

CIRAD - EMVT
Campus International de Baillarguet
B.P 5035
34032 MONTPELIER Cedex 1



Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
23 Chemin des Capelles
31076 TOULOUSE



LA LEPTOSPIROSE ANIMALE EN GUADELOUPE

ENQUETES SERO-EPIDEMIOLOGIQUES SUR LES PRINCIPALES ESPECES DOMESTIQUES

**CERTIFICAT D'ETUDES APPROFONDIES VETERINAIRES
PATHOLOGIES ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

Mémoire de stage – Année 2001 / 2002

CIRAD EMVT
Domaine de Duclos
Prise d'Eau
97170 PETIT BOURG
GUADELOUPE FWI

BRIOUDES Aurélie

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES.....	2
-------------------------	---

INTRODUCTION.....	7
-------------------	---

I ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA LEPTOSPIROSE :

1 CARACTERES GENERAUX DES LEPTOSPIRES :8

1 1 Taxonomie sérologique	8
1 2 Taxonomie génomique.....	11
1 3 Morphologie.....	14
1 4 Caractères bactériologiques.....	15
1 5 Pouvoir pathogène.....	15

2 EPIDEMIOLOGIE :16

2 1 Répartition géographique et incidence de la maladie.....	16
2 2 La contamination	17
2 3 Les espèces réservoirs et les espèces sensibles.....	19
2 4 Cycle épidémiologique.....	21

3 PATHOGENIE :23

4 ETUDE CLINIQUE :24

4 1 Leptospirose humaine.....	24
4 1 1 La forme anictérique.....	24
4 1 1 La forme ictérique.....	25
4 2 Leptospirose des chiens.....	26
4 2 1 Les formes aiguës.....	26
4 2 2 Les formes chroniques.....	27
4 3 Leptospirose des chevaux.....	28
4 4 Leptospirose des bovins.....	29
4 5 Leptospirose des petits ruminants.....	31
4 5 1 Les ovins.....	31
4 5 2 Les caprins.....	31
4 6 Leptospirose des porcs.....	31
4 7 Leptospirose des chats.....	32

5 DIAGNOSTIC :32

5 1 Diagnostic bactériologique.....	33
5 1 1 Examen direct.....	34

5 1 2 Culture.....	34
5 1 3 Hybridation et amplification génique.....	35
5 2 Diagnostic sérologique.....	35

6 THERAPEUTIQUE :.....38

6 1 Etiologique.....	38
6 2 Symptomatique.....	38

7 PREVENTION :.....38

7 1 Sanitaire.....	39
7 2 Médicale	39

II CONTEXTE DE L'ETUDE :

SYNTHESE DES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LA SEROPREVALENCE DE LA LEPTOSPIROSE EN FRANCE METROPOLITAINE, DANS LA CARAÏBE ET EN GUADELOUPE.....41

1 LA LEPTOSPIROSE EN FRANCE METROPOLITAINE :.....42

1 1 Leptospirose humaine.....	42
1 2 La leptospirose animale.....	43
1 2 1 Les espèces domestiques.....	43
1 2 1 1 Les carnivores	43
1 2 1 2 Les chevaux	44
1 2 1 3 Les bovins.....	45
1 2 1 4 Les petits ruminants.....	45
1 2 1 5 Les porcs.....	45
1 2 1 6 Bilan toutes espèces confondues.....	46
1 2 2 Les espèces sauvages.....	46
1 2 2 1 Le rat surmulot (<i>Rattus norvegicus</i>).....	46
1 2 2 2 Le ragondin (<i>Myocastor coypus</i>).....	47
1 2 2 3 Le rat musqué (<i>Ondatra zibethicus</i>).....	47
1 2 2 4 Le rat noir (<i>Rattus rattus</i>).....	47
1 2 2 5 Les micromammifères.....	47
1 2 2 6 Autres espèces sauvages.....	47

2 LA LEPTOSPIROSE DANS LA CARAÏBE :.....48

2 1 La leptospirose humaine dans la Caraïbe.....	48
2 2 1 La Barbade.....	48
2 2 2 Trinidad.....	50
2.2.3 La Martinique.....	52

2 2 5 La Jamaïque.....	52
2 2 6 St Vincent et Grenade.....	53
2 2 7 Belize.....	53
2 2 8 Bahamas, Bermudes, Iles vierges, îles Turcs et Caïcos...53	
2 2 La leptospirose animale dans la Caraïbe.....	54
2 2 1 Les animaux domestiques.....	55
2 2 1 1 Les carnivores.....	55
2 2 1 2 Les animaux de rente.....	56
2 2 2 Les animaux sauvages.....	58
2 2 2 1 Les rats.....	58
2 2 2 2 Les mangoustes.....	58
2 2 2 3 Les souris.....	59
2 2 2 4 Les crapauds.....	59
2 2 2 5 Les grenouilles.....	60
2 2 2 6 Les singes vervets.....	60
3 LA LEPTOSPIROSE EN GUADELOUPE :	61
3 1 Présentation de la Guadeloupe	61
3 1 1 Géographie.....	61
3 1 2 Climat.....	63
3 1 3 Population.....	64
3 1 4 Économie.....	64
3 2 La leptospirose humaine en Guadeloupe	65
3 3 La leptospirose animale en Guadeloupe.....	68
<u>III ETUDE SERO-EPIDEMIOLOGIQUE :</u>	72
<u>1 CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE:</u>	72
<u>2 MATERIELS ET METHODES :</u>	73
2.1 Les équidés.....	73
2.1.1 Population d'étude.....	73
2.1.2 Plan d'échantillonnage.....	73
2.1.3 Collecte des prélèvements et des données.....	74
2.1.3.1 Prélèvements sanguins: réalisation et traitement	74
2.1.3.2 Collecte d'informations.....	75
2.1.4 Recherche des anticorps par sérologie.....	76
2.1.5 Description des variables d'étude.....	76
2.1.5.1 Description du logement.....	76
2.1.5.2 Description de l'alimentation	77
2.1.5.3 Description de l'abreuvement.....	77
2.1.5.4 Description de l'activité.....	77
2.1.5.5 Evaluation de l'infestation par les rats.....	77
2.1.5.6 Contact avec d'autres animaux.....	77

2.1.5.7	Origine des chevaux.....	78
2.1.5.8	Caractéristiques intrinsèques des chevaux.....	78
2.1.5.9	La commune où vivent les chevaux.....	78
2.2	Les chiens.....	78
2.2.1	Population d'étude.....	78
2.2.2	Plan d'échantillonnage	78
2.2.3	Collecte des prélèvements et des données.....	79
2.2.3.1	Prélèvement sanguin : réalisation et traitement...	79
2.2.3.2	Collecte d'information.....	80
2.2.4	Recherche des anticorps par sérologie.....	81
2.2.5	Description des variables d'étude.....	81
2.2.5.1	Les caractéristiques intrinsèques des chiens.....	81
2.2.5.2	La commune où vivent les chiens	81
2.2.5.3	Le mode de vie.....	81
2.3	Les porcs.....	82
2.3.1	Population d'étude.....	82
2.3.2	Plan d'échantillonnage.....	83
2.3.3	Collecte des prélèvements et des données	84
2.3.3.1	Prélèvement sanguin : réalisation et traitement..	84
2.3.3.2	Collecte d'informations.....	85
2.3.4	Recherche des anticorps par sérologie.....	85
2.3.5	Description des variables d'étude.....	86
2.4	Les bovins.....	86
2.4.1	Population d'étude.....	86
2.4.2	Plan d'échantillonnage.....	87
2.4.3	Collecte des prélèvements et des données.....	88.
2.4.3.1	Prélèvement sanguin : réalisation et traitement..	88
2.4.3.2	Collecte d'informations.....	88
2.4.4	Recherche des anticorps par sérologie.....	88
2.4.5	Description des variables d'étude.....	89
2.4.5.1	Localisation de l'élevage.....	89
2.4.5.2	Caractéristiques intrinsèques des animaux	89
2.5	Les caprins	89
2.5.1	Population d'étude.....	89
2.5.2	Plan d'échantillonnage.....	90
2.5.2.1	Plan d'échantillonnage de l'enquête sur les strongyloses.....	90
2.5.2.2	Plan d'échantillonnage de l'enquête sur la leptospirose.....	90
2.5.3	Collecte des prélèvements et des données.....	91
2.5.3.1	Prélèvement sanguin : réalisation et traitement..	91
2.5.3.2	Collecte d'informations.....	92
2.5.4	Recherche des anticorps par sérologie.....	92
2.5.5	Description des variables d'étude.....	92

2.6 Les ovins	92
2.6.1 Population d'étude.....	92
2.6.2 Plan d'échantillonnage.....	93
2.6.3 Collecte des prélèvements et des données.....	93
2.6.3.1 Prélèvement sanguin : réalisation et traitement..	93
2.6.3.2 Collecte d'informations.....	93
2.6.4 Recherche des anticorps par sérologie.....	93
2.6.5 Description des variables d'étude	94
2.7 Les mangoustes (<i>Herpestes auropunctatus</i>)	94
2.7.1 Population d'étude.....	94
2.7.2 Plan d'échantillonnage.....	94
2.7.3 Collecte des prélèvements et des données.....	94
2.7.4 Recherche des anticorps par sérologie.....	95
2.7.5 Description des variables d'étude.....	95
3 RESULTATS :	95
3 1 Les porcs.....	96
3 1 1 Etude à l'échelle des animaux.....	96
3 1 2 Etude à l'échelle des élevages.....	98
3 1 3 Etude à l'échelle des communes.....	101
4 DISCUSSION :	108
CONCLUSION	111
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	112
ANNEXES	120

INTRODUCTION

La Guadeloupe, en tant que région à climat tropical, est fortement touchée par la leptospirose. Cette maladie est plus connue localement sous le nom de «maladies des rats ». Pourtant si la grande majorité des habitants de l'île en ont «déjà entendu parlé » à plusieurs reprises, peu nombreux sont ceux qui connaissent vraiment bien cette maladie et savent éviter au mieux les facteurs de risques connus jusqu'à aujourd'hui. C'est ainsi qu'elle est encore sous-estimée, qu'elle passe parfois inaperçue et que certains cas s'avèrent mortels malgré la disponibilité de traitements efficaces.

