de température quotidien pour être traités à temps. Ces contraintes limitent son indication aux animaux de valeurs et ne permettent pas sont utilisation à très large échelle. Diverses améliorations comme la méthode des blocs, qui consiste à inoculer des lots d'animaux et à les traiter tous en même temps au moment où l'hyperthermie est attendue, permet une utilisation plus large, mais les risque de mortalité restent élevés (MARTINEZ, 2003).

3) Isolation de souches atténuées

Malgré les nombreuses tentatives, *C. ruminantum* s'est montrée très difficile à atténuer par les méthodes traditionnelles. La souche « Gardel » et la souche « Sénégal » sont en cours d'atténuation reproductible. La souche atténuée confère une protection totale contre la souche virulente homologue, mais très peu de protection croisée avec les souches testées jusqu'à présent. On peut imaginer que l'association des deux souches puisse produire un vaccin à large spectre. Toutefois, les contraintes liées à la thermosensibilité extrême de ces souches et aux difficultés des injections intraveineuses demeurent et entraînent une réorientation des recherches vers l'identification des gènes de virulence (MARTINEZ, 2003).

4) Vaccination par germes inactivés ou recombinants

Un vaccin inactivé et adjuvé (souche Crystal Springs adjuvé par l'adjuvant complet de Freund) a été développé par Mahan et *al.* Par la suite, l'adjuvant de Freund, inutilisable en pratique, a été remplacé par un adjuvant huileux (le Montanide ISA 50) et la souche Crystal Springs a été remplacée par la souche Mbizi qui donne une protection hétérologue plus importante. Un tel vaccin donne des résultats prometteurs mais ne protège pas toujours les animaux vis-à-vis des souches hétérologues. Il est actuellement en cours d'évaluation en conditions de terrain dans différents systèmes d'élevage en Afrique avant une possible diffusion commerciale (MARTINEZ, 2003).

b. Mesures de lutte : prophylaxie sanitaire

1) Lutte contre les tiques

En raison de l'absence de vaccins commercialisables, la lutte antivectorielle basée sur l'utilisation d'acaricides reste le premier moyen de contrôle de la cowdriose.

2) Contrôle à l'introduction

La cowdriose fait partie de l'ancienne liste B de l'OIE. Le code zoosanitaire international de l'OIE stipule que tout pays indemne peut interdire l'importation ou le transit sur son territoire de tout ruminant domestique ou sauvage provenant de pays infectés. Lors d'importation, en provenance de pays infectés, de tout ruminant domestique ou sauvage, les autorités vétérinaires tiennent compte d'un certificat sanitaire international attestant que les animaux (MARTINEZ, 2003) :

- ne présentent aucun signe clinique de cowdriose le jour du chargement ;
- ont été soumis à une épreuve diagnostique avec résultat négatif pour la cowdriose dans les 15 jours ayant précédés leur chargement ;
- et sont exempts de tiques.

3) Sélection génétique

Une étude menée en Guadeloupe suggère que la résistance individuelle pourrait être déterminée par un gène récessif, avec une influence des pères individuels sur leurs descendants, lié au sexe,

les mâles étant plus résistants. Ces résultats devront être confirmés et pourraient alors ouvrir des possibilités pratiques de sélection dirigée si l'héritabilité s'avérait suffisamment importante.

ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

L'aire de distribution de la cowdriose s'étend à l'ensemble de l'Afrique sub-saharienne en dehors des zones désertiques et de la forêt humide.

Dans les années 1980, la maladie a été découverte dans les Caraïbes où elle est présente en Guadeloupe, à Marie Galante, à Antigua et potentiellement à St-Kitts-and-Nevis et la Désirade. Elle fut introduite dans ces îles probablement dès le 18ème siècle par les bateaux partis de côtes d'Afrique chargés d'esclaves et de bétail. Celui-ci était porteur de la tique *Amblyomma variegatum* et de la cowdriose. Entre les années 1960 et 1970, cette tique a progressivement infesté 16 îles des Antilles (Archives DSV, 2005).

La présence de la tique et de la cowdriose au sein de la Caraïbe menace non seulement la Martinique mais aussi le continent américain par relation de voisinage.

13 espèces de tiques appartenant toutes au genre *Amblyomma* se sont montrées capables de transmettre *C.ruminantium*. Le taux d'infection rapporté chez les tiques sauvages est inférieur à 5% en Guadeloupe

En Guadeloupe, le pourcentage de chèvres créoles survivant à l'infection au laboratoire avec une souche locale de *Cowdria ruminantium* qui tue 100% de chèvres européennes, était de 78% dans un élevage exposé aux tiques (après correction pour des animaux ayant pu acquérir une immunité par infection naturelle), de 54% dans un élevage depuis 10 ans à l'abri de la cowdriose, et de 25% dans des élevages à l'abri de la maladie depuis plusieurs décennies. Cela montre que la résistance génétique à la maladie est probablement acquise par la pression de sélection favorisant la survie des animaux les moins sensibles. Près d'un quart des chèvres locales en région endémique est sensible. La mortalité annuelle par la cowdriose de la population de chèvres créoles en Guadeloupe serait d'environ 10% (CAMUS, 1993).

La France est indemne de cowdriose (OIE, 2005a).

2. Absence de la cowdriose en Martinique

En 1984, la prévalence de la cowdriose des bovins en Martinique était estimée à 10% d'après les résultats d'une enquête sérologique effectuée par la DSV (Archives DSV, 2005).

Une étude menée par le CIRAD/EMVT en 1993 donne un pourcentage de séropositivité plus bas qu'en 1984 pour les bovins mais relativement élevé pour les moutons. Les sérologies effectuées sur les prélèvements d'abattoir par le GDS en 2003 ont donné les résultats encore légèrement inférieurs (voir tableau 51).

Tableau 51 : Séropositivité de la cowdriose chez les ruminants (CIRAD-EMVT, 1993)

	1993		**2003**	
	Résultat	Pourcentage	Résultat	Pourcentage
Bovins	9 / 297	**3%**	2/100	**2%**
Caprins	4/100	**4%**	4/100	**4%**
Ovins	27/176	**15%**	7/100	**7%**

Le diagnostic sérologique utilisé fait appel à l'immuno-enzymologie (Test DOT-ELISA). Toutefois, ce test n'est pas vraiment spécifique car *Ehrlichia ruminantium* présente des communautés antigéniques avec d'autres *Ehrlichia* et surtout avec *Anaplasma bovis,* connue pour être présente en Martinique (EUZEBY, 2001). Les réactions faussement positives sont donc fort probablement responsables des résultats constatés. Reste le taux de séropositivité de 15% en 1993 chez les moutons à éclaircir. Ces ovins séropositifs sont surtout localisés dans 3 fermes. Des prélèvements de sang frais ont été réalisés sur des ovins séropositifs de ces trois fermes, ramenés en Guadeloupe et inoculés à des moutons neufs : aucun de ces moutons n'a manifesté de signes cliniques, d'hyperthermie, de parasitémie ni de séroconversion.

Par ailleurs, l'utilisation d'un nouveau test sérologique plus spécifique a montré que sur 39 sérums positifs avec l'ancien test, seulement 1 restait positif avec le nouveau (CAMUS et *al*., 1994).

Une étude préliminaire sur les hémoparasitoses en Martinique a mis en place des frottis sur les cerveaux des bovins malades ou morts, suspects d'être atteints par la cowdriose. Aucun des 13 frottis de cerveau ne présentait de colonies de *C. ruminantum*.

Enfin, aucun cas clinique de cowdriose n'a jamais été rapporté en Martinique et le taux actuel d'infestation par la tique vectrice paraît trop faible pour un maintien et une transmission de l'agent pathogène (CAMUS et *al*., 1994).

Il est donc pratiquement certain que la cowdriose bovine n'est pas présente sur le territoire martiniquais. Le pourcentage faible de sérums positifs et l'absence de cas cliniques suggère fortement que les sérums positifs dans ces îles sont probablement imputables à des réactions croisées non-spécifiques entre *Cowdria* et d'autres micro-organismes (peut-être *Ehrlichia*), qui restent à être identifiés. Cependant, il convient de porter une attention particulière aux pourcentages relativement élevés de moutons positifs à la Martinique (15% en 1994). Ce taux atteint 7% en 2003 seulement et laisse penser que ces réactions ne sont pas dues à *Cowdria* mais à un micro-organisme présentant des réactions croisées avec *Cowdria* et une forte prévalence chez les petits ruminants (CAMUS et *al.*, 1993).

3. Facteurs de risque d'introduction de la cowdriose en Martinique

La proximité de la Guadeloupe constitue le danger principal d'introduction de la cowdriose en Martinique. Bien que les échanges d'animaux d'une île à l'autre soient exceptionnels, les transferts humains et d'animaux sont quotidiens et pourraient introduire la tique porteuse sur le territoire indemne.

Le risque se situe à deux niveaux principalement :

- l'introduction de ruminant porteurs asymptomatiques
- l'introduction d'*Amblyomma* infectés (par la faune sauvage comme le héron garde-boeufs)

Il est important de souligner que le risque d'introduction et de propagation de l'infection à *Cowdria* dans une région diffère selon l'espèce de tique concernée. La capacité vectorielle d'*Amblyomma variegatum* est moindre que celle d'*Amblyomma hebraeum* présente en Afrique. Les différences s'expliqueraient par des différences de sensibilité entre populations de tiques d'une même espèce vis-à-vis d'isolats différents de *Cowdria*. Les taux d'infections obtenus chez *Amblyomma variegatum* sont moindres et variables selon l'origine géographique de la souche. Le pourcentage d'infection de *A. variegatum* est, dans ce cas, plus élevé avec les souches de *Cowdria* provenant de son aire de distribution, qu'avec les isolats *Cowdria* originaires de l'aire de répartition de *A. hebraeum* (MARTINEZ., 2003).

A. variegatum est présente en Martinique et en Guadeloupe mais le faible taux d'infection de cette tique par *Cowdria* mène à l'idée que le risque d'introduction de la cowdriose par des *Amblyomma* infectées est à maîtriser.

iii. Perspectives dans les élevages martiniquais

La cowdriose, absente très probablement de Martinique mais présente en Guadeloupe et en Caraïbe, représente une réelle menace pour le maintien de cette situation indemne. Les mesures citées ci-dessus sont une réponse à une éventuelle contamination du territoire mais ne représentent en aucun cas des mesures prioritaires dans la lutte contre les maladies transmises par les tiques en Martinique.

1. Analyses en cas de suspicion

La prévention de l'apparition de cas de cowdriose en Martinique nécessite la connaissance du tableau clinique suivant. Lors d'hyperthermie sur un ruminant présentant des signes nerveux avec nystagmus, évoluant vers la mort en 2 à 5 jours et associés à des épanchements péricardiques et abdominaux, il convient de suspecter la cowdriose.

En cas de suspicion, il peut manquer certains éléments, il peut donc être nécessaire d'effectuer des examens complémentaires (voir tableau 52). Le diagnostic nécessite un prélèvement au niveau de l'encéphale et lecture de lame au laboratoire. Le LDA peut se charger de ces analyses.

Tableau 52 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis de la cowdriose à l'origine de mortalité avec hyperthermie (LDA, 2005)

Cowdriose	20€/lame	2	40 €

En supposant 5 suspicions par an, la recherche de cowdriose reviendrait à 200€ par an.

2. Lutte contre les tiques

La lutte contre les vecteurs est une mesure mise en œuvre dans la lutte contre les maladies transmises par les tiques (anaplasmose, babésioses, dermatophilose). La cowdriose est absente de Martinique, son vecteur y est présent, il convient donc de poursuivre l'éradication de la tique sénégalaise en Martinique.

3. Contrôle à l'introduction

La cowdriose étant absente de Martinique, la mesure la plus simple serait une interdiction totale d'introduction de bovins provenant de zone infectée. Il est également nécessaire d'exiger un contrôle sérologique dans les 15 jours précédents l'introduction (voir tableau 53).

De plus, afin de se prémunir de l'introduction de vecteurs infectés, l'animal devra présenter un certificat de traitement antiparasitaire lors de son départ, validé par un vétérinaire. A l'arrivée sur le territoire, un comptage des tiques puis un traitement antiparasitaire externe est conseillé.

Tableau 53 : Coût des mesures à l'introduction particulières à la cowdriose (LDA, 2005)

Contrôle cowdriose à l'introduction	Coût	Quantité	Total
Traitements Bayticol	5	2	10 €
Contrôle sérologique CIRAD	30	1	30 €
Total par ruminant introduit			40 €
Frais d'envoi	50	1	50 €
Total pour 5 ruminants introduits			**90 €**

Conclusion

La cowdriose est présente depuis des décennies en Guadeloupe et les mesures martiniquaises en vigueur jusqu'alors ont permis d'éviter l'épizootie.

Les mesures de contrôle de l'arrivée d'un cas sur le territoire martiniquais infesté par *Amblyomma variegatum* sont

- les analyses en cas de suspicion,
- le contrôle à l'introduction,
- la poursuite de la lutte contre la tique.

Si la cowdriose était diagnostiquée sur l'île, il serait nécessaire de renforcer les mesures sanitaires :

- Accentuer la lutte contre *Amblyomma variegatum* par un traitement antiparasitaire tous les 10 jours dans les cheptels touchés et la zone environnante,
- Effectuer une chimioprévention sur les cheptels séronégatifs.

d. Echinococcoses

i. Données générales sur les échinococcoses

1. Pourquoi s'intéresser aux échinococcoses en Martinique ?

L'échinococcose larvaire est une maladie des mammifères due au développement dans certaines organes ou viscères, de la larve vésiculaire de type échinocoque d'un cestode des carnivores, *Echinococcus granulosus*, de la famille des Taeniidés. Une autre espèce de ténia des carnivores, *Echinococcus multilocularis*, est responsable de l'échinococcose alvéolaire, parasitose rare et gravissime chez l'homme et les rongeurs. Néanmoins, *E. multilocularis* étant véhiculé par un rongeur habitant dans les forêts des régions froides, ce parasite n'est probablement pas présent en Martinique comme dans les autres régions tropicales.

La larve de ce cestode ou kyste hydatique est une vésicule volumineuse contenant elle-même des vésicules filles dans lesquelles ont bourgeonné un grand nombre de scolex invaginés infestants.
La forme ovoïde et la forme gravide sont illustrées figures 13 et 14.

Figure 13 : Œuf échinocoque (200 µm) (SSARTIRANO et *al*., 2005)



Figure 14 : *Echinococcus granulosus*, forme gravide (SSARTIRANO et *al*., 2005)



L'échinococcose est une maladie cosmopolite.

Le caractère zoonotique de cette maladie lui confère toute son importance dans ce contexte. La qualité des carcasses est également en question, les kystes hydatiques lésant le foie, les poumons principalement et secondairement d'autres organes. Les pertes économiques liées à l'échinococcose sont faibles du fait de symptômes frustres.

2. Quels sont les principaux signes cliniques des échinococcoses ?

a. Echinococcose larvaire

Les symptômes de l'échinococcose larvaire due à *E. granulosus*, chez les animaux comme chez l'homme, sont en général très discrets. Lorsqu'ils sont perceptibles, ils dépendent de la localisation des kystes.

- Si les kystes siègent au foie, on observe des signes hépatiques (ictère, troubles digestifs, ascite parfois).
- Si les kystes siègent aux poumons, les signes sont ceux d'une broncho-pneumonie chronique.
- Les kystes osseux déterminent des déformations du squelette, des boiteries, des fractures spontanées.
- Un kyste sur le cœur occasionne une insuffisance cardiaque.
- Un kyste au cerveau provoque une encéphalite.
- Si l'infestation est massive, on observe des signes généraux (anémie, cachexie), associés à des signes locaux divers et variés.

Des complications peuvent survenir comme des abcès de l'organe concerné ou la rupture accidentelle du kyste qui est très grave. La mort subite peut survenir, soit par choc anaphylactique quand le liquide hydatique se répand dans tout l'organisme, soit par hémorragie interne dans le cas de kystes associés aux organes cardio-vasculaires. Le plus souvent, on assiste au développement d'une échinococcose secondaire ; les protoscolex échappés de la vésicule rompue ont la faculté de se greffer et de se vésiculer en n'importe quel point de l'organisme : cette prolifération métastatique de la lésion est catastrophique à plus ou moins brève échéance.

Chez les ruminants, la localisation préférentielle des kystes hydatiques est au niveau des poumons et du foie ; on peut en trouver plus rarement sur la rate, le cœur, les reins, l'omentum et d'autres organes.

b. Echinococcose alvéolaire

L'échinococcose alvéolaire animale n'est pas une parasitose d'animaux autres que les rongeurs, hôtes intermédiaires habituels.

L'échinococcose alvéolaire humaine reste silencieuse pendant des années. La symptomatologie varie avec le site de la tumeur, mais la plupart des manifestations sont liées à l'envahissement hépatique. Le pronostic est sombre avec un taux de mortalité supérieur à 80%.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques des échinococcoses ?

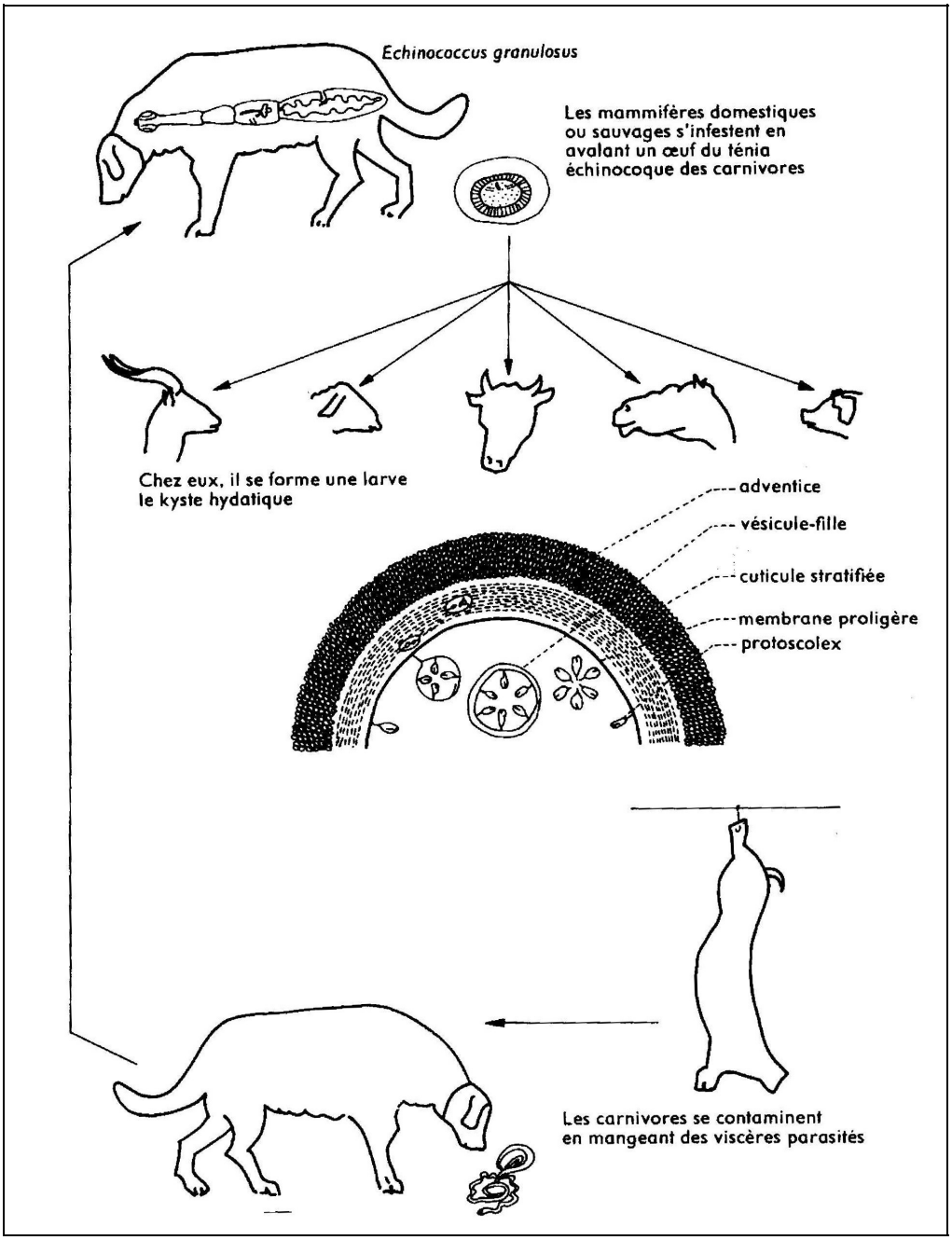
a. Echinococcose larvaire

A l'exception des carnivores, qui ne sont parasités que par le cestode adulte, tous les mammifères peuvent servir d'hôtes intermédiaires pour la larve d'*E. granulosus* : ruminants, équidés, rongeurs, suidés et homme. Cependant, ce sont les ruminants et les suidés qui sont le plus souvent atteints. Ils existent différentes souches d'*E. granulosus*. Les canidés domestiques et sauvages sont les hôtes définitifs. Le bétail faisant partie des hôtes intermédiaires, la majorité des souches peuvent potentiellement les infester (CHARTIER et *al.*, 2000).

Le chien répartit les anneaux sur tout son territoire. Les herbivores, et principalement le mouton, se contaminent en consommant de l'herbe, le foin, la paille ou les concentrés souillés par les excréments du chien infesté. Les herbivores sont rarement coprophages : ils n'ingèrent que des œufs isolés sur leur nourriture et le nombre d'hydatides dans leurs tissus sera faible, contrairement à d'autres espèces comme le porc (CHARTIER et *al.*, 2000). Le cycle du parasite est rappelé figure 15.

Comparativement à d'autres cestodes du genre Taenia chez le chien, le potentiel biotique d'*Echinococcus granulosus*, c'est-à-dire ses capacités intrinsèques à engendrer des descendants est relativement réduit. Cela signifie que la progression de la population d'*Echinococcus granulosus* est beaucoup plus tributaire des facteurs de transmission que de son potentiel biotique (CHARTIER et *al.*, 2000).

Figure 15 : Echinococcose larvaire : cycle du parasite (CHARTIER et *al.*, 2000).



b. Echinococcose alvéolaire

Le parasite à l'état adulte est présent chez les Canidés (renard) et plus rarement des Félidés. Les hôtes intermédiaires habituels sont des rongeurs ; les animaux domestiques ne sont atteints que très rarement. L'échinococcose alvéolaire humaine est une parasitose de l'hémisphère nord. On la rencontre dans l'arc alpestre et les Carpathes pour l'Europe, en Chine, au Japon, en Alaska, en Amérique du Nord.

Plusieurs possibilités d'infestations sont connues et de niveaux de risque différents :

- Le cycle rural, sauvage, est celui qui fait intervenir le renard qui contamine les campagnols qui hébergent la larve dans leur foie. L'homme ne rentre dans ce cycle épidémiologique que s'il consomme des petits fruits ou des salades ramassées dans des zones à risque, c'est-à-dire dans les prairies ou au bord des chemins.
- Le cycle rural synanthropique se développe quand un chien ou un chat consomme des rongeurs infestés et vient ensuite contaminer le jardin potager. Le danger se rapproche beaucoup de l'Homme.
- Le cycle urbain : les renards colonisent les villes d'Europe.
- Le cycle domestique impliquant chats et souris dans l'habitation même de l'Homme et qui peut présenter un risque majeur.

(COLAS, DEILLER, 1987)

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

a. Traitement

Chez les ruminants, hôte intermédiaire, aucun traitement n'est jamais envisagé (CHARTIER, 2000).

b. Prophylaxie

Eviter l'introduction de carnivores domestiques infestées est la première mesure à mettre en œuvre : d'après l'OIE, les administrations vétérinaires des pays importateurs doivent tenir compte pour les chiens et les chats ainsi que les autres carnivores domestiques ou sauvages, de la présentation d'un certificat vétérinaire international attestant que les animaux ont été, avant leur départ, soumis à un traitement contre l'échinococcose/hydatidose dont l'efficacité est reconnue. Les petits carnivores introduits en Martinique doivent donc être vermifugés au praziquantel ou au bromhydrate d'arécoline afin d'éviter l'introduction des échinococcoses.

Une autre mesure à prendre consiste à lutter contre la prolifération des carnivores, la nouvelle fourrière martiniquaise inaugurée en juillet 2005 agit dans ce sens.

Il faut également empêcher l'infestation des carnivores. On peut agir au niveau de l'abattoir :

- en en interdisant formellement l'accès aux chiens,

- en détruisant toutes les lésions saisies, particulièrement celles d'échinococcose.

Enfin, l'éducation au public peut contribuer à réduire l'incidence de l'échinococcose larvaire, aussi bien animale que humaine. Cette éducation peut se réaliser dans les établissements scolaires, et par des moyens touchant les adultes, tels que les films, les tracts, et surtout, la radio et l'information directe aux éleveurs par les agents sanitaires au cours de leurs tournées. Il faut réussir à faire comprendre aux populations que les carnivores, et tout spécialement les chiens, présentent un risque pathologique pour elles-mêmes et pour leur bétail. Ainsi, par la suite, pourra-t-on faire admettre qu'il ne faut pas distribuer des viscères parasités aux chiens, qu'il faut réaliser une vermifugation régulière, et qu'une trop grande proximité homme-chien est dangereuse (RIBOT, COULANGES, 1988).

Afin de vérifier l'absence de l'échinococcose en Martinique, des analyses sur des excréments de chiens pourraient être effectuées. Ces analyses requièrent une recherche de coproantigène par ELISA, confirmé par une PCR. Indisponible au LDA de Martinique, ces analyses nécessiteraient l'envoi des prélèvements. Un échantillon de 20 selles constituerait une bonne indication épidémiologique.

L'immunodiagnostic chez l'animal n'a pas d'intérêt, car le traitement n'est pas possible. Un vaccin est étudié pour prévenir l'infestation des moutons et des chèvres. Le taux de protection atteint chez les moutons est de 96 à 100%, après infestation expérimentale d'épreuve par *E. granulosus*. Ces résultats ont été obtenus avec une souche Néo-Zélandaise, australienne et argentine. Ces essais ont montré que 86% des moutons vaccinés n'hébergeaient aucun kyste hydatique viable un an après l'infestation d'épreuve. La vaccination réduit le nombre de kystes viables de 99,3% par rapport aux témoins non vaccinés. Dans un avenir proche, le vaccin ovin sera peut-être commercialisé. Les essais et ses résultats sont prometteurs. Il serait à injecter 2 fois à un mois d'intervalle puis une troisième injection de rappel un an après confèrent une protection de 99% (ECKERT et *al.*, 2002).

ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

L'échinococcose est connue en France dans les Alpes où existe un cycle sauvage avec le renard comme hôte définitif. Elle sévit également dans des zones tropicales sans renard comme en Afrique ou en Méditerranée.

A Madagascar, l'incidence de l'hydatidose moyenne n'est pas très importante (1,4 %) d'après les résultats d'abattoir (RIBOT, COULANGE, 1988). Chez l'homme, quelques rares cas ont été rapportés (SSARTIRANO et *al*., 2005).

En Ethiopie, une étude a révélé que la prévalence de l'hydatidose bovine est significativement différente aux altitudes intermédiaires (46 %) par rapport aux hauts plateaux (24 %) et aux basses terres (25 %). Les hydatidoses ovine et caprine, de leur côté, sont plus un problème des basses terres (RIBOT, COULANGE, 1988).

D'autres foyers ont pu être constatés en Afrique : Kenya, Tanzanie, Niger, Mali, Mauritanie, Tchad, Ouganda, Soudan (AUBRY, 2006).

Chez le mouton en Tunisie, une prévalence de 18% a été constatée en 2003. Chez l'homme elle était de 1,5% (AUBRY, 2006).

2. Situation en Martinique

Les données disponibles à la DSV de Martinique indiquent qu'en 1994, 4 élevages étaient touchés par l'échinococcose. Les 2 analyses sur suspicions retrouvées dans les archives de 1995 se révélèrent négatives (DSV Martinique, 2005).

Les lésions de kystes hydatiques sont contrôlées à l'abattoir du Lamentin par le vétérinaire inspecteur et les techniciens spécialisés en anatomopathologie. Lors de l'inspection des carcasses, les éventuelles lésions de kyste hydatique sont suivies d'une saisie partielle et d'une destruction des organes infestés pour hydatidose.

Il coexiste en Martinique les hôtes potentiels de l'échinococcose (chiens, ruminants). Un risque de contamination humaine est constitué en Martinique par l'abattage familial lors duquel les déchets animaux sont jetés aux chiens. Il existe donc des facteurs favorisant le cycle de ce parasite en Martinique. Néanmoins, aucun signe particulier n'est rapporté par les éleveurs ou à l'abattoir depuis 10 ans. Nous considérons donc qu'il existe un faible risque de contamination de la Martinique par l'échinococcose.

iii. Méthodes de lutte contre l'échinococcose larvaire dans les élevages martiniquais

1. Détection de l'échinococcose chez les chiens

Le diagnostic d'*E.granulosus* est effectué par mesure de contrôle de l'évolution de la maladie par détection chez les hôtes définitifs préférentiellement. Sur les chiens, il est possible d'isoler les œufs par coproscopie mais la méthode est complexe et nécessite une bonne maîtrise de la diagnose. Le test ELISA détectant les coproantigènes est un test plus sensible et spécifique que l'ELISA sur sérum : par exemple, le kit ELISA Checkit® Echinotest (Dr Bommeli AG, Liebefeld-Berne, Switzerland) possède une sensibilité de 90% pour les deux échinocoques (ECKERT et *al.*, 2002). Cette recherche chez les chiens en Martinique pourrait être intéressante dans le cadre d'une étude sur l'épidémiologie de ces affections.

Des prélèvements coprologiques sur 200 chiens à la fourrière seraient effectués par des techniciens du GDS.

On évalue le prix d'une sérologie à 6,5 € à l'unité (voir tableau 54).

Tableau 54 : Coût indicatif d'enquête coproscopique sur l'échinococcose (LDA, 2005)

Echinococcose	6,5 € / sérum	200	1 300 €

2. Détection de l'échinococcose chez les ruminants

Chez les ruminants, la méthode diagnostique principale est le contrôle visuel à l'abattoir lors du contrôle post-mortem des carcasses. Il est assez difficile d'affirmer avec certitude la présence d'*E. granulosus* dans un kyste hydatique à l'exclusion de toute autre lésion. Mais les tests épidémiologiques étant moins sensibles et spécifiques que chez l'homme et la détection d'anticorps sériques présentant de nombreuses réactions croisées, le diagnostic nécropsique est le meilleur moyen de détection. L'ultrasonographie peut être mise en œuvre lors d'une campagne de grande envergure pour détecter les lésions profondes (ECKERT et *al.*, 2002).

3. Recherche épidémiologique

Le risque zoonotique de cette maladie et les pertes en saisie de carcasses qui en découlent, justifient la mise en place de recherches sur la situation épidémiologique de la Martinique vis-à-vis de cette maladie. Les sérologies sur les chiens peuvent constituer une recherche expérimentale intéressante en parallèle avec un relevé précis des déclarations de saisies à l'abattoir.

L'importance en santé publique de la connaissance du statut épidémiologique d'une région nécessite de disposer d'indicateurs fiables d'estimation de l'évolution de l'endémie. Pour ceci, le calcul du taux de reproduction ou Ro est primordial. Il permet d'évaluer la dynamique des infestations et aussi de suivre les progrès d'une campagne d'éradication. Le Ro est le rapport entre le nombre de cestodes adultes de la « prochaine génération », par rapport à la génération « actuelle » mesurée.

Une modélisation mathématique de la dynamique de transmission d'*E. granulosus* permet le calcul du Ro à partir des données biologiques et épidémiologiques collectées chez les hôtes infestés dans une zone déterminée.

- Quand la population d'*E. granulosus* se maintient dans un état d'équilibre enzootique, la relation entre les l'intensité de l'infestation et l'âge des hôtes intermédiaires est linéaire. C'est le cas où Ro=1.
- Quand le Ro est légèrement supérieur à 1, la population d'*E. granulosus* étant relativement vulnérable, des mesures de lutte suffisamment puissantes pendant une courte période peuvent provoquer une diminution du Ro au-dessous de 1 et, à terme une extinction de la population parasitaire.

Des campagnes d'éradication effectuées dans plusieurs pays démontrent à posteriori que les données de ce modèle mathématique sont des outils utiles à la maîtrise de cette affection (DORCHIES, 2002).

Conclusion

Malgré un manque de données sur les cas cliniques humains et animaux en Martinique, soit une apparente absence, on ne peut exclure le risque que l'échinococcose soit présente sur le territoire. Dans ce contexte, il serait intéressant de mettre en place une étude épidémiologique. On pourrait ainsi établir quelques mesures de prophylaxie :

- rendre obligatoire la vermifugation des chiens et chats toutes les 8 semaines au praziquantel,
- saisir et détruire les viscères d'animaux de boucherie infestés,
- poursuivre l'abolition des abattages sauvages ou rituels,
- éviter la promiscuité avec les chiens.

e. Oestrose ovine et caprine

i. Données générales sur l'oestrose

1. Pourquoi s'intéresser à l'oestrose en Martinique ?

L'oestrose est une maladie parasitaire, plus précisément une myiase naso-sinusale du mouton et de la chèvre, causée par les larves d'un diptère *Oestrus ovis*, parasite obligatoire. Cette myiase est l'origine de problèmes respiratoires qui peuvent conduire à une diminution des capacités zootechniques de l'animal et parfois même à la mort. Chez le mouton, la présence de larves dans les cavités nasales et sinusales favorise l'apparition d'abcès pulmonaires et de pneumonie interstitielle chronique. Chez l'homme, *Oestrus ovis* est une ophtalmomyiase externe particulièrement douloureuse. Sa fréquence est grande dans certaines régions d'élevage comme en Italie et dans les pays d'Afrique du Nord et du Sahel (GOURIET, 2001).

Très fréquente dans les pays méditerranéens et les régions tropicales, l'oestrose y fait l'objet de nombreuses études épidémiologiques. Celles-ci sont un préalable à la mise en place de mesures de lutte et de contrôle. Malgré l'existence de traitements efficaces, la lutte est sous-estimée par les éleveurs dans certains pays, car elle est confondue avec d'autres maladies respiratoires.

La Martinique fait partie de ces pays où le dépistage de la maladie n'a jamais été entrepris. Dans l'hypothèse où l'oestrose existe en Martinique, les pertes de production conséquents et son caractère zoonotique potentiel justifie la mise en place d'étude et de mesures appropriées.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de l'oestrose ?

Après l'accouplement, les mouches femelles cherchent l'hôte réceptif, ovins ou caprin. La mouche adulte femelle dépose des larves L1 aux commissures des narines des ruminants. Les larves pénètrent dans les cavités nasales et se transforment en L2 puis L3. Il existe un phénomène d'hypobiose possible dans les régions à climats contrastés où L1 inhibe son développement en attendant des conditions plus favorables.

L3 quitte le mouton, 25j à 10 mois après l'infestation et tombe sur le sol. Elle se transforme en pupe puis en adulte. Ces adultes vivent peu de temps dans le milieu extérieur, leur durée de vie est fonction de la température et varie de quelques jours à deux mois.

Les symptômes conséquents à ce cycle parasitaire sont des rhinites caractérisées par du jetage et des éternuements. Le jetage est d'abord séreux puis muqueux puis muco-purulent. Il est indépendant de l'intensité de la ponte mais dépend de la réaction individuelle et des surinfections bactériennes concomitantes.

Dans certains cas, la poussière mélangée au jetage peut mener à la formation de concrétions qui obturent les narines d'où un tirage costal du mouton et une respiration bouche ouverte. Cette gène respiratoire perturbe l'alimentation et la rumination des petits ruminants.

Si l'infestation est très massive, des troubles nerveux peuvent se développer. On observe alors une incoordination motrice, des pertes d'équilibre, de l'amaurose et du nystagmus (GOURIET, 2001).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de l'oestrose ?

L'oestrose ovine est une maladie très fréquente dans les pays à climat méditerranéen et tropical. Par contre, elle est absente dans les pays nordiques. Le dépistage de l'oestrose de fait soit par autopsie et décomptage du nombre de larves, soit la méthode ELISA sur sérum. Cette méthode de détection des anticorps constitue un outil fiable de dépistage. Des études de prévalence ont été menées dans de nombreux pays dont voici les principaux résultats (voir tableau 55).

Tableau 55 : Prévalence de l'oestrose dans le monde (GOURIET, 2001)

Prévalence	Inde	Afrique du Sud	Maroc	Zimbabwe	Burkina Faso	France	Libye	Réunion
Mouton	89%	73%	69%	22%	92%	11%	22%	68%
Chèvres	83%	73%	NA	NA	88%	28%	18%	26%

4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

Il existe actuellement des traitements efficaces contre l'oestrose des petits ruminants : le closantel à 10mg/kg par voie buccale par exemple, l'ivermectine à 0.2 mg/kg par voie buccale ou injectable et la moxidectine à 0.2 mg/kg. Le contrôle de cette maladie par des traitements appropriés permet un contrôle satisfaisant voire une éradication de l'œstrose (ALZIEU et *al.*, 1994).

ii. Situation de l'oestrose en Martinique et perspective

Il n'existe pas données sur l'oestrose en Martinique.

Une **recherche épidémiologique** à ce sujet portant sur des analyses ELISA sur sérum (prélèvements faits dans le cadre de l'étude épidémiologique générale) serait une première approche intéressante de cette maladie pour envisager des mesures de lutte dans l'avenir. Un échantillonnage de 100 ovins et 100 caprins serait envisagé lors d'une étude préliminaire en considérant que le taux de prévalence attendue se situe vers 50% (en comparaison avec les données de la Réunion) et avec une précision relative de 20% (TOMA et *al.*, 2002).

Or, ces analyses sont chères : une recherche d'anticorps anti-*Oestrus ovis* par la méthode ELISA coûte 30.96 € au laboratoire de parasitologie de l'Ecole Vétérinaire de Toulouse. On restreindra donc les analyses à 50 ovins et 50 caprins (voir tableau 56).

Tableau 56 : Coût indicatif d'enquête sérologique sur l'oestrose (ENVT)

	Prix unitaire	Quantités	Total
ELISA Oestrose	30,96 € / sérum	100	3 096 €
Frais de port	46,2 € / lot	1	46,20 €
Total			**3 142,20 €**

Dans le cas où l'oestrose serait présente en Martinique, la mesure de lutte serait la mise en place de ces traitements sur les populations de petits ruminants.

Conclusion

L'oestrose est probablement présente en Martinique. Le caractère zoonotique de cette maladie impose une enquête sérologique permettant de statuer sur cette hypothèse et de traiter hommes et animaux.

XII – Maladies à rechercher en Martinique

a. Brucellose

i. Données générales sur la brucellose

1. Pourquoi s'intéresser à la brucellose en Martinique ?

La brucellose est une maladie infectieuse et contagieuse transmissible à l'homme et à de nombreuses espèces animales, due essentiellement à *Brucella abortus* et affectant principalement les organes de la reproduction : manifestation d' « avortement épizootique » (GODFROID et *al.*, 2003).

Les bovins sont également sensibles à *Brucella melitensis* et *B.suis*, aux conséquences identiques (GODFROID et *al.*, 2003).

Chez les petits ruminants, la brucellose à *Brucella melitensis* prend une allure chronique et se manifeste essentiellement par des avortements. Elle provoque aussi des rétentions placentaires, des orchites, des épididymites et, plus rarement, des arthrites (LEON et *al.*, 2003).

Sa répartition géographique est mondiale et de multiples espèces animales (ruminants, suidés, carnivores, rongeurs, etc.) peuvent être infectées naturellement. Son importance est liée d'une part à la fréquence et la gravité des cas humains contractés à partir de l'animal et de ses productions, c'est une zoonose majeure. D'autre part ses conséquences économiques en élevage comprennent les pertes de production (avortements, stérilités, pertes en lait...) et les entraves aux échanges commerciaux d'animaux et produits dérivés.

La brucellose est de ce fait une maladie réglementaire à déclaration obligatoire, et elle fait partie de l'ancienne liste B de la classification de l'OIE. L'importance de la problématique des avortements et, dans une moindre mesure, l'importance des boiteries, il convient de se demander quelle est la situation de la Martinique vis-à-vis de cette affection.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la brucellose ?

Le tableau clinique suivant est le plus fréquent (GODFROID et *al.*, 2003) :

- Atteinte génitale femelle :
    - Avortement à n'importe quel stade de la gestation mais plus généralement vers le 6ème ou 7ème mois chez les bovins, le dernier tiers de la gestation chez les petits ruminants (préférentiellement les primipares), les rétentions placentaires sont fréquentes, des écoulements persistent 2 à 3 semaines,
    - Rétention placentaire fréquente même en l'absence d'avortement,
    - Métrite brucellique: des lésions d'endométrite guérissent en quelques semaines, responsables d'infécondité temporaire. Des complications infectieuses sont possibles,
    - Mammite brucellique : peut diminuer la production lactée de 10%.

- Atteinte génitale mâle :
    - Diminution de l'ardeur génésique,
    - Orchite : tuméfaction des bourses, augmentation de volume du testicule qui reste indolore.

- Atteinte extra-génitale :
    - Arthrites d'évolution chronique avec des poussées aigues (grasset, jarret, genou et hanche),
    - Hygroma fréquent au genou,

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la brucellose ?

La contagiosité des sujets infectés est variable et surtout importante en période de reproduction et les animaux les plus dangereux sont les femelles infectées au moment de la vidange de l'utérus gravide. Les sécrétions vaginales, le colostrum et le lait, le sperme, l'urine les fèces et les produits de suppuration sont potentiellement contaminant (GODFROID et *al.*, 2003).

Le milieu extérieur peut être également contaminé lors de l'avortement ou la mise bas au pré, la résistance de l'agent lui conférant un rôle épidémiologique important. La destruction de l'avorton et autres matières virulentes, la désinfection des locaux contaminés, etc., sont donc un élément de la lutte contre la brucellose (GODFROID et *al.*, 2003).

Chronologiquement, la première année d'infection est de caractère épizootique ; la seconde, le taux d'avortements diminue considérablement ; la troisième, le taux d'avortement se stabilise et affecte surtout les femelles nouvellement introduites, les troubles persistant à l'état enzootique (GODFROID et *al.*, 2003).

XV – ii. Situation et contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique

La brucellose est une maladie cosmopolite, elle est encore décrite en France.

Les caraïbes sont peu touchées par la brucellose, seules Cuba, la République Dominicaine et Trinidad et Tobago sont sérieusement concernées (OIE, 2005a) et constituent une menace pour la Martinique et autres territoires indemnes. Un cas de *Brucella ovis*, à l'origine d'une épididymite ovine, a été suspecté et confirmé en Guadeloupe en 2002, un abattage partiel de l'ovin malade a permis le rétablissement temporaire de l'état sanitaire du troupeau touché (OIE, 2005a ; DSV Martinique, 2005).

Un contrôle strict à l'introduction, encadré par la réglementation sur les maladies réputées contagieuses consistant en une mention indemne de brucellose sur le certificat sanitaire d'échanges, semble une solution satisfaisante à cette menace.

2. Absence de la brucellose en Martinique

De mémoire du personnel des Services Vétérinaires, de la FMGDS et des vétérinaires ruraux, la brucellose n'a jamais été décrite en Martinique.

Une enquête du CIRAD-EMVT, réalisée en 1994 a montré que sur un échantillon de 297 bovins, aucune sérologie non négative n'avait été mise en évidence vis-à-vis de la brucellose.

En 2001, le principe de la prophylaxie de la brucellose est associé à celui de la lutte contre la leucose bovine enzootique (DSV Martinique, 2001). Le dépistage systématique des bovins en élevage n'a jamais été mis en œuvre en Martinique à l'exception des 20 élevages laitiers adhérents à la COOPROLAM qui ont fait l'objet d'un certain suivi depuis 1989. La situation épidémiologique de la brucellose en Martinique ne justifie pas l'application d'une réglementation

aussi stricte étant donné les problèmes de réalisation rencontrés (problèmes de prise de rendez-vous, de disponibilité des éleveurs, des transports, des structures de contention,…)

Un dispositif d'épidémiovigilance basé sur un sondage sérologique apparaîtrait plus adapté.

Le sondage sérologique peut d'effectuer à deux niveaux : en élevage ou à l'abattoir.

Dans le premier cas, on retrouve la difficulté pratique de réalisation et les problèmes de représentativité des échantillons (les éleveurs structurés et professionnels tant plus aisés à contacter, l'échantillonnage aurait tendance à s'orienter sur eux …). Par contre l'abattoir présente de nombreux avantages :

- facilité de réalisation : les bovins morts et pendus au niveau du poste de saignée sont plus faciles à prélever,
- l'échantillonnage est représentatif,
- le problème de l'acheminement des prélèvements est résolu : tous les prélèvements sont réalisés en un seul site et peuvent donc être transférés de manière groupée au laboratoire (l'abattoir possédant de plus les équipements en froid pour une réfrigération immédiate).

(DSV Martinique, 2001)

En prenant en considération l'historique sanitaire et les risques de contamination de l'île, on a prouvé le statut indemne de l'île et diminuer le taux d'échantillonnage. Ainsi, le dépistage de la brucellose des bovins et des petits ruminants sera maintenue au mois de décembre à partir de 2004 afin de conserver une surveillance vis-à-vis de ces maladies une fois dans l'année.

L'information de l'obligation de déclaration des avortements était encore difficilement diffusée auprès des éleveurs et les seules déclarations parvenant à la DSV provenaient d'éleveurs qui consultent leur vétérinaire après un grand nombre d'avortements (DSV Martinique, 2001). Nous rappellerons donc ici le caractère réglementaire de la déclaration d'avortement par l'éleveur, qui est pris en charge par l'état ainsi que la recherche sérologique de la brucellose effectuée sur une prise de sang faite par le vétérinaire.

Depuis 2001, des prélèvements à l'abattoir pour les ruminants de production de viande et des prélèvements en élevage pour les bovins laitiers ont permis d'améliorer la détection de la brucellose chez les ruminants en Martinique (voir tableau 57) :

- En 2002, tous les ruminants ont été testés par la méthode EAT. Les séropositifs trouvés en EAT ont été infirmés par une sérologie ELISA.
- En 2003, le manque de financement mis en œuvre pour la prophylaxie n'a permis qu'un testage partiel des ruminants.
- En 2004, du fait des résultats négatifs précédents, les analyses ont été menées au mois de décembre uniquement à l'abattoir.

Tableau 57 : Ruminants séropostifs à la brucellose (DSV)

	2002	**2003**	**2004**	**2005**
Brucellose BV allaitant	4170	1260	335	NA
Brucellose BV laitier	476	502	444	NA
Avortements déclarés BV	10	19	7	NA
Brucellose OV/CP	1825	886	536	501
Avortements OV/CP	11	5	7	NA

Ces résultats, l'absence de cas cliniques et la contagiosité de cette maladie suffisent pour prétendre que le territoire est toujours indemne de cette affection.

XVI – iii. Méthodes de lutte contre la brucellose

Il n'existe ni traitement ni vaccin contre cette maladie.

1. Mesures réglementaires

Règlementairement, une prophylaxie collective obligatoire de la brucellose bovine sur l'ensemble du territoire national se fonde sur le dépistage des animaux en élevage, le dépistage des animaux introduits dans les cheptels, la déclaration pour analyse des avortements, l'assainissement des cheptels révélés infectés avec possibilités de recourir à l'abattage total et la qualification des cheptels (GODFROID et *al.*, 2003).

Le dépistage des bovins se base sur la réalisation d'une sérologie visant à mettre en évidence des anticorps spécifiques du germe ; il impose donc un prélèvement sanguin. Ce dépistage doit être réalisé sur tous les bovins de plus de un an à un rythme annuel.

Tout bovin introduit dans un cheptel doit provenir d'un cheptel régulièrement qualifié et doit subir un examen vétérinaire d'introduction comprenant un dépistage sérologique afin de préserver le statut du cheptel introducteur.

L'avortement étant le signe clinique majeur de la maladie, la réglementation impose aux éleveurs de déclarer à leur vétérinaire tout avortement afin que les analyses soient réalisées pour exclure la brucellose.

En cas de confirmation de la maladie dans un cheptel, l'assainissement doit préférentiellement être réalisé par abattage total car aux vues de la contagiosité, tout retard pour dépister un animal infecté peut être à l'origine de la contamination d'autres bovins en particulier de cheptels voisins.

Le maintien d'analyses annuelles sur le cheptel laitier et un mois par an à l'abattoir semble important pour le contrôle de la brucellose en Martinique.

2. Analyses en cas d'avortements

La problématique majeure soulevée par la brucellose est la question des déclarations d'avortements : jusqu'à présent, ce procédé est plutôt difficile. Les vétérinaires ne répètent pas assez aux éleveurs leur obligation et les éleveurs comme les vétérinaires ne sont pas toujours motivés pour rechercher les cas d'avortement et retrouver l'avorton dans une pâture plus ou moins accessible. Les techniciens du GDS, lors de ces tournées, devraient revenir régulièrement sur ce sujet.

La visite vétérinaire lors d'avortement et l'analyse brucellose sur la mère avortée est prise en charge par l'état. A cette occasion, il sera intéressant de rechercher d'autres causes infectieuses d'avortements. Seuls les analyses complémentaires seraient alors à prendre en charge.

3. Garanties à l'introduction

Le contrôle sérologique à l'introduction de ruminants est une mesure de base au maintien de la situation sanitaire indemne de la Martinique vis-à-vis de la brucellose (voir tableau 58).

Tableau 58 : Coût indicatif des analyses de dépistage des animaux sur pieds à l'introduction (LDA, 2005)

Brucellose	5,2 € / sérum	45 BV/OV/CP	**234 €**

Conclusion

La brucellose est absente de Martinique depuis toujours de mémoire des acteurs sanitaires et le maintien de ce statut nécessite un système d'épidémiosurveillance adapté aux conditions de terrain. Les analyses seront donc effectuées à l'abattoir, un mois par an, sauf pour les vaches laitières.

En cas d'avortement, une déclaration de l'éleveur à son vétérinaire sanitaire est obligatoire. Le vétérinaire effectue une recherche de brucellose financée par l'état.

a. Tuberculose

i. Données générales sur la tuberculose

1. Pourquoi s'intéresser à la tuberculose en Martinique ?

A la fois fléau économique et zoonose majeure, la tuberculose sévit encore à l'état enzootique dans de très nombreux pays. Les différents types de bactéries responsables de cette maladie, ubiquitaires et très résistantes dans la nature, se montrent pathogènes pour toutes les espèces d'animaux et pour l'homme, avec intertransmissibilité possible. En outre, son mode insidieux de propagation confère à l'infection tuberculeuse un caractère peu spectaculaire où les animaux infectés latents, porteurs et excréteurs de germes, sont beaucoup plus nombreux que les malades avérés (BENET, 2004).

La tuberculose est une maladie infectieuse, contagieuse, provoquée, en général, par *Mycobacterium tuberculosis* chez l'homme, par *M. bovis* chez les bovins et par *M. avium* chez les oiseaux. La tuberculose bovine a une incubation longue, une évolution chronique et elle est habituellement caractérisée par la formation de granulomes nodulaires ou tubercules. Elle peut revêtir des formes diverses : pulmonaire, lymphatique, osseuse, mammaire, nerveuse, cutanée et génitale. Son évolution est lente, progressive, s'étendant sur des mois et des années ; des poussées aiguës peuvent néanmoins survenir, qui accélèrent et aggravent l'évolution (BENET, 2004).

Les pertes économiques que la tuberculose entraîne, la répartition mondiale de ces germes et le risque de transmission de la maladie à l'homme justifient l'inscription de la tuberculose bovine à l'ancienne liste B de l'OIE. Cette affection fait également partie des maladies réputées contagieuses.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la tuberculose ?

- Les signes cliniques de la maladie sont la faiblesse, la perte d'appétit, l'amaigrissement et la fièvre. La tuberculose bovine est une maladie chronique et il peut se passer plusieurs années avant que l'animal infecté en manifeste les signes cliniques. Il peut ne présenter aucun signe d'infection jusqu'à son départ pour l'abattoir.
- Le diagnostic est souvent effectué après l'abattage, par un examen des ganglions de la tête (mandibulaire, rétropharyngiens), des poumons, du foie et mésentériques (BENET, 2004). En

élevage allaitant extensif, la voie de transmission digestive est majoritaire, les ganglions impliqués principalement sont donc les ganglions digestifs. En Martinique, ils sont rarement inspectés à l'abattoir car il n'y a qu'un technicien inspecteur et que les chaînes des carcasses et des viscères sont séparées avant inspection.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la tuberculose ?

Le bacille *Mycobacterium* ne survit pas à une exposition à la chaleur, au soleil ou à la sécheresse, et il ne se réplique pas à l'extérieur de ses hôtes. Mais il peut rester 15 ans dans les bâtiments. Les bovins infectés restent également infectés durant plus de 10 ans (BENET, 2004).

La tuberculose se transmet horizontalement par inhalation de l'agent pathogène dans les sécrétions respiratoires des animaux malades. Mais l'infection nécessite des contacts répétés avec la source contaminante (BENET, 2004).

Le risque de zoonose concerne principalement les personnes étant en contact direct et prolongé avec des animaux infectés, par exemple les éleveurs, les travailleurs agricoles et les vétérinaires. La transmission de la maladie s'effectue par inhalation d'aérosols rejetés dans la respiration et les produits de la toux d'un animal malade. Le risque de contamination est particulièrement élevé dans les lieux clos tels que les bâtiments d'élevage. D'autres modes de contamination sont l'ingestion de lait non pasteurisé d'une vache infectée et le partage des mêmes sources d'eau ou d'aliments (BENET, 2004). Pour l'homme comme pour l'animal, l'infection nécessite une répétition de contacts avec la source infectante.

ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

La tuberculose est une maladie sévissant encore à l'heure actuelle sur de nombreux continents. Elle sévit néanmoins avec une intensité variable selon les pays.

En métropole, des cas de tuberculose bovine sont encore rapportés mais en nombre très limité.

La tuberculose touche peu les Caraïbes :

- Le dernier épisode de tuberculose bovine rapporté à la Barbade remonte à 1978.
- La Jamaïque ne rapporte pas de foyers de tuberculose bovine depuis 1989.

- Belize a connu un épisode de tuberculose bovine en 1991. Néanmoins des cas de tuberculose bovine humaine sont encore rapportés sur l'île.
- Haîti rapporte également des cas humains de tuberculose bovine et le dernier foyer découvert remonte à 2000.
- Cuba et la République Dominicaine semblent être les deux îles les plus atteintes par la tuberculose bovine. De 1996 à 2004, plus de 3500 bovins ont du être abattus en République Dominicaine. Par ailleurs des cas humains sont encore rapportés sur l'île.
- Enfin, Trinidad et Tobago rapportent également des cas humains de tuberculose bovine.

Elle sévit également les Etats-Unis (OIE, 2005a).

2. Situation de la tuberculose en Martinique

a. Historique de la tuberculose en Martinique

Le dernier foyer de tuberculose bovine en Martinique remonte à 1947. Puis, en 1993, un cheptel de plus de 300 têtes a été déclaré infecté de tuberculose bovine. Après tentative d'abattage partiel, le taux d'animaux infectés dans le cheptel a nécessité un abattage tot*al.* En 1994, un deuxième foyer de tuberculose a été découvert et suite à un abattage partiel insuffisant, il fut l'objet d'un abattage total en 1999. L'enquête épidémiologique reste incomplète suite aux difficultés de traçabilité (DSV Martinique, 2001).

L'origine de cette réapparition de la tuberculose bovine en Martinique pourrait être liée à des introductions illégales de bovins. Il est particulièrement soupçonné que des bovins introduits vivants jusque dans les années 80, en provenance d'Amérique du Sud, d'Irlande ou d'autres pays où l'infection existait, à destination de l'abattoir, aient été détourné de cette destination et aient pu contaminer les élevages martiniquais. En l'absence de dépistage systématique en élevage, l'infection ne se serait révélée qu'après l'apparition de formes cliniques et la contamination d'un nombre important de bovins (DSV Martinique, 2001).

Le risque qu'il y ait au diffusion de la maladie à partir des foyers étant non négligeable, la DSV a pris, le 20 juin 1994, un Arrêté Préfectoral imposant le dépistage systématique de la tuberculose en Martinique avec obligation de détenir une attestation de tuberculination pour le transport et la vente des bovins. Cet arrêté n'a été que très partiellement appliqué jusqu'en 2002, puisque 2500 bovins ont été tuberculinés en 1994, 1500 en 1995, 200 en 1996 et 1997 (DSV Martinique, 2001).

Face aux difficultés de mise en place de la prophylaxie de la tuberculose en Martinique, une demande d'aides financières a été présentée à l'Europe dans le cadre du programme POSEIDOM vétérinaire. Le programme prévoyait une réalisation des tuberculinations sur les bovins de plus de 2 ans par les vétérinaires sanitaires des exploitations en ayant désigné un et par un vétérinaire salarié de la FMGDS pour les autres.
En 1999, 313 tuberculinations furent réalisées (171 par le vétérinaire de la FMGDS et 142 par les vétérinaires libéraux et seulement dans les élevages bovins laitiers) ; en 2000 et en 2001, les fonds communautaires n'ont pas été attribués pour le programme présenté. La conduite des opérations a donc été revue ; en 2000, les tuberculinations ont été finalement réalisées par les techniciens du FMGDS agréés par la DSV dans 47 élevages et ont concerné 2 840 bovins ; en 2001, les tuberculinations au 1er juillet ont été réalisées de la même façon dans 17 élevages et ont concerné 372 bovins. L'ensemble de ces tuberculinations n'a mis en évidence que des résultats douteux qui ont pu être infirmés par mise en place d'IDC (DSV Martinique, 2001).

En 2001, la situation épidémiologique vis-à-vis de la tuberculose en Martinique pouvait être jugée satisfaisante au vu du faible nombre de découvertes d'abattoir et de l'échantillonnage de tuberculinations réalisées. Toutefois, les foyers de tuberculose confirmés en 1993 et 1999 ont pu être à l'origine de la contamination d'autres exploitations qui n'ont pas encore été détectées. Pour être certain de pouvoir exclure ce risque, il était nécessaire de compter au moins une dizaine d'années après le dernier abattage total et, en attendant, maîtriser les risques d'explosions de la maladie en contrôlant les points à risque de la filière que sont les élevages naisseurs (BENET, 2004). Par ailleurs, les élevages ayant fait l'objet d'un assainissement par abattage partiel pouvaient présenter un risque de résurgence à l'image d'un cheptel dépisté en 1993 et ayant fait l'objet d'un abattage total en 1999. Il est donc utile d'effectuer une surveillance par tuberculination de ces exploitations pendant un certain nombre d'années.

b. Situation actuelle

Les chiffres disponibles à la DSV sur le nombre total d'animaux tuberculinisés en élevage sont approximatifs pour 2005 car les documents ne sont pas tous retournés. On peut néanmoins réunir les données suivantes (la campagne débutant en 2002, les années 2002 et 2003 sont confondues) dans le tableau 59 :

Tableau 59 : Tuberculinisation en Martinique (LDA, 2005)

	2002-2003	2004	2005
Nombre d'animaux tuberculinisés	6100	5387	5236

En 2003, 7 cheptels avec des résultats non négatifs ont été recontrôlés négatifs en IDC. Les réactions faussement positives peuvent avoir différentes origines en Martinique :

- Tuberculose aviaire
- Paratuberculose
- Mycobactéries à l'origine d'une hypersensibilité de type IV.

Aucun épisode de tuberculose bovine n'a été déclaré depuis 1999 (DSV Martinique, 2005). Un cas de tuberculose aviaire à *Mycobacterium avium* a été mis en évidence en 2001 sur un canard.

La tuberculose est potentiellement absente en Martinique. La France est également indemne de tuberculose et remet actuellement ces mesures de prophylaxie en question.

Cependant, il convient de ne pas négliger le risque de résurgence de cette maladie qui a déjà été signalée sur l'île bien que les mesures de lutte actuelles engendrent de nombreuses difficultés. La contention est un problème majeur en Martinique et les tuberculinations doivent être effectuées à l'encolure préférentiellement ce qui est plutôt dangereux. La tuberculine doit être conservée au frais, ce qui n'est pas toujours faisable pour les vétérinaires sanitaires en tournée toute une demi-journée. L'investissement par les vétérinaires sanitaires de quelques glacières pourrait améliorer la technique actuelle.

iii. Méthodes de lutte contre la tuberculose en Martinique

D'après les règles de prophylaxie sanitaire, le seul moyen permettant d'aboutir à l'éradication de la tuberculose animale est le dépistage précoce de l'infection par la tuberculination, avec élimination rapide des animaux reconnus infectés, complété par la prévention contre tout risque d'infection des milieux et des populations indemnes (BENET, 2004). Cette méthode constitue le fondement actuel de la lutte contre la tuberculose animale dans la majorité des pays.

La méthode dépistage et abattage a fait ses preuves. En Martinique, les cheptels déclarés infectés en 1994 furent assainis par l'élimination des animaux malades. La Martinique étant aujourd'hui une zone indemne, un arrêt des tuberculinations est possible en poursuivant un contrôle à l'introduction et une surveillance post-mortem.

1. Mesures à l'introduction

Comme cela a été effectué sur les génisses introduites en septembre 2005, un test de tuberculination doit être fait à l'introduction de bovins afin de maintenir le statut indemne du territoire (voir tableau 60).

Tableau 60 : Coût indicatif des analyses de dépistage des animaux sur pieds à l'introduction (LDA, 2005)

	Coût	Quantité	Total
Tuberculose	3,95 € / tuberculination	15 BV	59,25 €
Visite vétérinaire bovin (IDR et contrôle)	visite dans 4 élevages (6 AMO + déplacement 30 km A/R à 0,16 € /km)	2	683,52 €
Total pour 15 bovins			**743 €**

2. Analyses complémentaires en cas de suspicion

L'examen post-mortem par autopsie sur animal suspect de tuberculose permettrait d'exclure cette hypothèse diagnostique. A l'avenir, le projet d'un local d'équarrissage permettrait ce type d'examen en dehors de l'exploitation. Quand l'autopsie est possible sur le terrain, il serait intéressant de la mettre en place.

3. Contrôle à l'abattoir

Aucune déclaration de suspicion de tuberculose n'a été faite jusqu'à présent après contrôle à l'abattoir, les tuberculination en cheptel montrant néanmoins des réactions faussement positives témoins de l'infection par des agents proches de type actinobacillose ou actinomycose. Il serait donc intéressant d'améliorer la sensibilité des contrôles sanitaires à l'abattoir.

Conclusion

Il convient de rappeler l'existence passée de cette affection et d'améliorer ainsi la surveillance des lésions à l'abattoir. Les contrôles à l'introduction et la surveillance post-mortem en élevage ou à l'abattoir sont les principales mesures à mettre en œuvre pour se prémunir de cette maladie en Martinique.

X – c. Rage

i. Données générales sur la rage

1. Pourquoi s'intéresser à la rage en Martinique ?

La rage est une maladie infectieuse, virulente, inoculable en général par une morsure. Cette maladie commune à l'Homme et à la plupart des mammifères est due à un rhabdovirus neurotrope : le virus rabique. Sur le plan clinique, elle est caractérisée, après une longue période d'incubation, par une encéphalomyélite mortelle en règle générale, accompagnée, le plus souvent, de signes d'excitation, d'agressivité ou de paralysies (TOMA et *al*., 2006).

Le terme rage dérive du latin *rabere* : être fou.

Tous les mammifères, domestiques ou sauvages, et l'Homme sont réceptifs au virus rabique et peuvent être infectés dans les conditions naturelles (la réglementation française considère la rage comme Maladie Légalement Réputées Contagieuse chez toutes les espèces animales) (TOMA et *al*., 2006).

La rage sévit de façon enzootique, avec une intensité variée sur tous les continents et dans la plupart des pays. Rares sont les pays indemnes de manière régulière (TOMA et *al*., 2006). Exemples : Grande-Bretagne, Suède, Japon, Taiwan...

L'importance de la rage est, avant tout, médicale : tous les cas de rage humaine sont d'origine animale. Et la rage, lorsqu'elle est cliniquement déclarée chez l'Homme, est toujours mortelle, après une évolution relativement courte d'un tableau clinique dramatique au cours duquel la conscience est conservée jusqu'à une phase avancée. Le vétérinaire a un véritable rôle social de protection de la Santé Publique à jouer, car il a la charge du diagnostic et de la majeure partie de la prophylaxie de cette zoonose majeure. Chaque année, dans le monde, plus d'un million de personnes sont mordues par des animaux enragés ou suspects et subissent le « traitement » antirabique (vaccination après morsure) ; plusieurs milliers de personnes meurent de rage, en l'absence de « traitement » ou, parfois, malgré le « traitement » (TOMA et *al*., 2006).

L'importance de la rage est, également, économique : dans certains pays, les pertes en animaux peuvent être élevées : on a rapporté que plusieurs dizaines de milliers de bovins meurent de rage

chaque année en Amérique du Sud. Par ailleurs, les dépenses engagées pour la lutte contre la rage peuvent être très élevées ; en France, le coût annuel du traitement des personnes mordues est de l'ordre de 6 millions de francs et le coût annuel de la vaccination antirabique animale a été de l'ordre de 300 millions de francs. Enfin, malgré les vaccins antirabiques de plus en plus perfectionnés dont on dispose, la rage est en voie de développement dans de nombreux pays sous forme d'une rage des animaux sauvages contre laquelle il est plus difficile de lutter (TOMA et *al*., 2006).

C'est pourquoi la rage est inscrite sur l'ancienne liste B de l'OIE. On comprend donc l'intérêt particulier consacré à cette maladie malgré une absence de cas en Martinique. Il est important d'en rappeler les principales caractéristiques afin de reconnaître la rage si elle venait à être introduite en Martinique.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la rage ?

Les signes cliniques constants de la rage des ruminants sont les suivants. Dans l'ordre de leur intensité, il s'agit (TOMA et *al*., 2006) :

- De meuglements sinistres et continus, de tonalité rauque et simulant le braiment de l'âne ;
- De dysphagie, traduisant une parésie du masséter ; le veau ne peut téter, le sujet adulte « fume la pipe » (selon l'expression réservée en principe au cheval), conserve entre les mâchoires des bouchons de paille ou de fumier ;
- De constipation opiniâtre avec coliques, efforts de défécation et de miction, le tout simulant l'obstruction intestinale ;
- De « chaleurs » et excitation génésique même chez les femelles pleines de sept mois et même chez une jeune bête de trois mois et demi. Ces signes ont fait parfois penser à un prodrome d'avortement ;
- D'arumination, d'anorexie et de météorisation.

De plus, des signes inconstants « complémentaires » sont extrêmement variés et parfois opposés. Dans l'ensemble, les animaux sont calmes et tristes. Cet état d'apathie est rompu et fait place à une instabilité et une excitation jointes au meuglement déjà décrit, excitation provoquée par la vue d'un chien (classique « signe du chien »), d'un chat, d'une feuille de papier qui vole... Le regard est neutre, vide, effrayant dans sa fixité. Des sujets, en revanche, peuvent aussi montrer une continuelle anxiété, de l'agitation, de courtes crises frénétiques au cours desquelles la tête frappe le sol avec une telle furie que les cornes se brisent, des alternances de calme et d'excitation (TOMA et *al*., 2006).

Ont également été notés :

- Une salivation abondante ou non, mais permanente,
- Des contractions des muscles, des lèvres et du nez,
- De la pollakiurie (augmentation du nombre de mictions),
- Une raideur de la queue évoquant le tétanos,
- Une paralysie de la langue qui pend hors de la bouche.

Tous ces signes peuvent se manifester isolément ou diversement associés. En général, ils précèdent de peu la mort. Celle-ci est annoncée par des paralysies des membres antérieurs ou postérieurs : l'animal tombe, se relève, retombe jusqu'à ce que le relever devienne impossible, il présente de la polypnée, puis entre en agonie, jusqu'à la mort (TOMA et *al*., 2006).

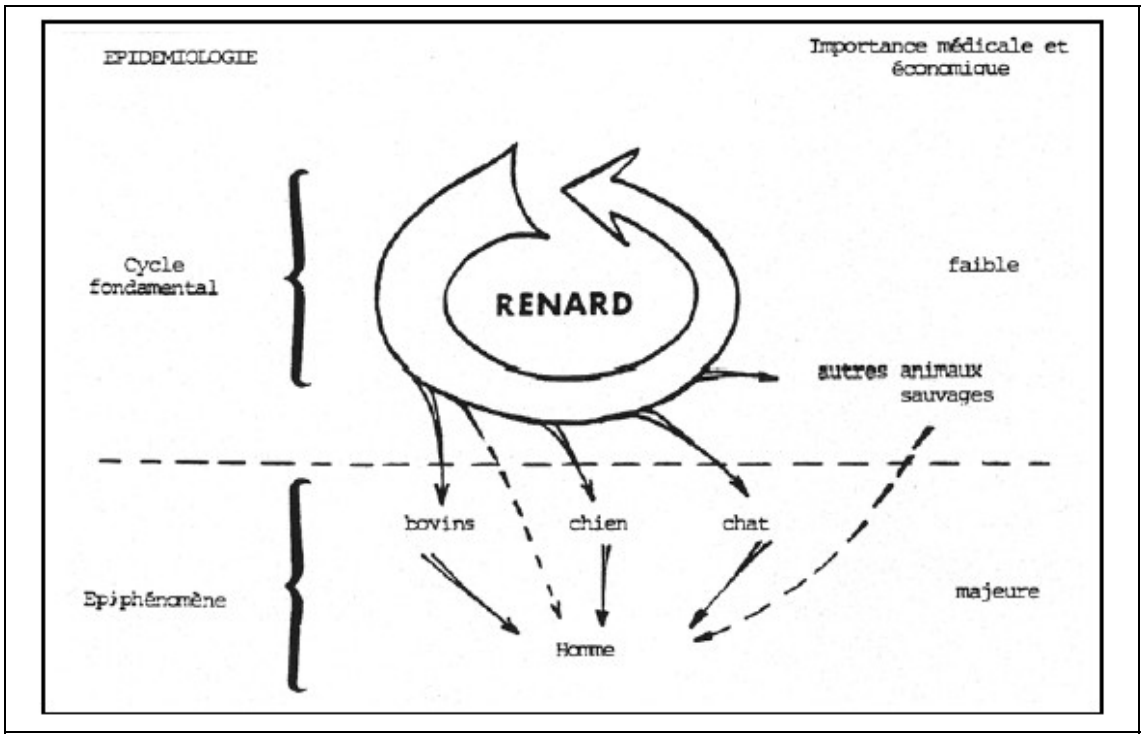
3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la rage ?

Tous les mammifères, domestiques ou sauvages, et l'Homme sont réceptifs au virus rabique et peuvent être infectés dans les conditions naturelles (la réglementation française considère la rage comme MLRC chez toutes les espèces animales).

Ce sont essentiellement les animaux enragés, dans les jours précédant les symptômes et pendant la phase clinique, qui représentent la source du virus rabique. Chez l'animal enragé, la concentration du virus rabique dans la salive augmente au cours du temps ; l'excrétion du virus rabique dans la salive peut commencer avant les premiers symptômes de la maladie. La probabilité de trouver du virus rabique dans la salive d'un animal en fin d'incubation, ainsi que le titre du virus dans la salive, augmentent au fur et à mesure que l'on se rapproche du moment de l'apparition des symptômes.

La morsure est le mode habituel de transmission de la rage. Le cycle épidémiologique est rappelé par la figure 16. Toute morsure d'un animal enragé ne provoque pas, à coup sûr, une contamination rabique. Ainsi, entre 1881 et 1885, c'est-à-dire en l'absence de vaccin antirabique, environ 1500 personnes étaient mordues à Paris chaque année, à une époque où le nombre annuel de chiens enragés à Paris était de 200 à 600. Or, le nombre annuel de cas de rage humaine était compris entre 4 et 20 (TOMA et *al*., 2006).

Figure 16 : Cycle épidémiologique de la rage (TOMA et *al*., 2006)



La France est officiellement indemne de rage depuis 2001 (selon les règles de l'OIE pour qu'un pays soit considéré comme indemne de rage, le dernier cas de rage autochtone, hors chiroptères, doit remonter à plus de deux ans). Toutefois, des cas de rage des chiroptères y sont parfois observés. Par ailleurs, des cas de rage importée peuvent également survenir :

- 2000 : 4 sérotines communes
- 2001 : 4 sérotines communes 1 chien importé du Maroc
- 2002 : 2 sérotines communes 1 chien importé du Maroc
- 2003 : 2 sérotines communes 1 chien (rage desmodine, Guyane)
- 2004 (août) : 2 chiens importés du Maroc, et 1 chien revenant du Maroc.

ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

La rage est une maladie cosmopolite.
La France est actuellement indemne de rage (OIE, 2005a).
En Caraïbe, Cuba, Haïti et la République Dominicaine sont touchées. Trinidad et Tobago indique un foyer en 2003, comme la Guyane française (OIE, 2005a).

En effet, un cas de rage sur un chien à Cayenne a été diagnostiqué en janvier 2003. Le typage du virus a révélé qu'il s'agissait d'une souche de type desmodine. Une enquête épidémiologique consistant à capturer des vampires aux alentours de Cayenne a été conduite en avril 2003. Une centaine de vampires ont été capturés. Les analyses effectuées ont révélé l'absence de portage du virus rabique. Tous les bovins de plus d'un an sont vaccinés tous les deux ans contre la rage par un agent de la DSV. La Guyane est ainsi indemne de rage.

2. Situation en Martinique

« La Martinique est indemne de rage » d'après un rapport d'activité de la DSV Martinique destiné à l'OIE en 2003. « Aussi, un contrôle strict aux frontières a été respecté durant l'année 2002 et se poursuit pour éviter l'introduction d'animaux domestiques (chien et chat) non vaccinés avec refoulement systématique des animaux non vaccinés en provenance de France métropolitaine, de Guadeloupe ou des pays tiers ». La recherche de la rage sur les chiroptères a également été menée en Martinique et tous les résultats se sont révélés négatifs.

Ce département ainsi que la Guadeloupe sont officiellement indemnes de rage. Un plan d'épidémiovigilance est en place afin d'éviter son introduction sur le territoire : contrôle systématique de la vaccination antirabique lors de l'introduction de carnivores réglementé par un arrêté de 1991, surveillance des animaux ayant mordu ou griffé, prélèvements et envois des têtes d'animaux suspects de rage pour analyse.

iii. Protection de la Martinique contre la rage

Le contrôle aux frontières dans le cadre du plan d'épidémiosurveillance effectué depuis des années en Martinique a permis de sauvegarder le territoire de cette infection.
Un plan d'urgence a été établi en cas d'introduction de la rage en Martinique. Il comprend :

- Destruction des chiens errants du département,
- Interdiction de circulation des carnivores par les forces de police,
- Vaccination des populations de carnivores du département.

Chez les ruminants fortement menacés, afin de protéger le personnel travaillant auprès de ces animaux, une vaccination des ruminants est possible, ainsi qu'une vaccination humaine.

Conclusion

La Martinique est indemne de rage et le restera au prix d'un contrôle strict aux frontières.

XI – d. Encéphalopathie spongiforme bovine

i. Données générales sur l'encéphalopathie spongiforme bovin

L'encéphalopathie spongiforme bovine ou ESB est une maladie transmissible et non contagieuse. Elle appartient au groupe des encéphalopathies spongiformes transmissibles comme la tremblante du mouton. Aussi appelée maladie de la vache folle, l'étude et l'intérêt de l'ESB ont été bouleversés par le développement épizootique de cette maladie au Royaume-Uni (GANIERE, 2005a).

1. Pourquoi s'intéresser à l'ESB en Martinique ?

Apparue au Royaume-Uni pour la première fois en 1986, la France fut touchée par l'ESB dès 1990 dans une moindre mesure.

L'origine de la contamination semble être la consommation de farines animales et d'os n'ayant pas subi de traitement thermique suffisant. L'élément causal n'étant pas identifié, on parle d'"agent transmissible non conventionnel" ou ATNC.

Différents aspects justifient l'inscription en France de l'ESB dans la liste des maladies réputées contagieuses. Elle figure aussi dans la liste des maladies notifiables à l'OIE :

- Importance hygiénique : au 15/11/2005, 157 cas de variante de la maladie de Creutzfeldt-Jacob ont été identifiés, dont 148 en Grande Bretagne et 9 en France.
- Importance médiatique ("crise de la vache folle") engendrée en 1996 par la crainte des consommateurs face au risque potentiel de transmission à l'Homme.
- Importance économique liée à la baisse de la consommation de viande bovine, la réduction des exportations et leur impact global sur la filière bovine, en rapport avec la question de l'innocuité des produits d'origine bovine entrant dans la chaîne alimentaire.

(GANIERE, 2005a)

L'ESB est absente de Martinique comme de tout le continent américain, excepté le Canada et les Etats-Unis. Le rappel des principales caractéristiques cliniques et épidémiologique est fait ici dans un souci d'informations.

2. Quelles sont les principales caractéristiques cliniques et épidémiologiques de l'ESB ?

Il s'agit d'une maladie des bovins adultes entre 4 et 6 ans pour la majeure partie. Il existe également une transmission naturelle par l'intermédiaire de l'alimentation observée chez divers ruminants (koudou, éland du Cap, nyala, oryx, bison, zébu...) et des félidés (guépard, puma, tigre, ocelot, lion) de zoo, ainsi qu'à des chats. Ovins et caprins sont également sensibles, et deux cas de caprins infectés par le prion de l'ESB ont été récemment identifiés (GANIERE, 2005a).

Les troubles constatés lors de signes cliniques sont l'anxiété, la nervosité ou un comportement agressif, une posture anormale, un manque de coordination ou de la difficulté à se lever de la position couchée, une baisse de la production de lait et une perte de poids, malgré une hausse d'appétit. Ces signes cliniques ne sont pas constants (GANIERE, 2005a).

Les sources de contagion sont les bovins malades et en fin d'incubation chez lesquels l'ATNC est présent en grande quantité dans les centres nerveux supérieurs, la moelle épinière et la rétine. La transmission indirecte se fait par l'intermédiaire de farines de viandes et d'os préparées à partir de cadavres infectés, soumises à un traitement ne permettant pas de détruire l'ATNC. Les animaux se contaminent en ingérant des aliments complémentés par ces farines. Les incorporations de graisses ou de phosphates bicalciques précipités d'os contaminés dans les aliments pour veaux ont été également incriminées (GANIERE, 2005a).

La transmission par contact d'un animal malade à un animal sain n'a jamais été observée ni démontrée (GANIERE, 2005a).

L'ESB n'est donc pas considérée, au sein d'un troupeau, comme une maladie contagieuse (GANIERE, 2005a).

Le risque que l'ESB puisse être à l'origine de cas de maladie de Creutzfeldt-Jacob chez l'homme n'est toujours pas démontré. Il ne s'agit que d'une hypothèse scientifique, formulée depuis plus de 10 ans, à l'appui de laquelle aucune preuve tangible n'a pu être apportée à ce jour. Dans le doute, des mesures de précaution avaient déjà été prises dès 1990, visant à limiter les échanges de bovins provenant du Royaume-Uni à de jeunes animaux destinés à être abattus avant l'âge de 6 mois, âge auquel il est totalement exclu qu'un bovin puisse développer la maladie (GANIERE, 2005a).

ii. Situation et contexte épidémiologique

1. Problème réglementaire de France métropolitaine

Les problèmes liés à la maladie de la vache folle que connaît le Royaume-Uni sont inexistants en France. Depuis les premiers cas de 1990, un réseau national d'épidémio-surveillance de l'ESB a été mis en place.

Le nombre de cas confirmés en France au 22/07/2005 était de 968 (pour un cheptel de 20 millions de têtes, dont 6 millions âgés de plus de 2 ans). Ce nombre inclut 414 cas décelés dans le cadre du réseau d'épidémiosurveillance clinique, 386 cas décelés dans le cadre d'un programme d'épidémiosurveillance sur les bovins à risque (bovins de plus de 24 mois morts ou euthanasiés pour cause de maladie ou d'accident) et 218 cas décelés dans le cadre du dépistage systématique de l'ESB sur les bovins de plus de 24 mois présentés à l'abattoir en vue d'entrer dans la chaîne alimentaire (GANIERE, 2005a).

Dans chacun des ces cas, afin de conserver le statut "indemne d'ESB", la totalité des cheptels de provenance des bovins malades a été abattu et les cadavres d'animaux ont été incinérés. Cette situation est à rapprocher des 162000 cas reconnus en Grande-Bretagne, où l'abattage total n'était pas pratiqué (GANIERE, 2005a).

2. Epidémiosurveillance dans les DOM-TOM

Un plan de surveillance réglementaire appliqué à tout le territoire national français est également appliqué en Guadeloupe, Martinique et Guyane, avec notamment le prélèvement systématique des encéphales de tous les bovins de plus de 24 mois abattus à l'abattoir et des bovins à l'équarrissage ; le système d'équarrissage est au stade de projet en Martinique en 2006. Aucun cas d'ESB n'a jamais été détecté dans ces trois départements (DSV Martinique, 2005).

Des prélèvements d'obex sont effectués sur les bovins de plus de 24, puis, à partir de juillet 2004, de plus de 30 mois à l'abattoir dans le cadre du réseau d'épidémiosurveillance nation*al.* 3300 prélèvements sont effectués par an depuis 5 ans par la SEMAM. Tous les prélèvements se sont révélés négatifs en ESB. Le financement est assuré à 100% par les collectivités territoriales.

A présent, aucun système d'équarrissage de permet de prélever les animaux morts. En 2004, une collecte de ces animaux a été mise en place mais ils sont mis en décharge et ne peuvent être prélevés. D'ici fin 2006-2007, un système d'équarrissage avec incinérateur et salle de prélèvement devrait voir le jour.

Aucun cas clinique d'ESB n'a été diagnostiqué en Martinique (DSV Martinique, 2005). Deux suspicions ont été prises en charge par la DSV. Ces cas suspects ont subi un abattage et un prélèvement à l'abattoir. Le diagnostic de laboratoire permettant d'établir un diagnostic de certitude, n'est possible que sur animaux morts, il consiste en une histologie du cerveau 6 à 12 h post mortem. Ces analyses histologiques se sont révélées négatives.

Fin 2001, un foyer d'ESB a été détecté et assaini, les 3 vaches laitières ne présentaient pas de symptômes mais provenaient d'un cheptel déclaré infecté en métropole.

La probabilité d'apparition d'un cas d'ESB en Martinique est évaluée ainsi : il y a eu 968 cas en France en 10 ans pour 20 millions de bovins ; comptons 20 000 bovins sur l'île, cela donne 968 / 20 millions x 40 000 = 2 cas. De plus, l'utilisation de concentré est peu répandue en élevage extensif. L'absence d'équarrissage en Martinique fait qu'il n'y a jamais eu de recyclage des matières animales. Les farines animales ont été interdites et retirées en 2000. L'ensemble de ces données diminue largement ce risque de 2 cas en 10 ans.

XVII – iii. Perspectives en Martinique

Le nombre de cas par an ne cesse de diminuer en France comme dans d'autres pays d'Europe. La rate a été retirée de la liste des MRS et est remise en circulation, on tend donc à un allégement des mesures de protection vis-à-vis de l'ESB.

La transmission ne s'effectuant qu'à partir d'une source de nourriture contaminée, le risque d'introduction de l'ESB peut être considéré comme nul, la réglementation française étant strictement appliquée par la DSV et la SEMAM.

La poursuite des prélèvements d'encéphale à l'abattoir sur les bovins de plus de 30 mois est une mesure maintenir dans la lutte contre l'ESB en Martinique. Dans le cas très peu probable d'un résultat positif à ce test, la DSV serait dans l'obligation de séquestrer l'élevage concerné et un abattage total serait effectué. En l'absence d'incinérateur, les cadavres seraient éventuellement renvoyés en Métropole en container congelé.

Un contrôle à l'équarrissage est à espérer dans un futur proche.

Des analyses en cas de suspicion clinique (troubles nerveux) sont à encourager, elles seront prises en charge par l'état.

Au niveau du risque de santé humaine, un cas du variant de Creutzfeld-Jacob a été diagnostiqué en Martinique. Il est probable de voir apparaître de nouveaux cas car la population de l'île consomme une grande partie de viande importée et elle est donc soumise aux mêmes facteurs de risque que les métropolitains.

Conclusion

L'ESB est actuellement absente de Martinique. Le risque d'introduction est pratiquement nul. Les mesures actuelles doivent être poursuivies en accord avec la réglementation française et les possibilités d'application de ces mesures à l'abattoir du Lamentin. Mis à part le risque d'apparition de cas humains du variant de Creutzfeld-Jacob, l'ESB semble être une maladie du passé.

XII – e. Tremblante des moutons et de la chèvre

i. Données générales sur la tremblante des petits ruminants

1. Pourquoi s'intéresser à la tremblante en Martinique ?

La tremblante est une maladie des ovins et caprins appartenant au groupe des maladies dégénératives du système nerveux central dues à des agents infectieux appelés « agents transmissibles non conventionnels », et dans laquelle les facteurs génétiques jouent un rôle important. Elle est probablement reconnue depuis plus de deux siècles. A l'issue d'une incubation longue (2-5 ans), elle provoque chez les adultes des troubles nerveux (tremblements, prurit, parésie) évoluant lentement (1-4 mois) vers la mort. Les lésions, exclusivement microscopiques, siègent dans les centres nerveux, principalement sous la forme d'une vacuolisation des neurones (GANIERE, 2005d).

La tremblante est présente dans la plupart des régions du monde. En Amérique, les Etats-Unis, le Brésil et le Canada sont reconnus infectés. Bien que la tremblante soit connue depuis des centaines d'années, l'intérêt des scientifiques pour cette maladie a pris de l'ampleur depuis la crise de la vache folle, relançant les recherches sur les Encéphalopathies Spongiformes Subaiguës Transmissibles (ESST). Elle est en effet suspectée d'être à l'origine de l'ESB par consommation de farines animales préparées à partir d'ovins infectés. Plusieurs enquêtes ont été réalisées pour tenter d'établir un lien entre la tremblante et, chez l'Homme, la maladie de Creutzfeldt-Jakob. Aucune de ces études n'a permis de démontrer sa transmissibilité à Homme. L'importance économique de la tremblante est réelle dans les troupeaux infectés où la maladie peut parfois en quelques années affecter 10 à 30% des animaux. Malgré une prévalence assez faible à l'échelon d'un pays, la tremblante peut constituer un frein aux échanges commerciaux, surtout depuis l'impact médiatique provoqué par le développement de l'ESB (GANIERE, 2005d). Pour des différentes raisons, la tremblante figure dans l'ancienne liste B des maladies notifiables à l'OIE.

Comme pour l'ESB, la tremblante ne représente pas un risque majeur. Ce risque et les mesures de précaution relatives à cette maladie sont évalués dans cette étude.

IX – 2. Quels sont les principaux signes cliniques de la tremblante ?

L'incubation est de 1,5 ans en moyenne.

Les symptômes sont une succession de deux formes principalement :

- Forme prurigineuse : prurit ou grattage dorso-lombaire, qui s'étend aux autres parties du corps ; lésions de grattage et infections secondaires fréquentes.
- Forme paralytique : elle débute par une paralysie de l'arrière-train et perte de la coordination, associée à des troubles du comportement et une hyperesthésie se manifestant par des tremblements. Bien que l'appétit soit conservé, l'état général est progressivement altéré, l'animal reste ensuite couché, devient cachectique et meurt.

La maladie aboutit systématiquement à la mort en 1 à 2 mois en moyenne après évolution graduelle des symptômes, sans phase de rémission (GANIERE, 2005d).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la tremblante ?

Les ovins, caprins sont les principales cibles de la tremblante, des cas spontanés ont été décrits chez le mouflon. Expérimentalement, il est possible de transmettre l'infection à diverses espèces de mammifères tels les souris, les hamsters mais aussi les bovins (GANIERE, 2005d).

Les sources de contagion sont les ovins et caprins malades et en incubation ; une dizaine de mois après contamination, l'infectiosité est détectée dans diverses formations lymphoïdes : amygdales, plaques de Peyer et nœuds lymphatiques du tube digestif et surtout la rate. Ceci explique que ces organes soient désignés comme Matériaux à Risque Spécifiés (MRS) isolés et détruits à l'abattoir comme le notifie la réglementation (GANIERE, 2005d).

L'ATNC a une résistance très élevée (GANIERE, 2005d).

La transmission directe (in utero et à la mise bas) et indirecte par le milieu extérieur contaminé est probable. La question du rôle de certains acariens dans la persistance de l'agent infectieux est posée. La transmission iatrogène par l'intermédiaire de farines de viande préparées à partir de cadavres infectés est également suspectée.

Il existe des prédispositions génétiques : la sensibilité des ovins est influencée par les caractéristiques du gène PrP, l'allèle VRQ confère une sensibilité alors que l'ARR confère une résistance. Aucune prédisposition génétique n'est décelée chez les caprins (GANIERE, 2005d).

La tremblante apparaît dans un cheptel après introduction d'ovins ou de caprins infectés, certains troupeaux pourraient avoir été contaminés par des farines de viande contaminées par l'agent de l'ESB (GANIERE, 2005d).

Sa fréquence est plus élevée chez le mouton que chez la chèvre (GANIERE, 2005d).
Maladie enzootique, d'extension progressive, elle s'incruste dans les troupeaux infectés (GANIERE, 2005d).

XVIII – ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

En France, le nombre de foyers déclarés entre 1996 et 2004 s'élève à 505. Le nombre de cas dans cette période est de 563, soit environ de 50 à 200 par an.

D'après l'OIE, les Caraïbes ne déplorent aucun cas de tremblante.

2. Situation en Martinique

Des prélèvements d'obex sont effectués sur les caprins de plus de 18 mois à l'abattoir car ils seraient plus sensibles à l'ESB que les ovins. Associés aux prélèvements de bovins, 3300 prélèvements sont effectués par an depuis 5 ans par la SEMAM. Tous les prélèvements se sont révélés négatifs en ESB et par extension, en tremblante, les lésions étant proches.

La tremblante des moutons est absente ou très faible du territoire martiniquais.

iii. Perspectives en élevage martiniquais

1. Garanties sur viande produite à l'abattoir

La tremblante ne représente pas un risque important de contamination de la population humaine. Cette maladie est connue depuis des lustres et ne représente un problème de santé publique que dans le cadre de la consommation de viande infectée. Or, les abattages de petits ruminants faits à

la SEMAM et contrôlés ne représentent que 70% des abattages totaux, du fait de l'abattage familial. Ces mesures assurent donc un risque nul de contamination pour la viande issues de l'abattoir mais ne peuvent protéger le reste de la production.

2. Analyses complémentaires en cas de suspicion

Lors de suspicions cliniques (affection nerveuse apyrétique, à début insidieux, évoluant lentement et sans rémission chez les ovins et les caprins d'au moins 6 mois, associant des troubles du comportement, des tremblements, des troubles locomoteurs associés ou non à du prurit), les mesures d'épidémiovigilance consistent en un prélèvement de la tête après abattage et un acheminement au laboratoire vétérinaire départemental agréé (AFSSA Lyon) (GANIERE, 2005d).

L'examen post-mortem par autopsie sur animal suspect de tremblante permettrait d'exclure cette hypothèse diagnostique. A l'avenir, le projet d'un local d'équarrissage permettrait ce type d'examen en dehors de l'exploitation. Quand l'autopsie est possible sur le terrain, il serait intéressant de la mettre en place le prélèvement de la tête. Ces analyses sont prises en charge par l'état.

Il convient d'encourager les déclarations de suspicion de tremblante.

Conclusion

La tremblante est actuellement absente de Martinique. Le risque d'introduction est pratiquement nul. Les mesures actuelles doivent être poursuivies en accord avec la réglementation française et les possibilités d'application de ces mesures à l'abattoir du Lamentin.

XIII – f. CAEV Maedi Visna

Regroupées sous le terme de lentivirus des petits ruminants, l'arthrite encéphalite caprine virale ou CAEV et le virus Maedi-Visna ou MVV sont des maladies virales touchant les petits ruminants. Le MVV n'affecte naturellement que les ovins. Cependant, on considère le virus caprin (CAEV) comme très apparenté en raison des similitudes virologique et épidémiologiques de ces deux maladies.

i. Données générales sur les lentivirus des petits ruminants

1. Pourquoi s'intéresser aux lentivirus des petits ruminants en Martinique ?

Le Maedi-Visna est une maladie infectieuse, contagieuse et inoculable pouvant toucher tous les petits ruminants. Il est dû à un virus de la famille des Retroviridae. Il se présente sous deux formes cliniques distinctes :

- le Visna qui est une encéphalopathie progressive,
- le Maedi qui est une pneumopathie progressive.

Le Maedi-Visna est une maladie cosmopolite, qui existe sous tous les climats et toutes les latitudes. L'importance globale du Maedi-Visna est mal connue, car en dépit d'une infection assez répandue dans la plupart des races ovines, la maladie n'existe pas ou est ignorée dans de nombreux élevages. En France, les scientifiques ont porté leur attention sur ces maladies du fait de trois grands inconvénients (PEPIN et *al.*, 2003) :

- des difficultés sont apparues pour l'exportation notamment vers l'Angleterre,
- dans les régions fortement infectées, on peut rencontrer un taux de séropositivité de 25% chez les jeunes, jusqu'à 85% chez les animaux âgés, alors que le pourcentage d'animaux malades sera de 10 à 20% (avec un taux de mortalité de 100% chez les animaux présentant des symptômes),
- l'incidence économique due à la baisse de rendement, certes difficilement appréciable en raison de l'extrême diversité tant de la nature des manifestations cliniques qu'elle génère que de leur gravité, néanmoins réelle.

Ces constats ont mené l'organisation internationale des épizooties à notifier le Maedi-Visna sur l'ancienne liste B de l'OIE.

Les boiteries présentées par de nombreux petits ruminants en Martinique prennent une ampleur notable ces dernières années. La mortinatalité chez les petits ruminants est un problème grave qui pourrait être lié à l'évolution à bas bruits de lentivirus. Des symptômes respiratoires sont également observés bien que moins répandus. Il est donc intéressant d'exclure la possibilité d'une enzootie de ces virus en Martinique.