Si la leptospirose inquiète en premier lieu par sa contagiosité à l'homme, il n'en reste pas moins vrai qu'elle circule également dans le règne animal en touchant de nombreuses espèces. La faune sauvage, qui trouve en Guadeloupe toutes les conditions idéales pour pulluler, constitue un réservoir de leptospires redoutable pour l'entretien de la contamination de milieu environnant. En revanche, s'il est connu que la leptospirose affecte de nombreuses espèces mammifères, les proportions de l'infection et les sérotypes de leptospires responsables de cette maladie chez les espèces domestiques, en Guadeloupe, reste complètement méconnus.

Ainsi, l'objet de cette étude est de faire un premier état des lieux sur l'ampleur de cette pathologie chez les espèces équine, canine, porcine, bovine, ovine et caprine. Des prélèvements sanguins réalisés sur l'ensemble de la Guadeloupe devraient permettre d'avoir des estimations des prévalences ainsi qu'une répartition des sérovars qui prédominent sur l'île.

Après avoir rappeler les caractères généraux, épidémiologiques et cliniques de la maladie, une synthèse des données actuelles concernant la leptospirose en France métropolitaine, dans la Caraïbe et en Guadeloupe sera présentée. Cette description bibliographique servira d'élément de comparaison pour les résultats obtenus au cours de ce travail. La réalisation pratique de cette enquête séro-épidémiologique sera présentée, suivi des quelques résultats actuellement disponibles à l'issue de l'analyse sérologique des prélèvements. Une discussion sur ces données partielles sera enfin envisagée

I - ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA LEPTOSPIROSE

1 CARACTERES GENERAUX DES LEPTOSPIROSES :

Les agents responsables de ces maladies sont des bactéries appartenant à l'ordre des Spirochaetales, à la famille des Leptospiraceae et au genre *Leptospira*. Il existe deux espèces :

- *Leptospira interrogans* qui est pathogène pour l'homme et pour l'animal.
- *Leptospira biflexa* qui est saprophyte libre en eaux profondes ou sols humides et exceptionnellement pathogène.

Ces deux espèces se distinguent par quelques caractères phénotypiques :

- *Leptospira interrogans* donne des formes sphériques en 2 heures lorsque les cellules sont placées dans une solution de NaCl (1M) à 20-30°C, ne cultive pas à 13°C et ne cultive pas en présence de 8-azaguanine (225µg/ml).
- *Leptospira biflexa* ne donne pas de formes sphériques en 2 heures lorsque les cellules sont placées dans une solution de NaCl (1M) à 20-30°C, cultive à 13°C et en présence de 8-azaguanine.

1 1 Taxonomie sérologique :

La grande diversité antigénique des leptospires a permis très tôt de les caractériser par des critères sérologiques. Martin et al, 1917 mettent au point une réaction d'agglutination-lyse qui permet d'identifier des souches de leptospires possédant des propriétés antigéniques différentes.

Le taxon de base de la classification sérologique du genre *Leptospira* est le sérovar. L'espèce *L. interrogans* est subdivisée en plus de 220 sérovars regroupés en plus de 25 sérogroupes (Table 1) sur la base d'homologies antigéniques (Kmety et Dikken, 1988 ; André-Fontaine et Ganière, 1992 ; serveur de l'Institut Pasteur). Faine et al, 1999 ont établi une liste complète de tous les sérovars de leptospires recensés à ce jour.

TABLE 1. Sérogroupes et quelques sérovars de *L. interrogans* sensu lato (a)

Sérogroupe	Sérovars
Icterohaemorrhagiae,	icterohaemorrhagiae, copenhageni, lai, zimbabwe
Hebdomadis	hebdomadis, jules, kremastos
Autumnalis	autumnalis, fortbragg, bim, weerasinghe
Pyrogenes	pyrogenes
Bataviae	bataviae
Grippotyphosa	grippotyphosa, canalzonae, ratnapura
Canicola	canicola
Australis	australis, bratislava, lora
Pomona	pomona
Javanica	javanica
Sejroe	sejroe, saxkoebing, hardjo
Panama	panama, mangus
Cynopteri	cynopteri
Djasiman	djasiman
Sarmin	sarmin
Mini	mini, georgia
Tarassovi	tarassovi
Ballum	ballum, aroborea
Celledoni	celledoni
Louisiana	louisiana, lanka
Ranarum	ranarum
Manhao	manhao
Shermani	shermani
Hurstbridge	hurstbridge

(a) Levett, 2001

Le test de micro-agglutination (MAT) encore appelé parfois test d'agglutination lyse ou test de Martin et Pettit, est utilisé pour le diagnostic sérologique des leptospires mais également en taxonomie. Il permet en effet le regroupement des sérovars en sérogroupe (Pérolat, 1989 ; Michel 1996) : les sérovars antigéniquement proches sont regroupés en sérogroupe. Dans chaque sérogroupe, une ou plusieurs souches de référence permettent la production d'un sérum hyperimmun de lapin qui présente en MAT une réactivité élevée avec tous les sérovars du sérogroupe et une réactivité croisée faible avec les autres sérogroupe.

Ce test permet également l'identification des souches isolées (Dikken et Kmety, 1978 ; Johnson et Faine, 1984 ; Hermann et al, 1991 ; Faine et al, 1999). Deux souches appartiennent au même sérovar si, après absorption avec le sérum hyperimmun de lapin produit vis a vis d'une souche hétérologue, moins de 10% d'anticorps homologues persistent dans leurs antisérums respectifs. Deux souches appartiennent à des sérovars différents si, après absorption avec la souche hétérologue, l'antisérum d'au moins une des deux souches conserve avec la souche homologue un titre supérieur à 10% du titre obtenu avant absorption.

Une fois que le diagnostic d'espèce est affirmé selon des critères phénotypiques précis (morphologie, biochimie...) l'identification d'un isolat au niveau du sérovar s'effectue en 3 étapes :

- détermination du sérogroupe avec une batterie d'antisérums représentatifs de différents sérogroupe : le titre le plus élevé en MAT définit le sérogroupe de la souche inconnue (X)

- la production d'un antisérum de lapin spécifique de la souche X (titre homologue minimum de 12800)

- test d'agglutination croisée entre :

- les souches de référence des sérovars appartenant au sérogroupe de la souche X versus l'immunsérum X,
- la souche inconnue X versus les immunsérums des souches de référence des sérovars appartenant au sérogroupe de la souche X.

L'identification d'un sérovar par le MAT reste délicate, longue et subjective, mais elle est, encore aujourd'hui, la méthode d'identification de référence.

1 2 Taxonomie génomique :

Plusieurs techniques de biologie moléculaire ont été utilisées pour tenter de définir un typage moléculaire génétique des leptospires. A présent la famille des Leptospiraceae est divisée en trois genres sur des critères génétiques (hybridation ADN-ADN) : *Leptospira*, *Leptonema* et *Turneria* (Faine et al, 1999 ; Yasuda et al, 1987). Le genre *Leptospira* est divisé en différentes génomospecies : *alexandrei*, *biflexa*, *borgpetersenii*, *fainei*, *inadai*, *interrogans*, *kirschneri*, *noguchii*, *santarosai*, *weilii*, *meyeri* et *wolbachii*. L'espèce strictement pathogène *Leptospira interrogans* comporte actuellement six génomospecies (Table 2) et la répartition des différentes souches selon cette classification est totalement différente de celle basée sur des critères sérologiques.

La méthode d'hybridation ADN-ADN étant d'utilisation délicate pour l'identification de routine, d'autres méthodes d'application plus aisée ont été développées : analyse de profil de restriction de l'ADN génomique en électrophorèse, ribotypie par hybridation ADN-rARN ou MRSP (Mapped Restrictions Site Polymorphisms) qui a permis de regrouper les sérovars au sein des espèces génomiques définies par hybridation ADN-ADN (Ralph et al, 1993).

La technique la plus utilisée est l'analyse des profils de restriction de l'ADN génomique en électrophorèse conventionnelle (Marshall et al, 1981 ; Hookey et Palmer, 1991) ou en champs pulsé (Hermann, 1993).

Ainsi, des souches classées dans un seul séro groupe appartiennent désormais à des espèces différentes et des souches de sérogroupes différents appartiennent à la même espèce (Table 3). L'amplification génique n'est pas encore de pratique courante, ce qui explique que la classification phénotypique par sérogroupes soit encore d'actualité (Estavoyer et al, 2001).

TABLE 2. Génomospécies de *Leptospira* et répartition des différents sérogroupes^(a)

Espèces	Sérogroupe(s) ^(b)
<i>L. interrogans</i>	Icterohaemorrhagiae, Canicola, Pomona, Australis, Autumnalis, Pyrogenes, Grippytyphosa, Djasiman, Hebdomadis, Sejroe, Bataviae, Ranarum, Louisiana, Mini, Sarmin
<i>L. noguchii</i>	Panama, Autumnalis, Pyrogenes, Louisiana, Bataviae, Tarassovi, Australis, Shermani, Djasiman, Pomona
<i>L. santarosai</i>	Shermani, Hebdomadis, Tarassovi, Pyrogenes, Autumnalis, Bataviae, Mini, Grippytyphosa, Sejroe, Pomona, Javanica, Sarmin, Cynopteri
<i>L. meyeri</i>	Ranarum, Semarang, Sejroe, Mini, Javanica
<i>L. wolbachii</i> ^(c)	Codice
<i>L. biflexa</i> ^(c)	Semarang, Andamana
<i>L. fainei</i>	Hurstbridge
<i>L. borgpetersenii</i>	Javanica, Ballum, Hebdomadis, Sejroe, Tarassovi, Mini, Celledoni, Pyrogenes, Bataviae, Australis, Autumnalis
<i>L. kirschneri</i>	Grippytyphosa, Autumnalis, Cynopteri, Hebdomadis, Australis, Pomona, Djasiman, Canicola, Icterohaemorrhagiae, Bataviae,
<i>L. weilii</i>	Celledoni, Icterohaemorrhagiae, Sarmin, Javanica, Mini, Tarassovi, Hebdomadis, Pyrogenes, Manhao, Sejroe
<i>L. inadai</i>	Lyme, Shermani, Icterohaemorrhagiae, Tarassovi, Manhao, Canicola, Panama, Javanica
<i>L. parva</i> ^(c)	Turneria
<i>L. alexanderi</i>	Manhao, Hebdomadis, Javanica, Mini

^(a) Levett, 2001

^(b) Les sérogroupe(s) Semarang, Andamana, Codice, et Turneria contiennent des leptospires non pathogènes.

^(c) Seules les souches non pathogènes de ces espèces sont connues.

TABLE 3. Génomospécies associées aux sérogroupes (a)

Sérogroupe	Génomospécies
Andamana	<i>L. biflexa</i>
Australis	<i>L. interrogans</i> , <i>L. noguchii</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. kirschneri</i>
Autumnalis	<i>L. interrogans</i> , <i>L. noguchii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. kirschneri</i>
Ballum	<i>L. borgpetersenii</i>
Bataviae	<i>L. interrogans</i> , <i>L. noguchii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. kirschneri</i>
Canicola	<i>L. interrogans</i> , <i>L. inadai</i> , <i>L. kirschneri</i>
Celledoni	<i>L. weilii</i> , <i>L. borgpetersenii</i>
Codice	<i>L. wolbachii</i>
Cynopteri	<i>L. santarosai</i> , <i>L. kirschneri</i>
Djasiman	<i>L. interrogans</i> , <i>L. noguchii</i> , <i>L. kirschneri</i>
Grippotyphosa	<i>L. interrogans</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. kirschneri</i>
Hebdomadis	<i>L. interrogans</i> , <i>L. weilii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. kirschneri</i> , <i>L. alexanderi</i>
Hurstbridge	<i>L. fainei</i>
Icterohaemorrhagiae	<i>L. interrogans</i> , <i>L. weilii</i> , <i>L. inadai</i> , <i>L. kirschneri</i>
Javanica	<i>L. weilii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. meyeri</i> , <i>L. inadai</i> , <i>L. alexanderi</i>
Louisiana	<i>L. interrogans</i> , <i>L. noguchii</i>
Lyme	<i>L. inadai</i>
Manhao	<i>L. weilii</i> , <i>L. inadai</i> , <i>L. alexanderi</i>
Mini	<i>L. interrogans</i> , <i>L. weilii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. meyeri</i> , <i>L. alexanderi</i>
Panama	<i>L. noguchii</i> , <i>L. inadai</i>
Pomona	<i>L. interrogans</i> , <i>L. noguchii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. kirschneri</i>
Pyrogenes	<i>L. interrogans</i> , <i>L. noguchii</i> , <i>L. weilii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. borgpetersenii</i>
Ranarum	<i>L. interrogans</i> , <i>L. meyeri</i>
Sarmin	<i>L. interrogans</i> , <i>L. weilii</i> , <i>L. santarosai</i>
Sejroe	<i>L. interrogans</i> , <i>L. weilii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. meyeri</i>
Semarang	<i>L. meyeri</i> , <i>L. biflexa</i>
Shermani	<i>L. noguchii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. inadai</i>
Tarassovi	<i>L. noguchii</i> , <i>L. weilii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. inadai</i>

(a) Levett, 2001

1 3 Morphologie :

Les leptospires sont de fins filaments hélicoïdaux de 0.1 μm de diamètre sur 6 à 20 μm de longueur (Figure 1). Du fait de leur très faible diamètre, leur observation nécessite un microscope à fond noir. Ils sont finement spiralés avec des extrémités en crochets. Les deux flagelles situés de part et d'autre de la cellule leur assurent une mobilité par rotation autour de l'axe cellulaire dans des milieux liquides ou par des mouvements de translation ou de flexion.

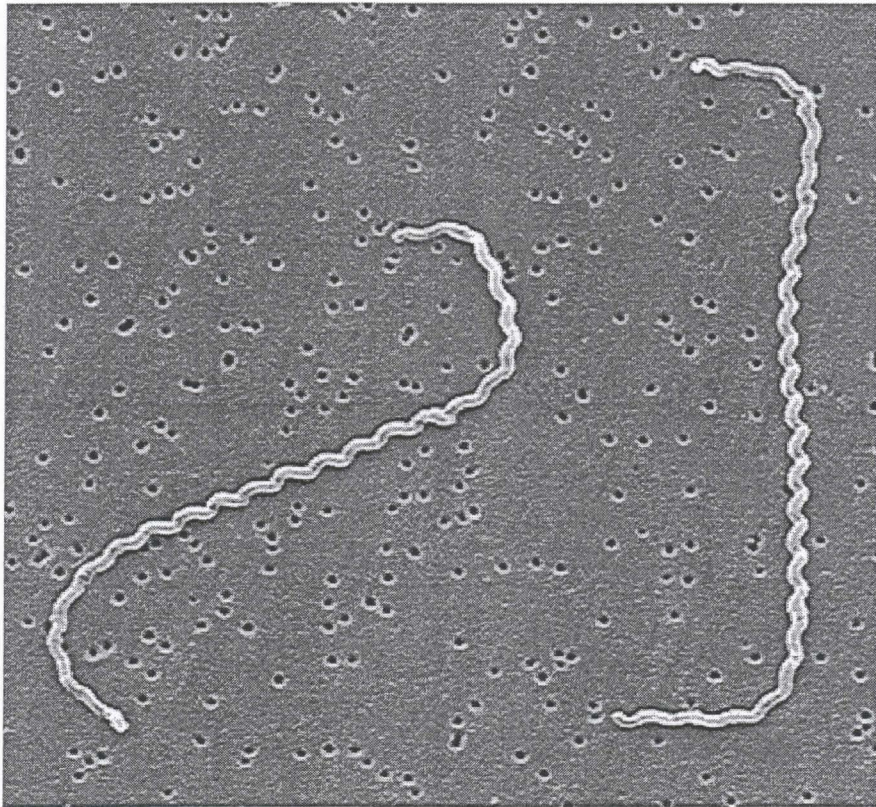


Fig. 1 : Souche de *L. interrogans* sérovar *icterohaemorrhagiae* en microscopie électronique (Levett, 2001).

1 4 Caractères bactériologiques :

Ce sont des bactéries gram négatif, aérobies stricts, catalase positive, oxydase négative, capables d'utiliser les acides gras à longues chaînes comme seule source de carbone et d'énergie, incapables de métaboliser les sucres et ne nécessitant pas d'acides aminés pour la croissance. Les sources d'azote préférentielles des leptospires sont les sels d'ammonium en présence d'une uréase, les leptospires peuvent également utiliser l'urée. Ainsi, ces bactéries peuvent se concentrer et croître dans les tubules rénaux.

La culture des leptospires est longue et difficile. Le pH optimum est compris entre 7.2 et 7.4 et la température doit être proche de 29°C A 30°C, le temps de doublement est de 24H. Le milieu le plus souvent utilisé est le milieu Tween-albumine ou EMJH (Ellinghausen-Mc Cullough, 1965 ; modifié par Johnson et Harris, 1967) La croissance est appréciée par une observation des cultures au microscope à fond noir. Mais en raison de la grande richesse du milieu, des contaminations par d'autres microorganismes sont possibles et peuvent être évitées en utilisant du 5-fluoro-uracile.

1 5 Pouvoir pathogène :

Les leptospires ne se multiplient pas mais survivent dans l'eau ou les sols boueux à pH légèrement alcalin et en l'absence de rayonnement ultraviolet. Cette survie peut atteindre 6 mois (Euzéby, 1999)

La possibilité de se mouvoir en milieu liquide permet aux leptospires de coloniser l'hôte puis de se déplacer dans l'organisme infecté. Le chimiotactisme marqué pour l'hémoglobine facilite le déplacement vers l'hôte. Après avoir pénétré dans l'organisme, les bactéries peuvent se déplacer à travers les tissus et gagner le sang qui constitue un milieu de multiplication et de dissémination vers les organes cibles. Au niveau de ces tissus, les capacités d'adhérences des leptospires leur permettent de pénétrer dans les organes mais également d'échapper aux défenses immunitaires de l'hôte. Les leptospires peuvent alors se multiplier dans ces organes et créer des troubles chroniques hépatiques et rénaux.

2 EPIDEMIOLOGIE :

La leptospirose semble être la zoonose la plus répandue dans le monde entier. Cependant, elle survient plus fréquemment dans les pays à climat sub-tropical ou tropical et généralement de manière saisonnière. Ceci s'explique par la survie prolongée des leptospires dans des milieux aux conditions d'humidité et de chaleur optimum. Le pic d'incidence apparaît en été ou en automne dans les pays tempérés pour lesquels le facteur limitant la survie des leptospires est la température. Pour les régions tropicales, le pic apparaît à la saison des pluies avec généralement des flambées épidémiques (Levett, 2001).

2 1 Répartition géographique et incidence de la maladie :

En France Métropolitaine, l'incidence est modérée (0.6 cas/an/100 000 habitants) (Estavoyer et al, 2001). En moyenne, 300 à 600 cas sont recensés chaque année avec comme sérogroupes dominants : *icterohaemorrhagiae*, *grippotyphosa*, *sejroe* et *australis* (*Canicola* est plus rare). La létalité reste entre 2 et 20% (Zoonoses, 2001). En revanche, elle est particulièrement élevée en Asie du sud-est, en Amérique du sud et dans de nombreux territoires insulaires : Réunion, Seychelles, Nouvelle-Calédonie (148 cas/ an/100 000 habitants en 1997) (Estavoyer et al, 2001).

L'incidence des leptospiroses humaines varie fortement d'une région à l'autre du monde. Elles apparaissent de manière épidémique dans les pays tempérés et sous forme endémique dans les pays tropicaux. Le nombre de cas signalés augmente significativement dans certaines régions et de nombreuses et sévères épidémies de leptospirose ont été largement médiatisées. Actuellement un débat est ouvert pour savoir si on doit considérer ces maladies comme émergentes ou ré-émergentes. La résurgence d'attention pour la leptospirose dans les pays tropicaux résulte en grande partie, des grandes inondations dues au cyclone El Niño (Levett, 1999). Toutefois, il n'est pas certain que les incidences croissantes observées ne soient pas également le fait d'une meilleure aptitude à dépister et à diagnostiquer la maladie. Ainsi, il reste difficile d'établir les taux réels d'incidence et le meilleur moyen

d'évaluer l'ampleur de cette pathologie au niveau d'un écosystème, est d'estimer le nombre de « leptospirologues » dans cette région donnée ! (Bolin, 2000 ; Plank et Dean, 2000 ; Faine, 1970)

2.2 La contamination :

Les leptospires infectent leur hôte en pénétrant au niveau d'excoriations ou de plaies sur la peau ou bien au niveau des muqueuses oculaires, oro-pharyngée, nasale voire même respiratoire ou génitale. L'infection peut également se faire par contact d'une peau saine mais ramollie par une immersion prolongée dans l'eau.