2. Quels sont les principaux signes cliniques des lentivirus des petits ruminants ?

Le Maedi-Visna peut présenter plusieurs signes cliniques (associés ou non), mais le premier signe clinique sera un amaigrissement observé chez des animaux adultes présentant toujours un bon appétit et parfois une anémie. La température rectale reste généralement normale (ou légèrement augmentée) (PLE, 1985).

Des difficultés respiratoires (forme Maedi) pourront être observées précocement chez des animaux lors d'un déplacement. Ces animaux auront tendance à rester à l'écart du troupeau et présenteront une dégradation de l'état génér*al.* Les troubles respiratoires vont s'aggraver progressivement, en évoluant sur 6 à 9 mois dans la plupart des cas (voire plusieurs années, ou moins de 6 mois près un agnelage), vers une dyspnée intense ("brebis souffleuse") et une issue toujours fatale. Il n'y a ni toux ni jetage (PLE, 1985).

L'atteinte mammaire, bien qu'elle soit associée à une baisse de la lactation, n'est pas toujours facile à reconnaître en raison de l'aspect normal du lait. Elle devra être suspectée lors d'une augmentation de mortalité ou de retard de croissance chez les agneaux et une induration de la mamelle (PLE, 1985).

Les symptômes nerveux sont rarement observés excepté en Islande, berceau de la maladie. Cette forme Visna est associée à une altération de l'état génér*al.* Elle débute par une modification du comportement, puis elle peut évoluer (plus rapidement que dans la forme respiratoire) vers un tournis, une ataxie et une parésie du train postérieur du fait d'une méningo-encéphalite (PLE, 1985).

Le CAEV (Arthrite Encéphalite Caprine à Virus) est un virus qui atteint uniquement les caprins. Les symptômes sont principalement des arthrites (gros genoux) mais aussi, plus rarement, des mammites (pis de bois) qui ne guérissent pas ainsi que des troubles nerveux ou respiratoire.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques des lentivirus des petits ruminants ?

Les modes de transmission du virus sont la contamination par voie lactogène (par consommation du colostrum et du lait) et la voie aérienne (par l'air chargé de particules virales dans la bergerie en système intensif). Cette contamination par voie aérienne est majeure dans certaines régions d'élevages intensifs. La transmission in utero ou par la semence semble également possible. Enfin, bien que la transmission par des seringues contenant du sang séropositif (ou tout autre matériel d'élevage pouvant être souillé) n'ait pas été démontrée, celle-ci ne peut être formellement éliminée (CHARBONNIER, 1998).

Les animaux contaminés restent porteurs permanents du virus localisé dans les leucocytes et ce malgré la production d'anticorps. Ils représentent une menace permanente pour les animaux sains (PEPIN et *al.*, 2003).

L'apparition de signes cliniques n'est pas systématique.

4. Quelles mesures de lutte sont disponibles ?

a. Traitement

Il n'existe pas de traitement contre cette maladie (BRUGERE-PICOUX, 2004).

b. Prophylaxie médicale

Il n'existe actuellement pas de vaccin contre le Maedi-Visna. La vaccination a fait l'objet d'études (en cours) mais rencontre les difficultés classiques de la vaccination contre les lentivirus (variabilité génétique, persistance du virus chez l'hôte) (PEPIN et *al.*, 2003).

Dans le cas du MVV ou du CAEV, les essais avec des préparations de virus inactivés ont été inefficaces, voire dangereuses, car ces vaccins peuvent exacerber la sévérité des symptômes. D'autres approches vaccinales sont en cours d'études (PERRIN, 2003).

c. Prophylaxie sanitaire

Dans la plupart des pays concernés par cette maladie, les autorités sanitaires ont mis en place des plans de prophylaxie basés sur des méthodes de prévention, le suivi sérologique des animaux adultes et la réforme anticipée des brebis ou béliers infectés ou malades, le tout complété par des mesures d'hygiène traditionnelles. Parmi les méthodes de prévention, la "thermisation" du colostrum (56°C pendant 1 h) a pu donner de bons résultats dans le cas de troupeaux à faible incidence ; pour les autres troupeaux, cette seule mesure s'est souvent soldée par des échecs. Seule la combinaison des trois mesures, thermisation, suivis sérologiques et réformes, a permis d'aboutir à des résultats probants. Malgré l'application stricte de ces mesures, des échecs ont été cependant décrits, liés en particulier à des défauts de sensibilité des techniques sérologiques, à la nature de la maladie à évolution très lente et sans doute aussi, à des mécanismes de transmission et de recontamination encore mal appréhendés (BRUGERE-PICOUX, 2004).

ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

La plupart des troupeaux français sont touchés par le CAEV (GDS 72, 2005).

Parmi les îles Caraïbes, (OIE, 2005a) :

- St-Kitts est déclarée infectée depuis 1996,
- La république Dominicaine était touchée jusqu'en 2003,
- Trinité-et-tobago et la Jamaïque comptent un cas en 1996 et semblent être indemnes depuis,
- Suspectée infectée depuis 1997, la Guyane compte un cas en 1999 et semble être indemne depuis.

2. Recherche sérologique par la DSV Martinique

En 2004, la DSV Martinique aborde le problème des lentivirus par une centaine de prélèvements d'abattoir sur des ovins et des caprins. La recherche d'anticorps anti-CAEV sur les sérums de caprins et la recherche d'anticorps anti-Maedi-Visna sur 100 sérums de moutons se révèlent négatives et suggère l'absence de cette maladie chez les moutons en Martinique (DSV Martinique, 2005). L'échantillon n'étant pas assez précis, il est probable que le virus existe dans quelques

élevages mais il ne circule pas fortement. Une étude épidémiologique serait intéressante afin de statuer sur la situation de la Martinique vis-à-vis des lentivirus. Mais l'échantillon nécessaire au calcul de la prévalence de ces maladies serait avec une précision relative de 20% compterait 3500 animaux. Ces analyses reviennent trop chères et ne seront pas réalisées.

Nous concluons donc à une faible circulation potentielle des lentivirus en Martinique.

iii. Méthodes de lutte contre les lentivirus des petits ruminants

1. Analyses complémentaires en cas de suspicion

La conduite d'analyses en cas de suspicion est une mesure générale à mettre en place afin de connaître les causes de problème sanitaire en Martinique. Une prise en charge des analyses par un groupement permet sous réserve d'une adhésion raisonnable de pouvoir envisager tous les examens à mettre en œuvre lors d'un problème sanitaire important dans un cheptel. Les analyses coûteuses sont pour le moment difficiles à effectuer sur des animaux gravement atteints. C'est dans ce but que l'on envisagera la recherche sérologique du CAEV ou du Maedi-Visna, selon les hypothèses du vétérinaire, lors de boiteries et de forme nerveuse.

On confondra ces deux virus lors de l'évaluation financière des tableaux 61 et 62.

Tableau 61 : Coût indicatif des analyses en cas de troubles nerveux chez les petits ruminants (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire des analyses	Nombre/élevage	Total analyses
Caev	6,5 € / sérum	2	13 €
Total pour 5 suspicions annuelles			65 €

Tableau 62 : Coût indicatif des analyses en cas de boiterie chez les petits ruminants (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire
Caev	6,5 € / sérum
Total pour 5 suspicions annuelles	**33 €**

2. Contrôle à l'introduction

Dans le cas fort probable où les lentivirus seraient absents du territoire martiniquais, il convient de contrôler les animaux à l'introduction vis-à-vis de ces maladies (voir tableau 63).

Tableau 63 : Coût indicatif de recherche sérologique à l'introduction vis-à-vis du CAEV (LDA, 2005)

Maladie	Coût	Quantité	Total
Maedi-Visna	6,5 € / sérum	30 OV/CP	195 €
Caev	6,5 € / sérum	30 OV/CP	195 €
Visite vétérinaire petit ruminant	visite dans 3 élevages (6 AMO+ déplacement 30 km A/R à 0,16 € / km)	1	256,32 €
Total pour 30 petits ruminants introduits			**646 €**

Conclusion

La Martinique est probablement indemne de Maedi-Visna et de CAEV comme le suggèrent les résultats d'analyses sérologiques. Néanmoins, la recherche sérologique comporte des limites conséquentes aux caractéristiques de la maladie. Il est ainsi fréquent de constater dans les troupeaux l'existence de certains animaux qui hébergent du virus sans élaborer d'anticorps décelables quelque soit la technique utilisée. Ces observations rendent compte des difficultés rencontrées dans la mise en œuvre et la conduite de plans de prophylaxie sanitaire et d'éradication.

g. Fièvre aphteuse

i. Données générales sur la fièvre aphteuse

1. Pourquoi s'intéresser à la fièvre aphteuse en Martinique ?

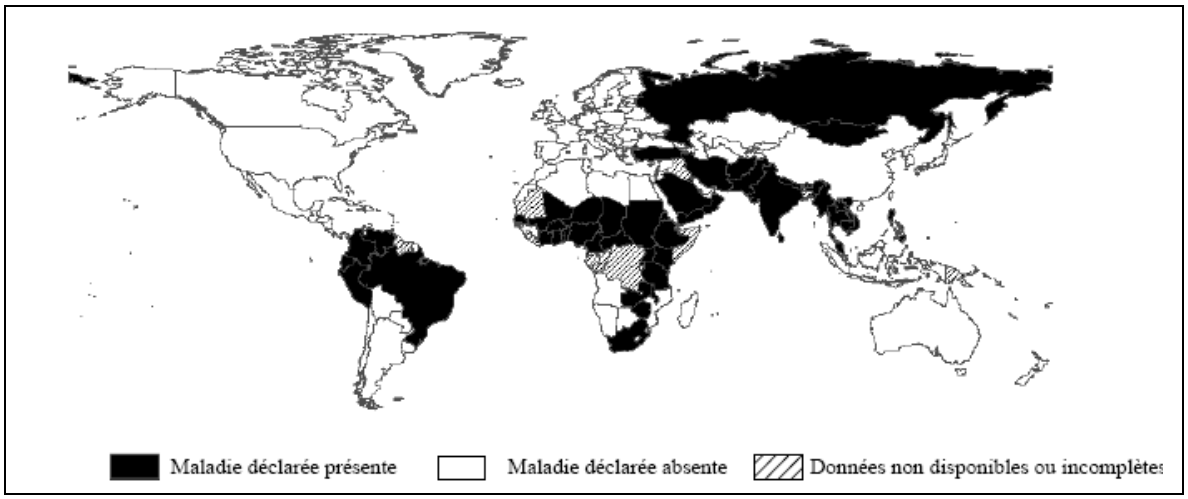
La fièvre aphteuse (FA) est, depuis longtemps, une préoccupation majeure des Services vétérinaires de nombreux pays. Médicalement bénigne, exceptionnellement transmissible à l'Homme, elle constitue, en revanche, un fléau économique redoutable en raison de son extraordinaire contagiosité (TOMA et *al*., 2005).

La FA est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, épizootique, d'une contagiosité à la fois très rapide et très subtile, nécessitant des mesures sanitaires draconiennes. Elle affecte toutes les espèces animales à doigts pairs (artiodactyles), domestiques et sauvages, en particulier les bovins, les ovins, les caprins et les porcins (TOMA et *al*., 2005).

Elle est due à un virus de la famille des *Picornaviridae,* le virus aphteux, dont on dénombre 7 types immunologiques différents. Elle se caractérise cliniquement, après un état fébrile initial, par des éruptions vésiculeuses : les aphtes, siégeant surtout dans la bouche, dans les espaces interdigités et sur la mamelle : histologiquement, par des lésions exsudatives de l'épiderme et dégénératives du myocarde. La FA est M.L.R.C. en France dans les espèces bovine, ovine, caprine et porcine (TOMA et *al*., 2005).

Fléau majeur de l'élevage, la FA est une M.L.R.C. dans tous les pays et figure sur l'ancienne liste A de OIE (voir figure 17). Elle nécessite un échange d'informations internationales en temps réel et exige une coordination de la prophylaxie à l'échelle mondiale. Elle bénéficie d'un laboratoire de référence international pour l'identification des virus à Pirbright (Grande-Bretagne) (TOMA et *al*., 2005).

Figure 17 : Répartition de la fièvre aphteuse dans le monde en 2004 (OIE, 2005b)



Son importance économique est fondamentale et tient (TOMA et *al*., 2005) :

- à l'extrême contagiosité de la FA (90 % à 100%) ;
- au taux élevé de morbidité de la FA (en moyenne 65 à 70 p. cent du cheptel vierge) ;
- au taux de mortalité qui, habituellement faible (2 à 5 % en général), est parfois très élevé (tout particulièrement chez les veaux, agneaux, porcelets et même, éventuellement, chez les adultes) ainsi qu'aux avortements ;
- aux séquelles graves qui transforment le sujet apparemment guéri en non-valeur économique (surinfection des aphtes buccaux, mammaires, podaux, d'où amaigrissement, pertes en viande, en lait, incapacité d'allaiter, complications de mammites et parfois lésions cardiaques irréversibles) ;
- à l'existence de porteurs sains chez les ruminants ;
- aux entraves commerciales réglementaires, tant à l'intérieur qu'à l'exportation, et aux abattages imposés pour les animaux des quatre espèces réceptives dès lors qu'un cas est constaté dans une exploitation.

En France (pays exportateur, très sensible aux mesures d'embargo décidées par des pays importateurs), les pertes les plus importantes sont liées à l'embargo sur les exportations en cas de foyer de fièvre aphteuse. Des chercheurs de l'INRA ont estimé qu'une semaine d'embargo

engendre des pertes à l'exportation comprises entre 82 et 370 millions de francs (TOMA et *al*., 2005). Cette importance est négligeable dans des zones non exportatrices telles que la Martinique.

Son importance hygiénique est négligeable car les cas authentiques de FA humaine, exceptionnels et du reste, bénins, doivent être séparés des très nombreuses maladies aphteuses dues à d'autres causes (TOMA et *al*., 2005).

La fièvre aphteuse est une maladie cosmopolite : les pays épargnés sont généralement ceux qui bénéficient d'une position géographique particulière telle que l'insularité, comme c'est le cas pour la Martinique.

En effet, la fièvre aphteuse est actuellement absente du territoire martiniquais. Il est néanmoins fondamental de rappeler les principaux signes cliniques et les notions d'épidémiologie relatives à la fièvre aphteuse afin que les vétérinaires et les autres acteurs de la filière ruminant puissent la reconnaître en cas d'introduction. En effet, si les mesures de contrôle à l'introduction diminuent fortement ce risque, l'éventualité d'une introduction illicite ne peut être totalement écartée.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la fièvre aphteuse ?

En général, la FA, quel que soit le type viral en cause, présente 3 caractères cliniques :

- maladie éruptive, elle se développe, après l'incubation de 2 à 7 jours, en moyenne et en 3 phases : une phase initiale fébrile, une secondaire éruptive, puis de complication septique des lésions ;
- ses manifestations sont essentiellement cutanéo-muqueuses, sous forme d'aphtes ;
- la composante myotrope du virus entraîne des séquelles cardiaques graves, surtout chez les jeunes (TOMA et *al*., 2005).

a. Chez les bovins

La phase invasive dure 2 à 3 jours, les symptômes sont d'intensité variable (tristesse, inappétence, irrégularité de la ruminance, température à 40°C, voire davantage). Les prodromes de l'éruption se manifestent alors : chaleur et rougeur de la peau et des muqueuses, surtout au mufle et dans la bouche. Le site primaire de multiplication virale serait le pharynx où le virus est trouvé avant la virémie (TOMA et *al*., 2005).

Lors de la phase d'état, l'éruption, contemporaine d'une sédation relative des symptômes généraux, correspond à la sortie des aphtes selon trois localisations principales (TOMA et *al*., 2005).

1) Bouche

• Signes fonctionnels initiaux : sialorrhée abondante, grincement des dents, préhension difficile et mastication lente et pénible.
• Signes anatomocliniques : les aphtes. Ce sont des vésicules, dont le centre est pâle et bombé, la forme arrondie ou ovale, les dimensions variables, d'un grain de mil à une pièce de monnaie. Elles sont souvent confluentes.

En 3 à 5 jours, la lymphe aphteuse, claire et plus ou moins abondante, devient louche puis s'écoule après abrasion du couvercle de l'aphte en laissant un ulcère superficiel rouge vif, finement granuleux, rapidement cicatrisé. Le siège de ces phlyctènes se répartit sur l'ensemble de la muqueuse buccale (face interne des lèvres et des joues, gencives, bourrelet, palais, plus particulièrement langue dont l'épaisseur de muqueuse masque les vésicules, surtout décelables à la palpation). Les lèvres, le mufle sont parfois atteints par l'éruption.

2) Onglons (« fièvre aphtongulaire », « mal des onglons »)

• Signes fonctionnels initiaux : boiterie, piétinement sur place, extrême sensibilité à l'appui ou à la pression.
• Signes anatomocliniques : les aphtes siègent sur la couronne et, surtout, dans l'espace interdigité ; plus petits et plus irréguliers en raison de l'épaisseur des téguments, rapidement abrasés et purulents par pollution bactérienne, ils évoluent en ulcères profonds.

3) Mamelle

Sous forme d'une thélite vésiculeuse ; les aphtes isolés ou confluents siègent sur les trayons et à l'orifice du canal galactophore ; ils entraînent une douleur extrême et de vigoureuses défenses à la mulsion.

La guérison locale par une cicatrisation sous-crustacée des aphtes, et générale avec rétablissement des fonctions digestives, génitales (sécrétion lactée) et retour à la température normale, s'accomplit dans la règle en 8 à 15 jours environ, sauf complications et séquelles très fréquentes.

Elles assombrissent le pronostic généralement bénin de la FA, et légitiment la prophylaxie. Elles étaient constatées lorsque les animaux des foyers de fièvre aphteuse n'étaient pas abattus.

Les complications dérivant des lésions aphteuses surinfectées, elles concernent :

- la bouche (suppurations, ulcères, amaigrissement considérable par difficulté d'alimentation) ;
- les onglons (suppurations, nécrose des tendons et ligaments) avec état général profondément altéré et fonte musculaire ;
- la mamelle (mammite par rétention, fonte purulente).

En outre, des complications générales peuvent survenir (maladies de sortie : pasteurellose, salmonellose, theiléliose…) (TOMA et *al*., 2005).

La séquelle la plus grave est la myocardite postaphteuse (insuffisance cardio-respiratoire, amaigrissement) responsable de la non valeur économique des sujets guéris (TOMA et *al*., 2005).

b. Chez les ovins

La FA évolue d'une manière très voisine, mais les localisations buccales sont toujours discrètes, tandis que l'atteinte podale est majeure et révélée par une boiterie d'un seul membre le plus souvent, aggravée par les longs déplacements. A ce tableau général, sont généralement associés : des avortements, une mortinatalité élevée des agneaux et des chevreaux (signe d'appel). Certaines souches peuvent n'entraîner qu'une expression clinique discrète chez les ovins ; ainsi, la souche Pan Asia de type O sévissant en Grande-Bretagne en 2001 n'entraîne qu'un taux de morbidité de l'ordre de 5 % (TOMA et *al*., 2005).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la fièvre aphteuse ?

Dans les pays protégés par leur insularité tels que la Grande-Bretagne, la FA était (et demeure) de type épizootique pur intermittent, les pics épizootiques étant séparés de périodes entièrement silencieuses. Dans différents pays chauds, la fièvre aphteuse demeure enzootique avec, parfois, un développement épizootique. Le mode le plus probable d'évolution de la FA en Martinique serait donc épizootique (TOMA et *al*., 2005).

Les sources virales sont variées (TOMA et *al*., 2005) :

- Le principal élément contaminant est l'air expiré par les animaux en période d'incubation ou cliniquement atteints qui crée un véritable aérosol infectieux.

- La salive, les fèces et l'urine ; le lait et la semence (jusqu'à 4 jours avant les signes cliniques).
- La viande et les produits dérivés si le pH est resté supérieur à 6,0.
- Les porteurs : bovins et buffles domestiques, animaux convalescents et vaccinés exposés (le virus persiste dans l'oropharynx jusqu'à 30 mois chez les bovins, davantage chez les buffles, et 9 mois chez les ovins)

Le mode de transmission principal est le contact direct et étroit (gouttelettes respiratoires, léchage, contact du pelage, tétée des jeunes) des lésions avec les muqueuses digestives, respiratoires et oculaires. La contagion indirecte utilise des supports très variés : véhicules, aliments, homme, espèces animales spontanément résistantes, vents… (TOMA et *al*., 2005)
Dans des conditions atmosphériques favorables, le virus peut être transporté par le vent sur des dizaines de kilomètres.

Les facteurs majeurs influençant l'épidémiologie de la fièvre aphteuse sont principalement (TOMA et *al*., 2005) :

- Une incubation courte, permettant à un sujet infecté de devenir « actif épidémiologiquement », c'est-à-dire excréteur de virus très rapidement après sa contamination, d'autant que l'excrétion virale commence avant les premiers symptômes (cette notion conduit, d'ailleurs, à la nécessité d'un abattage préventif et/ou d'une surveillance des animaux ayant été en contact avec des animaux en incubation de fièvre aphteuse : animaux transportés, marchés…).
- Une excrétion massive dans le milieu extérieur, liée à la localisation « périphérique » des lésions aphteuses et contamination importante des animaux et de tout l'environnement dont certaines composantes peuvent jouer un rôle de transporteur passif à courte ou moyenne distance (voire, grande distance par le vent).
- La résistance très marquée du virus aux agents physiques et chimiques, ce qui autorise les modalités de contamination les plus diverses.

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

a. Traitement

En l'absence de traitement, le recours à la vaccination est le meilleur moyen de parer à une épizootie de fièvre aphteuse en Martinique (TOMA et *al*., 2005).

b. Prophylaxie médicale

La vaccination est une mesure de choix lors d'une déclaration de fièvre aphteuse épizootique (TOMA et *al*., 2005).

c. Prophylaxie sanitaire

Un réseau dense d'épidémiosurveillance et la préparation d'un plan d'urgence sont les principaux points de maîtrise de la fièvre aphteuse en zone indemne (TOMA et *al*., 2005).

XIX – ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

Bien que la proximité de l'Amérique du Sud (OIE, 2005a), touchée gravement par la fièvre aphteuse, menace le statut indemne des îles caraïbes, le caractère insulaire a protégé les Petites Antilles du virus. Les caraïbes ne comptent aucune région infectée d'après les déclarations faites à l'OIE.

2. Situation de la fièvre aphteuse en Martinique

La Martinique est exempte de fièvre aphteuse. Un département indemne comme la Martinique ne peut le demeurer qu'au prix d'une application rigoureuse de précautions et du respect scrupuleux de l'interdiction d'importation d'espèces sensibles et de produits d'origine animale potentiellement dangereux à partir de pays infectés (vaccinant ou non).

Du fait du mode de transmission aérien fulgurant de la fièvre aphteuse, il convient de prendre en compte le risque de sont introduction en Martinique. Un plan d'urgence a donc été établi par la DSV de Martinique. Il existe néanmoins de nombreuses difficultés à l'établissement de ces plans :

- Le non-recensement des détenteurs,
- La difficulté de bloquer les axes routiers sans paralyser l'île du fait d'une forte densité de population,
- L'éloignement avec la France complique le recours au personnel et au matériel, ainsi qu'à certains diagnostics de laboratoire,
- L'absence d'incinérateur,
- L'impossibilité d'enfouir liée au caractère hydrogéologique défavorable.

Ces difficultés expliquent la création d'un plan d'urgence spécifique. Les risques de non maîtrise mènent à prévoir un recours à la vaccination.

Afin de favoriser l'application des plans d'urgence, il faut maintenir l'amélioration de la structure sanitaire d'identification et de recensement

iii. Méthodes de lutte contre la fièvre aphteuse

Il convient de prendre en compte les facteurs de risque suivants :

- Le risque de transport involontaire de virus aphteux augmentant avec la mondialisation du commerce et de l'augmentation de la circulation des animaux et des aliments entre pays ;
- Les importations illicites, accidentelles, de tourisme, ou sur une plus grande échelle en fonction de facteurs économiques (prix attractifs) ou sociaux (fêtes religieuses).

La lutte contre la fièvre aphteuse consiste dans ces conditions à maintenir en Martinique un réseau d'épidémiovigilance opérationnel en permanence. Un plan d'urgence contre la fièvre aphteuse établi à la DSV Martinique pallie à une éventuelle déclaration de fièvre aphteuse sur le territoire.

Conclusion

La situation de la Martinique vis-à-vis de la fièvre aphteuse est connue et le caractère indemne de ce territoire est protégé par un système d'épidémiosurveillance mettant en jeu tous les acteurs sanitaires. Ainsi, dans l'attente d'une introduction de la maladie de type épizootique, aucune mesure particulière ne doit être prise. Un plan d'urgence est disponible dans le cas peu probable où cette maladie sévirait sur le territoire martiniquais.

h. Fièvre charbonneuse

i. Données générales sur la fièvre charbonneuse

1. Pourquoi s'intéresser à la fièvre charbonneuse en Martinique ?

La fièvre charbonneuse ou charbon bactéridien est une maladie infectieuse d'origine tellurique affectant les mammifères, principalement les herbivores, et transmissible à l'Homme, due à une bactérie : *Bacillus anthracis* (GANIERE, 2005b).

Chez les animaux, elle se présente généralement sous la forme d'une maladie aiguë, septicémique, évoluant rapidement vers la mort avec des symptômes généraux, circulatoires, digestifs et urinaires. Les lésions principales sont celles d'une septicémie hémorragique associée, en particulier, à une hypertrophie et un ramollissement de la rate et une modification de l'aspect du sang devenu noir et incoagulable. Toutes les espèces de mammifères, domestiques ou sauvages, peuvent être atteintes. Epidémiologiquement, les plus exposées sont les herbivores, en particulier les ruminants. Elle touche aussi les carnivores nourris avec des viandes infectées (fauves de ménagerie, visons, carnivores domestiques...). Elle se transmet à l'Homme (contamination cutanée, digestive ou respiratoire). Il s'agit d'une zoonose grave (GANIERE, 2005b).

C'est une maladie universelle décrite depuis l'antiquité. La fièvre charbonneuse peut être qualifiée de maladie tellurique incrustée dans certaines régions, elle est susceptible de provoquer des pertes importantes par mortalité du bétail, mais souvent jugulée par la pratique de la vaccination. Des foyers sont régulièrement diagnostiqués en France (114 foyers dénombrés entre 1980 et 2000 dans 23 départements) (GANIERE, 2005b).

Il existe une possibilité d'importation accidentelle par l'intermédiaire de poudre d'os destinée à la fabrication des aliments du bétail (GANIERE, 2005b).

La fièvre charbonneuse revêt une importance hygiénique car c'est une zoonose grave transmise à l'Homme essentiellement par piqûre (100 000 à 200 000 cas par an dans le monde selon l'OMS). Ses caractéristiques en font en outre une maladie importante au titre du bioterrorisme (GANIERE, 2005b).

Malgré sa faible incidence sur le bétail en France, son importance hygiénique, justifie son maintien dans la liste des maladies réputées contagieuses en France. Elle figure dans l'ancienne liste B de l'OIE (GANIERE, 2005b).

Son éventuelle présence en Martinique mériterait un intérêt particulier. Néanmoins, cette situation n'ayant jamais pris une allure épizootique, peu d'arguments sont en faveur d'un risque important de cette maladie en Martinique. Nous rappellerons ici les principales caractéristiques de la maladie et les possibilités d'action sanitaire au cas où une épizootie surviendrait sur le territoire.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la fièvre charbonneuse ?

L'incubation dure de 4 à 8 jours en moyenne.

Les symptômes chez les bovins peuvent être distingué en 4 formes (GANIERE, 2005b) :

- Une forme aiguë ou charbon septicémique est marquée par une atteinte brusque de l'état général avec frissons, élévation thermique (41-42°C), arrêt de la sécrétion lactée. En 12 à 24 heures on assiste au développement de troubles respiratoires et circulatoires (dyspnée, accélération du rythme cardiaque, congestion puis cyanose des muqueuses et parfois ecchymoses), éventuellement digestifs (coliques et diarrhée avec selles sanguinolentes, épreintes, ténesme) et plus tardivement urinaires. La mort survient en 2 à 3 jours.
- La forme suraiguë présente les mêmes symptômes plus accusés et la mort survient en 6 à 12 h.
- La forme subaiguë est appelée aussi charbon "externe" ou charbon "à tumeur". Elle débute par une réaction oedémateuse atteignant en quelques heures 20 à 30 cm de diamètre, chaude, douloureuse, non crépitante, localisée le plus souvent à la gorge ou l'entrée de la poitrine. Des symptômes identiques à ceux de la forme aiguë se développent rapidement et la mort survient généralement en 4 à 5 jours (la guérison est rare).
- Les formes frustes sont marquées par une atteinte fébrile transitoire.

Chez les petits ruminants, on retrouve les mêmes symptômes que chez les bovins. Les formes suraiguës sont plus fréquentes. Les signes urinaires plus marqués et plus précoces. La mort survient en 24-48 heures (GANIERE, 2005b).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la fièvre charbonneuse ?

Toutes les espèces mammifères peuvent être atteintes selon une hiérarchie de fréquence qui tient plus aux conditions épidémiologiques de l'élevage et d'alimentation qu'à la réceptivité propre. Les herbivores domestiques sont les plus souvent exposés (GANIERE, 2005b).

Les sources de germes permanentes proviennent du sol contaminé par les spores provenant des animaux malades ou leur cadavre. Le sol constitue le véritable réservoir de la maladie (réservoir hydro-tellurique). Occasionnellement les animaux et leurs produits peuvent constituer une autre source de germes. Chez les malades, le sang et tous les tissus sont virulents (septicémie), ainsi que les excrétions. Mais le danger est surtout représenté par le cadavre et toutes les parties qui en dérivent (viscères, viandes, os, peaux, phanères...). Il n'existe pas de portage chronique (GANIERE, 2005b).

La forme végétative de *B. anthracis* est très fragile, mais si les conditions sont réunies pour que la sporulation ait lieu. La spore par sa résistance (plusieurs dizaines à centaines d'années dans le sol) assure la pérennité de la maladie. Noter que la sporulation ne peut se réaliser dans les cadavres qu'auprès des orifices naturels (présence d'air), sauf si le cadavre est dépouillé, éviscéré, tailladé... (action de l'Homme, action des prédateurs...), ce qui permet la formation de centaines de milliards de spores (GANIERE, 2005b).

La transmission est le plus souvent indirecte : ingestion d'aliments (herbe...) souillés par de la terre polluée ou des aliments du bétail préparés à partir de matières premières contaminées, consommation par les carnivores de viandes infectées. Il y a également une possibilité de transmission indirecte par piqûre (rôle possible d'insectes hématophages notamment les tabanidés, objets souillés) ou contamination d'une plaie (GANIERE, 2005b).

Le nombre de spores ingérées a un rôle important : 1000 spores provoquent toujours la mort d'un mouton alors que 500 donnent des résultats inconstants. La possibilité d'infection inapparente existe avec une immunité occulte dans les zones d'enzootie (GANIERE, 2005b).

4. Quelles mesures de lutte sont disponibles en Martinique ?

a. Traitement

Le charbon est sensible à de nombreux antibiotiques mais l'antibiotique de choix est la pénicilline à 10000 UI/kg/jour (maintenu jusqu'à au moins 24 heures après normalisation de la température). L'efficacité est conditionnée par la précocité du traitement. Un traitement symptomatique (analeptiques cardiovasculaires) peut être également nécessaire (GANIERE, 2005b).

b. Prophylaxie médicale

Elle est nécessaire en zone contaminée (charbon tellurique). Elle impose l'emploi de vaccins à bacilles atténués vivants présentés sous la forme d'une suspension de spores associées à un adjuvant. La souche vaccinale la plus utilisée est la souche Sterne (souche acapsulogène car dépourvue du plasmide codant pour la capsule, mais toxinogène).

Un seul vaccin était disponible en France (Carbovax® Mérial) (GANIERE, 2005b). Suite une demande trop peu importante, la production est redirigée en Afrique et n'est donc plus disponible en France. Dans un cas d'épizootie très peu probable, une campagne de vaccination ferait partie d'un plan d'urgence. Elle nécessiterait une demande d'importation d'un vaccin de type Sterne. Comme le montre l'exemple suivant, bien que la vaccination soit le meilleur outil de lutte disponible, son application est loin d'être facile.

Afin d'illustrer l'application d'une campagne de vaccination dans une zone touchée, voici l'exemple du Tchad qui subit en 1988 une épizootie de fièvre charbonneuse (HAESSLER, 1989). Le continent africain connaissant le charbon depuis de nombreuses années, une campagne de vaccination préventive était mise en place avant l'épisode épizootique de 1988. Initialement, la vaccination était non obligatoire et gratuite ; une couverture de 25% était alors possible malgré les moyens limités des services sanitaires ; en août 1987, la vaccination est rendue payante à 50 F CFA la dose. L'effet se fit immédiatement sentir par une chute brutale du taux de vaccination bovine de près de 75% sur l'ensemble du pays. Ce contexte favorisa l'apparition d'un épisode dramatique de fièvre charbonneuse en 1988. Une cellule de crise fut créée et des communiqués radiodiffusés furent mis en place et des équipes sanitaires sillonnèrent le pays. Une vaccination d'urgence avec la souche Sterne de tous les animaux sensibles et particulièrement des bovins venait souvent trop tard pour éviter la propagation du charbon. A défaut d'être efficace, la

campagne de vaccination d'urgence autour de N'Djaména, qui coïncidait avec la fin naturelle de l'épidémie aura eu un effet positif et rassurant sur les esprits non avertis.

Des exemples de vaccination effectuées en Louisiane en 1971 (KAUFMANN et *al.*, 1971) et au Texas en 1973 (FOX, BOYCE, 1973) montrent qu'une intervention précoce dans les foyers peut donner de très bons résultats. L'efficacité d'une telle campagne est conditionnée par l'information du public et la coopération des éleveurs.

c. Prophylaxie sanitaire

Elle tient compte de l'origine de la contamination, charbon tellurique (ne pas utiliser en pâture les zones reconnues comme contaminées) ou charbon d'importation (importation limitée à des matières premières stérilisées). Si des cas sont reconnus, il faut isoler et traiter les malades dans un local facile à désinfecter (soude à 10 %, formol à 5 %) ou bien les laisser dans la pâture contaminée, brûler les litières contaminées, éliminer les cadavres vers le clos d'équarrissage, proscrire saignées et autopsies sur place.

D'après une étude effectuée dans des conditions insulaires à Madagascar, les mesures défensives (isolement, analyse bactériologique des produits avec refoulement, saisie, enfouissement ou incinération, suivis de désinfection lors de cas suspects) sont très difficiles à mettre en œuvre et, même réalisées, elles s'avèrent le plus souvent insuffisantes, étant donné l'existence d'insectes ou d'oiseaux sauvages qui peuvent véhiculer les microbes.
Les mesures offensives ayant pour but l'assainissement d'un milieu infecté et la suppression des maladies sont en pratique utiliser pour limiter les dégâts. Si elles sont plus ou moins applicables dans les régions indemnes, elles restent illusoires dans les régions à charbon (RANDRIAMANANDRAITSIORY, 1982).

Un contrôle aux frontières lors d'importation d'aliments est conseillé afin de prévenir l'introduction du charbon en zone indemne.

XX – ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

Parmi les îles de la Caraïbe, seule Haïti est officiellement touchée par la fièvre charbonneuse (OIE, 2005a). La proximité du continent américain infecté représente une menace pour la conservation du statut indemne de nombreuses autres îles. Le contrôle à l'introduction des

animaux et des aliments à base d'os en poudre permet de se prémunir de l'entrée d'un excréteur sur un territoire indemne.

2. Situation de la fièvre charbonneuse en Martinique

De mémoire commune aux acteurs sanitaires de Martinique, la fièvre charbonneuse aurait été présente dans une zone du Morne-rouge. La présence de champs maudits aurait donné lieu à une vaccination des animaux de cette zone. En novembre 2003, une série de morts violentes a donné lieu à des suspicions de fièvre charbonneuse, les analyses complémentaires se sont révélées négatives.

On ne peut donc actuellement conclure sur la présence ou non de la fièvre charbonneuse en Martinique.

D'après l'Institut nationale de Veille Sanitaire, aucun cas humain n'a été déclaré depuis 2000 en France métropolitaine et outre-mer.

Le risque d'existence de cette affection en Martinique est donc faible à nul.

XXI – iii. Méthodes de lutte contre la fièvre charbonneuse

Afin de s'assurer de l'absence de la fièvre charbonneuse en Martinique, il serait intéressant de rechercher cet agent pathogène lors de :

- Mort subite
- Hémorragies généralisée à tous les orifices naturelles
- Hémorragies et œdème sous-cutanés après une courte hyperthermie

Le diagnostic différentiel de la fièvre charbonneuse comprend :

- Des phénomènes infectieux : botulisme, clostridies, babésioses suraiguë, entérotoxémie
- Des intoxications : empoisonnement par des sels de métaux lourds, plantes vénéneuses
- Autres : morsure de serpent, insolation, foudroiement,… (SCHLYAHOV, 2003).

Les analyses complémentaires à mettre en œuvre comprennent une autopsie, une bactériologie et éventuellement une parasitologie sanguine et interne. Il s'agit plus de déterminer la cause de mortalité soudaine que d'exclure cette maladie d'impact mineur en Martinique.

Pour l'évaluation financière, nous retiendrons un forfait de 25 € par recherche et identification (voir tableau 64).

Tableau 64 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis de la fièvre charbonneuse en Martinique (LDA, 2005)

Fièvre charbonneuse			Total
Mortalités	25 € / recherche et identification	2 x 5 suspicions	**250 €**

Conclusion

Le charbon est absent de la Martinique ou, au pire, localisé dans quelques champs maudits connus et évités par les éleveurs. Les mesures de protection à mettre en œuvre sont représentées principalement par une surveillance clinique et post-mortem et la mise en œuvre d'examens complémentaires en cas de suspicion.

XIV – i. Virus respiratoire syncytial bovin

i. Données générales sur le virus respiratoire syncytial bovin

1. Pourquoi s'intéresser au virus respiratoire syncytial en Martinique ?

Les maladies de l'appareil respiratoire chez les bovins et les petits ruminants représentent un facteur assez fréquent et important dans la morbidité et la mortalité, particulièrement chez les jeunes animaux. Elles sont caractérisées par une étiologie multifactorielle. En effet, de nombreux agents infectieux peuvent être associés au VRS bovin. Il peut d'agir d'autres virus comme les adénovirus, les réovirus, le virus de la maladie des muqueuses, celui de l'IBR et surtout le virus parainfluenza 3. A ces virus peut s'ajouter des surinfections bactériennes variées. Il est donc impossible d'agir sur les affections respiratoires en se focalisant sur un seul facteur (VIGNES, 2002).
Du fait de conditions climatiques favorables à la Martinique, les affections respiratoires y sont moins importantes qu'en pays tempéré. Seules de fortes chaleurs et un milieu sec prédisposent à une pneumonie en présence de poussière, conditions rarement réunies en Martinique.

Néanmoins, le Virus Respiratoire Syncytial bovin est l'agent étiologique majeur des maladies respiratoires rencontrées chez les veaux en système intensif. Il appartient au groupe des Paramyxovirus et est classé dans le genre des Pneumovirus (VIGNES, 2002).

De répartition mondiale, le VRSB a surtout été isolé et étudié en Europe. On le trouve au Royaume-Uni, en Belgique, aux Pays-Bas, etc (BRUGERE-PICOUX, 1981). Son importance en Martinique est faible. Ayant fait l'objet de recherches sérologiques par la DSV, nous rappellerons les principales caractéristiques de la maladie et les méthodes utilisées dans la lutte contre ce virus, dans le cadre d'une intensification future de la filière bovine en Martinique qui majorerait éventuellement son importance.

2. Quels sont les principaux signes cliniques du virus respiratoire syncytial bovin ?

L'incubation dure de 2 à 7 jours. On peut distinguer trois formes cliniques (MERIGAUD, 1997):

- Maladie létale : les malades présentent une forte hyperthermie ainsi qu'une fréquence respiratoire augmentée associée à une détresse respiratoire. De la salive spumeuse peut être observée. Anorexie et constipation sont associées et l'animal ne se couche plus. L'animal meurt après deux à trois jours.
- Syndrome grippal : chez le veau, les symptômes sont l'anorexie, l'hyperthermie, la toux ; une conjonctivite avec larmoiement et le jetage sont relativement rares.
- Infection subclinique : nombreux sont les bovins dont l'infection est objectivée par une séroconversion sans qu'il y ait de signes cliniques.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques du virus respiratoire syncytial bovin?

Les bovins sont des hôtes naturels du VRSB et l'existence d'un autre réservoir animal n'a pas été démontrée. La fréquence des infections est maximale dans les premiers mois de vie : 50 % des animaux sont infectés pour la première fois avant un an (VIGNES, 2002). Ainsi, la séroprévalence chez les adultes en France, aux Etats-Unis ou en Suède est supérieure à 60% à 70% et rares sont les cheptels où les adultes sont dépourvus d'anticorps (VIGNES, 2002). La mortalité varie de 1 à 30 %. Le regroupement des animaux en élevage confiné représente un facteur de risque (VIGNES, 2002).

La fréquence des troubles liés au VRSB varie en fonction de la classe d'âge et des facteurs d'élevage. Les troubles cliniques sont les plus souvent observés que des veaux de moins d'un an. Dans cette classe d'âge, 71% des troubles respiratoires sont liés au VRSB. Les troubles les plus graves sont observés chez les veaux de 1 à 9 mois (VIGNES, 2002). Cependant, des veaux de moins de 3 semaines peuvent être atteints, au même titre que les adultes, chez qui l'infection peut induire de graves troubles respiratoires. En fait, l'atteinte de toutes les tranches d'âge se limiterait aux troupeaux jusque là entièrement séronégatifs. Lorsque le virus circule régulièrement, seuls les veaux semblent cliniquement atteints.

Les maladies respiratoires associées au VRSB sont souvent en relation avec des chutes de pression atmosphérique et des chutes de température (VIGNES, 2002).

L'infection par aérosol est considérée comme dominante. La transmission aérienne horizontale semble influencée par les changements climatiques ainsi que par la densité de population. L'infection verticale n'a jamais été prouvée et semble peu probable (VIGNES, 2002).

La persistance virale est suggérée par le suivi sérologique de troupeaux sans introduction d'animaux extérieurs. L'analyse des épisodes infectieux a permis de conclure que la transmission continue entre bovins séropositifs était un scénario peu plausible. En revanche, il semble que l'infection prolongée des vaches séropositives soit probable. La persistance du VRSB paraît probable (VIGNES, 2002).

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

a. Traitement

Le traitement est celui des broncho-pneumonies infectieuses aiguës (VIGNES, 2002) :

- tonicardiaques, corticoïdes pour lutter contre la détresse respiratoire ;
- antibiotiques pour lutter contre les surinfections ;
- analeptiques cardio-respiratoires neurostimulants, apport de vitamines et d'oligo-éléments afin de stimuler au maximum l'organisme.

b. Prophylaxie médicale

Une vaccination est disponible et efficace, administré par voie intramusculaire chez les veaux dépourvus d'anticorps d'origine maternelle, âgés de plus de 2 mois. Un rappel est nécessaire 3 semaines après la première injection (HEROUT, 1985).

c. Prophylaxie sanitaire

Les mesures sanitaires consistent essentiellement à améliorer les conditions d'habitat et d'environnement des animaux (BRUGERE-PICOUX, 1981). L'intensification de l'élevage en Martinique doit prendre en compte les agents pathogènes inconnus jusqu'alors et proliférant en milieu clos et confiné.

ii. Contexte épidémiologique

1. Contexte épidémiologique mondial

Aucun article ne fait référence à des cas de RSVB en caraïbe. Bien connu dans les pays du nord, ce virus semble absent des pays chauds.

Néanmoins, en 1989, un cas de séroconversion envers ce virus dans un élevage caprin atteint de pneumonie au Zaïre suggère la possibilité d'infection des jeunes chèvres dans des conditions climatiques tropicales (JETTEUR et *al.*, 1989).

2. Recherche sérologique par la DSV Martinique

Les recherches sérologiques effectuées en 2004 ont montré 2 séropositifs sur 100 animaux. Ce résultat ne peut être interprété : il peut s'agir de faux positifs comme d'une infection latente ou clinique. Le diagnostic précis des affections respiratoires effectué par le vétérinaire sanitaire lors d'un appel d'un éleveur serait la voie la plus raisonnable pour déterminer l'importance de ce virus en Martinique (DSV Martinique, 2005).

En l'absence d'une épidémie de cas cliniques avec une dominante respiratoire chez des jeunes ruminants, aucun risque particulier n'est à mettre en évidence vis-à-vis du VRSB en Martinique.

iii. Méthodes de lutte contre le virus respiratoire syncytial bovin dans les élevages martiniquais

Etant donné la faible importance des affections respiratoires en Martinique, et la faible prévalence probable du RSVB dans ce département, aucune mesure particulière ne sera mise en place.

Conclusion

Le RSVB représente un très faible risque pour le cheptel martiniquais qui pourrait éventuellement s'amplifier lors de l'intensification de l'élevage en Martinique. Les cas seront alors diagnostiqués et traités par le vétérinaire sanitaire. Une incidence importante de ce virus mènerait alors à reconsidérer le problème des maladies respiratoires en Martinique, problème mineur en élevage extensif en région tropicale.

XIII – IV. Sujets généraux

a. Contention des ruminants

La contention ou immobilisation d'un ou de plusieurs grands animaux est un outil primordial de maîtrise de l'élevage. Le bon déroulement du travail de l'éleveur et des acteurs sanitaires de terrain passe par l'application de méthodes de contention variées permettant d'intervenir sur un bovin dans des conditions de sécurité optimales. La contention de groupe est primordiale afin de guider les troupeaux sur les différentes pâtures, la contention individuelle est quant à elle préconisée lors d'actes sanitaires : lors de prophylaxie par exemple (tuberculination, prise de sang, vaccination,…) ou de traitement individuel.
Le problème s'amplifie d'autant plus que les effectifs sont importants et le personnel réduit. En Martinique, les grands élevages sont rares mais le manque de main d'œuvre est bien réel malgré l'entraide qui existe entre éleveurs.
La race prédominante est le zébu Brahman, sélectionné pour sa rusticité et ses bonnes qualités maternelles. En contrepartie, son caractère particulièrement vif et sauvage engendre bien des difficultés.

Nous verrons tout d'abord les facteurs à prendre en compte pour évaluer les difficultés de contention au niveau de l'animal puis de son propriétaire et nous évaluerons par la suite les méthodes les mieux adaptées à la situation particulière de l'élevage martiniquais.

i. Facteurs influant la contention chez les ruminants

Le caractère des bovins est influencé par de nombreux facteurs : la race, l'âge, le sexe, le type d'exploitation, le propriétaire, l'état de santé sont autant d'éléments qui le modèlent au fil des mois et des années.

1. Influence du sexe

La variation de caractère due au sexe tient essentiellement au fait que les mâles sont plus courageux, moins sensibles à la douleur que les bovins femelles, mais beaucoup plus violents dans leurs réactions, lorsqu'ils en ont (DIMBERTON, 1999).