Les infections consécutives aux morsures d'animaux infectés ont longtemps été décrites dans la bibliographie (Luzzi et al, 1987 ; Gollop et al, 1993). Toutefois, ce moyen de contamination semble être aujourd'hui exceptionnel (Levett, 2001). La morsure n'intervient généralement qu'en favorisant la pénétration de matériel virulent tel que l'urine. En effet, la salive du fait de son pH n'est qu'exceptionnellement virulente.

En revanche les individus peuvent être directement contaminés par l'aérosol de gouttelettes d'urine formées dans les élevages et surtout dans la salle de traite. La transmission par le lait est exceptionnelle. Les animaux atteints de leptospirose ont une chute de la production laitière ce qui limite le risque de contamination des hommes ou d'autres animaux par consommation de lait. De plus, la maturation lactique induit une acidification du lait qui inactive les leptospires (André-Fontaine, 1990).

La pénétration dans un organisme n'engendre aucun phénomène inflammatoire au niveau de la porte d'entrée. Cependant la taille de l'inoculum détermine la durée de l'incubation et la gravité de l'infection (Estavoyer et al, 2001). Les leptospires diffusent ensuite dans le sang où ils se multiplient. Cette phase de septicémie dure de 4 à 7 jours et correspond à la phase d'incubation. Les leptospires diffusent ensuite vers les organes hépatiques et rénaux. Lorsque les leptospires se retrouvent au niveau des tubules rénaux, ils sont excrétés dans l'urine lors de la miction et contaminent ainsi le milieu environnant (Michel, 2001).

L'homme peut se contaminer soit directement par contact avec des animaux infectés, soit indirectement par contact avec le sol ou des eaux contaminées (Estavoyer et al, 2001).

Des transmissions directes entre hommes ont rarement été démontrées. Toutefois, des excréments urinaires de leptospires chez des hommes, plusieurs après l'infection ont été signalées. A priori, le pH urinaire chez l'homme est suffisamment bas pour limiter la survie des leptospires après leur excrétion. La transmission par voie sexuelle au cours de la convalescence a également été rapporté dans la bibliographie (Levett, 2001).

Les contaminations se font plus couramment lors d'activités de loisir aquatiques en eau douce (pêche, baignade, sport...) ou bien lors d'exercices professionnels (contact avec les animaux ou le sol et l'eau). Les leptospiroses sont inscrites en France au tableau des maladies professionnelles sous le n°19 pour le régime général de la Sécurité sociale et sous le n°5 pour le régime agricole. Les leptospiroses entrent également dans le répertoire des maladies du voyageur.

En ce qui concerne le risque de contamination pour les hommes travaillant au contact des porcs, Campagnolo et al, 2000 ont décrit comme facteurs de risque associés à la leptospirose le fait de fumer (OR 14.4, IC 95% 1.39-137.74) et de boire des boissons (OR 5.1, IC 95% 1.04-24.30) lorsqu'on travaille avec des porcs infectés. D'autre part, se laver les mains après le travail s'est avéré être un facteur protecteur. Dans le même article, l'élevage de porcs et le travail en abattoir sont considérés comme ayant des activités à risque par rapport à la leptospirose.

Pourtant Ribotta et Higgins ont observé en 1999 une très faible séroprévalence pour le sérovar *bratislava* et une absence d'anticorps dirigé contre tous les autres sérovares dans un abattoir pour porc au Québec et en ont conclu au faible risque de contamination pour les travailleurs au contact avec les porcs. Ainsi les activités à risque et les probabilités de contamination au contact des animaux seraient à nuancer.

2 3 Les espèces réservoirs et les espèces sensibles :

Les leptospires sont hébergés par des animaux sauvages, surtout les rongeurs qui sont porteurs et excréteurs. La plupart des mammifères, sauvages (cervidés, lagomorphes, etc.) ou domestiques (bovins, ovins, caprins, équidés, porcins, carnivores), peuvent être infectés et à l'origine d'une contamination humaine. La maladie perdure dans la nature via les infections chroniques des tubules rénaux chez les espèces réservoirs qui sont porteurs sains de leptospires. Ils excrètent les leptospires de leurs urines pendant une longue période qui peut parfois durer toute la vie de l'animal.

Très peu d'études rapportent les cas d'oiseaux infectés par des leptospires. Toutefois des sérologies et des isolements de souches ont déjà été réalisées sur diverses espèces (Michel, 2001). Les chauves-souris peuvent également être infectées par des leptospires (Smythe et al, 2002). L'infection des poissons, des batraciens, des animaux invertébrés aquatiques et des reptiles n'est que peu documentée. Toutefois, certains sérovars ont été isolés de grenouilles paraissant en bonne santé (Euzéby, 1999).

Les réservoirs animaux sont variés. Ainsi, on peut citer certaines espèces hébergeant préférentiellement certains sérogroupes :

- rats (*Rattus norvegicus*) : *Icterohaemorrhagiae* et *Copenhageni*
- campagnols (*Microtus arvalis*), rats musqués (*Ondatra zibethicus*) : *Grippothyphosa*
- hérissons (*Erinaceus europaeus*) : *Australis*
- musaraignes (*Crocidura russula*) : *Javanica*
- ragondins (*Myocastor coypus*) : *Sejroë* et *Icterohaemorrhagiae*

Ces relations particulières amènent à penser qu'il existe une spécificité d'hôte qui serait dominante mais non exclusive et dont les mécanismes restent mal connus. Il pourrait s'agir d'adaptations réciproques entre l'hôte et la bactérie, de caractéristiques spécifiques du système immunitaire de l'hôte ou de la présence de récepteurs spécifiques (Hartskeel et Terpstra, 1996 ; Michel, 2001).

En fonction des régions, les sérovars peuvent être associés à divers espèces réservoirs et présenter des prévalences variables. Ces animaux réservoirs sont généralement des espèces sauvages mais peuvent occasionnellement être des espèces domestiques. Chaque sérovar va avoir des conséquences variables selon s'il s'agit d'une espèce réservoir ou bien d'un hôte accidentel. Les espèces réservoir sont définies par leur potentiel élevé à transmettre la maladie, par un taux d'incidence important (30 à 50%), par une production chronique des agents pathogènes et par la persistance de ces derniers au niveau du rein.

Le dépistage de ces animaux est généralement difficile en raison du faible taux d'anticorps dirigés contre le sérovar incriminé et du nombre minime de leptospires dans les tissus des animaux infectés.

A l'inverse, un hôte accidentel présente une faible sensibilité à l'infection mais une grande pathogénicité qui se manifeste sous forme aiguë avec une courte phase de portage rénal et un potentiel de transmission de la maladie mineur. Le dépistage de ces animaux est plus aisé du fait de la réponse immunitaire marquée et de la présence d'un grand nombre de leptospires dans les tissus infectés.

Toutefois la distinction entre ces deux catégories d'hôte n'est pas toujours réalisable. De même que les associations entre réservoir et sérovar ne sont pas uniques. Par exemple, les porcs infectés par le sérovar *pomona* présentent de nombreux leptospires au niveau du rein mais développent également une réponse immunitaire importante. Ils répondent ainsi aux deux définitions d'hôtes accidentels et de réservoir. En ce qui concerne les humains, la contamination peut-être due à n'importe quel sérovar pathogène mais ils sont systématiquement classés comme hôtes accidentels et ne constituent pas en ce sens des réservoirs importants de la maladie (Bolin, 2000).

Les animaux sauvages constituent donc le principal réservoir de leptospires. Lorsqu'ils sont infectés par l'agent pathogène, ils le multiplient puis l'excrètent dans leurs urines sans jamais exprimer de symptômes. Ils sont à la base du cycle épidémiologique.

2 4 Cycle épidémiologique : (Figure 2)

Les leptospires émis dans les urines des animaux excréteurs peuvent survivre dans les eaux stagnantes, ombragées et à température comprise entre 10 et 30°C ou dans les boues. Cet environnement humide constitue donc la principale source de contamination des animaux et de l'homme.

Le cycle de base est entretenu par les animaux sauvages, principalement les rongeurs. Ils assurent le cycle épidémiologique de base de la leptospirose en contaminant le milieu environnant ou d'autres espèces animales avec leurs urines infectées.

Les cycles secondaires font intervenir des espèces plus ou moins sensibles. Ainsi, certains individus meurent alors que d'autres deviennent porteurs rénaux et réservoirs de leptospires. Ils entretiennent donc l'agent pathogène au sein de la population où ils vivent (Michel, 2001).

Sensibilité



Portage rénal

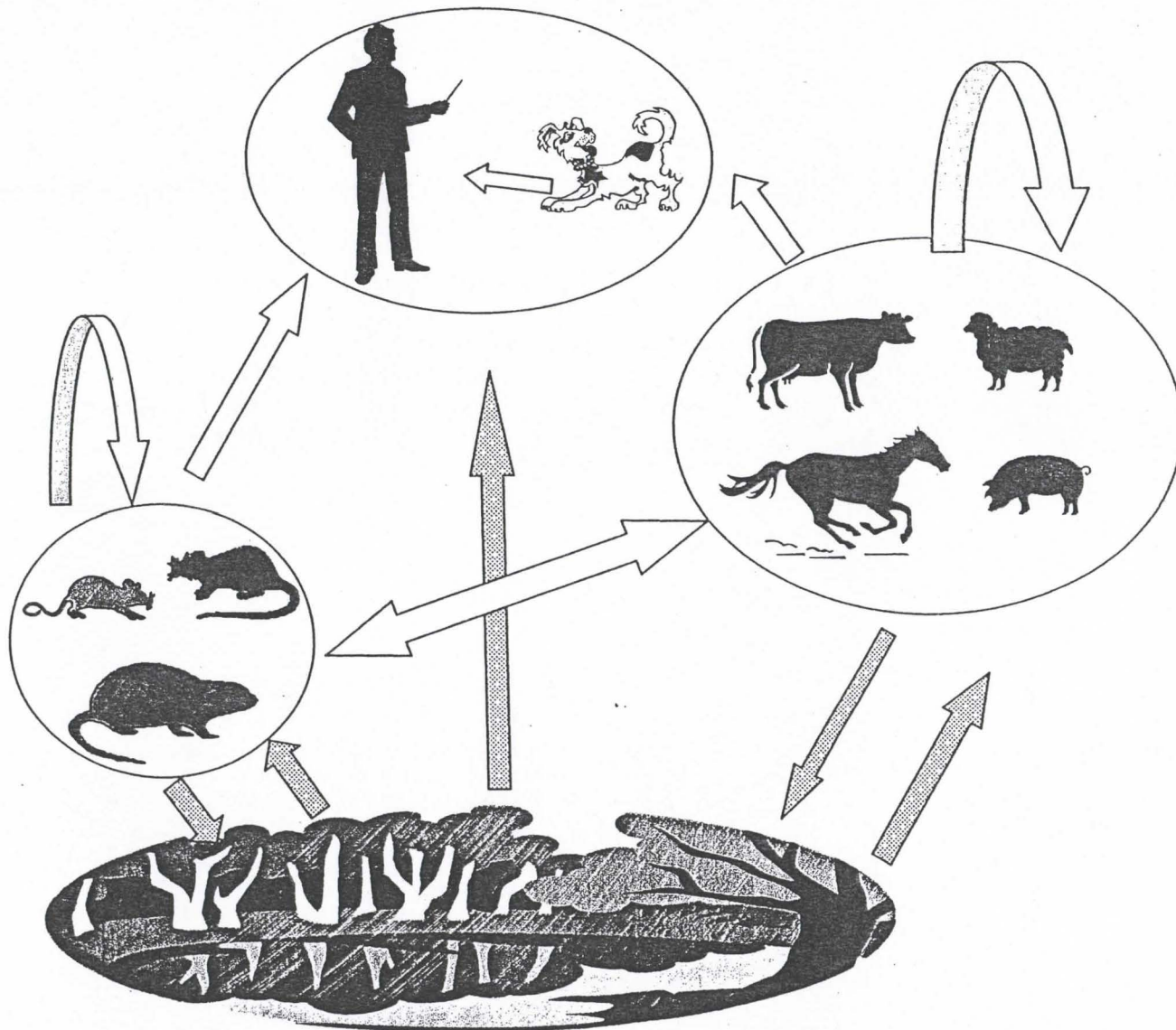


Figure 2 : Cycle épidémiologique de la leptospirose. Les urines des animaux excréteurs contaminent l'eau douce qui devient source de contamination pour les animaux et l'homme. La leptospirose est entretenue au sein des populations sauvages et domestiques.

3 PATHOGENIE :

Les leptospires pénètrent dans l'organisme au niveau des muqueuses, des lésions cutanées ou bien à travers une peau ramollie au contact prolongé avec l'eau. Après une période d'incubation variable (4 à 20 jours), les leptospires circulent dans le sang pendant près de 7 jours. Durant cette période, les leptospires entrent et se répliquent dans divers tissus, dont le foie, les reins, les poumons, le tractus génital et le système nerveux central. Lors de la bactériémie et de la colonisation des tissus, on observe des signes cliniques variables de leptospirose aiguë en fonction du sérovar et de l'hôte. On peut alors détecter des anticorps dans le sérum. Par la suite, les agents pathogènes disparaissent des divers organes et du sang pour ne coloniser uniquement les tubules rénaux où ils échappent à la réponse immunitaire. Dans certains cas, ils peuvent également se retrouver séquestrés au niveau des yeux et des organes génitaux.

Chez les hôtes accidentels, les leptospires restent dans les tubules rénaux durant une courte période et sont excrétés dans les urines pendant quelques jours à quelques semaines. A l'inverse, chez les espèces réservoir, les bactéries persistent dans les tubules rénaux, le tractus génital et quelque fois dans le système nerveux central et les yeux pendant des mois voire des années après l'infection.

Dans les deux cas, si l'animal est gestant au moment de l'infection, la contamination et la persistance des leptospires au niveau de l'utérus peut conduire à une infection fœtale puis à des avortements, des individus mort-nés, des prématurés ou bien des individus nés en bonne santé mais qui restent infectés (Bolin, 2000).

Les principales lésions engendrées par les leptospires sont observées au niveau des petits vaisseaux sanguins. Ces lésions vasculaires entraînent une fuite des cellules rouges et du plasma vers les tissus. Les lésions tissulaires n'apparaissent que secondairement à l'hypoxie. D'autre part la migration des leptospires engendre également des lésions d'ordre mécanique.

Lorsque les animaux ne meurent pas de leptospirose aiguë, les leptospires persistent au niveau de sites protégés des réactions immunitaires tels que les tubules rénaux proximaux, le cerveau, la chambre antérieure de l'œil, et le tractus génital (Bolin, 2000).

4 ETUDE CLINIQUE :

La symptomatologie de la leptospirose est dominée par un grand polymorphisme qui résulte de plusieurs facteurs : densité de l'inoculum, virulence du sérovar, réceptivité de l'hôte, précocité du traitement. Il n'y a pas réellement de tableau clinique spécifique pour chacun des sérovars. Et contrairement à ce que l'on pourrait croire, près de 80% des leptospiroses sont anictériques (Estavoyer et al, 2001 ; André-Fontaine, 1992)

4 1 Leptospirose humaine :

Chez les humains, les formes sévères de leptospirose sont fréquemment mais pas systématiquement dues au séro groupe *Icterohaemorrhagiae*. Les sérovars incriminés dépendent en grande partie de la localisation géographique et de l'écologie de l'espèce réservoir. Ainsi, en Europe, les sérovars *copenhageni* et *icterohaemorrhagiae* portés par les rats, sont généralement responsables d'infections alors qu'en Asie du sud-est, le sérovar le plus commun est le sérovar *lai*.

Les manifestations cliniques de leptospirose sont biphasiques avec une phase aiguë ou septicémique qui dure près d'une semaine, suivie d'une phase immune caractérisée par la production d'anticorps et l'excrétion de leptospires dans les urines. La majorité des complications observées lors de leptospirose est associée à la localisation des leptospires dans les tissus durant la phase immune et sont donc observées pendant la deuxième semaine de la maladie (Levett, 2001).

4 1 1 La forme anictérique :

Elle débute brutalement par une fièvre élevée, des céphalées, des frissons, des myalgies, et parfois des arthralgies. Des signes digestifs sont notés dans 50% des cas. Une atteinte pancréatique est possible, confirmée par l'élévation de l'amylasémie. Une injection conjonctivale, un exanthème morbilliforme, une hépatomégalie, une splénomégalie, ou des adénopathies peuvent compléter le tableau clinique.

En l'absence d'antibiothérapie, les signes cliniques régressent en 5 à 6 jours. Après 48 heures d'acalmie, la fièvre et les douleurs réapparaissent, moins intenses, parfois accompagnées de signes méningés signant le début de la phase immune. Il s'agit d'une méningite aseptique d'évolution simple. Parmi les autres manifestations, nerveuses, on observe des encéphalites et, plus exceptionnellement, des myélites et des atteintes nerveuses périphériques. Les complications oculaires à type d'uvéïte ou d'iridocyclite peuvent apparaître plus tardivement (Estavoyer, 2001).

Le diagnostic différentiel doit être fait avec les infections virales classiques telles que les influenza, les virus responsables d'immunodéficience humaine et dans les régions tropicales, la dengue ; ainsi que la typhoïde lors de fièvre d'origine inconnue. Chez les patients présentant des symptômes pulmonaires, il faut également faire le diagnostic différentiel avec les hantavirus.

4 1 2 La forme ictérique :

La forme ictérique de la leptospirose est beaucoup plus grave et évolue de manière bien plus rapide. Les patients sont généralement présentés alors qu'ils sont déjà en phase avancée de la maladie, ce qui contribue au taux élevé de mortalité (5 à 15%).

Cette forme est observée chez 5 à 10% des patients. Il n'y a pas d'insuffisance hépatocellulaire ni de modification majeure de la coagulation. L'ictère peut durer plus d'un mois et n'est pas forcément le signe d'un mauvais pronostic.

Les insuffisances rénales aiguës surviennent dans 16 à 40% des cas.

Les troubles cardiovasculaires peuvent apparaître tels que des myocardites, ou des péricardites ainsi que des modifications électrocardiographiques. On peut également observer des états de choc cardiovasculaire liés à l'état infectieux, une insuffisance myocardique ou une hypovolémie. Des réactions de Jarish-Herxheimer peuvent survenir lors de la phase d'induction de l'antibiothérapie.

Les atteintes pulmonaires, souvent négligées dans le passé, ont des incidences variables suivant les régions et semblent de plus en plus décrites. Elles peuvent constituer la principale manifestation clinique d'une leptospirose. Les symptômes observés sont de la toux, des dyspnées, de l'hémoptysie ou encore un syndrome de détresse respiratoire. Le sérotype *Grippityphosa* est généralement

impliqué dans les troubles respiratoires et le sérotype *Sejroë* dans les signes de rhume et les méningites aseptiques (André-Fontaine et al,1990). Des hémorragies intra-alvéolaires sont observées chez la majorité des patients et peuvent être suffisamment sévères pour entraîner la mort. L'évolution des formes ictériques conduit à la létalité dans 5 à 10% des cas.

Les témoins d'un mauvais pronostic sont l'insuffisance rénale aiguë, l'atteinte pulmonaire grave hémorragique, les anomalies électrocardiographiques de repolarisation, les altérations de la conscience et un âge supérieur à 60 ans. Les formes ictériques graves sont généralement dues au sérotype *ictérohaemorrhagiae*. L'antibiothérapie, administrée tôt, raccourcit la durée de l'évolution et atténue l'intensité des signes cliniques (Estavoyer, 2001).

4 2 Leptospirose des carnivores :

Le chien déclare classiquement la maladie sous sa forme aiguë. Il existe cependant quelques cas de leptospirose chronique chez cette espèce.

4 2 1 Les formes aiguës :

Généralement chez le chien, la maladie se manifeste sous forme aiguë avec différents syndromes possibles :

- La maladie de Stuttgart qui correspond à une gastro-entérite hémorragique d'évolution fulgurante. Après une courte phase d'incubation où l'animal présente une hyperthermie allant jusqu'à 40.5°C, on observe des phénomènes hémorragiques au niveau intestinal. L'atteinte rénale se traduit par une néphrite épithéliale suraiguë à l'origine d'une insuffisance rénale majeure qui aboutit à la mort dans les 24 h ou dans les jours qui suivent, suite aux troubles électrolytiques. La gastro-entérite est généralement due à *L. interrogans canicola* et le syndrome hémorragique à *L. interrogans icterohaemorrhagiae*. Toutefois en France métropolitaine, d'autres agents pathogènes sont identifiés sur des chiens morts de leptospirose tels que les sérotypes *Pyrogenes* et *Automnalis* (André-Fontaine et al, 1990).