2. Influence de la race

Il convient de prendre de plus grandes précautions lors de l'abord d'un troupeau de Brahman que de Prim'Holstein. On comprend qu'une vache laitière manipulée deux fois par jour lors la traite

s'adapte mieux à la contention qu'une vache brahman élevée en extensif sans contact avec l'homme. Parmi les races présentes en Martinique, on peut classer les animaux du plus difficile au plus docile ainsi :

1. Brahman
2. Limousin
3. Blond d'Aquitaine, Charolais
4. Brune des Alpes
5. Prim'Hostein
6. Montbéliarde

3. Influence de l'âge

Il apparaît important de considérer le poids et âge. Le jeune taurillon est plus vif qu'un adulte habitué à la manipulation. Il existe aussi un processus de mémoire : un animal vacciné pour la première fois ne manifeste que peu d'agressivité envers ses manipulateurs alors que l'année suivante la même opération deviendra plus délicate. Des méthodes de contention agressives, telles que l'emploi d'une pile électrique, rendent les manipulations ultérieures plus difficiles à réaliser. A l'inverse, les caresses réalisées après les manipulations réduisent la crainte de l'animal et lui font oublier le caractère douloureux de la contention (DIMBERTON, 1999).

L'animal peut être conditionné à certains types de manipulations. En rendant la contention familière aux animaux, ils s'adaptent plus rapidement à une nouvelle épreuve de manipulation. Ce conditionnement est évidemment bien plus compliqué dans un système d'exploitation extensif comme c'est le cas général en Martinique que dans un système intensif ou laitier.

4. Influence des facteurs individuels

Il s'agit de prendre en compte l'ensemble des caractéristiques propres à l'individu à contenir. Par exemple, un bovin borgne est plus difficile à approcher du côté où il ne voit pas et un animal dominé est plus craintif et plus nerveux (DIMBERTON, 1999).

Les cornes semblent être à l'origine d'un sentiment de supériorité, les animaux à cornes étant plus agressifs et violents. A l'opposé, les bêtes écornées dès la naissance sont plus dociles. L'application de ce constat en Martinique réside en une amélioration de la domination du propriétaire s'il effectue un écornage de tout le troupeau et préférentiellement dans leur jeune âge. On retrouve le problème spécifique de la Brahman qui devient nettement plus farouche après la mise bas et ne laisse pas approcher de son veau, parfois durant les 3 premiers mois du nouveau-

né. Néanmoins, les éleveurs parvenant, grâce à différentes stratégies, à effectuer cet écornage, pourront espérer une docilité supérieure des animaux écornés.

En conclusion de cette première partie, la sécurité de l'éleveur lors de la contention est corrélée au stress du bovin, lui-même dépendant de l'environnement physique et humain ainsi que du caractère propre de l'animal. Le comportement de l'éleveur détermine donc en partie sa sécurité et le bien-être animal.

5. Rôle du type d'élevage et du propriétaire

Ces deux notions sont des paramètres variables indépendants des spécificités de l'animal.

a. Influence du type d'élevage

Le mode d'exploitation est un facteur déterminant de la docilité des animaux. Le contraste est flagrant lorsque nous comparons un élevage extensif avec des animaux en liberté totale et permanente, mangeant en libre-service, ne voyant presque personne, et un élevage à l'étable deux cents jours par an, en contact direct avec l'homme deux fois par jour lors de la traite. Les méthodes de contention pour les animaux craintifs en milieu extensif sont des techniques mettant en confiance l'animal où, dans un premier temps, c'est lui-même qui enclenche le mécanisme de contention (cornadis, couloir ou aliment supplémenté en tranquillisant).

b. Influence du propriétaire

Elle est très importante. On constate que, la plupart du temps, les animaux les plus affolés, les plus craintifs, et donc les plus difficiles à contenir, se trouvaient dans des élevages appartenant à des éleveurs nerveux, criant sans cesse après leurs bêtes, les battant, et le plus souvent les craignant. Malgré les apparences, les bovins sont très sensibles à la crainte de celui qui les approche. Si tel est le cas, la réaction agressive se fait rarement attendre. Il existe en permanence dans la nature cette loi "dominant-dominé", elle est valable autant au sein d'un troupeau qu'entre un bovin et un humain. La lutte d'influence cesse dès que l'un des deux prend le dessus de manière irréversible. C'est pourquoi un propriétaire qui ne craint pas ses bêtes, qui les approche, sait les prendre d'autorité (sans jamais leur laisser la moindre initiative) et se faire respecter, a toujours des animaux beaucoup plus maniables, plus faciles à soigner que celui, qui, dés le départ hésite, s'en approche en criant, pensant ainsi se donner du courage ou impressionner l'animal, mais ne parvient en fait qu'à effrayer un peu plus ce dernier.

De même, dans les élevages habitués à la présence quotidienne de nombreuses personnes de tous bords (ouvriers agricoles, famille, étrangers à l'exploitation) la contention nécessaire est toujours plus légère que lorsque les bêtes ne connaissent que leur propriétaire.

On peut conclure en disant que les animaux les plus faciles à contenir sont toujours ceux qui sont habitués d'une part à vivre au contact le plus direct possible avec l'homme, dans des étables calmes, avec des éleveurs calmes et d'autre part à respecter ces derniers.

ii. Méthodes de contention

1. Méthodes sensorielles des bovins

Une tendance naturelle à l'anthropomorphisme incite à penser que les bovins voient, sentent, entendent et ressentent leur environnement comme les humains. Il convient de comprendre comment ils perçoivent leur univers afin d'anticiper les réactions de l'animal et de modifier les procédures classiques de contention afin de limiter le stress de l'animal. En respectant certaines règles liées au comportement bovin, notamment la distance de fuite et le point d'équilibre, l'animal reste calme (DIMBERTON, 1999).

a. La distance de fuite

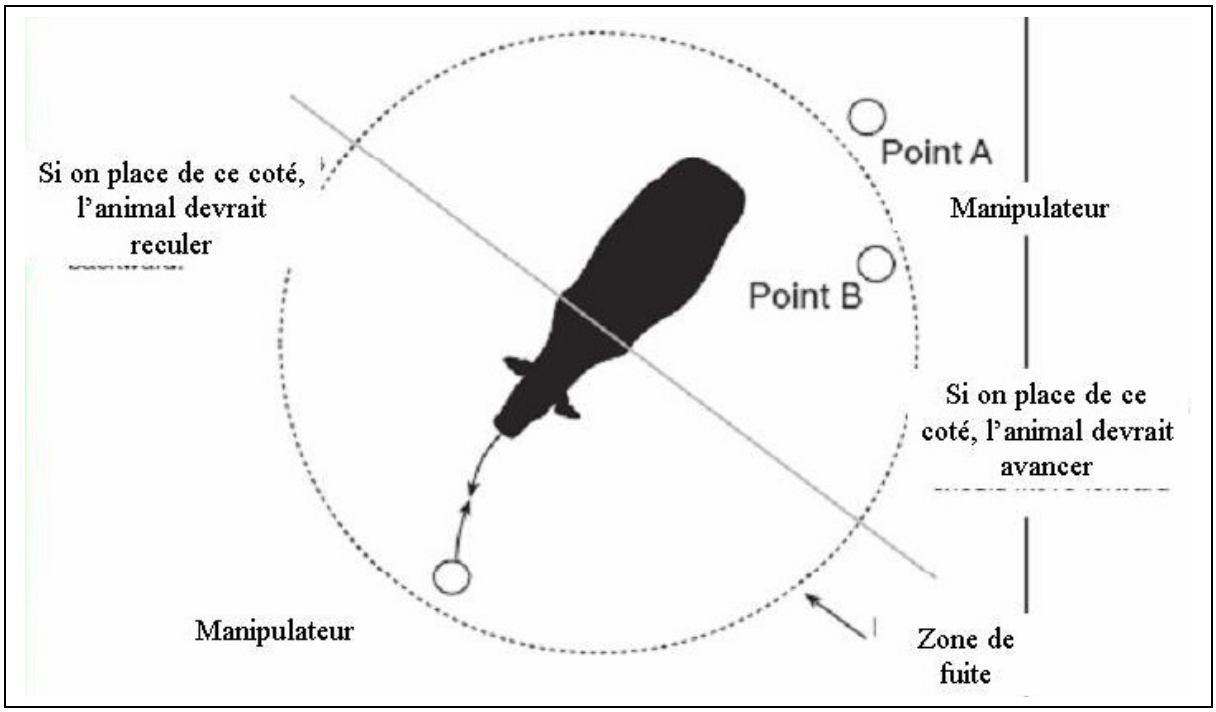
La zone de fuite est une bulle entourant l'animal à l'intérieur de laquelle toute intrusion provoque la fuite. Il s'agit en quelque sorte de la propriété privée de l'anim*al.* Plus l'animal est sauvage, plus cette zone est large, en corollaire, cette zone est nulle pour un animal apprivoisé. Cette distance est plus importante si on aborde un animal en face que sur le côté. Elle dépend de l'état de stress des bovins.

En s'introduisant dans la zone de fuite de l'animal, l'éleveur provoque un déplacement qu'il peut interrompre immédiatement en sortant de cette zone. Toutefois une intrusion importante provoque la fuite de l'animal ou la charge du manipulateur. Ce phénomène est particulièrement dangereux dans les couloirs de contention où une réaction vive de l'animal peut conduire à des accidents.

Remarque : L'agitation des bovins dans les couloirs de contention est une conséquence de la vision à travers les barreaux des hommes qui ont pénétré profondément leur zone de fuite. L'obturation des parois peut résoudre ce problème.

Ainsi pour déplacer un bovin sans le stresser, il convient d'alterner l'entrée et la sortie de la zone de fuite : quand la vache avance, son conducteur doit la récompenser en se retirant de sa zone de fuite (voir figure 18). Les déplacements dans la zone en arrière de l'épaule près du flanc permettent une avancée de l'animal, ils doivent de faire de façon lente et silencieuse (DIMBERTON, 1999).

Figure 18 : Zone de fuite (DIMBERTON, 1999)



b. Le point d'équilibre

Une autre erreur fréquente des éleveurs consiste à se placer face à l'animal pour le faire reculer alors qu'il devrait se placer sur son côté en avant d'une ligne passant par son épaule. Pour faire avancer le bovin, le manipulateur se positionnera en arrière du point d'équilibre et à l'intérieur de la zone de fuite. Pour le faire reculer, il se positionnera en avant (DIMBERTON, 1999).

c. Application des particularités visuelles des bovins à leur manipulation

L'accommodation des bovins est meilleure de près que de loin. Pour approcher un bovin en partant de loin dans une pâture, le manipulateur doit progresser lentement afin que l'animal ait le temps d'accommoder et de bien identifier ce qui s'approche de lui.

Une forte sensibilité visuelle des bovins fait qu'ils perçoivent les mouvements de manière très précise. Cette extrême décomposition des mouvements explique la peur des bovins face à des mouvements trop rapides (DIMBERTON, 1999).

En conséquence, lors de l'approche d'un bovin, il faut se déplacer lentement et régulièrement afin de ne pas l'effrayer et immédiatement s'arrêter dès qu'il bouge même si l'on a un pied en l'air.

A l'inverse, pour effrayer les vaches, il faut réaliser des mouvements rapides. Par exemple, pour stopper ou barrer le chemin à une vache, il faut agiter rapidement les bras pour réaliser un demi-cercle. L'emploi d'un bâton prolongeant le bras améliore cette technique (DIMBERTON, 1999).

D'autre part, des phénomènes de perception des couleurs nous donnent quelques astuces. Tout contraste fait peur aux bovins. Ils sont sensibles à l'éblouissement par la lumière du soleil et les couleurs chaudes. Il est préférable de les manipuler avant le lever du soleil, ils sont alors plus calmes. Par contre, si la lumière ne les éblouit pas, les bovins ont toujours tendance à se déplacer vers le milieu éclairé (DIMBERTON, 1999). On notera également que des vêtements de couleurs sombres sont préférables à ceux blancs, rouges ou jaunes.

Cette observation a une conséquence intéressante : pour charger des bovins dans un camion, deux lampes placées au fond de la bétaillère et sur le pont attirent les animaux à l'intérieur si elles ne sont pas éblouissantes (DIMBERTON, 1999).

d. Application des particularités olfactives des bovins à leur manipulation

Un bovin se laissera plus facilement approché par une personne dont il connaît l'odeur. Il est conseiller de se laisser renifler par les animaux ou de se frotter à l'un d'eux pour rassurer l'animal à manipuler (DIMBERTON, 1999).

e. Application des particularités tactiles des bovins à leur manipulation

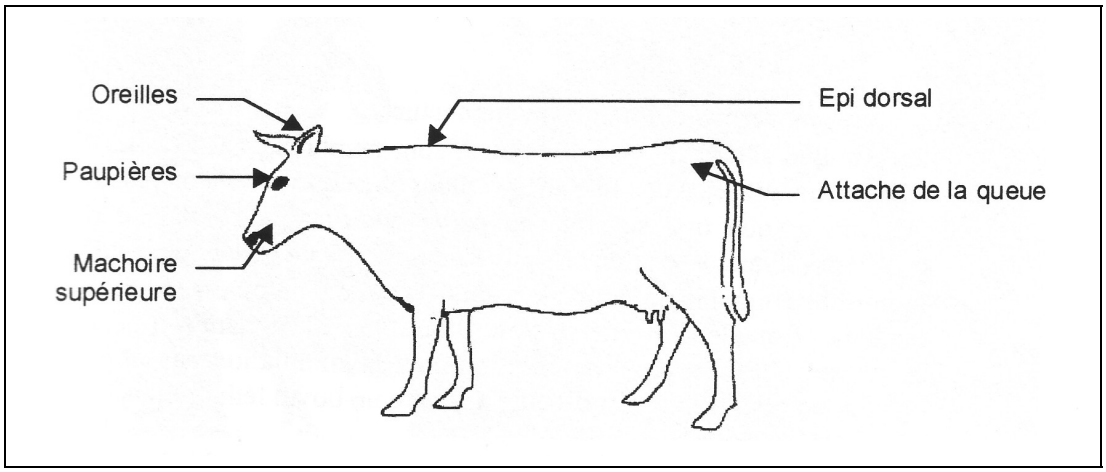
Nous qualifions souvent de douloureux pour les bovins les stimuli qui le sont pour l'homme. Les bovins ne perçoivent pas la douleur comme nous. Par exemple, les coups de bâtons sont amortis par l'épais épiderme des bovins, leur rôle est plus de calmer d'éleveur que de faire avancer l'anim*al.* L'utilisation du point d'équilibre est nettement plus efficace (DIMBERTON, 1999).

Le mufle étant très sensibles, une pince mouchette peut détourner l'attention de la vache et un anneau nasal permet de réduire le comportement agressif du taureau.

Taper une bête ne la fait donc pas avancer, elle est plus sensible à la souffrance morale conséquente aux cris de l'éleveur. De plus, la répétition des interventions douloureuses type stimulation électrique rend l'animal craintif et parfois dangereux.

Certaines régions cutanées de l'animal permettent de le manipuler plus facilement. Le toucher ou la pression de ces points calment les animaux et atténue la douleur (voir figure 19).

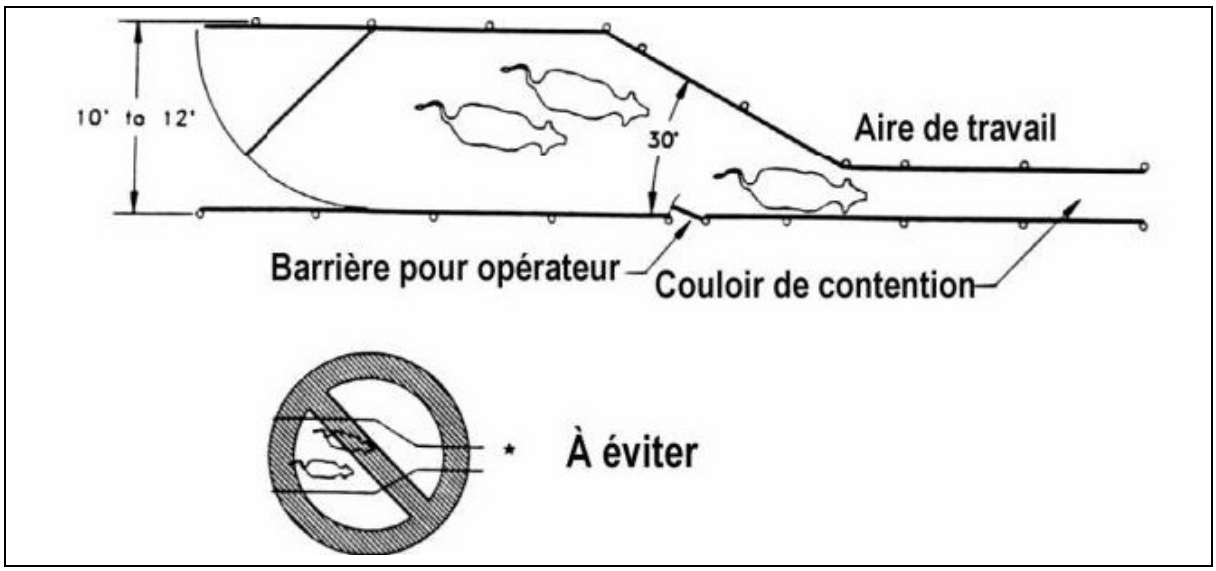
Figure 19 : Points sensibles des bovins (DIMBERTON, 1999)



X – 2. Procédés mécaniques

Voici un enclos type de rassemblement en entonnoir muni d'un couloir illustré par la figure 20. On doit remplir cet entonnoir à la moitié de sa capacité pour que les animaux puissent se retourner facilement. Même si c'est plus difficile à construire, on recommande d'avoir des murs pleins pour l'entonnoir et le couloir de contention. On notera qu'il est déconseillé de construire un entonnoir à deux angles, l'animal ayant tendance à tourner sur lui-même au lieu de trouver le couloir (DIMBERTON, 1999).

Figure 20 : Enclos en entonnoir suivi d'un couloir (DIMBERTON, 1999)



En Martinique, les procédés les plus fréquemment utilisés sur le terrain sont les cordes liées à un arbre d'une part et les couloirs de contention suivis de cage de contention d'autre part. Les élevages de grande taille sont généralement équipés et ce genre de matériel tend à se généraliser actuellement dans les exploitations de taille moyenne. Rappelons que 92.9% des éleveurs ont moins de 20 têtes et possèdent 54% du cheptel, le pourcentage d'élevages équipés est donc faible. C'est une des missions du GDS que de fournir aux petits éleveurs un couloir de contention. Le matériel est transportable et monté en kit chez les éleveurs généralement à la sortie d'un parc de contention. Les clôtures des parcs de contention comme celles qui délimitent les pâtures sont constituées essentiellement de morceau de bois liés par des barbelés. Les coopératives distribuent ce matériel et lorsque qu'il est correctement mis en place et surtout bien entretenu, il constitue une barrière de contention satisfaisante.

Notons que la hauteur des barrières est plutôt standard mais finalement plus dissuasive que coercitive. En effet, l'agilité particulière des zébus Brahmans leur permet de sauter plus d'un mètre cinquante sans élan. Lorsque, aculée au coin d'un parc à contention, une vache décide de s'échapper, les barrières n'y résistent pas. Une solidification des structures de contention des parcs semble un investissement peu avantageux dans ce type de cheptel. Mieux vaut s'efforcer d'acquérir la confiance de ses animaux et leur domestication, bien que celles-ci présentent également plus de difficultés avec les Brahmans qu'avec des races d'origine européenne.

Quelques éleveurs de Brahman confient qu'ils envisagent le renouvellement de leur cheptel Brahman en race européenne afin d'obtenir une meilleure docilité et ainsi un travail quotidien moins éprouvant, en dépit des difficultés d'adaptation au climat et aux affections locales.

Actuellement, les « exercices » de prophylaxies, même lorsque est disponible un couloir de contention, sont relativement longs et difficiles. Les vétérinaires locaux réalisent que chaque intervention représente une part importante de stress, rendant le rythme de travail moins soutenable. Les élevages les mieux adaptés sont certainement ceux disposant du matériel de contention d'une part et surtout ceux chez lesquels l'éleveur entretient un bon contact avec ses bêtes.

Nous avons eu l'occasion d'assister à une tuberculination chez un éleveur au caractère très doux, ne souhaitant rien imposer de trop brutal à ses bêtes et chez un deuxième éleveur, qui, à l'extrême inverse, usait d'une pile électrique ou pic bœuf systématiquement et inlassablement sur des animaux très stressés ! Le premier, en respectant exagérément ses animaux, prit au cours des 3 heures nécessaires à la tuberculination de 40 bêtes, un mauvais coup et fut légèrement blessé. En ce cas, on peut suggérer qu'au sein de la relation homme-animal, l'homme est dominé et ne maîtrise pas ces animaux malgré tous les bons sentiments qui l'animent. Le deuxième, par contre, établit directement une situation de conflit dans laquelle l'animal ne peut jamais trouver son calme.

Les situations intermédiaires adaptées entre ces deux cas extrêmes existent fort heureusement en Martinique mais leur généralisation est difficile. Chacun utilise sa technique propre, adaptée au caractère de l'éleveur et à ses conditions de travail et accepte difficilement d'en changer. Les agents techniques du GDS sont spécialisés dans la contention ainsi que les techniciens de la CODEM et SCACOM mais ne pourraient en détenir l'exclusivité. Ils sont donc régulièrement sollicités pour effectuer des manipulations difficiles ou risquées là où l'éleveur n'engage pas le temps nécessaire ou la totalité des moyens à sa disposition. La motivation des éleveurs pour se former à ces techniques est certaine, elles leur permettent de gérer leur cheptel avec une plus grande liberté. La mise en place de cession de formation organisée par la Chambre d'Agriculture par exemple constituerait une voie d'amélioration.

Remarque : Les formations et conférences organisées par la Chambre d'Agriculture semblent ne pas aboutir à de bons résultats, en matière de fréquentation. Ceci s'explique par différents problèmes logistiques :

- *la communication aux éleveurs est difficile, les courriers ne sont pas toujours reçus ou lus,*

- *les créneaux horaires sont compliqués à établir pour satisfaire un maximum de participant car la grande majorité des éleveurs, même professionnelle, est pluriactive,*
- *enfin, une fois les participants motivés, renseignés et prêts, persistent des difficultés de circulation qui découragent les plus éloignés du Lamentin, où se situe la Chambre.*

Ces problèmes ne sont pas spécifiques aux formations de la Chambre mais se retrouvent dans toutes les initiatives collectives nécessitant un meilleur support de communication et une prévision à l'avance des événements de la vie agricole martiniquaise.

Les problèmes de contention en Martinique sont donc prioritairement des problèmes généraux de conduite d'élevage. Les procédés mécaniques ne sont d'aucune utilité dans des structures où ils ne sont pas banalisés. Afin d'illustrer ce propos, nous nous sommes rendus en compagnie d'un vétérinaire chez un éleveur équipé d'un parc, d'un couloir et d'une cage de contention afin d'effectuer la tuberculination du cheptel de Brahman. Les animaux n'étaient habitués qu'à un regroupement dans le parc toutes les 2 à 4 semaines pour l'aspersion d'acaricides lors duquel les animaux sortaient par l'entrée du parc de contention et non par le couloir. Malgré la présence de trois techniciens agricoles en plus de l'éleveur et du vétérinaire, aucune vache n'est passée dans le couloir de contention par un simple manque d'habitude. La suite fut donc laborieuse, néanmoins facilitée par l'adresse d'un des techniciens au lasso.

XI – 3. Systèmes de surveillance

Il est important de noter dans ce chapitre la part économique prépondérante des vols et des pertes engendrées par les chiens errants, particulièrement sur les petits ruminants. En effet, sur l'ensemble des pertes économiques du secteur petits ruminants, au moins 20% serait dû à d'intrusion de voleurs sur les exploitations ou celle de chiens errants qui égorgent les bêtes. Peu d'éleveurs n'ont jamais rencontré ce genre de problème et malgré l'amélioration du système de contrôle des chiens errants, il demeure un sujet préoccupant.

L'éloignement des pâtures et des éleveurs augmente la probabilité d'accidents. Seuls les éleveurs résidant près de leur cheptel peuvent intervenir s'ils sont prévenus à temps. Pour ceux-là, un système d'alarme détectant les entrées sur le terrain pourrait constituer un bon système de surveillance. Pour les autres, l'orientation vers un système intensif où les animaux seraient loger

chaque soir à l'étable pourrait contenir le problème si le bâtiment évite l'entrée de chiens, mais en partie seulement car les vols sont facilités par le regroupement des animaux.

Voilà une problématique de taille qu'il serait intéressant de poursuivre dans le cadre des moyens de contention et de surveillance des troupeaux de petits ruminants.

XII – 4. Propositions

La création d'une formation à la Chambre d'Agriculture sur le comportement bovin pourrait être organisée avec des intervenants locaux et des sponsors métropolitains ou martiniquais assurant un buffet attractif aux éleveurs. La Brahman en particulier pose des problèmes importants aux éleveurs par son caractère sauvage mais mérite néanmoins sa place dans l'élevage de viande en Martinique par ses nombreuses caractéristiques de rusticité.

Une formation sur les différents modes de contention serait un rappel bénéfique : elle pourrait se présenter sous la forme d'une réunion interactive comprenant une présentation d'éleveur satisfait d'avoir investi dans un couloir de contention, l'exposé des inséminateurs sur la méthode d'attache à la corde, une démonstration et des astuces sur la méthode au lasso, ...

Ces réunions pourraient donner lieu à l'impression de plaquettes à l'intention des éleveurs à l'image de celle crée par le GDS sur le thème de la location de couloir de contention mais reprenant aussi des données de base sur les méthodes manuelles.

L'investissement financier dans du matériel de contention pourrait être soutenu par une participation du GDS.

Conclusion

L'investissement personnel des éleveurs dans la contention est une étape clé dans l'évolution des données sur l'état sanitaire en Martinique. Les recherches sanitaires à entreprendre passent par des examens nécessitant des prélèvements soit une approche des animaux. Les meilleures conditions de sécurité sont requises pour avancer ensemble dans l'amélioration de l'état sanitaire des filières d'élevage en Martinique.

Le travail quotidien de l'éleveur est également plus aisé si les animaux se sentent en confiance.

Tous les acteurs de la filière ruminant ont donc beaucoup à gagner en s'engageant à se perfectionner en matière de contention du bétail.

b. Carence des sols martiniquais en oligo-éléments et alimentation

Les éléments minéraux contenus dans l'organisme sont divisibles en deux groupes : les éléments minéraux majeurs (phosphore, calcium, magnésium, sodium, potassium, chlore et soufre) et les éléments minéraux présents à l'état de trace dans les tissus. Ces derniers trouvés en petite proportion à l'analyse chimique des organismes vivants sont principalement des métaux (fer, cuivre,…) et des métalloïdes (iode, fluor,…). (LAURENT, 1985)

Certains sont nécessaires aux métabolismes des organismes et sont alors réunis sous le terme d'oligo-éléments, tandis que les autres n'ont aucune fonction biologique précise. Dans ces conditions, seuls les oligo-éléments sont à la source de carence si leur présence fait défaut dans la ration des animaux. Ils entraînent de la même façon une intoxication en cas d'excès dans l'organisme. Les autres éléments minéraux proviennent de la contamination des aliments et de l'air et ne sont donc responsables que d'intoxications. (LAURENT, 1985)

Si les intoxications, relativement peu fréquentes et bien connues chez les ruminants domestiques, n'ont qu'une importance économique limitée, il n'en est pas de même pour les carences et sub-carences qui retentissent à la fois sur la santé et la production de l'animal de rente. L'absence ou l'excès d'éléments minéraux dans la ration et l'environnement du ruminant se traduit par des symptômes et des lésions rarement pathognomoniques. (LAURENT, 1985)

C'est pourquoi nous focaliserons cet exposé sur les symptômes des carences en quelques oligo-éléments principaux, puis nous effectuerons un rappel sur les apports minimaux nécessaires à une bonne alimentation des ruminants et enfin, un projet d'analyse des sols mettant en évidence des carences en minéraux et oligo-éléments.

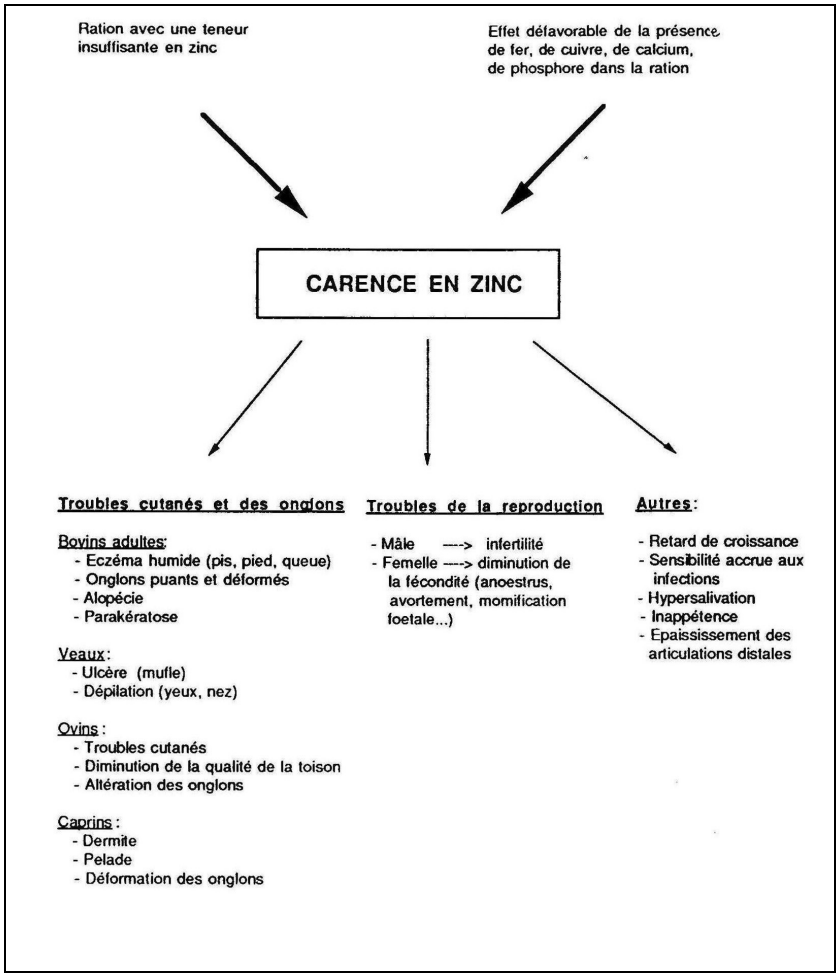
i. Symptômes des carences

Des troubles carentiels peuvent apparaître lorsque l'apport alimentaire d'oligo-éléments est insuffisant, lorsque leur absorption intestinale est perturbée ou lorsqu'il se produit un dérèglement du contrôle hormonal de leur métabolisme. Ces oligo-éléments sont représentés par le cobalt (Co), le cuivre (Cu), le fer (Fe), le fluor (F), l'iode (I), le manganèse (Mn), le molybdène (Mo), le sélénium (Se), le zinc (Zn), le chrome (Cr), et le nickel (Ni). Il faut noter qu'il n'existe pas de carence en fluor, en chrome, en nickel chez les ruminants. Les carences en cobalt, cuivre, iode, sélénium et zinc sont très généralisées sur tout le territoire français et possiblement en Martinique. Des carences en manganèse existent probablement. Ces carences ne sont nulle part de caractère aiguë.

Les figures 21, 22, 23, 24, 25, 26 et 27 réunissent les causes et origines des carences et leur symptômes.

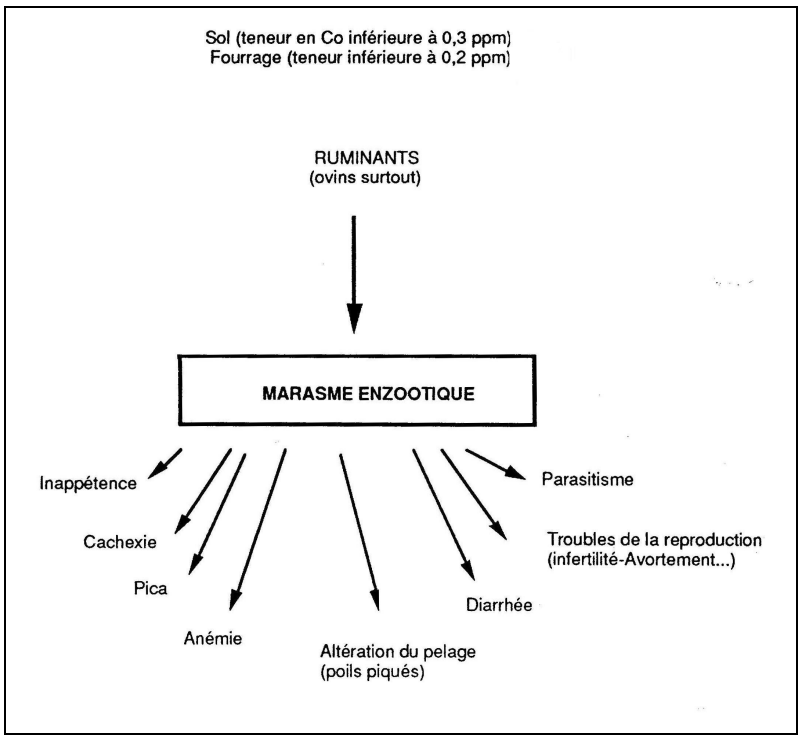
1. Carence en zinc

Figure 21 : Troubles liés à une carence en zinc (LAURENT, 1985)



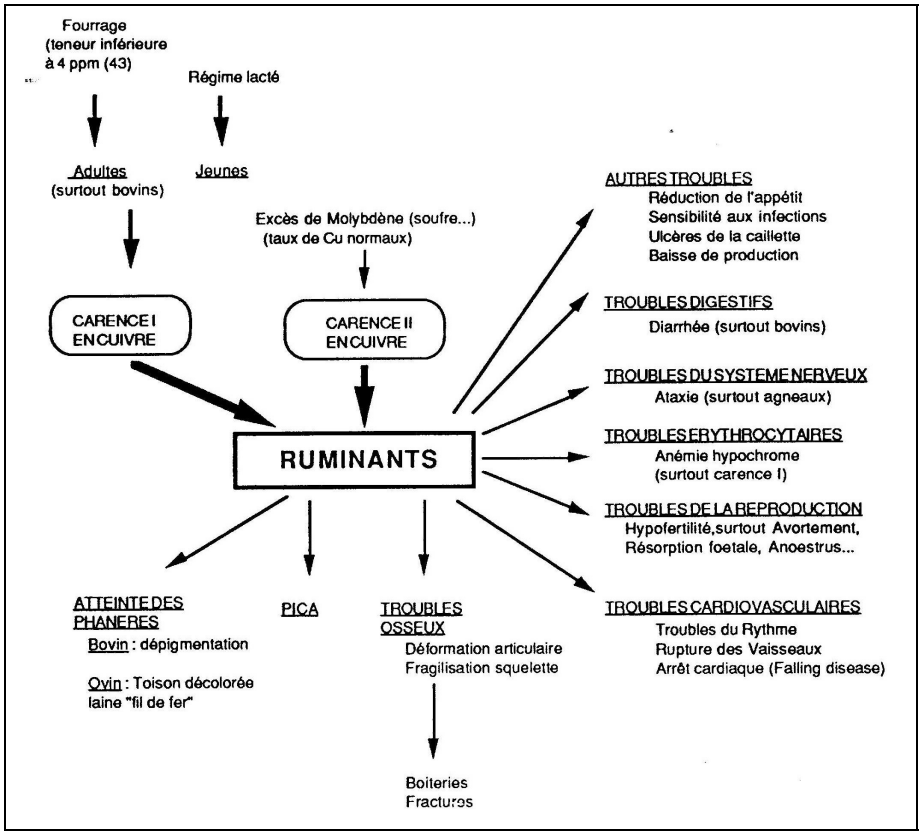
2. Carence en cobalt

Figure 22 : Troubles liés à une carence en cobalt (LAURENT, 1985)



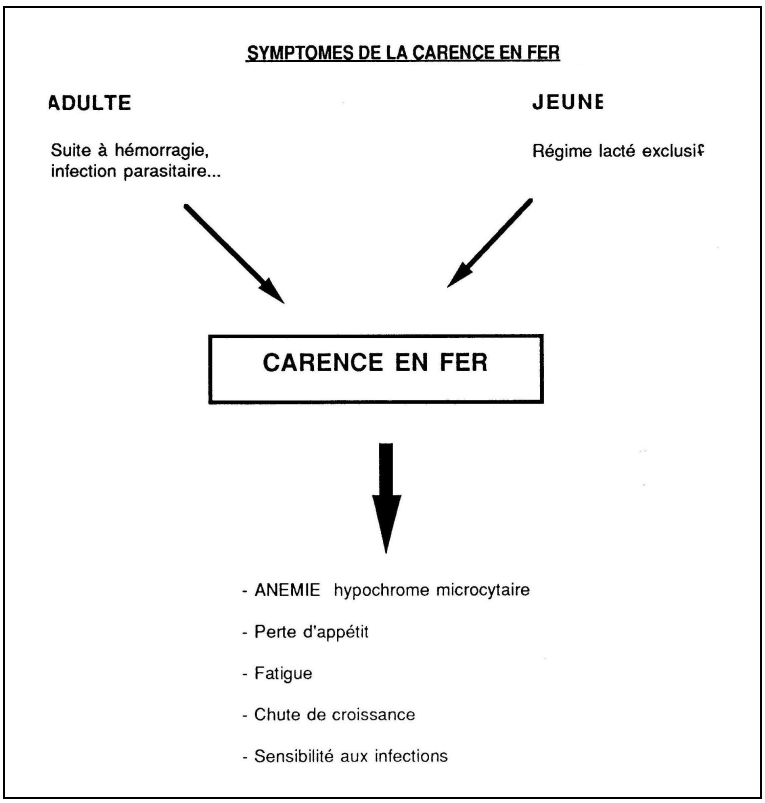
3. Carence en cuivre

Figure 23 : Troubles liés à une carence en cuivre (LAURENT, 1985)



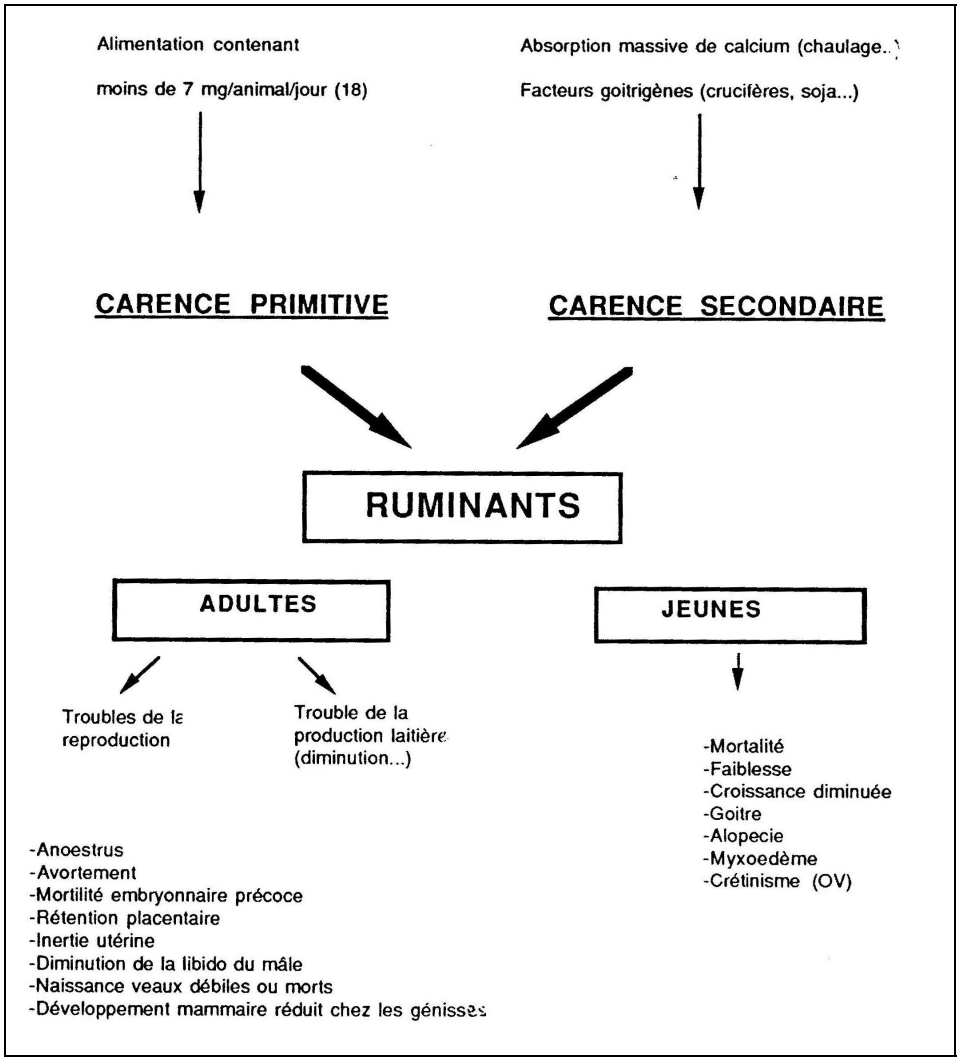
4. Carence en fer

Figure 24 : Troubles liés à une carence en fer (LAURENT, 1985)



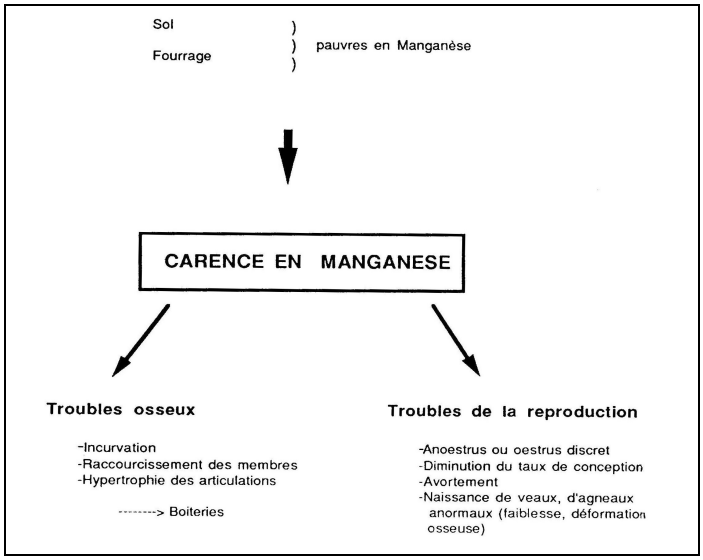
5. Carence en iode

Figure 25 : Troubles liés à une carence en iode (LAURENT, 1985)



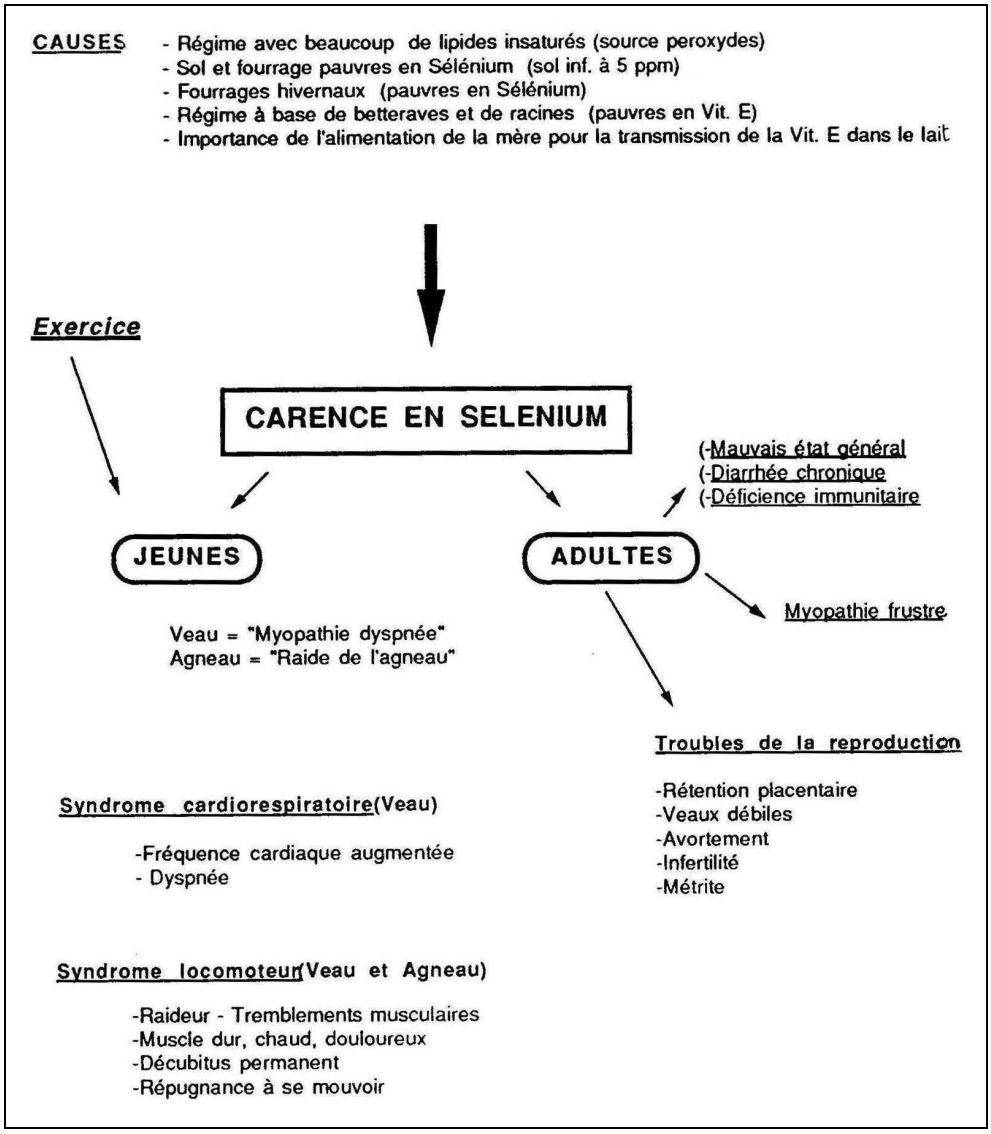
6. Carence en manganèse

Figure 26 : Troubles liés à une carence en manganèse (LAURENT, 1985)



7. Carence en sélénium

Figure 27 : Troubles liés à une carence en sélénium (LAURENT, 1985)



XXII – ii. Projet d'analyse des sols en Martinique

Actuellement, les carences en oligo-éléments en Martinique sont parées à l'aide de compléments minéraux sous forme de pierre à lécher contenant différents dosages d'oligo-éléments. Les quantités de suppléments distribuées ne sont jamais calculées en fonction des besoins et les quantités effectivement administrées aux vaches sont d'autant plus imprécises.