- La maladie de Weil ou leptospirose ictéro-hémorragique. Suite à la phase d'incubation et à l'état fébrile, divers symptômes apparaissent : un ictère flamboyant accompagné de vomissements et de diarrhées plus ou moins hémorragiques, des symptômes hémorragiques caractérisés par l'apparition de pétéchies sur les muqueuses et des symptômes rénaux. Lorsque l'animal entre dans un état comateux, la mort survient dans les 4 à 6 jours.
- Une néphrite leptospirosique. Après une phase subclinique non détectable pendant laquelle les leptospires détruisent plus de 50% des néphrons, survient une phase pendant laquelle l'organisme essaie de compenser par un syndrome polyuro-polydipsique. A ce stade, on observe une asthénie et une dyspepsie gastro-intestinale. La mort survient après l'apparition d'un syndrome urémique (Michel, 2001).

4 2 2 Les formes chroniques :

Des formes chroniques ou subaiguës de néphrites, d'hépatites et plus rarement des troubles respiratoires ou ophtalmiques sont également décrits chez les chiens. Certaines infections peuvent passer cliniquement inaperçues et ne se traduiraient que par de légères atteintes tissulaires.

D'autre part, plusieurs articles signalent une recrudescence des cas de leptospirose (Bolin, 1996 ; Lajeunesse et DiFruscia, 1999).

Ainsi, une étude portant sur six cas clinique de leptospirose canine diagnostiqués à la Faculté de médecine vétérinaire du Québec entre les mois d'octobre 1997 et décembre 1998, avait pour objectif d'évaluer les causes pouvant expliquer cette ré-émergence de la maladie. Elle serait attribuable à l'exposition grandissante des animaux domestiques aux animaux de la faune ainsi qu'aux températures plus clémentes. Et l'inefficacité apparente des vaccins qui ressort de cette étude (au moins 4 des 6 chiens étaient vaccinés contre la leptospirose), serait reliée à la recrudescence d'autres sérovars tels que *Pomona* et *Bratislava* dans cette région du monde.

4 3 La leptospirose des chevaux :

L'infection des chevaux est souvent asymptomatique et des anticorps sont fréquemment mis en évidence chez des chevaux sains. Ces réponses sérologiques fréquentes s'expliquent, en grande partie, par le mode d'entretien de ces animaux.

Lorsque l'infection est cliniquement exprimée, elle se traduit par des avortements, des atteintes rénales, des atteintes hépatiques ou par des atteintes génitales chez le poulain. Les signes cliniques s'effacent souvent pour réapparaître après un certain temps. Chez la jument gestante, les leptospires peuvent se localiser dans l'utérus / placenta et, de là, contaminer le fœtus, entraînant sa mort. Les avortements ne semblent pas être cependant l'expression dominante chez le cheval. Les avortements chez la jument sont très souvent associés à une infection à *L. pomona*. Même si le cheval n'est probablement qu'un hôte occasionnel de ce sérovar. En ce qui concerne le sérovar *L. bratislava*, il se serait « adapté à l'hôte » et existerait chez le cheval sans causer de maladie. Le cheval constituerait alors un hôte de maintien (Shapiro et al, 1999 ; Sonrier et al, 1998 ; Wright, 2000).

Mais la forme clinique la plus importante est l'uvéite qui intervient, expérimentalement, 1 à 2 ans après l'inoculation de leptospires. Si elle persiste ou si elle récidive, cette uvéite, également appelée « fluxion périodique » ou « cécité crépusculaire » est à l'origine de trouble de la vision et de lésions du bulbe oculaire (atrophie de l'iris, opacification de la cornée, opacification du cristallin) (Euzéby, 1999). Les attaques graves peuvent aboutir à la kératopathie en bandelette (calcification de la cornée), à la cécité permanente, à l'atrophie de l'œil et/ou au glaucome. Le cheval présente des signes de douleur très vive aux yeux, un blépharospasme sévère, une photophobie, et un larmolement. L'œil est souvent difficile à examiner en raison de sa contraction en position fermée partielle ou totale.

La pathogénie de cette affection résulte d'une réaction immunitaire dure à la présence de communautés antigéniques entre *Leptospira sensu lato* et les tissus oculaires. Des épitopes cornéens seraient homologues à ceux de *Leptospira*.

Et dans une population de 347 chevaux en bonne santé, 56.8% des animaux sont positifs notamment vis à vis de *Icterohaemorrhagiae*, *Autumnalis*, *Australis* et plus rarement envers *Grippotyphosa* et *Tarassovi* (André-Fontaine et Ganière, 1990).

De même dans une étude menée auprès de 30 chevaux présentant une uvéite récidivante, 20 chevaux ont été diagnostiqués comme positifs pour les leptospires par PCR sur l'humeur aqueuse. Et sur 16 chevaux contrôle sans uvéite, un seul s'est révélé positif. Cette étude de Nick A. Faber, 2000 montre que les leptospires infectent un pourcentage important de chevaux avec des uvéites récidivantes.

Une autre étude réalisée sur 242 chevaux arrive également à la conclusion que les infections oculaires persistantes dues à *L. interrogans* sont classiques chez les chevaux présentant des uvéites récidivantes. Et l'hypothèse avancée est que la composante immunitaire des uvéites récidivantes est induite et maintenue par une infection persistante de l'œil avec *L. interrogans* (Wollanke, 2001).

En France, l'uvéite isolée du cheval, quelle que soit son étiologie, est un vice rédhibitoire. La race Appaloosa semble être plus prédisposée à contracter l'uvéite et à souffrir en conséquence d'une perte de vision plus grave (Dwyer, 1995).

4 4 Leptospiroses des bovins :

Les leptospiroses chez les bovins peuvent revêtir divers symptômes bien qu'aucun ne soit pathognomonique. En 1969, Mailloux a décrit précisément les différents aspects de la maladie.

Les principaux signes caractéristiques sont :

- la fièvre, amaigrissement, anorexie, dépression générale et anémie.
- pigmentation caractéristique de la peau et des muqueuses en jaune orangé
- urine foncée et sanglante, témoin de l'hémoglobinurie
- lait de couleur jaune, épais, parfois rosé et sanglant ainsi qu'une forte diminution de la production lactée

Dans toutes les formes que peut revêtir la maladie chez cette espèce, une complication très fréquente et pouvant être parfois le symptôme révélateur, est l'avortement. Il se produit généralement dans la deuxième moitié de la gestation. Et en raison de la possibilité de transmission vénérienne, les taureaux utilisés pour des inséminations sont régulièrement contrôlés vis à vis des infections leptospirosiques (André-Fontaine et Ganière, 1990).

Lors des formes aiguës, les veaux infectés meurent rapidement avec une jaunisse et un syndrome ictérohémorragique sévère. Cet aspect typique de la maladie est aussi retrouvé chez les adultes infectés avec les sérovars *icterohaemorrhagiae* et *grippotyphosa*. Mais on peut également observer de légères lésions cutanées accompagnées du « syndrome de la chute de lait ». Le sérotype *Sejroë* est généralement reconnu responsable des mammites leptospirosiques, notamment avec le sérovar *hardjo* (André-Fontaine et Ganière, 1990).

Dans la forme chronique de la maladie, de nombreux sérovars, mais surtout *Sejroë*, peuvent entraîner des avortements, des morts nés ou encore de l'infécondité. Et chez les bovins à peau claire, l'atteinte hépatique par les leptospires peut induire des phénomènes de photosensibilisation, notamment dans les régions chaudes (André-Fontaine et Ganière, 1990 ; Michel, 2001).

Une étude réalisée en 1984 sur 3208 sérums de bovins en Loire Atlantique a permis de mettre en évidence une forte prévalence sérologique vis à vis de la leptospirose (26.3%) et qu'elle est significativement plus élevée dans le lot d'animaux ayant avorté que dans le lot témoin (André-Fontaine et al, 1986 ; André-Fontaine et al, 1987). Et l'analyse comparative des résultats obtenus à partir des animaux ayant avorté avec ceux observés à partir d'un échantillon stochastique de bovins ne présentant pas cet antécédent abortif a permis de confirmer l'implication pathologique réelle des leptospires dans les troubles de la reproduction des bovins de Loire Atlantique. Ainsi dans les exploitations sans pathologie notable, l'infection leptospirosique peut-être à l'origine d'un nombre non négligeable de sérologies positives. D'autre part, un aspect saisonnier de ces réponses sérologiques vis-à-vis de la leptospirose a été démontré, avec une prévalence plus élevée en hiver (17.5% vs 7.8%) (André-Fontaine et al, 1988).

Enfin, lors d'une étude séro-épidémiologique réalisée en Nouvelle-Calédonie, il a été démontré que les femelles sont plus touchées que les mâles et que le taux de prévalence augmente de manière significative avec l'âge des animaux et la taille des troupeaux.

4 5 Leptospirose des petits ruminants :

4 5 1 Les ovins :

Chez le mouton, les formes frustres voire même asymptomatiques sont les plus fréquentes. Lors de leptospiroses aiguës, on a un syndrome hémorragique associé à une anémie, une hématurie et parfois à des symptômes respiratoires ou nerveux. Les agneaux sont touchés par une mortalité importante.

Dans la forme chronique, des néphrites ont été observées mais les signes cliniques les plus fréquents sont des troubles de la reproduction (mortalité et surtout avortements) et chez les moutons en particulier, de l'agalaxie.

4 5 2 Les caprins.

Chez la chèvre, l'infection conduit à un ictère, à une hémoglobinurie, à une infécondité, à des avortements et à des taux de mortalité importants chez les jeunes. Les chèvres déclarent rarement des formes aiguës de leptospirose (Euzéby, 1999 ; André-Fontaine et Ganière, 1990).

4 6 Leptospirose des porcs :

Chez le porc, les leptospiroses s'expriment sous des formes très diverses : formes inapparentes, formes sub-cliniques (néphrites interstitielles chroniques conduisant à la saisie des reins), formes modérées (fièvres, anorexie, retards de croissance), formes sévères (fièvre, ictère, hémorragie, mort). Mais les signes cliniques les plus fréquents sont des troubles de la reproduction (infertilité, avortements généralement tardifs et contamination des porcelets par voie transplacentaire) (Euzéby, 1999)

Des troubles nerveux ont également été décrits avec le sérovar *pomona*. Et même si aucun symptôme n'est visible, de nombreux animaux peuvent se révéler porteurs de leptospirose et faire une forme chronique inapparente (André-fontaine et Ganière, 1990)

4 6 Leptospirose des chats :

La leptospirose féline est rare bien que l'incidence de la maladie soit probablement supérieure à celle qui est actuellement estimée (Bolin, 1996).

La majorité des chats infectés ne manifeste pas ou très peu de signes cliniques. Ils font une réaction immunitaire rapide qui leur permet de se défendre rapidement. Toutefois certains chats peuvent occasionnellement développer une forme classique de leptospirose et présenter des signes cliniques comparables à ceux observés chez le chien (Watson, 1994).

Lors d'une étude sérologique sur 225 chats, 8.8% des sérums ont été positifs au MAT. Les sérovars identifiés sont *copenhageni*, *hardjo*, *ballum*, *pomona*, *balanica* et *canicola*. L'hypothèse selon laquelle les infections avec les sérovars *copenhageni* et *ballum* serait dues à une transmission entre rongeurs et chats a été avancée. Par contre, les infections avec les autres sérovars résulteraient de contacts avec des animaux infectés ou un environnement contaminé (Shopet, 1979).

Une autre enquête réalisée à l'Université vétérinaire de Sydney a également démontré que les chats pouvaient présenter des prévalences semblables à celles observées chez les chiens infectés de leptospires (Dickeson et Love, 1993).

5 DIAGNOSTIC :

L'orientation étiologique d'un syndrome infectieux d'apparition brutale, accompagné ou non de symptômes viscéraux divers ne peut être faite qu'en fonction des éléments épidémiologiques, mettant en évidence une exposition au risque de contamination, directe ou non, professionnelle ou non. Néanmoins, la confusion est possible avec beaucoup d'autres maladies infectieuses, méningites bactériennes ou virales, hépatites virales, syndrome rénal infectieux, qui doivent être différenciés d'une atteinte grippale, d'une salmonellose, de la brucellose, de la borréliose de Lyme, d'hantavirose, de la Dengue etc... Chez l'homme et chez l'animal, l'examen clinique n'autorise qu'une suspicion. Seul le diagnostic expérimental, portant sur la mise en évidence des leptospires ou sur la recherche des anticorps, lève les doutes.

5 1 Diagnostic bactériologique :

Les leptospires sont recherchés dans divers prélèvements selon le stade de la maladie : (Figure 3)

- dans le sang, pendant la phase septicémique (les 5 premiers jours) ;
- dans le L.C.R. pendant la première semaine ;
- dans les urines à partir du 10-15 ème jour.

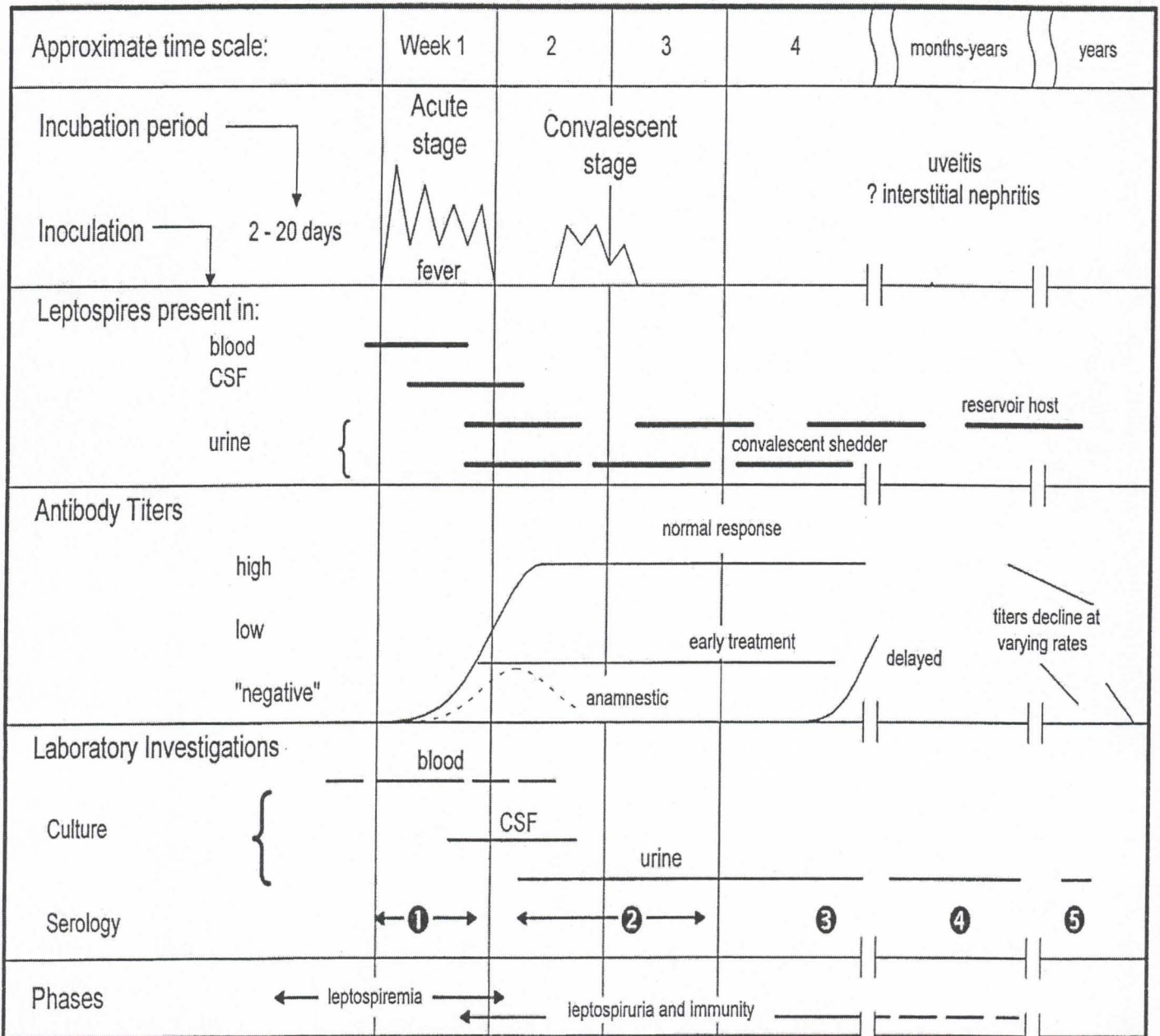


Fig. 3 : Aspect biphasique de la leptospirose et recherches spécifiques de laboratoire à réaliser en fonction des différentes phases de la maladie (Levett, 2001).

5 1 1 Examen direct :

La recherche de leptospires peut se faire par un examen direct au microscope à fond noir. Les prélèvements doivent être très frais pour espérer observer des leptospires suffisamment mobiles. Cet examen microscopique présente de nombreux inconvénients : il nécessite un observateur entraîné, il ne permet pas de différencier les leptospires pathogènes des saprophytes, sa sensibilité est faible (seuil de détection estimé à 10^4 bactéries/ml) et il doit être renouvelé du fait de l'excrétion intermittente. Ainsi, l'examen au fond noir n'est qu'un test d'orientation qui doit être confirmé par une mise en culture, réservée à des laboratoires spécialisés.

5 1 2 Culture

Des prélèvements comme les reins, le foie, l'urine, le sang ou le LCR peuvent être mis en culture directement dans un milieu spécifique des leptospires ou inoculé à un animal sensible (cobaye, hamster) afin d'isoler la souche infectante. Cependant, cette dernière technique n'est plus employée comme méthode de diagnostic.

La mise en culture est réservée à des laboratoires spécialisés. Elle est généralement réalisée sur le milieu EMJH liquide ou semi-solide (1% d'Agar). Le sang ou les urines sont dilués 10 fois avant ensemencement pour limiter l'effet d'éventuels inhibiteurs. Les cultures sont incubées à 28-30°C et examinées au fond noir aux jours 1, 3 et 5 puis chaque semaine pendant au moins 5 semaines.

Les contaminations étant fréquentes, du fait des conditions de réalisation du prélèvement ou des conditions de transport, il est généralement nécessaire d'ajouter un antibiotique comme le sulfate de néomycine, le cycloheximide ou le 5-fluorouracile afin de limiter le développement d'éventuels germes de contamination. L'urine ou les reins (en ce qui concerne les animaux) sont le plus souvent mis en culture. La leptospirurie est généralement détectable vers le 10^{ème} jour jusqu'au 28^{ème} jour post-infection chez l'homme. Toutefois des portages rénaux prolongés ont déjà été décrits chez certains patients et chez certaines espèces animales comme les bovins et peuvent même durer toute la vie chez les espèces réservoirs (Michel, 2001).

En raison des délais relativement longs (compris entre 2 et 15 semaines) pour l'isolement d'une souche, la culture n'est pas utilisée comme un moyen de diagnostic de routine.

5 1 3 Hybridation et amplification génique :

L'amplification d'une séquence de 331pb du gène *rrs*, spécifique du genre *Leptospira*, couplé à l'hybridation par une sonde complémentaire a été mise au point à l'Institut Pasteur de Paris. Un ou deux couples d'amorce sont généralement utilisés, provenant le plus souvent de la fraction ribosomale 16S. L'ADN des leptospires peut être détecté dans le plasma entre le 2^{ème} et le 12^{ème} jour et dans l'urine jusqu'à un an après l'infection chez certains patients. Cette technique permet également de détecter des leptospires dans l'humeur aqueuse lors de lésions oculaires et dans le LCR lors de méningites dites « aseptiques ». Elle permet un diagnostic rapide (36 heures) et pouvant être positif dès les premiers jours d'évolution de la maladie sur des échantillons de sang ou d'urine.

La PCR a permis d'accroître la vitesse et la sensibilité du diagnostic des leptospires. Cependant cette technique qui commence à être utilisée en routine en médecine humaine n'est pas encore facilement utilisable et suffisamment rentable pour être exploitée dans le domaine vétérinaire. Ainsi, en routine, le diagnostic est généralement sérologique (Euzéby, 1999 ; Michel, 2001).

5 2 Diagnostic sérologique :

Compte tenu de la difficulté du diagnostic par isolement et identification du germe, le diagnostic des leptospiroses est assuré essentiellement par sérologie. Deux prélèvements espacés de 8 à 10 jours sont nécessaires pour diagnostiquer les formes aiguës. Le diagnostic sérologique n'est possible que 10 à 12 jours après l'apparition des symptômes. D'autre part, une antibiothérapie préalable retarde l'apparition des anticorps, peut diminuer les titres et même négativer des réactions comme ELISA.

Le test de macro-agglutination sur lame ou test TR utilise un antigène thermorésistant (d'où le nom de TR) préparé à partir d'une souche de *Leptospira patoc*. Ce test est de mise en œuvre très simple mais sa mauvaise sensibilité et, surtout, sa mauvaise spécificité le rendent inadapté pour un diagnostic.