Afin d'explorer les carences principales des sols en Martinique, il serait intéressant d'effectuer des prélèvements et des analyses des sols et de l'alimentation. Avec le soutien d'un thésard de l'INRA Antilles-Guyane, ces résultats mettraient en lumière les principales carences en oligo-éléments. L'établissement de complémentations adaptées pourrait très probablement améliorer les troubles de la reproduction (avortement tardif, avortement précoce, infections utérines, …) et les troubles dermatologiques.

Conclusion

Comme évoqué dans la présentation de la filière ruminant, certaines erreurs d'alimentation proviennent d'une mauvaise communication sur l'utilisation des concentrés ou sur les valeurs énergétiques des fourrages utilisés. Un thème de recherche générale sur l'alimentation des ruminants en Martinique pourrait regrouper les données à venir sur l'analyse des sols, associée éventuellement à une analyse des principaux fourrages utilisés, et leur comparaison avec les rations théoriques de l'INRA. Ce large programme permettrait avec certitude de rediriger des éleveurs en difficulté vers une conduite alimentaire rationnelle.

B – Filière cunicole

I. Maladies présentes en Martinique

a. Entérocolite Epizootique du Lapin

i. Données générales sur l'Entérocolite Epizootique du Lapin

1. Pourquoi s'intéresser à l'Entérocolite Epizootique du Lapin en Martinique ?

L'Entérocolite Epizootique du Lapin (EEL) est un syndrome digestif fréquemment mortel, apparu dans les élevages cunicoles français à la fin de l'année 1996. La maladie s'est rapidement propagée à l'ensemble du territoire, engendrant des pertes de production importantes dans les élevages et devenant ainsi l'une des principales préoccupations liée à la filière cunicole. Actuellement, la diminution des pertes de production liée à l'EEL est permise grâce à l'utilisation des antibiotiques, certes efficaces mais coûteux.

L'étiologie de l'EEL apparaît complexe et pour l'instant aucun agent viral capable de reproduire la maladie n'a été isolé et identifié. L'hypothèse d'une origine strictement alimentaire n'a pu être vérifiée.

L'importance économique de l'EEL est importante. Dès le mois d'octobre 1997, la FENELAP (Fédération Nationale des groupements de producteurs de lapin) et la SCEES (Service Centrale des Etudes et Enquêtes Statistiques) estiment que les pertes de production liées à l'EEL sont de l'ordre de 15%. Le bilan des abattages contrôlés sur l'année 1997 met en évidence, par rapport à 1996, une augmentation d'environ 6% (DUVAL, 1998).

Les coûts élevés des mesures de protection généralement efficaces, mais non sans faille, et la compétition entre les différentes filières de production de viande inquiètent les producteurs quant à l'avenir de la production cunicole.

L'évolution épizootique de cette maladie et son importance économique explique sa notification sur l'ancienne liste B de l'OIE.

L'EEL étant fortement suspectée en Martinique, il importe de rappeler les signes cliniques la caractérisant et les mesures possibles afin de limiter les pertes qu'elle engendre.

2. Quels sont les symptômes principaux de l'Entérocolite Epizootique du Lapin ?

Les lapins atteints d'EEL manifestent une période de sous-consommation alimentaire, quelques jours avant l'apparition des signes cliniques. Cette sous-consommation alimentaire est associée à une réduction de la croissance et du GMQ (BOUCHER et NOUAILLE, 2002). C'est un phénomène classiquement décrit chez le lapereau en engraissement atteint de diarrhée.

Puis les animaux manifestent des signes de douleurs : prostration, coliques, mordillement de cages, et éventuellement grincements de dents. On note aussi une sous-consommation d'eau, une constipation, une mydriase bilatérale, une bradycardie, parfois une sécheresse des muqueuses et un déficit proprioceptif (BOUCHER et NOUAILLE, 2002).

En phase terminale, l'animal présente une diarrhée liquide, et peu abondante, associée parfois à la présence de mucus (BOUCHER et NOUAILLE, 2002).

Outre la diarrhée, on observe généralement un ballonnement abdominal prononcé, dû à une dilatation de tous les segments du tractus digestif, y compris l'estomac, dont les contenus sont très liquides (BOUCHER et NOUAILLE, 2002).

La sous-consommation d'eau et les perturbations digestives entraînent une déshydratation de l'animal qui meurt brutalement. En l'absence de tout traitement, le taux de mortalité est très élevé et peut atteindre 30 à 80% des lapins en engraissement (BOUCHER et NOUAILLE, 2002).

3. Quelles sont les données épidémiologiques connues sur l'Entérocolite Epizootique du Lapin ?

a. Population atteinte

L'EEL évolue principalement dans les élevages intensifs : le lapin de garenne ne serait pas touché, en revanche, des cas ont été signalés chez les lapins fermiers. L'EEL atteint principalement les lapins en engraissement, entre 6 et 14 semaines d'âge. Les lapins non sevrés peuvent être aussi atteints d'EEL. Les lapins adultes reproducteurs peuvent être touchés par l'EEL mais moins fréquemment.

b. Matières virulentes

L'EEL a pu être reproduite expérimentalement à partir de contenus intestinaux et de fèces. Des essais avec d'autres organes indiquent que le poumon pourrait aussi contenir un ou plusieurs agent(s) pathogène(s) responsable(s) de l'EEL (LICOIS, COUDERT, 1999).

L'environnement joue également un rôle. Expérimentalement, l'EEL a été reproduite chez des lapins placés au contact de matériel nettoyé mais non désinfecté. Lors d'une expérimentation, la mise en place de lapins sains dans un local nettoyé mais non désinfecté, ayant précédemment abrité une bande atteinte d'EEL, a entraîné l'apparition de l'EEL chez ces derniers (JOBERT et *al.*, 2000).

L'aliment n'est pas directement en cause dans le déclenchement de la maladie, mais en revanche il peut constituer un vecteur passif de l'EEL.

c. Voies de contamination

Les lapins peuvent contracter la maladie par voie orale. Cela constitue la méthode la plus efficace pour reproduire la maladie (signes cliniques, mortalité et morbidité) de façon régulière (JOBERT et *al.*, 2000).

Expérimentalement, l'EEL peut être transmise par simple contact entre les animaux inoculés et les animaux témoins, très probablement par voie aérogène, avec un délai moyen de 7 à 8 jours. Ainsi, la contamination par voie aérogène serait possible, puisque la maladie a été reproduite à partir d'extraits de poumons (LICOIS D., 2000).

La maladie peut aussi être transmise par simple contact du matériel d'élevage contaminé, même soigneusement lavé mais non désinfecté.

d. Facteurs de risque

Les lapins en engraissement sont les principaux touchés.

Les observations de l'EEL en milieu tempéré ont permis de déterminer que l'été était la saison la moins favorable à la diffusion de l'EEL. Pourtant une température élevée est stressante pour les lapins, mais c'est probablement aussi un facteur défavorable à la diffusion et à l'expression des agents pathogènes (BOUCHER et NOUAILLE, 2002).

Les affections intercurrentes comme les coccidioses (*Eimeria magna* et *Eimeria media*) et les pasteurelloses constituent aussi un facteur de risque (BOUCHER et NOUAILLE, 2002).

Plus le stress au sevrage est important, plus le risque d'EEL en engraissement est important : le mélange des portées au sevrage et le changement de cages des lapereaux au sevrage sont des pratiques associées à des mortalités élevées en engraissement et constituent donc des facteurs de risque d'apparition de la maladie (BOUCHER et NOUAILLE, 2002).

L'humidité et les écarts de température à cette période sont des facteurs de risque de l'expression de l'EEL (BOUCHER et NOUAILLE, 2002).

Les élevages où la salle d'engraissement n'est pas conduite en « tout plein-tout vide » strict ont des mortalités plus élevées.

4. Quelles sont les principales lésions caractéristiques de l'Entérocolite Epizootique du Lapin ?

Les lésions macroscopiques peuvent être intéressantes à retenir afin de déterminer l'importance de cette maladie lors de mortalité par examen post-mortem. On observe :

- Un estomac dilaté par un contenu liquide et gazeux, systématiquement,
- Un caecum dilaté par un contenu d'origine variable, hétérogène. Aucune lésion inflammatoire ou congestive n'est retrouvée au niveau du caecum
- Un intestin grêle pouvant aussi être considérablement dilaté et au contenu très liquide (LICOIS, 1998) et clair et pauvre en particules alimentaires. Il n'y a pas de lésion d'entérite inflammatoire (LICOIS, COUDERT, 1999). L'ensemble des segments digestifs (estomac, intestin grêle et caecum) est dilaté, ce qui conduit au ballonnement souvent important de l'abdomen (LICOIS, 1998).
- Le côlon peut être vide ou avec un contenu liquide ou dilaté par une forte quantité de mucus (LICOIS, 1998). Dans ce cas, la diarrhée est mucoïde. La sécrétion de mucus est rencontrée dans 10% des cas. Mais quand elle a lieu, elle est impressionnante (LICOIS, 1998).
- On ne note pas de lésions macroscopiques sur le foie, la rate, les reins, les poumons (LICOIS, COUDERT, 1999).

Ces lésions peuvent être modifiées dans le cas de complications et/ou parasitaires, ce qui rend le diagnostic de l'EEL difficile (LICOIS, 1998).

5. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

a. Traitements utilisés

L'utilisation d'antibiotiques en élevage permet de diminuer momentanément l'incidence de l'EEL et de ramener à environ 51% (BOUCHER et NOUAILLE, 2002). Trois antibiotiques sont classiquement utilisés pour maîtriser l'expression clinique de l'EEL en engraissement. Leur efficacité est la même.

- La tiamuline, à la dose de 32 ppm dans l'alimentation, distribuée de la 3ème à la 8ème semaine d'âge, permet de contrôler complètement l'expression clinique de l'EEL. Cet antibiotique est actif sur les germes gram +, souvent associés à un épisode d'EEL (KLEIN, 2002). C'est l'antibiotique officiellement utilisé par les éleveurs cunicoles en Martinique.
- L'apramycine est utilisé lorsque la maladie est déjà installée. Cet antibiotique est actif sur les germes gram -, que l'on peut rencontrer lors d'épisodes d'EEL, comme par exemple les colibacilles. Il est alors administré à la dose de 75 mg/ L d'eau de boisson, car les lapins atteints réduisent leur prise alimentaire plus rapidement que leur prise de boisson. Le temps d'attente est nul (KLEIN, 2002).
- La bacitracine-zinc est utilisée pour la prévention et le traitement de l'EEL. Cet antibiotique est actif sur les germes gram +. Administrée à raison de 70 à 100 ppm dans l'alimentation et après le sevrage, elle permet de réduire la mortalité et d'augmenter le GMQ des lapins. Néanmoins, lorsqu'elle est administrée chez les lapins en environnement sain, on n'observe pas les mêmes effets positifs sur la mortalité et le GMQ (KLEIN, 2002). Cet antibiotique figure également dans les aliments médicamenteux utilisés en Martinique.

b. Mesures sanitaires

1) Mesures d'hygiène générales

De bonnes conditions générales d'hygiène permettent de limiter les pertes liées à l'EEL, notamment au vide sanitaire avant l'arrivée des animaux.

Les cages auto-sevrantes permettent de réduire le stress des animaux au sevrage. Elles permettent aussi une conduite en « tout plein-tout vide » (BOUCHER et NOUAILLE, 2002). Le nettoyage et la désinfection des bâtiments d'élevage sont indispensables pour réduire le degré de

contamination des élevages et conjointement la gravité de la maladie (BOUCHER et NOUAILLE, 2002).

2) Alimentation

Le rationnement alimentaire quotidien est un moyen de prévention de l'EEL, qui est maintenant bien établi et couramment utilisé en élevage.

L'aliment étant un vecteur passif de la maladie, la distribution d'un aliment repris dans les mangeoires d'une bande à une autre est déconseillée (BOUCHER et NOUAILLE, 2002).

Expérimentalement, la distribution d'un aliment ayant un fort rapport fibres digestives/protéines, combinée à un traitement antibiotique dans l'eau de boisson, permet de ramener le taux de pertes en engraissement entre 3 et 6%, dans un élevage régulièrement touché par l'EEL. Cette combinaison permet ainsi de supprimer l'effet apparent de l'EEL (LEBAS et *al.*, 1997-2002).

XXIII – ii. Présence de l'Entérocolite Epizootique du Lapin en Martinique

Les données recueillies sur la présence de l'EEL en Martinique proviennent de propos d'éleveurs martiniquais et de l'ancien vétérinaire sanitaire de la coopérative cunicole, Dr Blume. Depuis janvier 2005, cette charge est endossée par le Dr Gilles-Pivert. L'état sanitaire des cheptels cunicoles martiniquais étant bon de manière générale, les éleveurs font peu appel au vétérinaire.

Les aliments pour lapins importés en Martinique contenaient de la bacitracine jusqu'en 2000. A l'arrêt de la complémentation médicamenteuse, des cas d'EEL ont été constatés avec plus d'un tiers de pertes à l'engraissement. L'utilisation de tiamuline a permis un rétablissement de la situation mais son coût est bien plus élevé que la bacitracine.

XXIV – iii. Mesures de lutte dans les élevages martiniquais

1. Confirmation diagnostique de la présence de l'EEL en Martinique

Afin de vérifier la présence de l'EEL en Martinique, une dizaine d'autopsie sur des animaux suspects morts serait intéressante à mettre en place dans trois élevages différents. Un technicien du GDS chargé de cette mission prospecterait auprès des éleveurs afin d'intervenir lors d'une crise

épizootique de mortalité en engraissement. Il serait chargé de récupérer les animaux morts et de les transmettre au LDA dans les plus brefs délais. En évaluant le déplacement à 10 km, à 1 € le km, le coût de cette opération reviendrait à 255 € sans compter la main d'œuvre (voir tableau 65).

Tableau 65 : Coût indicatif de la recherche de l'EEL (LDA, 2005)

	Prix unitaire	Quantité	Total
Autopsie de lapins	6,50 €	30	195 €
Analyses	30 €	30	900 €
Déplacement pour prélèvement	1€ /km (distance moyenne de 30km A/R)	30	30 €
Main d'œuvre	75€/demi-journée	1	75 €
Total /suspicion			1 200 €
Total pour 2 suspicions/an			**2 400 €**

2. Traitement

L'utilisation de la tiamuline associée à de la bacitracine dans l'aliment pour lapin est la méthode de lutte contre l'EEL appliquée en Martinique. Ce traitement étant le meilleur découvert jusqu'à présent, il convient de le poursuivre aussi longtemps que possible, malgré les coûts engendrés par les aliments médicamenteux. Chaque arrêt accidentel de ce traitement mène à de nouveaux cas.

3. Mesures sanitaires

La conduite en « tout plein-tout vide » est une méthode peu répandue en Martinique du fait d'une demande irrégulière des distributeurs. En effet, il n'est pas aisé de faire correspondre le nombre d'animaux nés et sevrés avec cette variation, il est donc difficilement réalisable pour les éleveurs de gérer leur élevage en conduite « tout plein-tout vide ». D'autre part, pour une grande majorité d'éleveurs, l'activité cunicole ne constitue pas leur activité principale, les locaux d'élevage sont plutôt artisanaux et le vide sanitaire est difficilement réalisable.

Les mesures d'hygiène permettant un contrôle de l'EEL en Martinique ne sont donc pas aisées à mettre en oeuvre dans l'état actuel de certains bâtiments d'élevage cunicole. L'établissement d'aides à la construction de nouvelles structures, conçues par des ingénieurs spécialistes en zootechnie cunicole, semble être la première mesure à prendre à ce niveau.

L'évaluation financière de cette aide comprend les plans des bâtiments conçus avec un spécialiste et la construction des bâtiments. Ces prix devraient être disponibles auprès d'entreprises de construction.

Conclusion

En 2000, l'EEL fut à l'origine de pertes dans l'atelier engraissement de l'élevage cunicole en Martinique, maîtrisées par un traitement antibiotique. L'impact actuel de l'EEL en cas de pertes peut être étudié par une série d'autopsie dans les élevages suspects. La poursuite du traitement antibiotique est une solution particulièrement recommandée. Une amélioration des structures d'élevage et ainsi du vide sanitaire permettrait d'éliminer l'agent pathogène des élevages infectés.

XV – b. Coccidioses du lapin

i. Données générales sur les coccidioses du lapin

1. Pourquoi s'intéresser aux coccidioses du lapin en Martinique ?

La coccidiose est une des principales maladies parasitaires chez les lapins quelle que soit la région de production. Elle peut engendrer d'importants retards de croissance, des mauvais indices de consommation voire de la mortalité. De plus, ce parasite favorise l'apparition d'autres infections ce qui entraîne des pertes importantes dans les élevages. Il est donc nécessaire d'accorder une attention particulière à cette affection.

La coccidiose est due à un sporozoaire, c'est-à-dire un parasite unicellulaire doté d'un noyau, mais ne comportant ni cil, ni flagelle. Nommées coccidies, elle se reproduisent de façon sexuée ou de façon asexuée par simple division (COUDERT et *al.*, 1997) .
Presque toutes les coccidies du lapin font partie du genre *Eimeria.* Elles sont caractérisées par l'oocyste, forme de dispersion et de résistance des parasites dans le milieu extérieur (COUDERT et *al.*, 1997).

Affections opportunistes et ubiquitaires, les coccidioses touchent les élevages cunicoles martiniquais.

XIII – 2. Quels sont les principaux signes cliniques des coccidioses du lapin ?

Les signes varient selon l'espèce de coccidie considérée. Au moins 11 espèces ont été recensées dans les ateliers de lapins à ce jour. Une seule espèce parasite le foie (*Eimeria stiedai*), et ne provoque guère de pertes économiques en dehors d'une altération du foie lors de l'abattage. L'atteinte hépatique sensibilise néanmoins aux autres infections (COUDERT et *al.*, 1997).

Les autres espèces concernent l'intestin du lapin. Les coccidioses intestinales de traduisent par différents symptômes : diarrhée, sous-consommation d'eau et d'aliment, amaigrissement, déshydratation, contagion, mort (COUDERT et *al.*, 1997).

La plupart des signes cliniques d'une coccidiose intestinale sont les suivants (COUDERT et *al.*, 1997) :

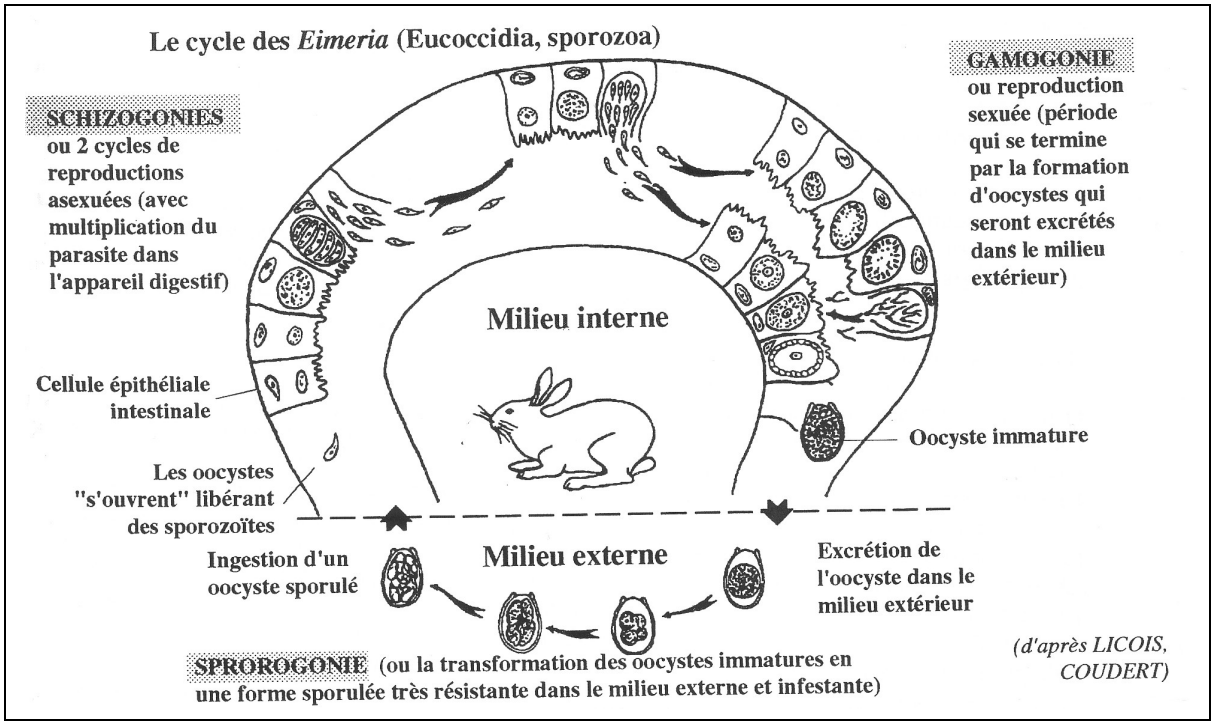
- La diarrhée est le premier symptôme visible.
- La perte de poids peut atteindre 20% du poids vif en 2-3 jours. La guérison est rapide et les animaux peuvent retrouver leur croissance initiale.
- La mortalité survient pendant une période courte et de façon brutale autour du 10ème jour post-infestation.

L'intensité de ces symptômes varie en fonction de l'espèce d'*Eimeria* considérée, de la gravité de l'infestation et de l'état général de l'animal (COUDERT et *al.*, 1997).

XIV – 3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques des coccidioses du lapin ?

Le cycle épidémiologique des coccidioses du lapin est présenté par la figure 28.

Figure 28 : Cycle épidémiologique des coccidioses du lapin (COUDERT et *al.*, 1997)



Parallèlement aux coccidioses se développe une flore bactérienne anormale qui complique les symptômes et les aggrave (COUDERT et *al.*, 1997).

Un rôle majeur doit être attribué au stress dans le déclenchement des coccidioses (par modification des équilibres hormonaux par exemple. En effet, il s'avère que la plupart des ateliers lapins sont infestés par plusieurs espèces de coccidies. Il faut se rappeler en permanence qu'une seule crotte de lapin sain, provenant d'un bon élevage sur le plan sanitaire, contient en moyenne suffisamment de coccidies pour provoquer une diarrhée si elles sont inoculées à un anim*al.* Et pourtant, tous les lapins ne font pas de coccidiose clinique. Tout dépend, en effet dans beaucoup de cas, des conditions d'élevage (COUDERT et *al.*, 1997).

Les effets pathogènes des coccidioses dépendent aussi bien sûr de l'espèce ou des espèces impliquées, de la quantité d'oocystes infectieux, de l'état immunitaire des animaux, de leur âge et de la présence ou l'absence simultanée d'autres infections (COUDERT et *al.*, 1997).

4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

a. Traitement

En raison de l'omniprésence de la coccidiose dans les ateliers, il est évident qu'un contrôle permanent et efficace est nécessaire. La prophylaxie hygiénique tient donc une place importante. Elle est réalisée grâce à une hygiène stricte (désinfection, nettoyage) mais aussi en procurant à l'animal de bonnes conditions d'élevage (COUDERT et *al.*, 1997).

La prophylaxie médicale peut être associée à ce plan de lutte. C'est ainsi que les anti-coccidiens ont été depuis longtemps utilisés dans les aliments. Le produit le plus couramment utilisé est la Robénidine® qui est efficace contre les coccidioses intestinales. Mais il s'avère qu'après plusieurs années d'utilisation, certaines coccidies deviennent résistantes à l'action de cette molécule (COUDERT et *al.*, 1997).

Le traitement des coccidioses n'est possible que sur des animaux infestés depuis peu de jours et inefficace sur les autres. Les médicaments les plus fréquemment utilisés sont les sulfamides. Il y a tout d'abord la sulfadiméthoxine qui est la plus active et la mieux tolérée. Elle s'emploie par dilution dans l'eau de boisson (à 0.08%) (COUDERT et *al.*, 1997).

b. Vaccination

La vaccination peut être désormais envisageable. Une vaccination contre une espèce de coccidies affectant un grand nombre d'élevages, *Eimeria magna*, a été réalisée par pulvérisation du vaccin dans les boîtes à nid. Il s'est avéré que cette vaccination réalisée à l'aide d'une pulvérisation d'un spray contenant 40 000 oocystes dans les boîtes à nid était totalement efficace contre une infection d'*Eimeria magna*. Cette étude est une porte ouverte aux autres espèces de coccidies (DROUET-VIARD et *al.*, 1997).

Malgré cette étude encourageante, la vaccination contre les coccidies n'est pas disponible actuellement.

XXV – ii. Situation des coccidioses du lapin en Martinique

Les coccidioses sont connues et maîtrisées depuis quelques années dans la majorité des élevages cunicoles martiniquais. L'utilisation de Trisulmix® (sulfadiméthoxine et triméthoprime) dans l'eau de boisson des animaux pendant 3 jours post-sevrage semble une mesure efficace au contrôle de ces affections parasitaires. Il convient donc de vérifier le circuit de distribution car une erreur à ce niveau est souvent suivie d'une apparition de diarrhée.
L'aliment médicamenteux distribué au GELMA contenait en 2005 de la robénidine, la coopérative a exigé le retrait de cette supplémentation.
Actuellement, un éleveur seulement présente des cas cliniques de coccidiose.

L'observation de cas cliniques à l'arrêt accidentel du traitement suggère que les conditions d'élevages favorisent les infections parasitaires. Il y a quelques années, des épidémies sévissaient en élevage cunicole martiniquais du fait de défauts d'hygiène. Depuis la mise en place d'une formation par le GELMA, on observe une amélioration générale de l'état sanitaire.
La supplémentation en vitamine C est utilisée dans le but de réduire le stress des animaux.

XXVI – iii. Perspectives dans les élevages cunicoles martiniquais

La poursuite des méthodes de traitement actuelles est une mesure adaptée à la lutte contre les coccidioses du lapin de chair en Martinique. Il existe peu de risque d'apparition de résistances car le traitement est limité à 3 jours post-sevrage.

Une amélioration des conditions d'élevage est à poursuivre. En effet, la difficulté majeure des élevages que nous avons pu visité consistait en des problèmes zootechniques : des bâtiments trop étroits et donc un accès difficile aux cages et aux allées ne permettent pas un Nettoyage Vide

sanitaire et Désinfection (NVDS) adéquat. Le nettoyage des cages entre deux bandes doit être effectué à l'aide de brûleur évitant la persistance d'agents pathogènes dans les grillages.

Conclusion

Comme la colibacillose qui n'a pu être traitée ici, la coccidiose est une maladie bactérienne opportuniste, présente à l'état normal dans l'élevage. La prévention contre ces affections passe essentiellement par de bonnes mesures d'hygiène et un traitement préventif.

XIV – II. Maladies à surveiller en Martinique

a. Myxomatose

i. Données générales sur la myxomatose

1. Pourquoi s'intéresser à la myxomatose en Martinique ?

La myxomatose infectieuse des lapins est une maladie virulente inoculable, transmise le plus fréquemment par des insectes piqueurs, due à un poxvirus. D'évolution grave, souvent mortelle, elle se traduit cliniquement par l'apparition de tuméfactions cutanées : les myxomes. Elle atteint le lapin et de façon exceptionnelle le lièvre (LEFORT, 1980). Chez les hôtes naturels (lapins *Sylvilagus brasiliensis* ou *S. bachmani* du continent américain), le virus de la myxomatose provoque un fibrome cutané bénin. Chez le lapin européen, en revanche, il déclenche une myxomatose foudroyante. Au début de l'épizootie, le virus provoquait un taux de mortalité très élevé, supérieur à 99 % chez le lapin européen en Australie, en Europe continentale et en Grande-Bretagne (KERR, BEST, 1998).

L'importance économique de cette maladie comporte deux aspects contradictoires (LEFORT, 1980) :

6. Directe et néfaste dans les zones de production de lapin comme en France et en Europe où l'élevage cunicole fait partie de la filière viande,
7. Indirecte et favorable dans des pays comme l'Australie, où la pullulation des populations constitue une entrave à l'élevage extensif des moutons, les lapins étant une espèce hautement prédatrice ainsi qu'un important réservoir microbien.

Anciennement maladie à déclaration obligatoire, elle n'est plus réglementée aujourd'hui. Elle figure néanmoins sur l'ancienne liste B de l'OIE.

Son importance en Martinique est essentiellement économique. Cette maladie n'a jamais été constatée sur l'île bien que le berceau originel de la maladie soit en Amérique du Sud. Il convient de rappeler les principaux signes cliniques et épidémiologiques permettant de reconnaître la maladie en cas d'introduction et les mesures disponibles.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la myxomatose ?

Après une incubation de 7 à 10 jours (jamais moins de 4) apparaissent des lésions oculaires : une blépharoconjonctivite bilatérale avec un larmoiement discret et séreux tout d'abord, puis abondant et purulent s'accompagne d'une tuméfaction des paupières. Celle-ci peut conduire à l'obturation complète de la fente palpébrale (LEFORT, 1980).

Deux jours après environ, apparaît un œdème inflammatoire aigu en région anogénitale (LEFORT, 1980).

Dans les jours suivants, les « tumeurs myxomateuses » sont visibles, d'abord au point de pénétration, puis sur tout le corps. Ce sont des nodules convexes de dimensions et de nombre variable. Plus ou moins bien circonscrits, ils ne sont pas mobilisables sous la peau. De coloration rose au départ, ils foncent progressivement. Ils se localisent préférentiellement aux extrémités des membres et sur la tête : au niveau des oreilles, des lèvres et du museau (LEFORT, 1980).

Par la suite, une atteinte de l'état général contribue au dépérissement de l'animal (LEFORT, 1980).

On distingue trois formes d'évolution :

- La forme aigue, rapidement mortelle (5-8 jours),
- Une forme lentement mortelle avec des nodules moins envahissants, moins nombreux, mais qui persistent et conduisent à la mort en 25 à 30 jours,
- Une forme curable avec atténuation des symptômes vers le 10-15ème jour et disparition progressive des myxomes après escarrifimication.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la myxomatose ?

a. Espèces affectées

Les lapins seuls développent spontanément une myxomatose. Encore faut-il différencier le genre *Sylvilagus* qui est peu réceptif et le genre *Oryctolagus* pleinement sensible. Exceptionnellement, le lièvre peut être atteint (LEFORT, 1980), il représente donc un réservoir probable.

b. Transmission

La myxomatose se transmet par contact avec des animaux atteints ou par l'intermédiaire de vecteurs tels les insectes (poux, puces, moustiques).

c. Action des agents physiques et chimiques

Thermosensible, le virus est détruit par la chaleur mais se conserve bien en milieu froid et sec. Les conditions climatiques de la Martinique ne sont donc pas favorables au développement de la myxomatose (LEFORT, 1980).

Les rayons lumineux (UV) mais aussi les rayons gammas et les rayons X, l'insolation le détruisent. Il est également sensible à la soude et au formol (LEFORT, 1980).

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

Il n'existe aucun traitement des animaux atteints.

La lutte contre les vecteurs est une mesure sanitaire possible.

Il existe des vaccins efficaces contre la myxomatose en cas d'épizootie.

XXVII – ii. Absence de la myxomatose en Martinique

La myxomatose est absente de Martinique comme des autres îles de la Caraïbe. Le risque d'introduction proviendrait éventuellement de l'introduction de lapin ou d'insectes infectés de France où la maladie sévit de manière enzootique (OIE, 2005a).

Les mesures à l'introduction sont donc essentielles au maintien du statut sanitaire de l'île.

XXVIII – iii. Mesures de contrôle de la myxomatose en Martinique

Un contrôle à l'introduction avec un déparasitage obligatoire et une quarantaine de 30 jours représentent les principales mesures de prévention de la myxomatose en Martinique. A l'introduction de lapins venant de France, il est conseillé

- De fournir un certificat de provenance d'un cheptel indemne doit être fourni,
- De déparasiter les animaux,
- De respecter une quarantaine de 10 jours.

Les mesures sanitaires à mettre en œuvre en cas de l'introduction de la myxomatose en Martinique comprendraient l'abattage des cheptels touchés, la déinsectisation des locaux et la vaccination des animaux introduits.

Conclusion

La myxomatose ne constitue pas un problème sanitaire majeur en Martinique mais il existe probablement un vecteur de l'infection sur l'île. C'est pourquoi il est important d'appliquer et de communiquer les mesures à l'introduction citées.

XVI – b. Maladie hémorragique virale du lapin

i. Données générales sur la maladie hémorragique virale du lapin

1. Pourquoi s'intéresser à la maladie hémorragique virale du lapin en Martinique ?

La maladie hémorragique virale du lapin est une maladie aiguë hautement contagieuse pouvant causer une mortalité élevée chez les lapins et les lièvres. Cette maladie est apparue pour la première fois en Chine en 1984 puis en Corée en 1985. En 1986, une épizootie a touché le continent européen à partir de 2 foyers, l'Italie et l'Europe de l'Est. Depuis, cette maladie a atteint de nombreux pays européens tels que l'Espagne, la France, la Grande Bretagne, l'Irlande entraînant d'importantes pertes économiques liées à la décimation des élevages de lapins fermiers mais aussi une mise en danger des lapins sauvages. Aussi, dès 1989, l'Office International des Epizooties déclara la maladie hémorragique du lapin comme faisant partie de l'ancienne liste B des maladies contagieuses.

Cette maladie affecte les élevages artisanaux plus facilement que les élevages industriels. Les lapins âgés de plus de deux mois meurent rapidement lorsqu'ils sont infectés alors que lapereaux plus jeunes sont généralement porteurs asymptomatiques. La période d'incubation est courte, moins de trois jours, et les signes cliniques ne sont pas spécifiques : prostration, anorexie, convulsions, respiration difficile et fièvre. Les lésions nécropsiques sont des pétéchies sur les poumons, le foie, à la rate et à l'intestin. Etant donné l'évolution très rapide de cette maladie, le traitement est peu efficace. La prévention est surtout basée sur des mesures sanitaires et l'utilisation d'une quarantaine (VANASSE, 1990).

Bien que l'origine virale ne soit plus mise en doute, l'étiologie définitive de la maladie hémorragique virale du lapin reste à préciser (VANASSE, 1990).

La Martinique est exempt de la maladie hémorragique virale du lapin, de même que les états périphériques. Cette maladie constitue un faible risque pour le territoire martiniquais. Il est néanmoins important que les vétérinaires et les personnes impliquées dans l'élevage cunicole la connaissent afin de la reconnaître rapidement si jamais elle est introduite dans le département. Nous rappellerons donc ici les signes cliniques et caractéristiques épidémiologiques de la maladie hémorragique virale du lapin permettant une intervention rapide en cas d'introduction.

XV – 2. Quels sont les principaux signes cliniques et épidémiologiques de la maladie hémorragique virale du lapin ?

Le virus peut s'introduire par voies respiratoires et digestives et pénétrer par des écorchures. La période d'incubation est d'un à deux jours. La maladie affecte principalement les lapereaux de plus de 2 mois. Les plus jeunes lapereaux sont seulement porteurs du virus (VANASSE, 1990).

La morbidité est de 80% et la mortalité de 80 à 100% (PETERS, 1990). La mort survient généralement en quelques heures et les animaux sont trouvés mort sans signe précurseur. Chez certains animaux, on peut observer un abattement important, une dyspnée intense ainsi que des convulsions et de l'épistaxis juste avant la mort (PETERS, 1990).

La maladie s'observe surtout dans les petits élevages familiaux (PETERS, 1990), probablement en rapport avec une contamination par la faune sauvage.

Un faible pourcentage de lapins sont moins affectés et récupéreront. Par la suite, ils demeurent immunisés contre la maladie (VANASSE, 1990).

XVI – 3. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

Dans le cas d'une maladie à évolution aiguë, un traitement curatif a peu de chance d'être efficace. Les antibiotiques n'ont aucun effet. Seule la prévention est d'une importance cruciale : hygiène rigoureuse des installations grâce à (VANASSE, 1990) :

- une désinfection régulière du matériel y compris les lignes d'eau avec un désinfectant antiviral ;
- élimination des animaux affaiblis ou malades ;
- incinération des animaux morts ;
- utilisation d'une quarantaine dans un local hors du clapier ;
- interdiction stricte d'accès au clapier pour tout visiteur, cuniculteur ou commerçant ;
- désinfection du matériel de transport ;
- aucun accès aux animaux nuisibles : oiseaux, souris, rats et chats ;
- aucune visite des autres clapiers par le cuniculteur et ses employés.

Lorsque la maladie affecte un élevage, il faut réagir rapidement : abattre tous les animaux, vider et désinfecter le bâtiment par une fumigation, procéder à un vide sanitaire de trois à quatre semaines avant introduction de nouveaux reproducteurs (VANASSE, 1990).

Un vaccin inactivé jugé efficace et sécuritaire a été mis au point puis commercialisé en Europe sous le nom de CUNICAL®. La vaccination pourra être mise en œuvre sur les animaux introduits dans une zone touchée par la maladie hémorragique virale du lapin.

XXIX – ii. Absence de la maladie hémorragique virale du lapin en Martinique

La maladie hémorragique virale du lapin est actuellement absente de Martinique.

Cette maladie pourrait avoir un impact très néfaste sur les élevages de lapins dans le cas de son introduction en Martinique. Sur l'ensemble du continent américain, elle est actuellement déclarée à Cuba et aux Etats-Unis (OIE, 2005a). C'est également une maladie présente en France. Il existe donc un faible risque de contagion par introduction de lapins infectés.

L'absence d'introduction de lapins reproducteurs est une solution sur le plan sanitaire. Il est nécessaire d'exiger une attestation de santé des animaux par le vétérinaire du pays d'importation et une quarantaine de 7 jours à leur arrivée sur le département. Cette mesure serait étendue aux lapins de compagnie.

XXX – iii. Perspectives dans les élevages cunicoles martiniquais

Dans l'état actuel de l'étendue de la maladie, le contrôle à l'introduction et le maintien d'une bonne hygiène d'élevage constituent les mesures de lutte contre la maladie hémorragique virale du lapin à mettre en place en Martinique.

Dans le cas peu probable de l'introduction de la maladie hémorragique virale du lapin en Martinique, l'application des mesures sanitaires est primordiale. Puis la mise en place d'une vaccination peut être envisagée en fonction de l'ampleur de l'infection.

Le vaccin CUNICAL® est vendu par lots de 50 doses, vendus par 4. Les 200 doses reviennent au prix de 28,57 x 4 = 114,28 €, soit 1,75 € la dose. Les prix indiqués sont hors taxes, hors frais de transport et sans marge vétérinaire.

Le plan de vaccination est le suivant :

- Lapins reproducteurs :

    - En région faiblement contaminée : primovaccination à partir de 8 semaines d'âge et rappel tous les 6 mois,
    - En région fortement contaminée : primovaccination à partir de 4 semaines d'âge, premier rappel 4 à 6 semaines après la primovaccination, puis rappel tous les 6 mois,

- Lapins de chair : une seule injection à partir de 4 semaines d'âge.

Une telle campagne de vaccination en Martinique comprenant environ 1000 lapines à 2 doses par an et 10 000 lapereaux à une dose par an, il faudrait 12 000 doses par an soit 12 000 x 1.75 = 21 000 €. Cette vaccination est assez chère, il convient donc de maintenir une vigilance à l'introduction de lapins en Martinique.

Conclusion

La maladie hémorragique virale du lapin est à surveiller en Martinique. L'absence de faune sauvage est un facteur favorable au maintien du statut indemne de l'île. Un contrôle à l'introduction avec une quarantaine de 7 jours et le maintien d'une bonne hygiène d'élevage sont les principales mesures de précautions à suivre. En cas d'introduction, il faut vacciner les animaux de la zone touchée et abattre tous les animaux de l'élevage atteint.

c. Tularémie

i. Données générales sur la tularémie

1. Pourquoi s'intéresser à la tularémie en Martinique ?

La tularémie appelée aussi "rabbit fever" ou "deer fly fever" est une maladie bactérienne, contagieuse et inoculable due à *Francisella tularensis*. Elle affecte principalement les rongeurs et les lagomorphes (le lièvre en particulier), mais peut se transmettre à d'autres espèces animales et à l'homme. Cause de mortalité chez les lièvres, cette maladie présente surtout une importance hygiénique, puisque cette zoonose majeure provoque chaque année des cas humains dans les zones touchées, suite à une contamination accidentelle par des animaux malades ou leur cadavre. Cet agent est potentiellement une arme biologique au même titre, par exemple, que la variole ou le charbon bactéridien. Cette importance explique sa notification sur l'ancienne liste B de l'OIE. En France, la tularémie n'est plus une maladie réputée contagieuse depuis 1997 et sa prophylaxie n'est pas réglementée (DUMAS, 2005).

Francisella est retrouvée dans le milieu extérieur et chez de très nombreuses espèces animales domestiques ou sauvages : mammifères, oiseaux, punaises, moustiques, taons, tiques), amibes. Les principaux réservoirs de germes sont les rongeurs, les lagomorphes, les tiques, ces dernières jouant le rôle de vecteur (DUMAS, 2005).

Il en existe trois sous-espèces, celle présente en France est *Francisella tularensis* subsp. *holarctica*.

Cette maladie représente un problème de santé publique. Le risque prinicpal est le contact de la faune sauvage cunicole avec l'homme ou les animaux domestiques.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la tularémie ?

Les rongeurs et les lièvres contaminés présentent soit des septicémies mortelles en 2 à 3 jours, soit des formes subaiguës accompagnés d'une asthénie intense et mortelle en une semaine. Les principales lésions observées sont une congestion généralisée des organes, une hépato-splénomégalie et une hypertrophie des nœuds lymphatiques. La rate prend un aspect allongé, à bouts arrondis et une consistance boueuse ; mais, dans les formes d'évolution très rapides (20% des cas), la rate garde un aspect norm*al.* La rate, le foie et parfois les reins peuvent présenter de

multiples petits foyers de nécrose. On peut également observer des lésions de pneumonie (DUMAS, 2005).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la tularémie ?

a. Sources et matières virulentes

Les animaux infectés, en particulier les lagomorphes et les rongeurs malades, représentent une source virulente essentielle. Chez ces animaux, la maladie évolue sous forme septicémique, expliquant la virulence du sang et de tous les tissus, sécrétions et excrétions. La survie de *Francisella* peut persister jusqu'à 9 mois sous 0°C, mais seulement quelques jours à plus de 10°C. Dans les cadavres morts de tularémie, la survie ne dépasse pas quelques jours au-dessus de 5°C (DUMAS, 2005).

Les arthropodes ensuite (tiques en particulier), participent au cycle d'entretien de la maladie, avec une évolution transtadiale (DUMAS, 2005).

b. Transmission

La contamination d'élavage cunicole se fait par l'intermédiaire de la faune sauvage. La transmission d'élevage en élevage est rarement observée.

La contamination de l'homme et des animaux peut s'effectuer, de manière directe ou indirecte, par de nombreuses voies. Directement, la transmission peut se faire par voie cutanée ou muqueuse, par voie respiratoire, par voie digestive ou par ingestion d'eau. Indirectement, les morsures de tiques et les morsures et les griffures de chat peuvent aussi transmettre la tularémie (DUMAS, 2005).

La tuléramie est une maladie de l'hémisphère nord, dans les régions froides. Les possibilités d'apparition de cette maladie en région tropicale comme la Martinique sont donc extrêmement faibles.

Chez l'homme, sans traitement en Amérique du nord, le taux de létalité peut atteindre 6% (DUMAS, 2005).

4. Quelles sont les mesures de lutte disponibles ?

Chez l'animal, il n'existe ni vaccin ni traitement.

Des précautions quant aux cadavres constitue l'essentiel de la prophylaxie sanitaire humaine. Ces mesures peuvent être étendues à tous les cadavres d'animaux sauvages :

- Manipulation des cadavres de rongeurs et de lagomorphes avec des gants,
- Destruction des cadavres,
- Interdiction de la consommation des lagomorphes en cas d'épizootie.

ii. Absence de la tularémie en Martinique

La tularémie n'a jamais été déclarée en Martinique et ne constitue pas un danger pour l'homme ou pour les lapins de chair, du fait de sa faible résistance à des températures de plus de 10°C.

L'absence de faune sauvage cunicole en Martinique est un point positif qui diminue encore le risque d'introduction de la tularémie en Martinique. L'hypothèse terroriste ne représente pas une menace mais est noté à titre informatif.

Il n'est donc pas important de mettre en place un réseau d'épidémiosurveillance.

XXXI – iii. Mesures de lutte contre la tularémie en élevage martiniquais

Aucune mesure de lutte n'est à mettre en place contre la tularémie en Martinique.

Conclusion

La tularémie est absente de Martinique du fait des conditions climatiques tropicales inadéquates au développement de *Francisella tularensis* et du fait de l'absence de faune sauvage sur l'île.

C - Filière apicole

I. Maladie présente en Martinique

Varroase

i. Données générales sur la varroase

1. Pourquoi s'intéresser à la varroase en Martinique ?

La varroase est une maladie parasitaire grave et contagieuse de l'abeille domestique (*Apis mellifica*) et de l'abeille asiatique sauvage (*Apis cerana*). Elle est due à un ectoparasite hématophage de l'ordre des acariens : *Varroa jacobsoni* (LASNIER, 1990).

L'acarien parasite aussi bien le couvain operculé, où il effectue sa reproduction, que les abeilles adultes. La ruche, ainsi contaminée, s'affaiblit progressivement et meurt en trois à quatre ans (LASNIER, 1990).

La varroase est aussi appelée varroatose ou encore varoose.

Son berceau est situé en Asie du Sud-Est et dans les zones où vit l'abeille *Apis cerana*. En 1904, Jacobson et Oudemans décrivirent ce parasite dans les colonies d'*Apis cerana* dans lesquelles il ne provoquait pas de grands dégâts. Puis la contagion s'étendit à l'aire d'*Apis mellifica* vers la Chine et la Sibérie extrême orientale, ensuite toute l'URSS et les pays voisins furent atteints de ce fléau : Roumanie, Bulgarie, Yougoslavie, Grèce, Turquie, etc (MEDORIN, COLIN, 1982).

L'importation d'abeilles parasitées conduisit la maladie au Japon et lui-même commerça avec l'Amérique du Sud qui à son tour fut contaminée (MEDORIN, COLIN, 1982). On pense aussi que le premier foyer allemand a été allumé à la suite d'introduction de quelques colonies provenant d'Asie du Sud-Est (MEDORIN, COLIN, 1982). La maladie est une véritable épizootie qui, en moins de 40 ans, a envahi tous les continents (OIE, 2005a).

La maladie est inscrite dans le code zoosanitaire international et, en France, sur la liste des maladies réputées contagieuses depuis 1980 (LASNIER, 1990).

XVII – 2. Quels sont les principaux signes cliniques de la varroase ?

Les nouveaux foyers de varroase ne peuvent pratiquement pas être décelés les deux premières années sans un examen approfondi (ROBAUX, 1988). Ce n'est parfois qu'en fin de deuxième année, mais généralement au cours des troisième et quatrième années que les vrais symptômes apparaissent (ROBAUX, 1988) :

- abeilles agitées devant la ruche – présence de cadavres d'abeille (sans parasite) sur la planche de vol ou à proximité,
- petites abeilles avec atrophies ou malformations des ailes ou des pattes,
- larves de divers âges sur le plancher,
- couvain éparpillé, cellules operculées affaissées ou percées,
- sous les opercules, larves déroulées en décomposition,
- couvain non operculé : larves déroulées de couleur virant au brun.

Ces symptômes apparaissent curieusement alors que la parasitose par varroa semble régresser et que les provisions en miel et pollen sont satisfaisantes. Ils conduisent à une dépopulation sévère et brutale même sur des colonies qui, quelques semaines auparavant, étaient considérées comme fortes et en bonne santé. Des informations accréditeraient ces symptômes à la présence d'un virus l'Acute Paralysis Virus (APV). Celui-ci serait véhiculé à la fois par Varroa et par l'abeille. Cette dernière, au stade larvaire, peut se contaminer elle-même par contact direct avec les cellules ayant préalablement déjà hébergé des larves d'abeilles infestées (ROBAUX, 1988).

Les fortes infestations, en affaiblissant les colonies, créent les conditions favorables au développement d'autres affections virales, fongiques et bactériennes. Ces affections diminuent la résistance des abeilles aux pesticides et leur capacité alimentaire (BOCQUET, 2005).

XVIII – 3. Quelles sont les principales caractéristiques étiologiques et épidémiologiques de la varroase ?

a. Etiologie

L'agent est essentiellement l'acarien *Varroa jacobsoni* de l'ordre des *Gamasida* et de la famille des *Varroidae*. Cet acarien est connu surtout par sa femelle. Celle-ci est de forme ovale, de petite taille mais visible à l'œil nu (1,5 sur 1,75 mm). Sa couleur varie du jaune orangé au brun foncé brillant.

Les pattes sont en général repliées sous le corps et les poils qui la recouvrent ne sont pas visibles à l'œil nu (ROBAUX, 1988).

La mâle plus petit que la femelle, mais de forme plutôt arrondie et de couleur blanc-jaunâtre, n'est jamais parasite de l'abeille adulte : il meurt dès l'éclosion de celle-ci. On ne le rencontre que dans les cellules de couvain operculé avec les jeunes femelles et les nymphes qui sont de couleur blanc-crème (ROBAUX, 1988).

Seules les femelles sont présentes sur les abeilles adultes. Elles s'insèrent en général entre les premiers sternites ventraux des abeilles ouvrières ou des mâles. En cas de forte infestation, elles peuvent parfois être observées circulant librement sur les cadres (ROBAUX, 1988).

b. Biologie

Pour se reproduire, les femelles varroa se séparent de l'abeille et se laissent enfermer dans les cellules de couvain quelques heures avant leur operculation. Elles déposent 5 à 7 œufs selon la nature du couvain (couvain d'ouvrières ou de mâles). Les nouvelles femelles (1 à 3 selon le type de couvain) sont fécondées par le mâle à l'intérieur de la cellule operculée. Après que les mâles varroa sont détruits par les abeilles lors de la désoperculation des cellules, les jeunes femelles s'installent sur les abeilles adultes (nourrices et mâles de préférence) avant de pénétrer quelques jours plus tard dans une nouvelle cellule en cours d'operculation. Le rythme de reproduction de l'acarien calque donc de très près celui des abeilles (ROBAUX, 1988).

Pendant leur développement, les jeunes varroas issus de la ponte se nourrissent de l'hémolymphe de l'abeille en formation. Celle-ci naît très affaiblie : sa durée de vie est réduite environ de moitié. Quand elles en ont le choix, les femelles varroa préfèrent les cellules de mâles aux cellules ouvrières. Les butineuses sont moins parasitées que les jeunes ouvrières, elles sont généralement porteuses au maximum de trois acariens ; les mâles, par contre peuvent en transporter davantage (ROBAUX, 1988).

c. Contamination

Entre ruchers, même distants les uns des autres de 10 à 20 kilomètres, infestations et réinfestations sont essentiellement causées par les mâles qui peuvent s'introduire dans n'importe quelle ruche ainsi que par la dérive des butineuses. Les mâles, souvent porteurs de plusieurs parasites, sont attirés par les colonies contenant des cellules royales ou une reine vierge (ROBAUX, 1988).

Les déplacements de ruches, qu'ils soient effectués à grande, moyenne ou faible distance, sont la cause majeure des nouvelles infestations ou réinfestations (ROBAUX, 1988).

A l'intérieur d'un rucher ou entre rucher proches les uns des autres, infestations ou réinfestations, parfois massives (plusieurs milliers d'acariens en quelques heures), sont dues essentiellement aux pillages de colonies déjà parasitées et affaiblies, à la dérive des mâles ou des ouvrières, à l'essaimage naturel, à l'échange de cadres ou au regroupement de colonies (ROBAUX, 1988).

XIX – 4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

Actuellement, nous pouvons dire qu'il est pratiquement impossible d'éliminer totalement Varroa au sein d'une colonie, encore moins de tout un rucher. C'est pourquoi tout traitement ou mesure prophylactique devra obligatoirement s'accompagner de précautions de la part de l'apiculteur qui représente un facteur de contamination et d'entretien de la maladie (RAVINET, 1995).

a. Moyens de lutte biotechnique

- Conduite au rucher : L'apiculteur devra procéder à une sélection rigoureuse de ses colonies en éliminant celles qui sont trop faibles. Il devra plutôt disposer ses ruches à l'abri de l'humidité que le parasite préfère : ruches surélevées dans un endroit ensoleillé. Renouvellement des reines pour une bonne capacité de reproduction : la force des colonies est maintenue en période critique (RAVINET, 1995).

- Piégeage dans du couvain de mâles : c'est une technique ancienne basée sur la préférence de *Varroa jacosoni* pour les cellules de mâles. En plaçant un demi-cadre dans le corps de la ruche, au centre du couvain, les abeilles vont construire de grandes alvéoles de mâles dans l'espace vide sous le cadre. Il s'agira alors de les éliminer ce couvain dés l'operculation, soit à peu près tous les quinze jours. En dehors du surcroît de manipulation, cette technique a l'inconvénient de diminuer les possibilités de fécondation des reines (RAVINET, 1995).

- La méthode du rayon piège : Il s'agit d'isoler la reine pendant 3 périodes successives de 9 jours à chaque fois sur un rayon d'ouvrières vide. Chacun des rayons est laissé en place jusqu'à la fin de la période de confinement suivante, afin qu'il soit operculé, puis il est retiré avant l'émergence des abeilles, et détruit. On peut associer un traitement de type aérosol pour détruire les femelles de varroa adultes en phase de vie libre (RAVINET, 1995).

- Lutte intégrée : Préconisée par IMDORF qui en fait l'expérience en Suisse en 1991, il s'agit de combiner la destruction de couvain mâle de mars à juillet (pour freiner au maximum la

multiplication de Varroa) avec l'utilisation d'un traitement chimique doux pour l'environnement (ex : acide formique) après un contrôle de l'infestation. IMDORF annonce une efficacité voisine de 90% dans les meilleurs cas.

- Traitement thermique : La thermothérapie a été mise au point au Japon et perfectionnée en URSS : il s'agit de soumettre la totalité de l'essaim à traiter à une température de 46-48°C pendant 12-15 minutes, température à laquelle les varroas sont sensés se détacher des abeilles, puis de la redescendre progressivement à 30°C. Cette méthode nécessite un équipement compliqué ainsi que de fastidieuses manipulations et surtout ne peut atteindre les parasites dans le couvain operculé (RAVINET, 1995).

- Orientations actuelles : On cherche plutôt à provoquer l'absence de couvain operculé pendant 4 à 6 semaines lors de la période pendant laquelle Varroa se reproduit le plus, par exemple par blocage de la ponte, avec éventuellement 1 ou 2 applications d'acaricide (ou thermothérapie) pendant cette période, ce qui ne peut se pratiquer que sur des colonies très fortes, pouvant supporter une diminution passagère de leur population.

Ces méthodes biotechniques ne conduisent qu'à une efficacité maximale de 60%. Il paraît plus judicieux d'y associer les méthodes de lutte biologique (RAVINET, 1995).

b. Moyens de lutte biologique

Le piégeage de varroa est envisagé actuellement dans le cadre de recherches sur certains esters d'acides gras pouvant être utilisés comme leurres toxiques (RAVINET, 1995).

D'autres recherches se penchent sur les prédateurs de *Varroa jacobsoni* ou encore des microorganismes pathogènes capables d'éliminer le parasite (RAVINET, 1995).

c. Moyens de lutte chimique : traitements acaricides

Devant la diversité des systèmes et des molécules possibles dans le traitement acaricide de la varroase, nous ne présenterons ici que les trois molécules retenues par le Plan Sanitaire d'Elevage apicole martiniquais, seules médicaments possédant une autorisation de mise sur le marché (AMM) :

- APIVAR® : C'est un médicament dont la molécule active est l'amitraze. Jusqu'à présent les résultats de ce traitement étaient corrects. Une ou deux applications (2 lanières par colonie) en fonction de la région géographique permettaient une année apicole sans encombre. Des

incidents de plus en plus nombreux sont rapportés. Ils semblent montrer une efficacité en baisse même si l'on ne peut exclure une possible recontamination de colonies non traitées. Des essais sont actuellement entrepris afin de déterminer si cette baisse d'efficacité est due à une résistance du parasite ou à une anomalie de libération de la matière active de la lanière. L'APIVAR® reste cependant le médicament à utiliser préférentiellement. Le mode de traitement doit être parfaitement respecté : 2 lanières par colonie à insérer au milieu de la grappe d'abeille et à laisser en place 10 semaines (FAUCON, 2002a).

- APISTAN® : On introduit deux bandes de plastique spéciale ou "inserts" contenant le produit actif (fluvalinate) entre deux cadres de ruche pour les colonies établies sur 8 à 10 cadres, un insert suffit pour celles établies sur moins de 7 cadres, comme c'est généralement le cas en apiculture en Martinique. Six heures après introduction de l'insert, la lecture des langes permet de connaître le degré d'infestation de la ruche. S'il n'y a pas de varroa, retirer l'insert. Lorsque de nombreux varroas tombent, l'insert peut être laissé à l'intérieur de la colonie pendant plusieurs semaines (4 à 6) afin d'atteindre, au moment de l'éclosion des abeilles, tous les nouveaux parasites contenus dans le couvain operculé. Le fluvalinate agit par contact (ROBAUX, 1988). LASNIER rapporte les tests de ce produit sur un traitement de six semaines au cours desquels sont obtenus d'excellents résultats : efficacité voisine de 99%, innocuité vis-à-vis des abeilles, coefficient de sécurité supérieur à 4, résidus dans le miel non décelables, même à doses multiples.

Malgré cette excellente efficacité, des manipulations réduites (libération retardée), innocuité pour le manipulateur et le consommateur peut être modérée par les aspects négatifs suivants : une autre étude sur l'usage des pyréthrinoïdes démontre la baisse des facultés d'apprentissage des individus soumis aux pyréthrinoïdes, conduisant à la baisse de production (TAYLOR et *al.*, 1987). Il ne faudrait donc pas prolonger le contact des abeilles avec ces acaricides, ce qui risque pourtant de se produire, car il est facile d'oublier l'insert dans la ruche. De plus, soumettre le parasite trop longtemps à la même molécule peut sélectionner des résistances, comme c'est le cas en Italie. C'est pourquoi il fut nécessaire de poursuivre les recherches afin de pallier ce problème de résistance.

- APIGUARD® : C'est le dernier médicament ayant reçu une AMM pour la lutte contre varroa. Il est à base de thymol, un composé naturel qu'on trouve dans le thym et dans certains miels comme le miel de tilleul. L'action du thymol contre varroa est déjà connue ainsi que ses actions acaricide, bactéricide et fongistatique. Il renforce aussi le comportement de nettoyage des abeilles. La mise au point du gel APIGUARD® a permis de maîtriser l'utilisation et l'action du thymol en créant un médicament. Ce médicament a deux modes d'action complémentaire

: d'une part, le thymol se répand par vapeur dans la colonie avec l'aide des abeilles ventileuses et agit contre les varroas par inhalation. D'autre part, les ouvrières transportent et répandent le gel dans la colonie, en se touchant mutuellement. Le thymol élimine les varroas par contact. L'efficacité de l'APIGUARD® est prouvée par de nombreux tests dans le monde entier. L'efficacité du traitement en présence de couvain est en moyenne de 85%, ce traitement ne serait alors pas suffisant, il devra être complété par l'usage d'un autre acaricide. Utilisé en dehors des périodes de miellées, il n'a aucune incidence sur le goût du miel (TROUILLET, 2000).

ii. Situation de la varroase en Martinique

Un audit sanitaire a été effectué courant 2004 par Michel BOCQUET. Nous rapporterons ici ses observations, conclusions et propositions sur le varroa en Martinique.

Le varroa fut observé de manière générale sur les 20 ruchers visités en Martinique. Un état très déficient du couvain constaté également est sans doute lié au varroa. La réinfestation semble importante, probablement liée à une forte atteinte des colonies en Martinique.

Les traitements effectués jusqu'en 2003 en Martinique étaient variables, principalement APISTAN® et APIVAR®. Dès 2003, l'utilisation de l'APIGUARD® se répand. Il est utilisé souvent en août, parfois en novembre/décembre, parfois placé sur un plateau, souvent sur les cadres, avec un système de cadres pour surélever. Deux traitements annuels sont rarement constatés.

XXXII – iii. Perspectives de lutte contre la varroase dans les élevages martiniquais

Comme mesures préventives, il faut limiter la transhumance ainsi que l'acquisition et la vente d'essaims. A court terme, le piégeage pourra servir comme ligne de défense dans le cas d'infestation peu sévère. La lutte chimique reste la meilleure solution pour maîtriser le varroa en Martinique.

En effet, la poursuite du traitement acaricide est une mesure indispensable à la lutte contre le varroa en Martinique. Les remarques sur cette méthode sont les suivantes :

- traiter tôt,
- APIGUARD® semble adapté (peu de résidus, chute rapide des varroas),

- prévoir une rotation des produits en alternant APISTAN® et APIVAR®, tout en conservant APIGUARD®,
- sans doute besoin de 2 traitements annuels,
- limiter les réinfestations (essaims capturés, travail en commun).

Conclusion

La varroase est un des graves problèmes de l'apiculture en Martinique. C'est un problème exclusivement apicole. Pour cette raison, il devrait trouver une solution suivant une ligne de conduite commune à l'ensemble de la profession. Plus de rigueur dans les traitements contribuerait à diminuer une partie des difficultés. Une information soutenue, une acceptation des consignes prodiguées sont les éléments de base à une première avancée sur cette voie. L'administration se doit d'y participer activement en facilitant les procédures d'AMM pour les médicaments apicoles en maintenant une action efficace des Services Vétérinaires.

I. Maladies à surveiller en Martinique

a. Loque américaine

i. Données générales sur la loque américaine

1. Pourquoi s'intéresser à la loque américaine en Martinique ?

La loque américaine est une maladie touchant les abeilles. Cette maladie est due à une bactérie du nom de *Bacillus larvae* White (ALBISETTI et BRIZARD, 1975). Cet agent pathogène est une bactérie sporulée très résistante, qui permet à la loque de persister de nombreuses années dans les ruchers abandonnés (BLECIC, 1989).

Il a été constaté en France une recrudescence de cette affection parallèlement à la varroase, par un affaiblissement des colonies (BLECIC, 1989). Les affections intercurrentes favorisent la dispersion de la loque. Il convient donc de s'interroger sur la présence de cet agent pathogène en Martinique, département fortement touché par le varroa.

La loque américaine est une maladie légalement réputée contagieuse. Elle est également notifiée sur l'ancienne liste B de l'OIE (OIE, 2005a).

2. Quelles sont les principales caractéristiques cliniques et épidémiologiques de la loque américaine ?

Bacillus larvae est pathogène pour toutes les espèces d'abeilles (BLECIC, 1989).

L'infection de la larve se fait par voie buccale, par ingestion de nourriture souillée par les germes. Les agents de la contamination sont presque exclusivement les spores qui, présentant une grande résistance aux agents physiques et chimiques, peuvent survivre, plusieurs années dans des conditions normales (ALBISETTI et BRIZARD, 1975). Les principales sources de spores sont les cadavres d'abeille et les écailles loqueuses. On estime qu'une écaille loqueuse peut contenir jusqu'à 2,5 millions de spores (BLECIC, 1989).

La contamination et la dissémination se font (ALBISETTI et BRIZARD, 1975) :

- Dans la ruche : par les ouvrières qui, en s'efforçant de nettoyer les cellules contenant les larves mortes, mettent à jour les spores et les transportent dans toute la ruche.

- Au rucher :
    - Par le pillage des colonies affaiblies par la maladie,
    - Par les mâles, les erreurs de vol et la dérive des ouvrières ou par certains parasites ou commensaux notamment les fausses teignes,
    - Par les manipulations intempestives de l'apiculteur et les outils apicoles,
- Dans une région ou entre région :
    - Par le pillage, les erreurs de vol, le faux-bourdon, la transhumance et les transactions commerciales.

La maladie frappe les larves à tous les stades de leur développement mais, le plus fréquemment, se manifeste après l'operculation. Dans des colonies plus ou moins surveillées, la maladie n'est constatée qu'au moment où la dépopulation est évidente. Habituellement, au début tout au moins, cet affaiblissement est assez lent et la maladie a ainsi tout loisir de se propager dans les colonies voisines. A un stade avancé, une odeur caractéristique peut se dégager à l'entrée de la ruche, plus perceptible encore à l'ouverture de celle-ci. Cette odeur n'est pas sans rappeler celle d'une colle forte de menuisier. Le couvain présente un aspect irrégulier dit "en mosaïque". Un examen attentif montre un affaissement et une teinte nettement plus sombre pour les opercules recouvrant les larves mortes. Les opercules sont, aussi fréquemment troués, fendillés ou même complètement rongés (ALBISETTI et BRIZARD, 1975).

Les signes fournis par les larves sont les plus typiques et contribuent à un diagnostic facile de la maladie. Mortes depuis peu de temps, les larves n'ont perdu ni leur forme ni leur couleur. Rapidement leur coloration devient gris-jaunâtre ou ivoire, puis jaune foncé. Elles prennent enfin un ton brun qui va en s'accentuant avec le vieillissement. Dans le même temps, leur corps s'affaisse et se transforme en une masse molle, collée sur la paroi inférieure de l'alvéole. La viscosité devient alors très nette et un stylet ou une allumette plongée dans la cellule permet d'étirer la matière gluante formée par les tissus décomposés en un filament plus ou moins long. Plus tard, avec la dessiccation, cette matière devient un dépôt linguiforme, dur, noir difficilement visible et extrêmement adhérents à la paroi de l'abcès (ALBISETTI et BRIZARD, 1975).

Les caractéristiques principales de la loque américaine permettent de diagnostiquer la maladie (ALBISETTI et BRIZARD, 1975) :

- La dissémination du couvain en mosaïque,
- L'âge des larves malades (surtout après l'operculation),
- L'odeur à un stade avancé (colle forte),

- La consistance filante des larves mortes et leur adhérence à la paroi de l'alvéole,
- La présence d'écailles loqueuses dans les cas anciens.

3. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

Seule la méthode du double transvasement est parfaitement efficace (ALBISETTI et BRIZARD, 1975).

Les traitements médicamenteux n'agissent que sur les agents pathogènes déjà en place dans l'organisme de la larve. Il ne faut donc pas perdre de vue l'importance des mesures de prophylaxie sanitaire notamment en ce qui concerne la désinfection du matériel apicole (ALBISETTI et BRIZARD, 1975). C'est pourquoi avant d'entreprendre un traitement, il faut tenir compte de la colonie et de son taux d'infection. On ne traitera donc pas les colonies trop faibles, celles touchées par plusieurs affections, ou bien celles présentant encore des symptômes après administration d'antibiotiques (BLECIC, 1989).

Le traitement aux sulfamides ainsi qu'aux antibiotiques ont donné des résultats satisfaisants dans le traitement de la loque américaine. Dans le premier cas, il faut retenir plus particulièrement le sulfathiazol. Il est utilisé en suspension ou en solution dans du sirop de sucre à la dose de 1g de matière active par colonie, répétée trois fois à 7 jours d'intervalle. Dans le second cas, l'oxytétracycline (terramycine) et le chlorhydrate de tétracycline (sanclomycine). Ces antibiotiques s'emploient en solution dans du sirop de sucre à la dose de 0,5 g de matière active par colonie, répétée trois fois à 7 jours d'intervalle (ALBISETTI et BRIZARD, 1975). Il se pose alors le problème des résidus d'antibiotiques dans les produits du rucher. L'oxytétracycline présente une stabilité de 11 semaines dans le pollen quelle que soit la température de conservation. Dans le miel, l'oxytétracycline est stable à -9°C et à 4°C mais elle est détruite à plus de 98% après 3 semaines passées à 25°C ou 34°C. Pour éviter ces résidus, il convient de suspendre tout traitement 11 semaines avant la miellée, et de ne pas traiter les colonies destinées à la récolte du pollen (BLECIC, 1989).

Une surveillance sanitaire est nécessaire après le traitement. Elle consiste à effectuer des visites régulières des ruches traitées. Si on constate une réapparition des signes de loque, il est alors préférable de détruire la colonie (BLECIC, 1989).

Le traitement aura sa plus grande efficacité s'il s'achève 15 jours avant la grande miellée. Les ruches dont le traitement ne sera pas terminé avant cette période ont peu de chance de guérir dans le courant de l'année.

Il existe également un traitement par poudrage. Il est préféré et préconisé par certains apiculteurs professionnels (en raison du gain de temps qu'il procure), il sera réservé uniquement aux colonies recevant ce que l'on appelle un traitement de précaution. La dose de médicament sera intimement mélangée à 20 g de sucre glace et pulvérisée à l'intérieur de la ruche à l'aide d'un appareil spécialement conçu à cet effet. Comme pour la distribution sous forme de sirop, on pratiquera trois administrations à une semaine d'intervalle (ALBISETTI et BRIZARD, 1975).

L'utilisation massive des tétracyclines et des sulfamides par les apiculteurs fait que l'on trouve maintenant des souches de Bacillus larvae résistantes à ces antibiotiques (BLECIC, 1989). La "médecine douce" que représentent les huiles essentielles est une voie prometteuse. L'utilisation de la citronnelle, du thymol ou encore de la sarriette est bénéfique pour lutter contre la loque américaine (BLECIC, 1989).

En règle générale, il faut effectuer des visites d'élevage régulières du rucher. Si l'on constate un affaiblissement du rucher, il faut s'assurer par un examen minutieux qu'elle n'est pas malade (BLECIC, 1989). Puis, en conséquence de la complexité des traitements, de leur efficacité modérée et des résistances qui en découlent, il convient de mettre en œuvre toutes les mesures de prophylaxie afin d'éviter au maximum le recours au traitement.

XXXIII – ii. Situation de la loque américaine en Martinique

Parmi les apiculteurs martiniquais interrogés, quelques suspicions de loque ont été notées. Ces cas n'ont pas été confirmés. Aucune dissémination d'une infection probable n'a été observée.
Malgré un manque d'information épidémiologique de la filière apicole martiniquaise, tous les éléments connus portent à écarter l'hypothèse de la présence de la loque américaine en Martinique comme le confirme l'audit sanitaire de Mr Bocquet (BOCQUET, 2004).

XXXIV – iii. Méthodes de lutte contre la loque américaine

Nous considérons la loque américaine comme une maladie absente de Martinique, dont les facteurs de risque sont minimes.

Les mesures de prévention d'un élevage indemne consistent au respect des règles d'hygiène. Eviter d'avoir des colonies faibles, de nourrir avec du miel d'origine inconnue permet aussi d'éviter

l'infection d'un élevage indemne. En cas d'introduction de colonie ou de reine dans le rucher, l'apiculteur doit exiger un certificat délivré par la DSV locale (BLECIC, 1989).

Dans le cadre d'une enquête épidémiologique sur la loque européenne, il sera intéressant de rechercher des bacilles Gram positif et des spores dans le matériel suspect.

Conclusion

La loque américaine aujourd'hui absente de Martinique, ne doit pas constituée une priorité sanitaire particulière. Dans le cadre législatif, elle est soumise à un contrôle lors de l'introduction de reine et à une déclaration obligatoire en cas de suspicion.

XVII – b. Loque européenne

i. Données générales sur la loque européenne

1. Pourquoi s'intéresser à la loque européenne en Martinique ?

La loque européenne est une maladie bactérienne très contagieuse du couvain, moins dangereuse que la loque américaine, elle est importante dans le cadre du diagnostic différentiel de celle-ci. L'agent pathogène en cause est *Melissococcus pluton*, associé à des agents secondaires tel que *Paenibacillus alvei* de ténacité modérée (OVFa, 2005), *Bacillus alvei* et *Streptococcus faecalis* (BOCQUET, 2004).

De répartition mondiale, la loque européenne est présente dans les îles adjacentes à la Martinique comme la Guadeloupe, ainsi qu'en France métropolitaine (OIE, 2005a). D'après l'audit sanitaire de Mr Bocquet, cette maladie est suspectée sur le territoire martiniquais et reste donc à confirmer (BOCQUET, 2004).

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la loque européenne?

Caractérisée par une évolution rapide sans tableau clinique homogène. Les larves périssent déjà avant l'operculation. Les larves atteintes se colorent en jaune, noir-brun et se transforment en bouillie ou en une masse fluide granuleuse. Cette masse est rarement filante. L'odeur particulière de la loque européenne est absente. L'odeur de la loque européenne est désagréable et varie en fonction des différents agents pathogènes présents (odeur de fromage, de transpiration de pieds ou odeur acide). La croûte sèche, brillante et lisse se trouve en règle générale au fond de la cellule. Elle se laisse facilement retirer de la cellule, comme une pellicule (OVFa, 2005).

Le couvain apparaît donc clairsemé, les cellules sont partiellement ouvertes ou affaissées. Les larves de couleur particulière ont la tête repliée sur le flanc. Les larves mortes sont enroulées dans toutes les positions (BOCQUET, 2004).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la loque européenne?

La bactérie responsable de la loque européenne ne sporule pas, elle est donc moins résistante que la loque américaine (BOCQUET, 2004).

L'infection au sein d'une ruche s'effectue oralement, elle touche des larves de moins de 2 jours par la nourriture souillée (BOCQUET, 2004). La transmission de région à région s'effectue par l'achat d'abeilles, par des rayons contaminés ou contenant des croûtes, par les pilleuses, par des ustensiles ou par l'apiculteur (OVFa, 2005).

L'apparition sous forme d'épidémie est rare. Le plus souvent, seules des colonies individuelles sont atteintes (OVFa, 2005). La loque européenne est souvent reliée à un affaiblissement de la colonie, suite à une carence pollinique, un affaiblissement général (BOCQUET, 2004).

4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

Sur les ruches forte et peu touchées, il faut enlever les cadres atteints et surveiller l'évolution de la guérison (BOCQUET, 2004).

Sur les ruches atteintes à sauver, le renouvellement des cadres, la stimulation, l'apport de couvain en bon état sont les premières mesures de soin. Un traitement éventuel aux oxytétracyclines est possible mais non recommandé actuellement (BOCQUET, 2004).

Quant aux ruches fortement atteintes, il faut les détruire (BOCQUET, 2004).

ii. Situation de la loque européenne en Martinique

La loque européenne est suspectée par Mr Bocquet dans l'audit sanitaire apicole effectué en 2004. Certains apiculteurs ont pu également soupçonné une infection loqueuse dans les années 90. Ils ont alors décidés par eux-mêmes de détruire les ruches suspectes, cette solution semble avoir été efficace (MANGATAL et GRATIAN, 2005).

Il est nécessaire d'effectuer des analyses de laboratoire pour confirmer la présence de cet agent dans les élevages martiniquais.

iii. Perspectives de lutte contre la loque européenne dans les élevages martiniquais

1. Etude épidémiologique des loques en Martinique

Il paraît donc intéressant de poursuivre la piste des affections loqueuses dans le cadre des maladies légalement réputées contagieuses. Une thèse à ce sujet nécessiterait des spécialistes apicoles disponibles et des analyses loques par recherche au microscope si possible au LDA. Ce

travail peut s'appuyer sur l'exemple suivant : enquête épidémiologique sur les maladies contagieuses des abeilles dans le département de Seine-et-Marne, COURTOIS JB., Thèse Méd. Vèt. Alfort 1984, n°186, en ne s'intéressant qu'aux loques européenne et américaine et éventuellement à la varroase.

2. Conduite à tenir en cas de suspicion

Le cas général d'observation de loques est la découverte de colonies fortement touchées et affaiblies. Il est alors conseillé de détruire les colonies atteintes après déclaration de suspicion à la DSV.

Conclusion

Une étude épidémiologique permettrait de confirmer ou d'infirmer la présence de la loque européenne en Martinique. Dans ce cas, les colonies touchées devront majoritairement être détruites.

XVIII – c. Nosémose

i. Données générales sur la nosémose

1. Pourquoi s'intéresser à la nosémose en Martinique ?

La nosémose est une maladie parasitaire contagieuse de l'abeille adulte, largement répandue dans de nombreux pays. L'agent est un protozoaire de l'ordre des Microsporidies, *Nosema apis Zander*, qui se multiplie dans la paroi de l'intestin moyen (DOTTIN, 1986).

L'affection peut évoluer de façon inapparente ou se manifester par un affaiblissement des colonies dont l'issue parfois fatale est à l'origine d'importantes pertes économiques (DOTTIN, 1986). Elle sévit préférentiellement dans les régions montagneuses (ALBISETTI, 1974a).

La nosémose est une maladie légalement réputée contagieuse des abeilles adultes. Ses conséquences économiques justifient également son inscription sur l'ancienne liste B de l'OIE (OIE, 2005a).

La nosémose n'a jamais été diagnostiquée en Martinique. Nous rappèlerons les principaux signes cliniques et épidémiologiques de cette maladie afin de savoir la reconnaître et agir au plus vite en cas d'apparition de foyer.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de la nosémose ?

Les symptômes de la nosémose sont peu spécifiques et ne permettent pas d'établir un diagnostic. Cependant, il y a suspicion de nosémose lorsque on observe (ALBISETTI, 1974a) :

Sur la colonie :

- Un manque de dynamisme,
- Une nette dépopulation malgré un couvain abondant et sain,
- Une souillure de la ruche par des matières diarrhéiques, cas dans lequel la population ne tarde pas à être décimée.

Sur l'abeille :

- Des signes de diarrhée ou, parfois, de constipation qui font paraître l'abdomen gonflé,
- Une faiblesse générale, des tremblements, des manifestations de paralysie, une impossibilité de voler, la réunion par petits groupes pour mourir,
- Un net resserrement des pattes sous le thorax chez les cadavres trouvés dans la ruche.

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de la nosémose ?

a. Sources et modes de contamination

Le matériel infectant est représenté exclusivement par les spores de *Nosema* : les formes végétatives du parasite ne peuvent vivre à l'extérieur de l'organisme de l'abeille (DOTTIN, 1986).

Ces spores proviennent des excréments des ouvrières atteintes de nosémose. Les excréments sont répandus un peu partout dans la ruche sous forme de gouttelettes facilement visibles ou de plus petite taille. Ils peuvent également tomber sur le corps des ouvrières qui se contaminent par léchage réciproque ou par suite de contacts étroits (DOTTIN, 1986).

La reine et les faux-bourdons peuvent être contaminés et répandre de la même façon les spores dans la ruche par leurs excréments (DOTTIN, 1986).

Les excréments tombent également sur les provisions de miel et de pollen, sur les cadres, les rayons, les parois, le plateau, les nourrisseurs ou les abeilles saines les lèchent quand ils sont frais ou les rongent lorsqu'ils sont déjà séchés (DOTTIN, 1986).

b. Transmission

La transmission de la nosémose peut se faire (ALBISETTI, 1974a):

- Dans la colonie :
  - Par transport des spores par les insectes,
  - Par dissémination des excréments sur les rayons et les parois de la ruche lors de diarrhée, la diffusion restant assez lente dans le cas contraire.

- Au rucher :

  - Par le pillage, par les mâles, par les erreurs de vol, par les manipulations ou les outils de l'apiculteur.

- Dans une région, ou de région à région :

  - Par le pillage, les mâles, la transhumance, les transactions commerciales.

Dans une colonie infestée, la maladie peut ne pas apparaître. Il faut pour qu'elle se manifeste cliniquement l'intervention de facteurs favorables.

c. Facteurs de variation

Les facteurs favorables au développement de la nosémose les plus connus sont les affections digestives non contagieuses, les empoisonnements, l'absence de miellée et les conditions climatiques (froid, humidité) (ALBISETTI, 1974a).

Lorsque les conditions climatiques sont favorables, les abeilles défèquent à l'extérieur de la ruche, ainsi les cadres sont nettoyés et les chances pour qu'une abeille contracte la maladie diminuent. Ainsi l'infection disparaît peu à peu : les abeilles malades meurent sans transmettre de spore (DOTTIN, 1986).

L'optimum pour la production de spores correspondrait chez les abeilles atteintes de nosémose à une température comprise entre 30 et 35°C. A 37°C, le développement du parasite est ralenti. La défense de l'organisme est assurée par la rénovation de l'épithélium intestinal qui se déroule plus rapidement quand la température augmente. Les spores contenues dans les cellules sont rejetées dans la lumière intestinale avec elle-ci et évacuées à l'extérieur (DOTTIN, 1986).

L'alimentation joue un rôle important dans l'apparition de certaines formes aiguës de la nosémose (ALBISETTI, 1974a).

4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

Il est important d'évaluer le taux d'infection et la force de chaque ruche avant d'envisager un traitement. Il est préférable de traiter en tout début d'infection même s'il est très difficile de diagnostiquer la nosémose précocement.

Théoriquement, un traitement n'est à adresser qu'aux colonies fortes et il est entrepris avant la miellée pour garantir un miel exempt d'antibiotiques. Le médicament anciennement employé est la fumagilline (FUMIDIL B®). L'application se faisait ainsi : Un flacon de 0.5 g de matière active est dissout dans 20 litres de sirop à 50% de sucre pour traiter 5 colonies. On donne un demi-litre de sirop médicamenteux par colonie deux fois par semaine pendant un mois. Ce traitement procure seulement une aide temporaire à une colonie forte pour éviter des mortalités importantes. L'administration régulière et préventive de cet antibiotique permet de garder, de maintenir et de disséminer des souches faibles. Le FUMIDIL B®, à base de fumagilline, n'est plus commercialisé depuis 2002 car son AMM a été suspendue faute de Limite Maximale de Résidu fixée au niveau européen (FNOSAD, 2004).

Outre le retrait de ce principe actif du marché, il est bien plus préférable à long terme de conserver des souches adaptées à la région, de veiller à l'hivernage des colonies, de changer les reines et de travailler avec des cires neuves ou désinfectées (MEDORI et COLIN, 1982). Aucun médicament n'est légalement disponible pour lutter contre la Nosémose.

Pour détruire les spores de Nosema on emploie l'acide acétique à 80%. L'acide est placé au sommet d'une pile de hausses pour que les vapeurs d'acide plus lourdes que l'air se répartissent dans le volume à désinfecter. On conseille 1 ml d'acide acétique par litre de volume à désinfecter. Les vapeurs agissent pendant huit jours et sont ensuite éliminées après une aération d'au moins 2 jours (MEDORI et COLIN, 1982).

Pour diminuer les risques de Nosémose, il faut des abeilles robustes, des reines vigoureuses, éviter les expositions trop ombragées et les endroits humides, mettre en hivernage assez tôt, éviter le miellat, éviter les nourrissements trop tardifs, désinfecter régulièrement le matériel.

XXXV – ii. <u>Situation de la nosémose en Martinique</u>

La nosémose est actuellement absente de la Martinique (DSV Martinique, 2005). Elle est présente en France et dans de nombreux autres pays exportateurs d'abeilles (OIE, 2005). Il existe donc un risque d'introduction.

Les apiculteurs martiniquais importent régulièrement des abeilles venant de pays divers par l'intermédiaire d'internet. Ces reines sont habituellement accompagnées de certificat sanitaire assurant l'absence de affection. Malgré la fréquence de ces certificats, le risque d'apparition de la nosémose persiste si la vigilance est relâchée aux postes d'inspection frontaliers ou dans la rigueur des apiculteurs choisissant leurs fournisseurs.

XXXVI – iii. Perspectives de lutte contre la nosémose dans les élevages martiniquais

Maintenir un contrôle strict aux frontières lors de l'introduction de reines est une mesure cruciale dans la lutte contre l'introduction de la nosémose en Martinique. Elle est rendue ardue par l'usage de commande par internet et le transport illicite facilité par la petite taille des abeilles.

Malgré ses difficultés, il convient d'affirmer les contrôles pour maintenir ce département indemne de nosémose. L'infection de la reine n'est pas fréquente, néanmoins, il ne faut pas la négliger. Il faut éviter d'acheter des abeilles, essaims, rayons, ruches ou outils d'origine incertaine si l'on n'a pas pour ces objets une garantie sanitaire, établie par des examens réglementaire, spécifiant qu'ils proviennent bien de ruchers sains. Lorsque les reines doivent être transportées, seules de jeunes abeilles doivent être utilisées comme soignante et elles ne doivent pas être prélevées de la banque. Les reines ne devraient être acceptées qu'après examen coprologique (DOTTIN, 1986).

Pendant, toute l'année, il est également important de maintenir un bon état sanitaire des ruches de manière générale afin d'éviter la sensibilisation des abeilles à l'arrivée d'un nouvel agent pathogène. Les ustensiles doivent être nettoyés régulièrement.

Conclusion

La nosémose en tant que Maladie Réputée Contagieuse fait l'objet de mesures réglementaires en cas de suspicion puis en cas de déclaration d'infection. La réglementation sera donc appliquée par la DSV dans le cas peu probable de l'introduction de la nosémose en Martinique. Ce risque d'introduction est en effet très faible et ne constitue pas une priorité dans le contrôle sanitaire apicole en Martinique.

XIX – d. Acariose

i. Données générales sur l'acariose

1. Pourquoi s'intéresser à l'acariose en Martinique ?

L'acariose est une maladie parasitaire grave, contagieuse, des abeilles adultes. Son agent : un acarien (*Acarapis woodi* Rennie) se localise surtout à la première paire de trachées thoraciques. Cette parasitose se traduit cliniquement par des signes de paralysie et l'incapacité de voler. L'infestation inapparente est cependant très fréquente (ALBISETTI, 1974b).
L'expansion géographique importante et rapide de la maladie a amené les législateurs de certaines nations à prendre des mesures réglementaires à son égard (CZARNECKI, 1984). La répartition géographique de l'acariose est mondiale.

Il s'agit, en France, d'une maladie légalement réputée contagieuse des abeilles (CZARNECKI, 1984). L'acariose est également notifiée sur l'ancienne liste B de l'OIE (OIE, 2005a).

L'importance économique de l'acariose est notable. Dans des conditions de milieu assez particulières, l'acariose, très souvent aidée par des infestations ou des infections surajoutées, cause des dégâts qui peuvent être considérables (CZARNECKI, 1984). Ils se traduisent par une perte due à la disparition d'une partie variable de l'effectif du rucher et un manque à gagner : les ruches demeurées vivantes ne peuvent assurer la production de deux miellées annuelles réalisées habituellement en Martinique.

Le cycle d'*Acarapis woodi* depuis la ponte de l'œuf jusqu'au stade adulte dure une quinzaine de jours. Sa fécondité est assez réduite, une femelle ne fécondant qu'une dizaine d'œufs au maximum. Ainsi, s'explique la régression de l'affection observée lorsque le parasite n'a pas le temps de se développer assez intensément pour exercer ses méfaits (lorsque les jeunes abeilles sortent beaucoup) (ALBISETTI, 1974b).

Suite à l'audit sanitaire effectué en 2004 en Martinique, l'acariose n'est pas mentionnée. Il est donc fort probable que cette affection soit absente de Martinique.

2. Quels sont les principaux signes cliniques de l'acariose ?

Sur la colonie, peu de signes cliniques de l'acariose sont visibles et ceux qui apparaissent sont peu évocateurs, c'est principalement un facteur favorisant d'autres maladies (CZARNECKI, 1984).

Néanmoins, il en résulte toujours un manque de dynamisme de la colonie dont les individus sont affaiblis, s'ils ne meurent pas précocement (CZARNECKI, 1984).

La mortalité est très variable (CZARNECKI, 1984).

Dans les cas graves, la reprise d'activité printanière ne se fait pas et la colonie périt au sortir de l'hiver dans les milieux tempérés (CZARNECKI, 1984).

Sur l'individu, la symptomatologie est elle aussi fruste. Une abeille atteinte peut continuer à voler et ainsi à assurer la dissémination des parasites à la faveur de pillage ou de dérive (CZARNECKI, 1984).

Progressivement, on peut observer un affaiblissement de l'insecte, une incapacité de vol dans le cas extrême. Les abeilles errent alors sur la planche de vol, les côtés et le toit de la ruche. Elles sont animées de quelques mouvements alaires incoordonnés et inefficaces (mouvements de crawling). Celles qui sont tombées de la ruche se regroupent au sommet des herbes ou des branchages au voisinage immédiat de l'entrée. Elles tentent de reprendre leur envol pour la regagner. Leurs efforts resteront infructueux. Elles mourront ainsi regroupées, en général de froid et au cours de la nuit. Leur abdomen reste distendu par les excréments qui n'ont pu être évacués lors d'un vol de propreté (CZARNECKI, 1984).

3. Quelles sont les principales caractéristiques épidémiologiques de l'acariose ?

L'infestation se fait par pénétration des femelles fécondées dans les trachées, par les ouvertures stigmatiques. Elle est uni ou bilatérale. La contagion est directe par passage de l'acarien (qui prend la position dite de guet) d'une abeille parasitée à une saine (ALBISETTI, 1974b).

La propagation de l'acariose se fait :

- Dans les ruchers : par le pillage, par les abeilles traînardes, par les erreurs de vol, par les mâles.
- Dans une région ou de région à région : par le pillage, par les faux-bourdons, par l'essaimage, par les transactions commerciales (ALBISETTI, 1974b).

La race ne semble pas avoir d'influence sur la réceptivité à la maladie, par contre l'âge joue un rôle primordi*al.* Les très jeunes abeilles sont les plus réceptives. Reine, ouvrières ou mâles peuvent être victimes de l'acariose. La gravité dépend essentiellement du nombre d'abeilles parasitées au moment de l'hivernage (ALBISETTI, 1974b).

4. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

▪ Rappels

- En cas d'acariose reconnue, non seulement toutes les ruches du rucher doivent être traitées, mais aussi toutes celles situées dans un périmètre délimité par la DSV.
- Les traitements médicamenteux n'agissent que sur les stades adultes nymphal et larvaire du parasite, et non sur les œufs. Il faut donc suivre scrupuleusement la technique et la posologie recommandées et ne pas perdre de vue les mesure de prophylaxie sanitaire. Après un délai d'un mois, le matériel apicole, nettoyé minutieusement par mesure d'hygiène, pourra être utilisé à nouveau sans danger.
- Seuls sont détaillés ci-dessous les traitements fumigènes car ils donnent les meilleurs résultats.
- Nombre d'auteurs d'accordent à reconnaître dans l'ester éthylique de l'acide 4-4' dichlorobenzilique (FOLBEX®), le médicament le plus efficace contre l'acariose. Il est présenté sous forme de tickets fumigènes que l'on fait se consumer dans la ruche après en avoir obturé toutes les issus. Le 1-1 bis parachloro-phényléthanol est également très largement employé. Sa présentation et son utilisation sont identiques à celles du FOLBEX® (ALBISETTI, 1974b).

- **Doses**

La matière active imprégnant chaque ticket est dosée pour une colonie occupant 6 à 7 cadres. Les meilleurs résultats seront obtenus par l'utilisation d'un ticket, repétée 8 fois à une semaine d'intervalle (ALBISETTI, 1974b).

Si pour une raison quelconque le traitement est interrompu, il doit être repris à zéro. Le traitement peut être fait en toutes saisons, cependant, en pays tempéré, il aura sa plus grande efficacité à l'automne. (ALBISETTI, 1974b).

- **Utilisation des tickets**

- Obturer complètement les fonds perforés ou les trappes à pollen (mieux faut du reste les enlever) lorsque les ruches en sont munies.
- Fixer préalablement (à l'aide d'une punaise) sur les réducteurs d'entrée le ticket acaricide, le replier légèrement pour qu'il demeure à mi-distance du plancher ou de la base des cadres.
- Opérer le soir, lorsque toutes les abeilles sont rentrées.
- Allumer le ticket dans la ruche que l'on ferme hermétiquement à l'aide d'un réducteur.
- Tuer les "traînardes" et les abeilles demeurées à l'extérieur.
- Contrôler, par l'intensité du bruissement, dans les 10 minutes qui suivent, si le ticket s'est bien consumé.
- Attendre au moins ¾ d'heure avant de retirer les réducteurs (ALBISETTI, 1974b).

Seules seront traitées les colonies fortes, les autres seront réunies avant traitement. Les colonies trop faibles ou trop fortement infestées seront détruites par le feu (ALBISETTI, 1974b).

Il faut savoir aussi qu'*Acarapis woodi* n'est pas le seul acarien parasite des abeilles, *Acarapise externus* qui vit dans la région du cou, *Acarapis dorsalis* qui vit sur le dos et *Acarapis vagans* que l'on rencontre sur tout le corps, sont des parasites externes de l'abeille. Aucun des trois n'est adapté à la vie parasitaire interne et les dégâts qu'ils causent sont sans commune mesure avec ceux dus à *Acarapis woodi* (ALBISETTI, 1974b).

- **Prophylaxie**

Il n'est pas de prophylaxie particulière en matière d'acariose. Il est cependant vivement recommandé de suivre scrupuleusement les règles élémentaires d'hygiène en matière d'apiculture et les principes généraux d'une bonne conduite de rucher.

Il faut donc s'assurer de l'état sanitaire de son cheptel et s'inquiéter de celui des colonies que l'on désire introduire, traiter ou détruire, selon l'importance de l'infestation et la force de l'essaim, celles qui ne sont pas saines.

Le travail et les manipulations seront effectués proprement.

Les colonies doivent être populeuses, dynamiques et travailleuses, avec à leur tête des reines jeunes et prolifiques.

Une mauvaise tendance consiste à négliger les emplacements, à poser les ruches à même le sol et sans trop tenir compte et de leur orientation et de leur situation les unes par rapport aux autres, à sous-estimer l'importance de provisions ou de nourritures de qualité. Ceci est préjudiciable à la santé des abeilles.
Dans la littérature, il est conseillé d'orienter les entrées de façon à ce qu'elles se trouvent fortement éclairées. Cela a pour effet de favoriser les vols de propreté dès l'arrivée des premiers rayons. L'administration d'une solution tiédie de miel peut encore renforcer les effets de l'ensoleillement. Durant des vols, les vielles abeilles affaiblies par un processus morbide risquent de disparaître.

On pourra également nourrir en période de disette afin d'éviter un contact trop étroit et prolongé entre les abeilles inactives.

XXXVII – ii. <u>Situation de l'acariose en Martinique</u>

L'acariose n'est pas une affection recensée par Mr Bocquet lors de l'audit sanitaire de 2004 (BOCQUET, 2004).

Néanmoins, la Martinique ne semble pas réunir les conditions favorables à l'expression clinique de l'acariose, si elle était présente sur le territoire, même si d'autres îles des caraïbes sont actuellement touchées par cette maladie.

Nous considérons l'acariose comme une maladie absente de Martinique, dont les facteurs de risque sont minimes ; elle nous semble donc peu intéressante dans le cadre d'un bilan sanitaire apicole.

iii. Perspectives de lutte contre l'acariose dans les élevages martiniquais

Nous pouvons qualifier l'acariose de maladie opportuniste qui se développe à la faveur de maladie intercurrente ou d'un mauvais état général des colonies. Malgré une faible importance sanitaire propre, l'étude de cette maladie nous apporte une notion fondamentale de prophylaxie sanitaire générale applicable dans toutes les conditions d'élevage. Le maintien strict de l'hygiène est une mesure de base au maintien d'un bon état général des ruchers et permet ainsi de mieux faire face aux agressions quotidiennes, qu'elles soient parasitaires ou autres.

Un contrôle à l'introduction est évidemment important à mettre en place afin d'éviter l'entrée de ces parasites en Martinique.

Conclusion

L'acariose est une maladie parasitaire nécessitant un intérêt conséquent à son importance économique et sa diffusion mondiale. L'absence de l'acariose du territoire martiniquais ou l'absence de ces aspects cliniques nous permet de restreindre les mesures au seul contrôle à l'introduction et à une prophylaxie sanitaire générale.

XX – e. *Aethina tumida*

i. Données générales sur *Aethina tumida*

1. Pourquoi s'intéresser à *Aethina tumida* en Martinique ?

Découvert par Murray en 1867, *Aethina tumida,* appelé aussi petit coléoptère de la ruche ou petit scarabée des ruches, est un scarabée phytophage de la famille des Nitidulidae qui parasite les ruches. Originaire d'Afrique du Sud où il représente plus une gène qu'un nuisible, il est aujourd'hui repéré à l'est des Etats-Unis, en Egypte, en Australie et Nouvelle-Zélande et au Portugal (BOCQUET, 2004).

Pour enrayer sa progression, des mesures réglementaires ont été prises par la communauté européenne. Rappelons à ce propos que ce parasite est à déclaration obligatoire dans la communauté européenne (décision 2004/216/ CE du 1er mars 2004). L'importance de ce parasite est principalement économique (FAUCON, 2002b).

Devant la rapidité de propagation de ce coléoptère parasite de l'abeille, il convient de prévenir l'introduction de cette affection en élevage apicole en Martinique, jusqu'ici épargné par l'infestation.

2. Quelles sont les caractéristiques biologiques d'*Aethina tumida* ?

L'adulte d'*Aethina tumida* a une taille variable entre un demi cm et un cm. Les jeunes sont de couleur brun rougeâtre, noirs avec l'âge. A l'émergence, les adultes sont actifs et s'envolent facilement mais plus âgés, ils s'envolent rarement et cherchent des abris sombres lorsqu'ils sont dérangés. Une semaine après l'émergence, les femelles pondent, au total 1000 œufs en 3 à 4 mois pour une durée de vie de 4 à 6 mois, ce qui est relativement important et permet un chevauchement de générations (voir figure 30). 2 à 3 individus dans une pile de hausses peuvent provoquer une attaque massive de larves. Les adultes peuvent vivre simplement avec du pollen et de l'eau, le miel n'est pas nécessaire mais favorise la ponte des femelles (voir figure 29). En captivité, le scarabée est friand de larves ou d'œufs d'abeilles, bien qu'en conditions naturelles, il se trouve rarement dans les zones de couvain et ne provoque pas de trop gros dégâts à ce dernier. Les insectes élevés sans eau ne survivent pas plus de 2 jours à 30°C et à faible humidité. Ils sont capables de rester plusieurs jours sans se nourrir (BOCQUET, 2004).

Figure 29 : Adultes d'*Aethina tumida* (FAUCON, 2002b)



Les œufs d'*Aethina tumida* ressemblent à ceux des abeilles mais sont légèrement plus petits. Ils éclosent 2 à 3 jours après avoir été pondus dans les interstices de la ruche.

Figure 30 : Oeufs d'*Aethina tumida* (FAUCON, 2002b)



Après éclosion, les larves migrent au fond de cellules contenant à la fois du miel et du pollen (voir figure 31). Elles se déplacent en creusant des galeries dans la cire, consomment le pollen, le miel et sans doute aussi un peu de couvain. Elles souillent les provisions de leurs déjections les rendant inconsommables. Ce stade dure en moyenne 10 à 16 jours. Les larves font un cm de long

en fin de croissance. Elles se dispersent sur tous les cadres à la recherche d'un endroit pour la nymphose. Elles quittent la ruche en soirée pour trouver un abri dans le sol à proximité de la ruche (BOCQUET, 2004).

Figure 31 : Larves d'*Aethina tumida* (FAUCON, 2002b)



La métamorphose des nymphes a lieu dans le sol. Au début la nymphe est de couleur blanche puis elle s'assombrit. La plupart des larves et des nymphes se trouvent dans les 10 premiers centimètres du sol, à une distance inférieure à un mètre de la ruche. Durant cette période, l'insecte est très vulnérable, avec sans doute une importante mortalité, due en partie à la nature du sol. La présence dans le sol varie de 2 à 10 semaines (BOCQUET, 2004).

Durant ce cycle, le temps qui sépare la ponte de l'œuf à la formation d'un adulte mature varie de 38 à 81 jours. En conditions expérimentales, il est possible d'élever environ cinq générations successives dans une saison apicole (BOCQUET, 2004).

3. Quelles sont les caractéristiques épidémiologiques d'*Aethina tumida* ?

La dissémination du coléoptère s'effectue :

- Entre ruches par le vol des jeunes adultes jusqu'à 5 km ou par les œufs de scarabées sur le dos des abeilles.
- A plus grande échelle, par la transhumance et le commerce de colonies d'abeilles et par les fruits (BOCQUET, 2004).

Les facteurs favorisant le développement de cette affection sont :

- Les lignées ou la race d'abeille : les abeilles européennes (*A. m. ligustica*, *A. m. carnica* notamment) sont particulièrement sensible à l'infection,
- La force de la colonie : tout ce qui réduit le ratio abeilles/surface de rayon favorise le développement d'*Aethina*. Une colonie faible soumise à une forte infestation, peut succomber en une quinzaine de jours.
- Le stress de la colonie : *Aethina tumida* semble attiré et stimulé par tous les stress qui peuvent affecter une colonie : maladie, essaimage, orphelinage, visites, récolte,
- L'état du matériel et les pratiques apicoles : le vieux matériel, en mauvais état offre de nombreux lieux de ponte à la femelle,
- Le climat : Les climats chauds et humides sont favorables,
- Les sols sableux semblent plus favorisant que les sols argileux (BOCQUET, 2004).

4. Quels signes permettent d'établir le diagnostic d'*Aethina tumida* et de ses conséquences ?

On les voit surtout au fond de la planche d'envol ou dans les bandes d'écartement des cadres. La tendance du coléoptère à fuir la lumière le caractérise (BOCQUET, 2004).

Aethina tumida attaque souvent les cadres stockés, avant l'extraction, et les opercules mouillés. Le miel est décoloré par les déjections des larves, se liquéfie et fermente avec une odeur caractéristique d'orange en décomposition, ce qui constitue la première alerte pour l'apiculteur (BOCQUET, 2004).

Les larves du scarabée peuvent être couvertes de miel fermenté et lors de la migration, on observe des traces de décoloration.

Les larves creusent des galeries dans les cadres de miel et défèquent un peu partout. Le miel étant souillé devient impropre à la consommation humaine. Les larves d'*Aethina tumida* se nourrissent également des larves d'abeilles et ont un effet perturbateur sur la population de la colonie. Les rayons de cire sont légèrement atteints, mais récupérables après un bon lavage l'eau sous pression (BOCQUET, 2004).

5. Quelles sont les méthodes de lutte disponibles ?

Aux Etats-Unis, où les dégâts sont importants, on utilise :

- Le traitement par fumigation des cadres de hausses en cours de stockage pour détruire les stades cachés du petit scarabée (produit : dichlorobenzol),
- Le traitement du sol sous et autour des ruches, pour détruire les larves, les prénymphes ou les adultes émergents, ce traitement doit se faire dans les deux mètres autour de chaque ruche,
- Les lanières imprégnées (coumaphos) sont utilisées pour lutter contre les adultes et les larves dans la ruche.

Aucun des moyens actuels ne permettent l'éradication totale d'*Aethina* mais chaque méthode peut avoir une action partielle sur le cycle du parasite.

La prévention passe par une limitation de colonies issues de zones infestées, les reines accompagnées de quelques abeilles semblent plus faciles à contrôler. A la miellerie, une extraction immédiate du miel permet d'éviter la pullulation d'*Aethina* dans les piles de hausses pleines. Limiter l'importance des colonies faibles est également une mesure de prévention, comme maintenir la propreté à proximité de l'exploitation ou des ruchers, en évitant de laisser traîner des morceaux de cire, ou toute source d'infestation.

En France, des mesures d'urgence sont actuellement mises en place par le Ministère de l'Agriculture. Il semblerait que l'on s'oriente vers l'interdiction d'importation des reines en provenance des Etats-Unis, à l'exception de celles originaires d'Hawaï (FAUCON, 2002b).

XXXVIII – ii. Situation d'*Aethina tumida* en Martinique

D'après les observations des apiculteurs et l'audit sanitaire de Mr Bocquet, le petit coléoptère n'a pas atteint la Martinique.

Nous avons vu que les conditions climatiques chaudes et humides étaient favorables à ce scarabée. Il convient donc de se prémunir de cette affection en Martinique comme sur l'ensemble de la région caraïbe.

Aethina représente une menace pour l'état sanitaire de la filière apicole martiniquaise. Le facteur de risque sur lequel agir le plus aisément est l'introduction de reines infectées.

XXXIX – iii. Perspectives de lutte contre *Aethina tumida* dans les élevages martiniquais

La lutte contre *Aethina tumida* passe par la limitation des introductions de reines et le contrôle sanitaire strict des insectes introduits. L'introduction de fruits ne peut être sujet à un examen diagnostic de la présence du coléoptère, elle constitue donc un facteur de risque non négligeable, sur lequel il existe peu de moyens d'actions.

Conclusion

Aethina tumida constitue un risque pour l'état sanitaire des abeilles en Martinique. Il n'existe pas de mesure idéale permettant de s'assurer de l'absence de l'introduction du petit coléoptère sur le territoire. Seul le certificat sanitaire à l'introduction de reines doit contenir une mention sur cette maladie. Une responsabilisation de toute la filière et une bonne coopération permettront de limiter l'introduction illicite d'abeilles et ainsi les risques d'introduction d'*Aethina tumida*.

III – BILAN FINANCIER DES MESURES SANITAIRES

A - Mesures générales communes à toutes les filières de production

I. Mise en place d'un réseau de surveillance de la faune sauvage

Il n'existe pas à l'heure actuelle en Martinique d'équivalent au réseau SAGIR mis en place en Métropole.

Ce réseau s'appuie en Métropole principalement sur :

- Les fédérations de chasseurs pour la collecte des animaux morts et le financement des analyses,
- Les laboratoires départementaux pour la conduite des analyses,
- L'AFSSA pour la centralisation des données,
- L'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) pour le financement partiel et la coordination de l'ensemble du réseau.

L'objectif premier de ce type de réseau est la surveillance sanitaire de la faune sauvage et la détection des principales causes de mortalités.
Il permet ainsi la mise en évidence :

- De grandes maladies contagieuses pouvant affecter à la fois les animaux sauvages, les animaux domestiques ou de production,
- Des zoonoses pouvant avoir un impact important en terme de santé humaine,
- Ou encore des problèmes environnementaux pouvant avoir des conséquences en santé animale mais également en santé humaine (intoxications, pollutions etc.).

La création de ce type de réseau en Martinique représente donc une mesure essentielle à la détection précoce de toute maladie pouvant affecter la faune sauvage mais également les autres espèces de production animale (leptospirose, myxomatose, fièvre West Nile, influenza aviaire, maladie de Newcastle, maladie d'Aujeszky, SDRP etc.).

Les espèces d'animaux concernées en Martinique sont essentiellement les oiseaux sauvages, les porcs sauvages (dans la région Nord Atlantique) et les carnivores type mangoustes. Il serait également intéressant de prendre en considération les mortalités de poissons dans le cadre de la mise en place d'un équivalent au réseau SAGIR en Martinique.

La déclaration des mortalités peut se faire par tout réseau de professionnels ou toute personne concernée (chasseurs, pêcheurs, gardes de parcs naturels, association ornithologiques ou environnementales, clubs de plongée, mairies ou simplement particuliers).
Les autopsies et les analyses complémentaires seraient prises en charges par le réseau (voir tableau 66). Elles seraient réalisées au laboratoire d'analyses départemental ou sous traitées en Métropole. La Direction des Services Vétérinaire et la DIREN (Direction Régionale de l'Environnement) seraient les principaux organismes participants. L'ONCFS devrait assurer la coordination de l'ensemble.

Tableau 66 : Frais d'analyses indicatifs approximatifs pour une suspicion de mortalité de faune sauvage (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire des analyses	Nombre/suspicion	Total analyses
Recherches bactériologiques	25 € / culture et identification	2	50€
Recherches de parasites internes	13 € / recherche	2	26€
Recherches sérologiques	10 € / recherche	2	20€
Recherches toxicologiques	50 € / recherche	1	50€
Autopsies	20 € / autopsie	2	40€
Total			186€
Total pour 40 suspicions annuelles			**7450€**

II. Réalisation de plaquettes informatives

a. Lutte contre les introductions illégales

La comparaison de la situation sanitaire de la Martinique avec celle d'autres îles des Caraïbes révèle un état sanitaire favorable en Martinique. Le territoire est indemne de certaines maladies contagieuses telles que la brucellose, la tuberculose, la cowdriose, le SDRP, la maladie d'Aujeszky, les pestes porcines ou encore la peste de l'écrevisse.

Il convient donc de tenter de préserver cette situation et de protéger l'île de la Martinique. L'éradication d'une maladie est en effet généralement beaucoup plus longue et beaucoup plus coûteuse que la lutte contre son introduction.

La Direction des Services Vétérinaires de Martinique conduit régulièrement des opérations de sensibilisation et de contrôle vis-à-vis du risque lié à l'introduction illégale d'animaux (voir tableau 67). Ces mesures se doivent d'être accompagnées d'une sensibilisation de chacun et prises en charge par les réseaux de professionnels concernés.

Tableau 67 : Coûts indicatifs d'une action de sensibilisation sur les introductions illégales d'animaux en Martinique (DSV)

Plaquette informative	0,3 € / plaquette impression couleur, 2000 plaquettes	**600€**

a.

b. Risques zoonotiques

Certaines maladies affectant les animaux sont transmissibles à l'homme (salmonelloses, E-Coli, chlamydiose rouget, leptospirose, tétanos etc.).

A titre d'exemple, nous rappellerons au sujet de la filière porcine qu'en Martinique le nombre de cas de leptospirose humaine est particulièrement élevé (6 cas pour 100 000 habitants contre 0,38 en Métropole). Par ailleurs, en Martinique, le risque est particulièrement accru en période de recrudescence de cas de Dengue (risque de confusion entre les maladies présentant des symptômes similaires et absence de mise en place d'un traitement précoce vis-à-vis de la leptospirose). Les éleveurs, le personnel d'abattoir ou encore les vétérinaires sont particulièrement exposés à la leptospirose. Or une vaccination est possible pour les populations à risque.

Concernant la filière équine nous rappellerons également l'importance de la vaccination antitétanique de toute personne manipulant des chevaux. Le tétanos est une maladie mortelle

pour laquelle le vaccin est efficace. Néanmoins les oublis des rappels vaccinaux se faisant tous les 10 ans sont fréquents. Le coût de cette sensibilisation est présenté tableau 68.

Tableau 68 : Coût indicatif d'une action de sensibilisation vis-à-vis des principaux risques zoonotiques en filière ruminant et porcine en Martinique (LDA, 2005)

Plaquette informative	0,3 € / plaquette impression couleur, 2000 plaquettes	**600€**

III. Ramassage des prélèvements par le LDA

Il est nécessaire de récupérer les prélèvements effectués par les vétérinaires. Or, le système de la poste en zone tropicale ne le permet pas. De plus les éleveurs et les vétérinaires trouvent rarement le temps. On évalue que la moitié des prélèvements ne pourront être apportées au laboratoire. La solution résiderait dans des tournées de ramassage effectuées par les agents du LDA (voir tableau 69).

Tableau 69 : Coût indicatif du ramassage des prélèvements par an (LDA, 2005)

	Coût	**Quantité**	**Total**
Ramassage prélèvements avortements	10 € /déplacement	100	1 000 €
Ramassage prélèvements lors d'analyses diverses	10 € /déplacement	100	1 000 €
Total			**2 000 €**

B - Filière ruminant

I. Conduite d'enquêtes sérologiques

Certaines maladies des ruminants ont été explorées en Martinique dans le cadre de prospections épidémiologiques. Des enquêtes sérologiques ont été conduites récemment à partir de prélèvements d'abattoir vis-à-vis de l'anaplasmose, la cowdriose, la chlamydiose, la fièvre Q, la BVD-MD, la rhinotrachéite infectieuse bovine, le Visna-Maedi, le Caev, la paratuberculose et le Virus Respiratoire Syncytial Bovin.
Les babésioses et la leptospirose ont été étudiées dans le cadre d'enquêtes après prélèvements en élevage ruminant il y a 12 ans environ. Elles nécessitent donc de nouvelles recherches sérologiques.
Par ailleurs, la Direction des Services Vétérinaires de Martinique a conduit des investigations vis-à-vis de la leucose, la brucellose et la tuberculose.

Les sérologies anaplasmose indiquent une baisse importante en 2004, comparée aux études antérieures. Il serait intéressant de poursuivre les investigations sérologiques sur 100 bovins, 100 ovins et 100 caprins afin de confirmer ces résultats.

Une enquête sérologique babésiose permettrait d'actualiser les données sur cette maladie des ruminants (analyses sur 100 bovins, 100 ovins et 100 caprins).

Une évaluation de la prévalence de la leptospirose (2 sérovars majeurs) permettrait de connaître l'incidence de cette maladie sur les avortements des ruminants en comparant avec des sérologies effectuées dans le cadre de troubles de la reproduction.

La présence de la chlamydiose a été mise en évidence chez les petits ruminants lors d'une recherche sérologique prospective. Il faudrait élargir l'échantillon afin de préciser la prévalence de la chlamydiose des petits ruminants (545 petits ruminants) et amorcer l'étude sur les bovins (100 bovins). Cette étude permettrait également de comparer l'impact de ces maladies sur les animaux sains et sur les avortés.

Une nouvelle enquête sérologique vis-à-vis de l'IBR, la BVD-MD et la paratuberculose permettrait

- De déterminer les élevages positifs grâce à un suivi de la traçabilité
- D'effectuer une enquête sérologique approfondie associée à un suivi clinique rigoureux
- D'évaluer les pertes économiques induites par ces maladies présentes en Martinique.

La néosporose, maladie abortive des bovins, n'a jamais été recherchée et est probablement présente en Martinique. L'analyse PCR est la plus intéressante pour la recherche de la néosporose (voir tableau 70). Le coût de cette recherche lors d'avortements sera donc compris dans les enquêtes sérologiques générales suivante.

Tableau 70 : Coûts d'analyses indicatifs vis-à-vis de l'anaplasmose, les babésioses, la chlamydiose, la leptospirose, la rhinotrachéite infectieuse bovine, la paratuberculose et la néosporose (LDA, 2005)

	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements	Total analyses
Anaplasmose	13 € / sérums	100 BV, 100 OV, 100 CP	3 900 €
Babésioses	13 € / sérums	100 BV, 100 OV, 100 CP	3 900 €
Chlamydiose	6,5 € / sérums	545 OV/CP, 100 BV	4 193 €
Leptospirose	6,3 € / sérovars x 2	30 BV, 30 OV, 30 CP	1 134 €
IBR	6,5 € / sérums	100 BV	650 €
BVD-MD	6,5 € / sérums	100 BV	650 €
Paratuberculose	6,5 € / sérums	100 BV, 50 OV, 50 CP	1 300 €
Néosporose	62 € / PCR	50 BV	3 100 €
Total			**18 827 €**

Les analyses peuvent être effectuées à partir des prélèvements à l'abattoir. Les analyses anaplasmose et babésioses sont à envoyer au CIRAD Guadeloupe (voir tableau 71).

Tableau 71 : Frais de prélèvements indicatifs pour 300 sérums en abattoir et frais de port (LDA, 2005)

	Prix unitaire	Quantité	Total
Matériel de prise de sang (seringue, aiguille, tube)	0,3 € / PS	300	90 €
Main d'œuvre prélèvements d'abattoir	75 € / demi-journée	6	450 €
Envoi des prélèvements au CIRAD Guadeloupe	100 € par envoi	1	200 €
Total			**740 €**

De plus, la situation vis-à-vis des maladies parasitaires suivantes n'a pas encore été explorée à l'heure actuelle :

- L'échinococcose, maladie parasitaire transmise par les chiens aux bovins et à l'homme provoquant des lésions kystiques sur le cœur, les poumons, le foie, les os et le cerveau. Une étude sérologique sur prélèvement coprologique de chiens permettrait de déterminer si la maladie est présente en Martinique.

- L'oestrose, maladie parasitaire à l'origine essentiellement de troubles respiratoires et de chute des indices de performance zootechniques chez les petits ruminants. Si la maladie est présente, il est possible d'instaurer un traitement efficace.

Le coût des prélèvements est inclus dans les frais de prélèvement d'abattoir précédents (voir tableau 72).

Tableau 72 : Frais d'analyses indicatifs vis-à-vis de l'oestrose et de l'échinococcose (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements	Total analyses
Echinococcose	6,5 € / sérum	200	1 300 €
Oestroses	30,96 € / sérum	100	3 096 €
Frais de port	100 € / lot	1	100,00 €
Total			**4 496 €**

Les enquêtes sérologiques approfondies sur les cheptels reconnus infectés par la paratuberculose, la chlamydiose et la rhinotrachéite infectieuse bovine seront effectuées à partir de prélèvements d'élevage (voir tableaux 73, 74 et 75).

Tableau 73 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de la paratuberculose (LDA, 2005)

Enquête approfondie Paratuberculose	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements	Total analyses
Sérologie ELISA Bovins	6,5 € / sérum	200	1 950 €
Coproscopie	25 € / prélèvement	60	1 500 €
Main d'œuvre prélèvements élevage	75 € / demi-journée	3	225 €
Total			**3 675 €**

Tableau 74 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de la chlamydiose (LDA, 2005)

Enquête approfondie Chlamydiose	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements	Total analyses
Sérologie ELISA Petits Ruminants	6,5 € / sérum	300	1 950 €
Main d'œuvre prélèvements élevage	75 € / demi-journée	3	225 €
Total			**2 175 €**

Tableau 75 : Coût indicatif d'enquêtes sérologiques approfondies vis-à-vis de l'IBR (LDA, 2005)

Enquête approfondie IBR	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements	Total analyses
Sérologie ELISA Bovins	6,5 € / sérum	200	1 950 €
Main d'œuvre prélèvements élevage	75 € / demi-journée	3	225 €
Total			**2 175 €**

Coût total des analyses sérologiques ruminants : **32 088 €**

II. Démarches annuelles

a. Conduite d'analyses complémentaires en cas de suspicion

La conduite d'analyses complémentaires systématiques en cas de suspicion dans un élevage représente un objectif double :

- Réponse diagnostic, mise en place de traitements et de mesures préventives adaptées,
- Recueil de données épidémiologiques.

La probabilité d'obtenir une réponse positive à partir du prélèvement d'un animal malade est en effet plus élevée que celle d'obtenir une réponse positive à partir du prélèvement d'animaux sains dans le cadre d'une enquête sérologique. Ainsi la conduite d'analyses complémentaires systématiques en cas de suspicion, pourrait permettre de répondre à moindres frais à la question que nous nous posons : la maladie est-elle présente ou absente du territoire ?

Par ailleurs, se pose le problème des techniques de diagnostic disponibles en Martinique. Le diagnostic virologique doit le plus souvent être conduit en Métropole et les frais d'envoi sont généralement élevés. Ainsi la constitution d'une sérothèque et l'envoi groupé des prélèvements permettrait de réduire les coûts d'envoi, ainsi que de disposer d'une « banque de données » pouvant éventuellement permettre d'apporter un diagnostic à posteriori. Dans ce cas, le diagnostic apporté à l'éleveur n'est pas immédiat. Mais il s'agit avant tout par le biais de cette démarche de recueillir des données épidémiologiques pouvant permettre par la suite d'adapter les traitements et les mesures préventives proposées par les vétérinaires. Inversement, les prélèvements en cas de suspicion peuvent évidemment être envoyés immédiatement en Métropole en fonction de la gravité de l'atteinte.

Ainsi, la réalisation de ces analyses se devrait d'être encouragée par une prise en charge des frais par un organisme tiers.

Les maladies présentées dans les tableaux suivants sont présentées de façon exhaustive et le choix des analyses devra se faire en fonction des commémoratifs et des données épidémiologiques.

i. Episodes de troubles de la reproduction

L'objectif indirect de cette démarche est également d'inciter les éleveurs de ruminants à déclarer les avortements qu'ils observent dans leurs élevages, déclaration obligatoire dans le cadre de la prophylaxie brucellose réglementée. Le coût des analyses en cas d'avortement est illustré dans le tableau 76.

Tableau 76 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis des principales maladies des ruminants à l'origine de troubles de la reproduction (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire des analyses	Nombre	Total analyses
Brucellose	*Frais pris en charge par la DSV*		
BVD-MD	6,5 € / sérum	100	650 €
Chlamydiose	6,5 € / sérum	100	650 €
Salmonelloses	30 € / recherche	100	3000 €
Salmonelloses	12 € / typage	10	120 €
Fièvre catarrhale ovine	3,9 € / sérum	100	390 €
Fièvre Q	6,5 € / sérum	100	650 €
Leptospirose	6,3 € / sérotype x 2	100	1260 €
Rhinotrachéite infectieuse bovine	6,5 € / sérum	100	650 €
Autopsies avortons	50 € / autopsie	10	500 €
Total pour 100 avortements			**6610 €**

Les frais d'intervention vétérinaire sont pris en charge par la DSV dans le cadre de la recherche obligatoire de la brucellose des ruminants lors d'avortement.

ii. Episodes de troubles digestifs

La recherche ELISA de la paratuberculose étant peu sensible, il faut compter une confirmation par coproscopie dans 2 cas sur 5 suspicions de cheptels annuelles. De même pour la salmonellose, la recherche positive de cette bactérie donnera potentiellement lieu à une identification dans 2 cas sur 5. Le coût des analyses en cas de troubles digestifs est illustré par le tableau 77.

Tableau 77 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis des principales maladies des ruminants à l'origine de troubles digestifs (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire des analyses	Nombre	Total analyses

Salmonelloses	30 € / recherche	2	60 €
Paratuberculose	6,5 € / sérum	2	13 €
BVD-MD	6,5 € / sérum	2	13 €
Fièvre catarrhale ovine	3,9 € / sérum	2	7,80 €
Leptospirose	6,3 € / sérovars x 2	2	25 €
Total par suspicion			119 €
Sous-total pour 5 suspicions annuelles			595 €
Paratuberculose	25 € / prélèvement	2	50 €
Salmonelloses	12 € / typage	2	24 €
Total pour 5 suspicions annuelles			669 €

iii. Episodes de troubles neurologiques

Le coût des analyses en cas de troubles neurologiques est illustré par le tableau 78.

Tableau 78 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis des principales maladies des ruminants à l'origine de troubles nerveux (LDA)

Maladie	Coût unitaire des analyses	Nombre/élevage	Total analyses
Tremblante du mouton et chèvre	*Prise en charge par la DSV*		
ESB	*Prise en charge par la DSV*		
Leptospirose	6,3 € / sérovars x2	2	25,2 €
Caev	6,5 € / sérum	2	13 €
Maedi Visna	6,5 € / sérum	2	13 €
Autopsies	50 € / autopsie	2	100 €
Total par suspicion			151,20 €
Total pour 5 suspicions annuelles			**756 €**

iv. Episodes de mortalités élevées et soudaines

En cas de morts soudaines dans les élevages de ruminants, différentes maladies peuvent être suspectées.

L'encouragement de la réalisation de ces analyses complémentaires présente en outre l'intérêt d'inciter les éleveurs à déclarer les mortalités observées dans les élevages. Or, il s'agit là d'un des chainons essentiel à la détection la plus précoce possible de toute maladie conditionnant l'efficacité de la lutte.

Le coût des analyses en cas de mortalités élevées et soudaines est illustré par le tableau 79.

Tableau 79 : Coût indicatif des analyses vis-à-vis des principales maladies des ruminants à l'origine de mortalités soudaines (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire	Nombre/élevage	Total analyses
Cowdriose	20 € / lame	2	40 €
Salmonellose	30 € / recherche	2	60 €
Fièvre charbonneuse	25 € / recherche et identification	2	50 €
Fièvre catarrhale ovine	30 € / PCR	2	60 €
Autopsies	50 € / autopsie	2	100 €
Total par suspicion			310 €
Sous-total pour 5 suspicions annuelles			1 550 €
Salmonelloses	12 € / typage	2	24 €
Total pour 5 suspicions annuelles			**1 574 €**

v. Episodes dermatologiques

Il paraît intéressant de surveiller l'évolution de la prévalence de la dermatophilose en Martinique du fait de son rôle majeur dans la mortalité des ruminants.

On la distingue de la gale par identification au laboratoire Le coût des analyses en cas de suspicion de dermatophilose est illustré par le tableau 80.

Tableau 80 : Coût indicatif de l'identification de la dermatophilose (LDA, 2005)

	Prix unitaire	Quantité	Total
Recherche de *D. congolensis*	14,56 €	15	**218,40 €**

Une série d'antibiogramme serait à mettre en œuvre pour déterminer d'éventuelles résistances aux traitements proposés (voir tableau 81).

Tableau 81 : Coût indicatif des antibiogrammes de *D. congolensis* (LDA, 2005)

	Prix unitaire	Quantité	Total
Antibiogramme de *D. congolensis*	6 disques à 1,82 €	10	**109 €**

Enfin, l'influence de l'alimentation sur l'expression clinique de la dermatophilose suggère l'intérêt de faire des analyses d'herbe dans un échantillon d'élevage (voir tableau 82).

Tableau 82 : Coût indicatif des analyses d'herbe (LDA, 2005)

	Coût	Quantité	Total
Analyses herbe complète	60	10	600 €
Frais d'envoi	200	1	200 €
Total			**800 €**

Coût total d'analyses complémentaires dermatophilose : 1 127,40 €

vi. Episodes de problèmes de boiterie

Le coût des analyses en cas de boiterie est illustré par le tableau 83.

XL – Tableau 83 : Coût indicatif des analyses en cas de problème de boiterie (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire
Fièvre catarrhale ovine	3,9 € / sérum
Caev	6,5 € / sérum
Total par suspicion	10 €
Total pour 5 suspicions annuelles	**50 €**

XLI –

vii. Episodes de signes généraux : fièvre, ictère et/ou urine foncée

Le coût des analyses en cas de signes généraux est illustré par le tableau 84.

XLII – Tableau 84 : Coût indicatif des analyses en cas de signes généraux (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements/élevage	Total
Anaplasmose	13 € / sérums	3	39 €
Babésioses	13 € / sérums	3	39 €
Leptospirose	6,3 € / sérums	3	18,9 €
Envoi des prélèvements	50 € / envoi	1	50 €
Total par suspicion			146,90 €
Total pour 5 suspicions annuelles			**734,50 €**

b. Suivis en abattoir et salles de traite

Dans la filière ruminant, les mesures à financer de suivi en abattoir et en élevage laitier concernent essentiellement la recherche de salmonelloses.

XLIII – Recherche de salmonelles en abattoir et salles de traite:

Les salmonelles posent avant tout un problème de santé publique (agent majeur de TIAC, résistances antibiotiques) avant de poser un problème de santé animale.

Une recherche trimestrielle de salmonelles dans les stalles d'attente avant abattage et dans les stabules de traite dans les cheptels laitiers peut être envisagée (période de stress favorisant l'excrétion de salmonelles). Il s'agit d'évaluer le risque de contamination des carcasses et du lait destinés à la consommation humaine et non le niveau de contamination des élevages. L'analyse devrait être globale et les recherches effectuées sur les stalles d'attente avant abattage et dans les stabules de traite dans les cheptels laitiers.
Le coût des analyses en cas de suspicion de salmonellose est illustré par le tableau 85.

Tableau 85 : Coût indicatif des analyses de recherche de salmonelles en abattoir et dans 15 élevages laitiers pour la filière ruminant (LDA, 2005)

Maladie	Coût unitaire des analyses	Nombre de prélèvements	Total
Recherche et typage de salmonelles	38 € / analyse	16	608 €
Frais de prélèvement	15 € / prélèvement	16	240 €
Total analyse trimestrielle			848 €
Total annuel			**2 544 €**

c. Prime à la sélection contre la dermatophilose

Une sélection génétique permet actuellement de distinguer les animaux sensibles à la dermatophilose, une prime à l'abattage des animaux infectés et une prime à l'achat de reproducteurs sélectionnés par l'UEBBM (Union des Eleveurs de Bovins Brahmans Martiniquais) est proposée dans le tableau 86.

Tableau 86 : Coûts indicatifs de prime à la sélection contre la dermatophilose (LDA, 2005)

	Coût	Quantité	Total
Prime à l'achat	100	50	5 000 €
Prime à l'abattage	50	100	5 000 €
Total			**10 000 €**

d. Garanties à l'introduction

Les enquêtes sérologiques récemment menées vis-à-vis de la cowdriose, de la fièvre Q, de l'IBR ont révélé que la Martinique était indemne de ces maladies. De la même façon les dépistages réalisés à l'abattoir par la Direction des Services Vétérinaires ont montré que l'île était indemne de brucellose, de leucose et de tuberculose. Il convient de préserver cette situation favorable.

Pour cela, toute introduction d'animaux sur pieds se doit d'être accompagnée de certaines exigences sanitaires. Ces exigences doivent porter :

- En premier lieu sur le statut d'origine du cheptel exportateur (indemne de cowdriose, de leucose, de brucellose, de fièvre Q, de Maedi-Visna, d'IBR et de tuberculose)
- En second lieu, des tests de dépistage sérologique ou d'IDR (Intradermoréaction) pour la brucellose peuvent être conduits sur les animaux à introduire. Ces tests doivent être conduits dans le pays exportateur avant départ des animaux.

Des mesures particulières sont mises en œuvre pour la cowdriose qui est une maladie transmise par les tiques. Elle nécessite un traitement antiparasitaire au départ et à l'arrivée de l'animal introduit. Le contrôle sérologique doit être envoyé au CIRAD Guadeloupe.

Une prise en charge des frais doit encourager l'instauration de ce type de démarche de façon systématique. Ces recherches nécessitent la visite vétérinaire comprenant la prise de sang et la tuberculination, ainsi que la contre-visite de tuberculination. On compte une intervention d'une heure et un déplacement de 30 km A/R évalué à 0.16 €/km pour une voiture de 7 chevaux. La visite vétérinaire revient à 85.44 € dans notre évaluation (voir tableaux 87 et 88).

Tableau 87 : Coût indicatif des analyses de dépistage des animaux sur pieds à l'introduction (LDA, 2005)

Maladie	Coût	Quantité	Total
Leucose	6,5 € / sérum	15 BV	32,50 €
Maedi-Visna	6,5 € / sérum	30 OV/CP	195,00 €
Caev	6,5 € / sérum	30 OV/CP	195,00 €
IBR	6,5 € / sérum	15 BV	32,50 €
Brucellose	5,2 € / sérum	45 BV/OV/CP	234,00 €
Tuberculose	3,95 € / tub	15 BV	59,25 €
Fièvre Q	6,5 € / sérum	45 BV/OV/CP	227,50 €
Visite vétérinaire bovin (IDR et contrôle)	visite dans 4 élevages (6 AMO + déplacement 30 km A/R à 0,16 € /km)	2	683,52 €
Visite vétérinaire petit ruminant	visite dans 3 élevages (6 AMO+ déplacement 30 km A/R à 0,16 € /km)	1	256,32 €
Total pour 15 bovins et 30 petits ruminants introduits			**1 916 €**

Tableau 88 : Coût des mesures à l'introduction particulières à la cowdriose (LDA, 2005)

Contrôle cowdriose à l'introduction	Coût	Quantité	Total
Traitements Bayticol	5	2	10 €
Contrôle sérologique CIRAD	30	1	30 €
Total par ruminant introduit			40 €
Frais d'envoi	50	1	50 €
Total pour 5 ruminants introduits			**90 €**

<u>Coût indicatif total des analyses de dépistage des animaux sur pieds à l'introduction :</u> 2006 €

C – Filière cunicole

Les affections majeures de la filière cunicole présentes en Martinique (EEL) nécessitent essentiellement la mise en place d'analyses complémentaires en cas de mortalité importante en élevage. Les mesures sanitaires proposées dans le cadre des maladies absentes (la Maladie hémorragique virale du lapin) sont constituées par des garanties à l'introduction.
Il est important de pouvoir exclure la présence de la Maladie hémorragique virale du lapin et suspecter l'EEL en cas de mortalité en élevage cunicole.

Démarches annuelles

a. <u>Conduite d'analyses complémentaires en cas de suspicion</u>

La conduite d'analyses complémentaires systématiques en cas de suspicion dans un élevage représente un objectif double :

- Réponse diagnostic, mise en place de traitements et de mesures préventives adaptées,
- Recueil de données épidémiologiques.

La probabilité d'obtenir une réponse positive à partir du prélèvement d'un animal malade est en effet plus élevée que celle d'obtenir une réponse positive à partir du prélèvement d'animaux sains dans le cadre d'une enquête sérologique. Ainsi la conduite d'analyses complémentaires systématiques en cas de suspicion, pourrait permettre de répondre à moindres frais à la question que nous nous posons : la maladie est-elle présente ou absente du territoire ?

Par ailleurs, se pose le problème des techniques de diagnostic disponibles en Martinique. Le diagnostic virologique doit le plus souvent être conduit en Métropole et les frais d'envoi sont généralement élevés. Il s'agit avant tout par le biais de cette démarche de recueillir des données épidémiologiques pouvant permettre par la suite d'adapter les traitements et les mesures préventives proposées par les vétérinaires. Inversement, les prélèvements en cas de suspicion peuvent évidemment être envoyés immédiatement en Métropole en fonction de la gravité de l'atteinte.

Ainsi, la réalisation de ces analyses se devrait d'être encouragée par une prise en charge des frais par un organisme tiers.

Les maladies présentées dans le tableau 89 sont présentées de façon exhaustive et le choix des analyses devra se faire en fonction des commémoratifs et des données épidémiologiques.

Tableau 89 : Coûts indicatifs des analyses complémentaires en élevage cunicole (LDA, 2005)

	Coût unitaire	**Nombre/élevage**	**Coût total/suspicion**
Autopsies	6,5 € / autopsie	5	33 €
Parasitologie	8 € / recherche après enrichissement, recherche de coccidies	5	40 €
Bactériologie	25 € / recherche et typage	1	25 €
Total unitaire			98 €/suspicion
Total 10 suspicions/an			**980 €**

b. Garanties à l'introduction

La Martinique est très probablement indemne de myxomatose et de la maladie hémorragique virale du lapin. Il convient de préserver cette situation favorable.

Pour cela, toute introduction d'animaux se doit d'être accompagnée de certaines exigences sanitaires. Ces exigences doivent porter essentiellement chez le lapin sur

- le statut d'origine du cheptel exportateur (indemne de myxomatose et de la maladie hémorragique virale du lapin)
- le déparasitage externe des lapins à l'introduction afin d'éviter l'introduction de parasites comme les puces potentiellement contaminantes (financement négligeable).

Conclusion

Plusieurs questions ont guidé systématiquement nos recherches lors de la réalisation de ce bilan de l'état sanitaire des filières d'élevage en Martinique. Nous avons dû en premier lieu nous demander si la maladie était présente ou non en Martinique. En second, quelles étaient les mesures ou les axes de réflexion à envisager en fonction de la situation pour l'avenir. La maladie est absente, que faire pour protéger le territoire ? La maladie est présente, que faire pour protéger les élevages ? Enfin, est-il possible de conduire des investigations pour les maladies sur lesquelles il est impossible de statuer ? Si oui, le coût de ces investigations correspond-il aux bénéfices attendus ? Autant de questions auxquelles nous avons tenté de répondre. Au final, la réalisation de ce bilan a révélé différents points qu'il convient de souligner ici.

En premier lieu, l'intérêt de la constitution d'un document écrit regroupant progressivement toutes les données connues (mémoire historique, résultats d'enquêtes sérologiques ou d'analyses complémentaires) et dressant un état des lieux. Intérêt pour les éleveurs de l'île, les administrations concernées par le sanitaire, mais également par exemple pour tout vétérinaire pratiquant s'installant sur l'île. Condition *sine qua non* : ce document se doit d'être évolutif et mis à jour régulièrement. Il appartient à chacun de se l'approprier et de l'enrichir. La mise en place d'un accès internet par la création d'un réseau représente un moyen idéal d'entretenir la communication sur le plan sanitaire et de maintenir ces informations publiques.

En second lieu, la comparaison systématique de la situation sanitaire entre la Martinique et les Caraïbes révèle une situation favorable en Martinique. Il apparaît donc comme essentiel de sensibiliser chacun à l'importance de la préserver, le faible coût des mesures de contrôle à l'introduction facilitant leur mise en oeuvre. Une action commune serait représentée par la création d'une Charte Commune Martiniquaise pour chaque filière, signée au moins par tous les professionnels et regroupant les mesures de protection vis-à-vis de toutes les maladies hors du domaine réglementaire.
Cette charte serait une référence consultable par les éleveurs, le GDS et les autres acteurs sanitaires, dans le cas d'introduction de tout animal en Martinique. Ce type d'engagement des professionnels permettrait de veiller à la communication et à la prise en charge de l'application des mesures à l'introduction auprès de professionnels et surtout auprès des non-professionnels, inconscients et peu intéressés par la situation sanitaire du département.
En effet, seule la protection du territoire en matière de maladies réglementées est garantie par la DSV (brucellose, tuberculose, leucose, Aujesky). Elle ne peut se substituer à une union d'éleveurs

au sein de la mission de sauvegarde de la situation sanitaire en Martinique. Néanmoins, elle peut diffuser les informations et mettre en relation les coopératives d'éleveurs et les introducteurs d'animaux, professionnels ou non, par exemple, par le biais de cette Charte.
L'adhésion à cette Charte pourrait être marquée par une adhésion annuelle au GDS, permettant aux éleveurs non seulement d'avoir accès aux informations sanitaires en matière d'introduction mais aussi de bénéficier du financement commun des analyses complémentaires.
Ces analyses pourront en majorité être effectuées en Martinique. Le Laboratoire Départemental d'Analyses de la Martinique (LDA) constitue un outil local important au service des éleveurs. Il peut, en outre, se charger du ramassage des prélèvements.

Enfin, différentes questions se posent encore. Par exemple, nous avons proposé un ensemble de mesures telles que la conduite d'analyses complémentaires en cas de suspicion et leur encouragement par une prise en charge des frais. Prise en charge totale ? Prise en charge partielle ? A quel pourcentage ? A qui sont destinées ces mesures ? Aux adhérents du Groupement de Défense Sanitaire de Martinique? Aux éleveurs « organisés » ? Aux éleveurs « particuliers » ? Quels sont les organismes réellement concernés par les mesures proposées ? Autant de questions pratiques qui devront être abordées en temps voulu.

Vis-à-vis des mesures elles mêmes, des questions se posent encore. A titre d'exemple nous n'avons pas envisagé la prise en charge d'analyses telles que les analyses toxicologiques. Ici encore certains points devront être discutés, modifiés au fur et à mesure de l'application pratique des mesures techniques proposées.
Le sujet de notre étude était très vaste et à traiter en temps limité… Nous nous sommes donc intéressés à quelques « grandes maladies » par filière pour la plupart d'entres elles contagieuses. Ici encore il est possible de faire évoluer le contenu de ce document et d'envisager d'autres maladies plus insidieuses. A titre d'exemple, les affections parasitaires ont été rapidement abordées dans ce document et représentent pourtant un point essentiel des affections rencontrées en filières de production animales en milieu tropical.

En conclusion, ce document représente un guide à l'établissement des mesures sanitaires à mettre en œuvre dans les filières d'élevage en Martinique. Le plan de financement de ces mesures reste à établir en fonction des décisions prises par les associations d'éleveurs et les financements à obtenir. En effet, ces projets ne peuvent être mené à bien sans l'encadrement d'un organisme d'éleveurs comme le GDS et surtout sans une volonté affirmée des éleveurs de faire vivre et évoluer les actions sanitaires en Martinique.

Bibliographie

ABDALA AA, PIPANO E, AGUIRRE DH, GAIDO AB, ZURBRIGGEN MA, MANGOLD AJ, GUGLIELMONE AA. (1990) Protection conférée contre l'infection à *Anaplasma marginale* chez les bovins inoculés avec des vaccins réfrigérés ou congelés contenant *Anaplasma centrale*. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **43** (2), 155-158.

ADAMOU A. (1982) *Contribution à l'étude épidémiologique de la fièvre Q et de la chlamydiose bovines : enquête sérologique dans la province Nord-Cameroun*. Thèse Méd. Vét., Dakar, n°7.

ADESIYUN AA, KAMINJOLO JS, LOREGNARD R, KITSON PIGGOTT W. (1993) Epidemiology of *Salmonella* infections in Trinidadian livestocks farms. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop*., **46** (3), 435-437.

AGRESTE (2003) Recensements agricoles 1981 et 1989, enquête structure 2003. Office de développement de l'Economie Agricole des Départements d'Outre-mer (ODEADOM).

ALBISETTI J, BRIZARD A. (1975) La loque américaine. *Bul. Tech. Apic*., **2** (4), 41-44.

ALBISETTI J. (1974a) La nosémose. *Bull. Tech. Apic*. **1** (1).

ALBISETTI J. (1974b) L'acariose. *Bul. Tech. Apic*. **1** (1).

ALZIEU JP, DORCHIES P, DONAT F, CHIARISOLI O. (1994) Données nouvelles sur l'épidémiologie de l'oestrose ovine et sa prévention par le closantel. *Point Vétérinaire*, **26** (162), 363-369.

ANDRE-FONTAINE G. (2004) Leptospiroses animales. *Bull. Epidémiol. AFSSA*, n°12, 1-3.

ANZIANI OS, TARABLA HD, FORD AC, GALETTO C. (1987) Vaccination with *Anaplasma centrale* : response after an experimental challenge with *Anaplasma marginale*. *Trop. Anim. Hlth Prod*., 19, 83-87.

ARTHUR GH, NOAKES DE, PEARSON H, PARKINSON TJ. (1996) Infectious forms of infertility in cattle : Bacterial and protozoal agents. In : Noakes DE, editors. *Veterinary reproduction and obstetrics*; 7th ed. London : WB Saunders, 396-422.

AUBRY P. Hydatidose - Echinococcose - Kyste hydatique, Médecine Tropicale. [en-ligne], (modifiée le 03 Avril 2003) [http://www.esculape.com/infectio/hydatidose.html]

BARR BC, ANDERSON ML. (1993) Infectious diseases causing bovine abortion and fetal loss. *Vet. Clin. North. Am., (Food Anim. Pract.),* **9**, 343-368.

BARRE N, MATHERON G, LEFEVRE PC, LE GOFF C, ROGEZ B, ROGER F, MARTINEZ D, SHEIKBOUDOU C. (1988) La dermatophilose des bovins à Dermatophilus congolensis dans les Antilles françaises. I. Caractéristiques des lésions et de la réponse sérologique. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 41 (2), 129-138.

BARRE N. (1997) Les tiques des ruminants dans les Petites Antilles : biologie, importance économique, principes de lutte. *Prod. Anim. (INRA)*, **10** (1), 111-119.

BARRE N. (2003) Tiques. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 79-122.

BECK C. (2005) Etat sanitaire des filières d'élevage ruminant à la Martinique. Communication personnelle.

BENET JJ. (2004) *La tuberculose animale*. Polycopié. Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité Pédagogique Maladies contagieuses, 67p.

BIMA. L'outre mer. *Bull. Inf. Minist. Agric.* 2004, n°15 (hors série), 36-37.

BIMA. L'outre mer. *Bull. Inf. Minist. Agric.* 2005, n°16 (hors série), 32-34.

BLECIC MJ. (1989) *Activité in vitro de différentes huiles essentielles sur* Bacillus larvae*, agent de la loque américaine des abeilles*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°100.

BLUME MC. (2003) Bilan Sanitaire des filières ruminants à la Martinique. Communication personnelle.

BOCQUET M. (2004) Audit sanitaire de la filière apicole en Martinique. Communication personnelle.

BOIVIN G. (Octobre 2001) Parasitoïdes et lutte biologique : paradygme ou panacée ? *In : La revue en sciences de l'environnement sur le WEB, Vol 2 n°2*. [en-ligne], St-Jean-sur-Richelieu (Canada),

[http://www.vertigo.uqam.ca/vol2no2/art8vol2n2/guy_boivin.html], (consulté le 26 Septembre 2006).

BOUCHER S, NOUAILLE L. (2002) *Maladies des lapins*. 2nd ed. Paris : France Agric., 271p**.**

BREARD E, SAILLEAU C, HAMBLIN C, ZIENTARA S. (2005) Bluetongue virus in the French island of Reunion. *Vet. Microbiol*., 106, 157-165.

BRUGERE-PICOUX J. (1981) Le virus respiratoire syncytial bovin. Une revue. *Rec. Méd. Vét.*, **12**, 875-882.

BRUGERE-PICOUX J. (2000) *Maladies des bovins*. 3e ed. : France agric., 540p.

CAMUS E, BARRE N. (1990) Amblyomma variegatum and associated diseases in the Caribbean: strategies for control and eradication in Guadeloupe. *Parasitologia*, **32**(1), 185-193.

CAMUS E, MARTINEZ D. (1993) Enquête séro-épidémiologique sur les maladies transmises par les tiques et les maladies infectieuses des ruminants dans les Petites Antilles. CIRAD-EMVT Guadeloupe.

CAMUS E, MARTINEZ D, BEAUPERTHUY L, BENDERDOUCHE A, COISNE C, CORBETTE C, DENORMANDIE N, GARRIS G, HARRIS E, KING T, LANNOY L, LOUVET A, LUNEL E, MONTROSE M, NISBETT B, NYACK THIEBOT B, THYE GD. (1993) La cowdriose en Guadeloupe et dans les Caraïbes. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop*., **46** (1-2), 109-114.

CAMUS E, UILENBERG G. (2003) Anaplasmose bovine. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 1099-1110.

CHARBONNIER P. (1998) *Contribution à l'étude des rétroviroses caprines le Maedi et le complexe encéphalite arthrite (CAEV) dans l'Isère*. Thèse Méd. Vét., Lyon, n°109.

CHARTIER C, ITARD J, MOREL PC, TRONEY JP. (2000) *Précis de parasitologie tropicale*. Ed Paris : Hachette, 773p.

CHARVE-BIOT M. (2002) Listériose et toxoplasmose : deux maladies à risque pour la femme enceinte. Thèse Méd. Vét., Alfort, n°14.

CHAZEL M. (2004) Le réseau d'épidémiosurveillance des salmonelloses bovines – RESSAB. *Bull. épidémiol. AFSSA Lyon*, n°13*,* 6p.

COLAS F, DEILLER M. (1987) L'échinococcose à *Echinococcus multilocularis* en France : Réflexion à propos de son cycle. *Epidémiol. Santé Anim*., **12**, 107-123.

COLIN M, BERCHICHE M, BOUSSELMI H, HAJJ E, REMOIS G, (1999) La deuxième conférence internationale sur la production du lapin en climats chauds : un carrefour d'idées dans le monde méditerranéen. *Cuniculture*, **26** (2), 146.

Coopérative des Eleveurs Martiniquais (CODEM). (2003) Cahier des charges.

Coopérative des Eleveurs Martiniquais (CODEM). (2005) Fiche de présentation.

Coopérative des Eleveurs Martiniquais (CODEM). (2003) Rapport d'activités.

Coopérative des producteurs de lait de la Martinique (COOPROLAM). (2005) Programme de relance de la production laitière en Martinique. Communication personnelle.

Coopérative des Producteurs de Lait de la Martinique (COOPROLAM). (2003) Rapport d'activité.

COUDERT P, LICOIS D, PEETERS. (1997) Les coccidies : le point. *Cuniculture***, 24** (1), 133.

CZARNECKI JM. (1984) *Contribution à l'étude du traitement de l'acariose à Acarapis woodi R., de l'abeille domestique Apis mellifica spp. à l'aide de l'ester isopropylique de l'acide 4-4'-dibromobenzilique*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°86.

DEBARBAT F. (1982) *La leptospirose à l'île de la Réunion, analyse d'une enquête récente.* Thèse Méd. Vét., Alfort, n°59.

DIMBERTON A. (1999) *La sécurité de l'éleveur et le bien-être des bovins pendant la contention : étude de méthodes adaptées au comportement animal.* Thèse Méd. Vét., Lyon, n°92.

Direction des Services Vétérinaires (DSV) Martinique. (2005) Recueil des données épidémiologiques à la Martinique. Communication personnelle.

Direction des Services Vétérinaires (DSV) Martinique. (2001) Candidature de la France aux commissions régionales Amérique et Afrique de l'OIE.

DORCHIES P, KILANI M, MAGNAVAL JF. (2002) *Echinococcus granulosus* et *Echinococcus multilocularis*, Les animaux et l'homme exposés aux mêmes dangers. *Bull. Soc. Vét. Prat. (Fr.)*, **86** (2), 74-90.

DOTTIN B. (1986) *La nosémose, contribution à l'étude de l'influence de nourrissements printaniers sur la réceptivité de colonies d'abeilles Apis mellifica L.* Thèse Méd. Vét., Alfort, n°38.

DROUET-VIARD F, COUDERT P, LICOIS D, BOIVIN M. (1997) Coccidiose : vaccination par pulvérisation d'une souche vaccinale dans la boîte à nid. *Cuniculture*, **24** (1), 133.

DUGUERRE J. (2006) Etat sanitaire de la filière cunicole en Martinique. Communication personnelle.

DUMAS PH. (2005) La tularémie. *Rev. Méd. Vét.*, **156** (1), 43-49.

DUVAL ML. Développement de l'entérocolite en France, 7ème journées de la Recherche Cunicole, 13/14 mai 1998, Lyon. [en-ligne], [http://www.tours.inra.fr/tours/pap/enterocolite/entero1.htm], (consulté le 10 décembre 2005).

ECKERT J, GEMELL MA, MESLIN FX, PAWLOWSKI ZS. WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals : a Public Health Problem of Global Concern. *In : Office International des Epizooties.* [en-ligne], (Janvier 2002) http://whqlibdoc.who.int/publications/2001/929044522X.pdf], (consultée le 28 Novembre 2005).

ELLIS WA. (1986) Effects of leptospirosis on bovine reproduction. *In* : Morrow DA, editors. *Current therapy in theriogenology. 2. Diagnosis, treatment end prevention of reproductive disease in small and large animals*. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders, 267-271.
Etablissement Départemental de l'Elevage (EDE). (2005) Rapport 2005.

EUZEBY JP. *Cowdria ruminantium*. In : *Dictionnaire de bactériologie vétérinaire*. [en-ligne], Septembre 1998 (modifiée le 22 Novembre 2001) [http://www.bacterio.cict.fr/bacdico/ee/ruminantium.html] (consultée le 28 Novembre 2005).

EVERARD COR, FRASER-CHANPONG GM, BHAGWANDIN LJ, RACE MW, JAMES AC. (1983) Leptospires in wildlife from Trinidad and Grenada. *Journal of Wildl. Dis.*, **19** (3), 192-199.

FAUCON JP. (Modifiée le 03 avril 2002a) La varroase, une situation alarmante. *In : La santé de l'abeille*. [en-ligne]. [http://www.apiculture.com/santé-de-l'abeille/varroase.htm] (Consultée le 28 Novembre 2005).

FAUCON JP. Le petit coléoptère *Aethina tumida*, Nouvelle et inquiétante progression ? In : Santé des abeilles. [en-ligne], Février 2002b, [http://www.apiculture.com/sante-de-labeille/articles/aethina.htm], (Consultée le 28 Novembre 2005).

FAURE E. La leptospirose. In : Caducee.net. [en-ligne], Juillet 2004 [www.caducee.net/DossierSpecialises/infection/leptospirose.asp] (consultée le 28 Novembre 2005).

Fédération Nationale des Organisations Sanitaires Apicoles Départementales, Mémento 2004. [en-ligne], [http://www.tours.inra.fr/tours/pap/enterocolite/entero1.htm], (Consultée le 28 Novembre 2005).

FIGUEROA V, CAMUS E. (2003) Babésioses. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 1569-1584.

FIOCRE B. (1980) Avortement à leptospire des bovins. *Bull. GTV*, 80-5-B-204.

FOX DM, BOYCE JM. (1973) An epizootiologic study of anthrax in falls county, Texas. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **170** (3), 446-451.

FRGDS Rhône-Alpes. (Modifiée le 19 Avril 2005) La néosporose bovine. *In : Association GDS 38*. [en-ligne], Isère (Fr) [http://www.gds38.asso.fr] (consultée le 28 Novembre 2005).

GANIERE JP. (2005a) Encéphalopathie Spongiforme Bovine. Polycopié : *Maladies réputées contagieuses et Maladies à déclaration obligatoire des ruminants*. Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité Pédagogique Maladies contagieuses, 5-17.

GANIERE JP. (2005b) Fièvre Charbonneuse. Polycopié : *Maladies réputées contagieuses et Maladies à déclaration obligatoire des ruminants*. Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité Pédagogique Maladies contagieuses, 35-41.

GANIERE JP. (2005c) Leucose bovine enzootique. Polycopié : *Maladies réputées contagieuses et Maladies à déclaration obligatoire des ruminants*. Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité Pédagogique Maladies contagieuses, 42-47.

GANIERE JP. (2005d) Tremblante du mouton et de la chèvre. Polycopié : *Maladies réputées contagieuses et Maladies à déclaration obligatoire des ruminants*. Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité Pédagogique Maladies contagieuses, 17-26.

GODFROID J, AL-MARIRI A, WALRAVENS K, LETESSON JJ. (2003) Brucellose bovine. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 869-889.

GONNET L. (1971) *Contribution à l'étude de la leptospirose à l'île de la Réunion.* Thèse Méd. Vét., Lyon, n°21.

GOURIET V. (2001) *Epidémiologie de l'oestrose ovine et caprine à la Réunion*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n° 29.

GRANGIER A. (Modifiée le 15 Novembre 2005) La paratuberculose. *In : Association GDS 38*. [en-ligne], Isère (Fr) [http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/0/75564e50dc0540c6c1256b37005d83ec/$FILE/gds2002paratuberculose.pdf] (consultée le 28 Novembre 2005).

GRANIER F. (1992) *Etude du parasitisme digestif chez les bovins camarguais en élevage extensif.* Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°92.

GRANT GH, SMITH, SCHLOSS. (1988) Seroprevalence of Leptospiral antibodies in Jamaican livestosck population. *Vet. Rec.*, **122**, 419-420.

GRATIAN A. (2005) Etat sanitaire de la filière apicole à la Martinique. Communication personnelle.

Groupement de Défense Sanitaire de la Martinique (GDSM). (2004) Programme vétérinaire de la Martinique, Demande de financement 2004-2008, Office de développement de l'Economie Agricole des Départements d'Outre-mer (ODEADOM).

Groupement d'Eleveurs de Lapins de la Martinique (GELMA). Rapports d'activités de 1990 à 2004.

HAESSLER C. (1989) *Une épidémie exceptionnelle de charbon bactéridien humain et animal au Tchad en 1988.* Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°114.

Handistatus II (OIEa). *In : Organisation Internationale des Epizooties*. [en-ligne], Mise à jour le 10 Octobre 2005 [http://www.oie.int/hs2/report.asp?lang=fr], (consulté le 15 octobre 2005).

HARIHARAN H, CROFT E, HEANEY S, BRYENTON J. (1993) Drug resistance patters among *Salmonella* isolates. *Can. Vet. J.,* **34** (12), 757.

HELLER-HAUPT A, VARMA RM, RECHAY Y, LANGI A-O, TRINDER PKE. (1987) Immunization of laboratory animals against the tick Amblyomma Variegatum using homogenates from infected larval ticks. *Med. Sci. Res*., **15**, 1371-1372.

HERBERT-HACKSAW K. (2000) *Enquête séro-épidémiologique sur l'anaplasmose et les babésioses bovines à Saint-Vincent et Bequai*. Thèse Méd. Vét., Nantes, n°7.

HEROUT C. (1985) *Prophylaxie de l'affection due au virus respiratoire syncytial bovin, Rec. Méd. Vét*., **161** (12), 1267-1270.

HIGGINS R, CAYOUETTE P, COUSINEAU JG. (1975) La leptospirose chez les bovins laitiers, enquête sérologique dans la province de Québec. *Can. Vet. Jour.*, **10**,16.

IMDORF A. (1991) Lutte intégrée contre la varroase. *Santé Abeille*, **126**, p.287- 293.
Institut de veille sanitaire. *Site de l'institut de veille sanitaire.* [en-ligne], Mise à jour le 27 janvier 2003 [www.invs.sante.fr/surveillance/mdo], (consulté le 28 novembre 2005).

Institut Pasteur. *Site de l'Institut Pasteur* [en-ligne], [www.pasteur.fr/recherche/Leptospira/textcnr00.html], (consulté le 28 Novembre 2005).

JETTEUR P, LEFEBVRE P, SCHANDEVYL P. (1989) Séroconversion envers le virus respiratoire syncytial bovin dans un élevage caprin atteint de pneumonie au Zaïre. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop*., **42** (4), 493-494.

JOBERT JL, LE GALL RECULE G, DROUIN P. (2000) Epidémiologie de l'entérocolite épizootique du lapin (EEL), état actuel des connaissances et intérêt d'une approche éco-pathologique. *In : Journée nationale ITAVI sur l'élevage de lapin de chair*. Nantes, 23 mars 2000.

KAUFMANN AF, MARSHALL DF, KOLB RC. (1973) Anthrax in Louisiana, 1971 : An evaluation of the sterne strain anthrax vaccine. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **163** (5), 442-445.

KERR PJ, BEST SM. (1998) Le virus de la myxomatose. *Rev. sci. tech. OIE*, **17** (1), 256-268.

KLEIN MF. (2002) *Etude des facteurs de risque de l'entérocolite épizootique du lapin en engraissement, enquête éco-pathologique de type rétrospectif*. Thèse Méd. Vét., Nantes, n°168.

KONTE M, MANKOR A, AKAKPO JA. (1997) Systèmes d'épidémiosurveillance de la brucellose, de la chlamydiose et de la fièvre Q chez les bovins pour le Sénégal. *Epidémiol. Santé Anim*., 31-32.

LABBE JF. (1994) *La salmonellose bovine dans les côtes d'Armor. Résultats d'une enquête réalisée dans 250 élevages de janvier 1991 à septembre 1993*. Thèse Méd. Vét., Alfort, n°75.

Laboratoire Départemental d'Analyses (LDA). (2005) Tarifs des analyses. Communication personnelle.

LAFONT MJ. (1983) *L'apiculture corse et les maladies légalement réputées contagieuses des abeilles*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°91, 127p.

LANG GH. (1990) Q Fever, Vol.1 The disease. *Boca Raton Florida : CRC Press, Marrie*, 23-48.

LANNOY L. (1995) *Enquête séro-épidémiologique sur les maladies des ruminants transmissibles par les tiques en Dominique (Petites Antilles), et méthodes de lutte*. Thèse Méd. Vét. Alfort, n°17, 83p.

LASNIER V. (1990) *La varroase, essais cliniques sur l'Apistan®.* Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°99.

LAUNOY S. (1997) *Salmonellose bovine enzootique, enquête épidémiologique à propos d'un cas.* Thèse Méd. Vét., Lyon, n°69.

LAURENT J. (1985) *Tests biochimiques utilisant la spectrophotométre d'absortion moléculaire pour la mise en évidence des carences en oligo-éléments et macroélements chez les bovins, Thèse Méd. Vét. Alfort*, n°36.

LEBAS F, DE ROCHAMBEAU H, GIDENNE T, LICOIS D, JOBERT JL. Note d'information sur les travaux de recherche conduits sur l'Entérocolite Epizootique du Lapin, ITAVI, 1997-2002, notes n°1 à 1, 38 p. [en-ligne], [http://www.tours.inra.fr/tours/pap/enterocolite/entero1.htm], (Consulté le 11 Décembre 2005).

LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R. (2003) Dermatophilose. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 977-992.

LEFEVRE PC. (2003) Fièvre catarrhale du mouton. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 667-686.

LEFORT C. (1980) Contribution à l'étude de la myxomatose : vaccination par voie intranasale et mécanisme de l'immunité. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°72.

LEGENDRE J. (2004) Rapport sur le bilan financier des filières d'élevage ruminant en Martinique. Office de développement de l'Economie Agricole des Départements d'Outre-mer (ODEADOM).

LEON FC, RODRIGUEZ EF, VALDIVIA EM. (2003) Brucellose ovine et caprine. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 891-903.

LICOID D. (2000) Travaux sur les recherches sur l'Entérocolite Epizootique du Lapin. *In : Journée Nationale ITAVI sur l'élevage de lapin de chair*. Nantes, 23 mars 2000.

LICOIS D, COUDERT P. Le point des recherches sur l'entérocolite épizootique du lapin. *In : 8me Journées de recherche Cunicole*, 9-10 juin 1999, Paris, 33-36. [en-ligne], [http://www.tours.inra.fr/tours/pap/enterocolite/entero1.htm], (Consulté le 11 Décembre 2005).

LICOIS D. (1998) Bilan des travaux réalisés à l'INRA sur l'entérocolite épizootique du lapin dans l'hypothèse d'une étiologie virale de la maladie. *In : 7ème Journées de la Recherche Cunicole.* Lyon, 13-14 mai 1998, 20-26.

MAILLARD JC, KEMP SJ et al. (1993) An attempt to correlate cattle breed origins and diseases associated with or transmitted by the tick *Amblyomma variegatum* in the French West Indies. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **46**(1-2), 283-90.

MAILLARD R, VANDAELE E. (2004) Choix d'un plan de lutte contre le BVD-MD. *Point vétérinaire*, **35** (249), 48-50.

MARQUER A, CHERMETTE R. (2000) La néosporose chez les bovins. *Point vétérinaire*, **31** (208), 293-298.

MARTINEZ D. (2003) Cowdriose. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 1111-1132.

MEDORI P, COLIN ME. (1982) *Les abeilles, Comment les choisir et les protéger de leurs ennemis.* Ed Paris : JB Baillère, 132p.

MERIGAUD F. (1997) *Diagnostic de l'infection par le virus respiratoire syncytial (VRS) chez le veau, évaluation d'une trousse immunoenzymatique*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°48.

MOREL (1993) Dossier sur la lutte contre les tiques et sur l'économie de la lutte. *CIRAD-EMVT Maisons-Alfort.*

NEVERS B. (1980) *Contribution à l'étude de l'épidémiologie de la listériose animale et humaine*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°88.

Office de développement de l'Economie Agricole des Départements d'Outre-mer (ODEADOM) (1999) Agrément du Programme Sectoriel Ruminants à la Martinique 2000-2006.

Office Vétérinaire Fédéral (OVFa) (modifiée le 05/07/2005) La loque européenne. [en-ligne], Genève (Suisse) [http://www.bvet.admin.ch/tiergesundheit/laborliste/index.html ?ltyp=1&spr=2] (consultée le 29 Novembre 2005).

Office Vétérinaire Fédéral (OVFb) (modifiée le 05/07/2005) La paratuberculose. [en-ligne], Genève (Suisse) [http://www.bvet.admin.ch/tiergesundheit/00178/00183/00462/?lang=fr] (consultée le 28 Novembre 2005).

PEETERS JE, BROES A, CHARLIER G. (1990) Premières observations de la maladie hémorragique virale du lapin (RHD) en Belgique. *Ann. Méd. Vét.,* **134**, 567-571.

PEPIN M, VITU C, RUSSO P. (2003) Maedi-Visna. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 607-616.

PERRIN G. (2003) Arthrite encéphalite caprine virale. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 597-606.

PETIT H, PLEE L, DUFOUR B. (2005) Plans d'action contre la BVD en France. *Point vétérinaire*, **36** (252**)**, 28-29.

PETIT M. (2005) Insémination artificielle bovine en Martinique. Office de développement de l'Economie Agricole des Départements d'Outre-mer (ODEADOM).

PITEL PH. (2005) *Causes infectieuses d'avortement*. Polycopié. Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité Pédagogique de reproduction animale. 84p.

PLE F. (1985) *Le Visna-Maedi chez les petits ruminants*. Thèse Méd. Vét., Alfort, n°112.

RANDRIAMANANDRAITSIORY EH. (1982) *Les maladies charbonneuses des bovidés à Madagascar 1969-1978, Particularités épidémiologiques, lutte, perspectives d'avenir*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°14.

RATIA G. (1993) Congrès Apiculture Tropicale de Trinidad & Tobago. *Rev. Abeilles, Fleurs*, 418.

RAVINET T. (1995) *Essais cliniques du Bayvarol® dans la lutte contre Varroa jacobsoni*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°95, 105p.

REMI D. (2005) *Qualité du lait*. Polycopié. Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité Pédagogique Pathologie du bétail, 55p.

RIBOT JJ, COULANGES P. (1988) Les zoonoses malgaches. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **41**(1), 9-22.

ROBAUX P. (1988) La varroatose. *Bul. Tech. Apic.*, **15**(1), 62, 45-52.

RODOLAKIS A. (1994) Chlamydiose et Fièvre Q : agents d'avortements et zoonoses ? *Point Vétérinaire*, **26**, numéro spécial "Ruminants et santé publique", 845-850.

RODOLAKIS A. (2005) Que pensez-vous des traitements contre la coxiellose ? *Point Vétérinaire*, **36** (259), 7.

RYSER MP. La paratuberculose. *In : Universität Bern*. [en-ligne], Bern (Germany), [en-ligne], [http://www.vetmed.unibe.ch/itpa/fiwi/downloads/Franz/Paratuberculose_Fran%E7ais.pdf] (consultée le 09 Octobre 2004).

SAVEY M. (1983) Mammites et avortements : un aspect trop souvent ignoré des leptospires bovines. *Point Vétérinaire*, **15** (71).

SCHELCHER F, SANAA M. (1993) Prophylaxie des infections à *Listeria monocytogenes* chez les êtres vivants. *Epidémiol. Santé Anim.*, **24**, 33-40.

SCHLYAKHOV E, SEGEV S, RUBINSTEIN E. (2003) Fièvre charbonneuse. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 1053-1062.

SCHNEIDER F. (1989) *Biométrie des abeilles réunionnaises*. Thèse Méd. Vét., Alfort, n°60.

SELLAL E. (2003) Une méthode pour dépister la BVD, même chez les veaux. *Point vétérinaire,* **34** (236).

Situation zoosanitaire mondiale en 2004 (OIEb). *In : Organisation Internationale des Epizooties*. [en-ligne], Mise à jour le 10 Octobre 2005 [ftp://ftp.oie.int/SAM/2004/WAH_F.pdf] (consulté le 01 Décembre 2005).

Société Coopérative Agricole de Caprins et d'Ovins de la Martinique (SCACOM). (2005) Fiche de présentation.

SSARTIRANO GR, RIBOT JJ, PUGLISI G. Accès au marché CEE de viande bovine : l'exemple de Madagascar. In : FAO, [en-ligne], (modifiée le ??) [www.fao.org/ag/againfo/resources/documents/WAR/war/V1650B/v1650b0j.htm] (consultée le 28 Novembre 2005).

TAYLOR KS., WALLER GD., CROWDLER LA. (1987) Impairement of a classical conditioned response of the honey bee (*Apis mellifera L.*) by sublethal doses of synthetic pyrethroid insecticides. *Apidologie*, **18**, 243-252.

THEVENON JG, LAMBERT C, DESOUTER D, COSTA R, DOMENECH J. (1990) Etude séro-épidémiologique de la leptospirose bovine en Nouvelle-Calédonie. *Rec. Méd. Vét.,* **10** (166), 903-909.

THIRY E, SCHYNTS F, GOGEV S, KEUSER V, LEMAIRE M. (2003) Rhinotrachéite infectieuse bovine. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 489-502.

THOREL MF. (2003) Paratuberculose. In : LEFÈVRE PC, BLANCOU J, CHERMETTE R., editors. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail*. Ed Paris : Tec et Doc, 951-961.

TOMA B, DUFOUR B, SANAA M, BENET JJ, SHAW A, MOUTOU F, LOUZA A. (2001) *Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures*. Ed Maisons-Alfort : AEEMA, 696p.

TOMA B. et *al.* (2006) *La rage*. Polycopié. Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité Pédagogique Maladies contagieuses, 73p.

TOMA B. et *al.* (2005) *La Fièvre Aphteuse*. Polycopié. Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité Pédagogique Maladies contagieuses, 59p.

TRAP D, GARIN-BASTUJI B. (1988) La leptospirose ovine. *Bull. Soc. Vèt. Prat. (Fr)*, **72** (5), 283.

TROUILLET J. (Modifiée le 03 Avril 2002) Un médicament naturel contre le varroa. *In : 34ème congrès de la FNOSAD*. Brest, 4 Mars 2000, [en-ligne], [http://www.apiculture.com/santé-de-l'abeille/apiguard.htm], (consultée le 28 Novembre 2005).

URSULIN SY. (1999) *La filière des viandes de boucherie en Martinique, étude de la réhabilitation de l'abattoir départemental*. Thèse Méd. Vét., Nantes, n°51.

VANASSE C. (1990) La maladie hémorragique virale du lapin. *Méd. Vét. Québec,* **20** (2).

VENTAKAPEN F. (2005) Etat sanitaire de la filière apicole à la Martinique. Communication personnelle.

VIAL E, MUFFAT S, FUENTES AM, CHAMPANGES S, GRANGIER A, DUPRES M, ARCHER I, MAVRIC N, PERRIN N, CHILLET A, PERRIN M, DELCROIX T, GISBERT P, TEYSSEDRE JP. (Modifiée le 15 Novembre 2005) MAEDI-VISNA. *In : Association GDS 38*. [en-ligne], Isère (Fr) [http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/0/d7c2db930c4513c0c1256b67005a0614/$FILE/Isere72.pdf] (consultée le 28 Novembre 2005).

VIGNES J. (2002) *Infection expérimentale par le virus respiratoire syncytial bovin (VRSB) : Application à l'évaluation de l'efficacité d'un vaccin*. Thèse Méd. Vét., Toulouse, n°49.

VIRELY-BOREL F. (1992) *La maîtrise du parasitisme en élevage ovin : exemple d'une épidémio-surveillance en Corrèze*. Thèse Méd. Vét., Lyon, n°52.

WILLADSEN P., KEMP D.H (1989) Novel vaccination for control of the Babesia vector, *Boophilus microplus*. *Trans. Roy. Society Trop. Med. Hyg.*, **83**, Suppl., 107.

WOLFF W. (1997) *Les salmonelloses bovines en France, actualités en Creuse et Haute-Vienne.* Thèse Méd. Vét., Alfort, n°104.

Annexes

Annexe N°1

Production – Alimentation Animale - Abattage –Transformation – Importation/Distribution – Consommateur

Vendredi 20 mai 2005

Ref /JGD/DP0505201

Objet : Demande d'étude
Cahier des charges

Monsieur le Président,
Groupement de Défense Sanitaire de la Martinique.

Jardin de Tivoli
97200 Fort de France

Monsieur le Président,

Le développement de la part de la production locale dans le marché des produits d'origine animale en Martinique est la raison d'être première de l'A.M.I.V.

La qualité sanitaire des cheptels martiniquais conditionne aussi bien le niveau de production des filières que le niveau de qualité et de sécurité des produits qui en sont issus.

Vouloir développer la production locale ne peut donc se concevoir sans une connaissance et une maîtrise suffisante de cette qualité sanitaire.

Depuis plusieurs années, le G.D.S.M. et la D.D.S.V. ont, au fur et à mesure des demandes et des opportunités, réalisé des investigations sanitaires dans les différentes filières. Les connaissances demeurent toutefois partielles et éparses et ne permettent pas à ce jour de dégager les principaux points de risques à maîtriser ainsi que les priorités d'action correspondantes.

Dans le cadre de la définition des objectifs du prochain DOCUP, il me semblerait d'une grande utilité qu'une étude sanitaire soit réalisée dans l'ensemble des filières animales, avec les objectifs suivants :

- **Compilation des données sanitaires existantes en Martinique**
- **Analyse des maladies présentant un risque pour le cheptel martiniquais, qu'elle soit présente, absentes ou de situation inconnue ;**
- **Définition des mesures d'investigations nécessaires pour les maladies pour lesquelles les connaissances sont insuffisantes ;**
- **Définition des mesures de lutte possibles pour les maladies présentes qui ont un impact économique sur la production ou la consommation ;**
- **Réalisation d'un programme quinquennal d'action sanitaire et chiffrage des dépenses correspondantes.**

Cette étude devra être remise pour la fin de l'année 2005, s'accompagner de la rédaction d'un document synthétique qui puisse être diffusé au responsables des organisations professionnelles agricoles et aux bailleurs de fond (100 exemplaires) et faire l'objet d'une restitution auprès des différents organismes concernés.

Association Martiniquaise Interprofessionnelle de la Viande du bétail et du lait
Immeuble Chapelle – Route du stade - Place d'Armes – 97232 le LAMENTIN
SIRET : 332 701 879 000 14
☎ : 0596 51 00 22 ℻ : 0596 51 06 63 Courriel : degras-amiv@wanadoo.fr
APE : 748 K

Mai. 2005 11:21 AMIV 0596510663 N°.8231 P. 1/2

Suite à la restructuration récente du G.D.S.M. qui intègre aujourd'hui l'ensemble des filières animales de Martinique, il m'apparaît qu'une telle étude relève pleinement de vos compétences et je vous serais aussi reconnaissant de bien vouloir me faire connaître dans quelles conditions il vous serait possible de mener à bien sa réalisation.

Dans l'attente de votre réponse et demeurant à votre disposition pour tout complément d'information, je vous prie d'agréer, monsieur le Président, l'expression de ma considération distinguée.

Copie : D.D.S.V.

Le Président de l'AMIV,

Jean Gabriel DEWIMILLE

Association Martiniquaise Interprofessionnelle de la Viande du bétail et du lait
Immeuble Chapelle – Route du stade - Place d'Armes – 97232 le LAMENTIN
SIRET : 332 701 879 000 14
☎ : 0596 51 00 22 🖷 : 0596 51 06 63 Courriel : degras-amiv@wanadoo.fr
APE : 748 K

31.Mai. 2005 11:22 AMIV 0596510663 Nº.3231 P. 2/2

Annexe N°2

Planning : Récapitulatif des visites et des contacts établis sur place ainsi que du travail effectué pendant les phases de préparation, de rédaction et de synthèse de l'étude « Bilan de l'état sanitaire des filières d'élevage en Martinique : filière ruminants, cunicole et apicole » : Sara Lalbat

Date	Objet	Intervenants contactés ou rencontrés
15 juin-7 juillet 2005	Travail préparatoire bibliographique, Rédaction de fiches techniques sur les maladies, Etablissement d'une démarche générale de travail, Nombreux contacts téléphoniques et emails pour l'élaboration d'un programme de travail et mise en place des modalités pratiques de séjour.	Enseignants ENVA DSV Martinique GDS Martinique AMIV
7 juillet 2005	Départ pour la Martinique, arrivée en fin de journée.	
8 juillet 2005	Rencontre et prise de contact avec la DDSV de Martinique et le GDS de Martinique.	Personnel DDSV et GDS
11 au 12 juillet 2005	Rendez-vous les matins à la DDSV avec le Dr Gouyet et entretiens au sujet de : ▪ La mise en place d'un planning de travail, ▪ La liste des partenaires à contacter, ▪ L'historique du sanitaire en Martinique, ▪ L'historique du GDS, ▪ Les programmes de prophylaxie actuels, ▪ La problématique « identification » en Martinique, ▪ La problématique « déclaration des mortalités et des avortements » en Martinique etc.	Dr Gouyet
13 juillet 2005	Déplacement avec les techniciens du GDS de Martinique (tuberculination et visite d'un élevage d'écrevisses).	GDS

15 juillet 2005	Déplacement avec les techniciens du GDS de Martinique (détiquage).	GDS
18-20 juillet 2005	Recherches de données dans les archives de la DDSV.	DDSV
21 juillet 2005	Rendez-vous et entretien avec Martine Chambeau, technicienne qualité lait de la COOPROLAM. Entretien avec Mr Montpellat, Mr Thian, éleveurs laitiers	Martine Chambeau
25 juillet 2005	Visite de l'abattoir du Lamentin en fonctionnement, observation des carcasses de porcs et des saisies. Rencontre avec le Docteur Liabeuf et entretien au sujet de la filière ruminants en Martinique.	SEMAM (abattoir) Dr Liabeuf
26 juillet 2005	Rendez-vous avec le Dr Gouyet à la DAF à Fort-de-France au sujet du plan DOCUP.	DAF Dr Gouyet
27 juillet 2005	Recherches archives DDSV.	DDSV
28 juillet 2005	Rendez-vous au siège de la CODEM/SCACOM au Lamentin avec M. Domarin et entretien au sujet de la filière ruminant en Martinique.	Mr Domarin CODEM
29 juillet 2005	Déplacement avec Mr Alimélie, technicien de la SCACOM, visite d'élevage et entretiens au sujet de la filière ruminant en Martinique.	Mr Alimélie
1 août 2005	Déplacement avec Mr Alimélie, technicien de la SCACOM, visite d'élevage et entretiens au sujet de la filière ruminant en Martinique.	Mr Alimélie
2 août 2005	Rencontre de Monsieur Gros-Desormeaux au Vauclin et entretien au sujet du GDS et de la COOPROLAM.	M. Gros-Desormeaux GDS-COOPROLAM
3 août	Matin : Recherches archives DDSV.	M. Degras

2005	Après-midi : Rendez-vous au siège de l'AMIV avec M. Degras, présentation du travail, de son état d'avancement et des principaux problèmes rencontrés.	AMIV
4 août 2005	Visites avec le Dr Blume puis la Coopérative de Martinique d'élevage ruminant laitier, d'élevage petit ruminant, d'élevage cunicole (producteurs de laitues)	Dr Blume Coopérative Martinique
5 août 2005	Déplacement au Lamentin et visite de l'usine Martinique Nutrition Animale.	MNA
9 août 2005	Rencontre à Fort-de-France avec Mme Duguerre, présidente de la Coopgelma.	Coopgelma, Mme Duguerre
10 août 2005	Rencontre et entretien avec M. Gratian à la DDSV et entretien au sujet de la filière apicole en Martinique	Mr Gratian
11 août 2005	Déplacement et entretien avec le Dr Chirat au Marin (tuberculinations)	Dr Chirat
13 août 2005	Rencontre à la chambre avec Mr Ventakapen au sujet de la filière apicole et du GDS.	Mr Ventakapen
16 août 2005	Déplacement à St-Esprit et rencontre avec Mr Numeric au sujet de la filière ruminant en Martinique.	Mr Numeric
18 août 2005	Matin : Déplacement à la chambre d'agriculture et rencontre avec Mme Marie Nely au sujet de la problématique « identification » en Martinique. Après-midi : Déplacement à Morne Vert et rencontre avec M. Mangatal, visite de son élevage d'écrevisses et de sa miellerie.	Mme Marie Nely M. Mangatal
19 août 2005	Recherches archives DDSV	DDSV
22 août 2005	Recherches archives DDSV. Rencontre avec Dr Rose-Rosette et entretien au sujet de la filière ruminant en Martinique	DDSV Dr Rose-Rosette

23 août 2005	Déplacement et rendez-vous au Laboratoire d'Analyses Départemental et entretien avec Mme Beck.	LDA Dr Beck
24-26 août 2005	Recherches archives DDSV.	DDSV
27 août 2005	Rencontre avec Mr Veilleur à la Chambre d'Agriculture et entretien au sujet de la filière apicole	Mr Veilleur
29 août 2005	Déplacement avec Mr Cossou, inséminateur de la CEIAM en Nord-Atlantique et entretien au sujet de la filière ruminant.	Mr Cossou
30 août 2005	Déplacement à la St-Marie et rencontre avec Dr Gille-Pivert au sujet de la filière cunicole en Martinique.	Dr Gille-Pivert
31 août 2005	Nouvel entretien avec Dr Blume à la DDSV au sujet de la filière ruminant.	Dr Blume
5 septembre 2005	Recherche finale archives DSV.	DSV
6 septembre 2005	Rencontre avec le Dr Gouyet au siège de la DDSV et bilan du travail effectué.	DDSV Dr Gouyet
7 septembre 2005	Retour en Métropole.	
De mi septembre à fin janvier 2006	Recherches bibliographiques, Rédaction du document final, Recherche d'informations auprès de l'AFSSA, du CIRAD, des enseignants de l'ENVA, de vétérinaires pratiquants, de laboratoires départementaux d'analyses en Métropole etc., Contacts emails nombreux avec la Martinique.	Enseignants ENVA, AFSSA, CIRAD, LDA 38, LDA 14 etc.

19 février 2006	Départ pour la Martinique, arrivée en soirée.	
20 février 2006	Travail avec le Dr Gouyet, relecture et corrections des documents.	DDSV Dr Gouyet
21-22 février 2006	Travail, relecture et corrections des documents avec le Dr Gouyet.	Dr Gouyet
23 février 2006	Matin : Relecture du document avec le Dr Blume pour la filière ruminant. Préparation des diapositives pour la réunion de restitution des données.	Dr Gouyet Dr Blume
24 février 2006	Réunion de restitution des données avec les différents partenaires concernés : 9h : filière cunicole à la chambre d'agriculture : 11 présents 10h : filière ruminant à la chambre d'agriculture : 13 présents	
Du 25 février au 3 mars 2006	Rédaction du document final synthétique présentant une ébauche de programme quinquennal d'action sanitaire et chiffrage des dépenses correspondantes avec l'aide du Dr Gouyet.	DDSV Dr Gouyet
4 mars 2006	Retour en Métropole.	

Annexe N°3 : Récapitaulatif des mesures proposées par maladie des ruminants

Maladie	F	C	M	Propositions	Responsables
Anaplasmose	1 ?	1	1	Analyses en cas de suspicion	GDS
Anaplasmose	1 ?	1	1	Enquête sérologique	GDS
Anaplasmose	1 ?	1	1	Lutte contre les tiques	GDS
Anaplasmose	1 ?	1	1	Précautions à l'intro	GDS
Babésioses	1	1	1	Analyses en cas de suspicion	GDS
Babésioses	1	1	1	Enquête sérologique	GDS
Babésioses	1	1	1	Lutte contre les tiques	GDS
Babésioses	1	1	1	Précautions à l'intro	GDS
Brucellose	1	1	0	Dépistage à l'abattoir par sondage	GDS - DSV
Brucellose	1	1	0	Recherche lors d'avortement	GDS
BVD-MD	1	1	1	Analyses en cas de suspicion	GDS
BVD-MD	1	1	1	Enquête sérologique	GDS
BVD-MD	1	1	1	Recherche lors d'avortement	GDS
Chlamydiose	1	1 ?	1	Analyses en cas de suspicion	GDS
Chlamydiose	1	1 ?	1	Enquête approfondie élevages séropositifs	GDS
Chlamydiose	1	1 ?	1	Enquête sérologique	GDS
Chlamydiose	1	1 ?	1	Recherche lors d'avortement	GDS
Cowdriose	0	1	0	Analyses en cas de suspicion	GDS
Cowdriose	0	1	0	Garanties à l'intro	GDS
Cowdriose	0	1	0	Lutte contre les tiques	GDS
Dermatophilose	1	1	1	Analyses en cas de suspicion	GDS
Dermatophilose	1	1	1	Analyses ration herbe	GDS
Dermatophilose	1	1	1	Antibiogrammes	GDS
Dermatophilose	1	1	1	Prime à l'achat/abattage	GDS
Dermatophilose	1	1	1	Lutte contre les tiques	GDS
Encéphalopathie spongiforme bovine	1	0	0	Analyses abattoir	DSV
Encéphalopathie spongiforme bovine	1	0	0	Analyses en cas de suspicion	GDS - DSV
Encéphalopathie spongiforme bovine	1	0	0	Autopsies équarrissage	DSV - GDS
Fièvre catarrhale ovine	1	1	1	Analyses en cas de suspicion	GDS
Fièvre catarrhale ovine	1	1	1	Précautions à l'intro	GDS
Fièvre catarrhale ovine	1	1	1	Protocoles de recherche	AFFSA - DSV
Fièvre catarrhale ovine	1	1	1	Recherche lors d'avortement	GDS
Fièvre charbonneuse	0	1	0	Analyses en cas de suspicion	GDS

			?		
Fièvre Q	1	1 ?	0 ?	Analyses en cas de suspicion	GDS
Fièvre Q	1	1 ?	0 ?	Garanties à l'intro	GDS
Fièvre Q	1	1 ?	0 ?	Recherche lors d'avortement	GDS
Leptospirose	1	1	1 ?	Analyses en cas de suspicion	GDS
Leptospirose	1	1	1 ?	Dératisation	GDS
Leptospirose	1	1	1 ?	Recherche lors d'avortement	GDS
Leucose bovine enzootique	1	1	1	Dépistage à l'abattoir	DSV
Leucose bovine enzootique	1	1	1	Garanties à l'intro	GDS
Maedi-Visna	1	1 ?	0 ?	Analyses en cas de suspicion	GDS
Maedi-Visna	1	1 ?	0 ?	Garanties à l'intro	GDS
Paratuberculose	1	1 ?	1	Analyses en cas de suspicion	GDS
Paratuberculose	1	1 ?	1	Enquête approfondie élevages séropositifs	GDS
Paratuberculose	1	1 ?	1	Enquête sérologique	GDS
Rhinotrachéite infectieuse bovine	1	1	1	Analyses en cas de suspicion	GDS
Rhinotrachéite infectieuse bovine	1	1	1	Enquête approfondie élevages séropositifs	GDS
Rhinotrachéite infectieuse bovine	1	1	1	Enquête sérologique	GDS
Rhinotrachéite infectieuse bovine	1	1	1	Garanties à l'intro	GDS
Salmonelloses	1	1 ?	1 ?	Analyses en cas de suspicion	GDS
Salmonelloses	1	1 ?	1 ?	Chiffonnette abattoir et laitiers	GDS
Salmonelloses	1	1 ?	1 ?	Hygiène abattoir	DSV – SEMAM
Tremblante du mouton et de la chèvre	1	0 ?	0 ?	Analyses abattoir	DSV
Tremblante du mouton et de la chèvre	1	0 ?	0 ?	Analyses en cas de suspicion	GDS – DSV
Tremblante du mouton et de la chèvre	1	0 ?	0 ?	Autopsies équarrissage	DSV – GDS
Tremblante du mouton et de la chèvre	1	0	0	Inscription COS élevages USOM	DSV

		?	?		
Tuberculose	1	1	0	Autopsies équarrissage	GDS
Tuberculose	1	1	0	Dépistage à l'abattoir post-mortem	DSV
Tuberculose	1	1	0	Garanties à l'intro	DSV

Situation de la maladie en France métropolitaine (F), en Caraïbe (C), en Martinique (M)

0 : Absence

1 : Présence

? : Probablilité non déterminée

Annexe n°4 : Besoins en oligo-éléments des bovins et des ovins (mg / kg MS)

	National Research Council NRC	Agricultural Research Council ARC
Cobalt	0,07 - 0,11 mg / kg de MS	
- Croissance	.....	0,08 - 0,11 mg / kg de MS
- Gestation	.....	) valeurs non
- Lactation	.....	)disponibles
Cuivre	4 - 10 mg / kg de MS	
- Croissance	.....	8 - 15 mg / kg de MS
- Gestation	.....	13 - 20 mg / kg de MS
- Lactation	.....	8 - 14 mg / kg de MS
Iode	0,2 - 2,0 mg / kg de MS	0,5 mg / kg de MS et 2 mg / kg de MS quand substances goitrigènes
Fer	5 - 100 mg / kg de MS	
- Croissance	.....	100 mg / kg de MS
- Gestation	.....	40 mg / kg de MS
- Lactation	.....	30 mg / kg de MS
Manganèse	20 - 50 mg / kg de MS	20 - 25 mg / kg de MS
Molybdène	Besoins non établis	Besoins non établis
Sélénium	0,05 - 0,3 mg / kg de MS	0,05 à 0,1 mg / kg de MS
Zinc	20 - 40 mg / kg de MS	
- Croissance	.....	26 - 35 mg / kg de MS
- Gestation	.....	13 - 21 mg / kg de MS
- Lactation	.....	18 - 31 mg / kg de MS

(MS = Matière sèche)

BESOINS EN OLIGO-ELEMENTS DES CAPRINS (mg / kg de MS)

ELEMENTS	LIMITES DE CARENCE	BESOINS	
		RATION CLASSIQUE	RATION AVEC INTERFÉRENCE
Fer	15	30	30
Cuivre	7	10	14
Cobalt	0,07	0,1	0,1
Iode	0,15	0,8	1,8
Manganèse	45	60	120
Zinc	45	45	75
Sélénium	0,1	0,1	0,1
Molybdène	0,2	0,2	0,2

TOLÉRANCE EN ÉLÉMENTS MINÉRAUX POUR LES BOVINS ET LES OVINS

ELEMENT (mg / kg ou ppm)	BOVINS	OVINS
Arsenic : - inorganique - organique	 50 100	 50 100
Cobalt	10	10
Cuivre	100	25
Fluor : - troupeau laitier - bête à viande - boeuf en finition	 40 50 100	 60 150 -
Iode	50	50
Fer	1000	500
Plomb	30	30
Mercure	2	2
Molybdène	10	10
Sélénium	(2)	(2)
Zinc	500	300