Le test ELISA (Enzyme Like Immunosorbent Assay) consiste à fixer des antigènes de leptospires sur des plaques ELISA dans lesquelles sont déposés les sérums à tester. L'antigène utilisé est constitué de leptospires du sérovar *hardjo* détruits par sonication pour détecter spécifiquement les IgM chez des patients infectés par des leptospires du sérovar *hardjo*. Cet antigène présente l'avantage de pouvoir se conserver 4 mois à 4°C. Par contre, il faut préparer autant d'antigènes que l'on veut tester de sérovars. Ce test permet de détecter la présence d'anticorps anti-leptospires en utilisant une dilution des sérums au 1/100 et la lecture peut se faire de façon automatisée.

La nature des antigènes utilisés lors des tests ELISA étant différente selon les équipes, aucune comparaison objective ne peut-être menée bien qu'un test diagnostique doive être répétable et reproductible. Il ne peut pas y avoir de standardisation entre les différents laboratoires. Le MAT est donc toujours la technique de référence (Michel, 2001).

Le test de micro-agglutination microscopique ou MAT (ancienne réaction d'agglutination-lyse de Martin et Pettit) est la technique de référence. Il consiste à mettre en présence le sérum à tester avec des cultures vivantes de leptospires puis à évaluer le degré d'agglutination au microscope à fond noir. On dispose d'une vingtaine de souches de référence représentatives des principaux sérogroupes, plus des souches isolées localement ainsi qu'une souche de *L. patoc* (non pathogène) qui est agglutinée par des anticorps induits par de nombreux sérovars pathogènes. Un sérum est positif, à une dilution donnée et pour la souche testée, si au moins 50% des leptospires sont agglutinés par rapport à une souche témoin. Des titres ont été établis en tenant compte de l'évolution clinique des leptospiroses pour les différentes espèces animales concernées ainsi que pour l'homme.

Si le titre sérologique seuil est 100 , l'interprétation d'une sérologie humaine est considérée comme :

- cas positif : deux prélèvements à deux semaines d'intervalle avec des titres > ou = à 100 et un augmentation de titre d'au moins quatre fois entre les deux prélèvements.
- cas probable : un seul sérodiagnostic < ou = à 400.

Un titre faible, 100 par exemple, lors des deux prélèvements indique un contact ancien avec un leptospire et exclut l'étiologie leptospirosique pour le cas clinique étudié (sauf antibiothérapie précoce).

On observe fréquemment, au cours des premières semaines de la maladie, des coagglutinines dans le sérum. Ces anticorps sont responsables de l'agglutination de plusieurs sérovars et laissent planer un doute quant à l'identité du sérovar en cause. La présence de coagglutinines signe une atteinte récente car, après quelques semaines, seules persistent les agglutinines correspondant au sérovar responsable de l'infection.

Différentes erreurs sont possibles lors de l'interprétation des résultats d'une réaction d'un test sérologique :

- erreurs par défaut lors d'un prélèvement sanguin trop précoce (avant le 8^{ème}-12^{ème} jour), lors d'antibiothérapie précoce qui inhibe la réponse sérologique, ou enfin lorsqu'un sérovar particulier très rare ou nouveau dans le pays et non compris dans la gamme d'antigènes habituellement utilisés, est en cause.
- erreurs par excès dues à la persistance des anticorps chez des sujets guéris ou à des anticorps post-vaccinaux.

La réalisation de cette technique étant délicate et difficile d'interprétation, elle n'est réservée qu'à des laboratoires spécialisés (Zoonoses, 2001).

6 THERAPEUTIQUE :

1 Etiologique :

L'intérêt de l'antibiothérapie n'est plus discuté car elle diminue la durée de l'évolution de la maladie et l'intensité de l'expression clinique. De plus elle négative la leptospirurie, témoin de l'atteinte rénale. Les leptospires sont sensibles à presque tous les antibiotiques disponibles sur le marché. Si la pénicilline a été largement utilisée, actuellement on préfère les cyclines : minocycline ou doxycycline. L'antibiothérapie n'est efficace que si elle est administrée précocement, au plus tard dans les 7 à 10 jours suivant le début de l'infection, au début des signes cliniques (Estavoyer et al, 2001 ; Zoonoses, 2001).

L'utilisation d'un régime d'antibiotiques particulier n'a pas abouti à une efficacité suffisante pour pouvoir en conseiller l'utilisation dans la pratique courante (Guidugli et al, 2000).

Pour les animaux de rente et les chevaux, l'antibiotique préconisé est la streptomycine ou la dihydrostreptomycine. Les formes aiguës sont traitées aux doses thérapeutiques usuelles alors que le portage rénal ou génital est traité avec des doses supérieures.

Chez le chien on préconise l'utilisation de doxycycline , d'ampicilline ou d'une combinaison de la benzyl penicilline et de la dihydrostreptomycine.

Le traitement de la fluxion périodique chez le cheval est composé d'anti-inflammatoire et de substances mydriatiques (André-Fontaine et Ganière, 1990).

2 Symptomatique :

Il est généralement nécessaire d'associer un traitement symptomatique à l'antibiothérapie (antiémétiques, réhydratants, protecteurs hépatiques, rééquilibration hydroélectrique, transfusions...).

7 PREVENTION :

1 Sanitaire :

Elle repose sur

- la lutte contre les rongeurs
- l'assainissement des berges des cours d'eau
- le contrôle des eaux de baignade
- l'information des personnels à risque et le port de vêtements protecteurs
- le nettoyage des locaux infectés
- la lutte contre l'infection des animaux domestiques

Mais en pratique, cette prophylaxie sanitaire est difficile à réaliser compte tenu du grand nombre d'espèces susceptibles d'héberger des leptospires et de la survie de ces bactéries dans le milieu extérieur.

2 Médicale :

Pour les animaux, on utilise des vaccins inactivés contenant les principaux sérovars susceptibles d'infecter l'espèce animale concernée.

En France seuls des vaccins destinés aux chiens sont commercialisés. Ces vaccins contiennent des souches des sérovars *icterohemorrhagiae* et *canicola*. Le protocole consiste en 2 injections à 3 semaines d'intervalle à l'âge de 2 ou 3 mois, suivies d'un rappel annuel voire bi-annuel si l'exposition est importante (ex : chiens de chasse). Toutefois ces vaccins n'ont une durée d'efficacité que de 6 mois à 1 an et ils n'empêchent ni le portage ni l'excrétion.

La vaccination est largement répandue en ce qui concerne l'élevage porcin en Australie, aux Etats-Unis au Canada ou en Italie ainsi que l'élevage bovin aux Etats-Unis et en Nouvelle Zélande. En France ces vaccinations sont interdites.

Chez le cheval, le diagnostic et le contrôle sont compliqués par l'usage hors AMM par certains praticiens et éleveurs, du vaccin réservé au chien (André-Fontaine, 2001).

Sur le marché français, il existe un vaccin à usage humain fabriqué à partir de deux sérovars du groupe *icterohemorrhagiae*. Il est réservé aux catégories professionnelles très exposées et d'une manière générale, il est peu employé. L'efficacité de ce vaccin repose sur l'effet protecteur des anticorps agglutinants. Cependant ces anticorps induits contre les leptospires d'un sérotype donné ne protègent pas contre les autres sérotypes. Ainsi la prophylaxie sanitaire reste essentielle.

Enfin, on peut noter que Guidugli et al.,2000 ont montré l'efficacité de l'administration de doxycycline pour les soldats s'entraînant dans des zones d'endémie avec un risque élevé d'exposition à la leptospirose. Toutefois l'intérêt de tels procédés appliqués à d'autres situations reste à prouver.

II - CONTEXTE DE L'ETUDE :

SYNTHESE DES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LA SEROPREVALENCE DE LA LEPTOSPIROSE EN FRANCE METROPOLITAINE DANS LA CARAÏBE ET EN GUADELOUPE.

La leptospirose est une zoonose présente dans le monde entier mais qui survient plus fréquemment dans les pays à climat sub-tropical ou tropical et généralement de manière saisonnière. Ainsi, elle est endémique dans les régions chaudes, alors qu'en zone tempérée, elle se manifeste plutôt sous forme d'épidémies.

En temps que zoonose, l'implication de l'homme dans le cycle épidémiologique de cette maladie reste indissociable des leptospiroses animales. Ainsi, bien que l'objectif de ce travail soit l'étude séro-épidémiologique des prévalences animales en Guadeloupe, quelques éléments sur les leptospiroses humaines seront quand même abordés.

Pour mieux comprendre l'importance et le contexte de cette pathologie sur l'île de la Guadeloupe, une synthèse bibliographique des dernières données disponibles en France métropolitaine sera réalisée afin de souligner l'écart qui existe pour cette maladie entre ces deux régions. En effet, en ce qui concerne la leptospirose, la Guadeloupe se rapproche plus des autres DOM-TOM que de la France métropolitaine. Puis quelques données bibliographiques sur la leptospirose dans les Caraïbes en général seront également rassemblées en raison de l'appartenance de la Guadeloupe à cet archipel et des similitudes qui en découlent. Enfin un état des lieux des connaissances actuelles sur la leptospirose en Guadeloupe précisément sera présenté.

1 LA LEPTOSPIROSE EN FRANCE METROPOLITAINE :

1 1 Leptospirose humaine en France métropolitaine:

Une enquête sérologique réalisée l'Institut Pasteur de Paris a montré que l'incidence en 1983 était de 0.55/100 000 personnes année et que le nombre de cas total de leptospirose allait de 74 en 1974 à 277 en 1983. La répartition des cas se faisait de la manière suivante : 63% de juillet à octobre avec 25% en août. L'incidence était particulièrement élevée dans le sud-ouest et à l'est alors qu'elle était beaucoup plus faible dans les départements côtiers du sud-est, au nord et à l'ouest (Mailloux et al, 1985).

D'après le rapport d'activité du centre de référence des leptospires pour l'année 2001, 294 diagnostics sérologiques positifs ont été établis en Métropole, ce qui correspond à un taux d'incidence moyen de 0.5/100 000 habitants année. Ces résultats sont intermédiaires à ceux de 1999 (306 cas) et 2000 (268 cas). Les 2/3 des cas se situent au deuxième semestre, tout particulièrement d'août à octobre. Le pic saisonnier est centré sur septembre et s'étend sur les deux mois contigus. La Champagne-Ardenne est la région dont les taux d'incidence est le plus élevé (1.6) mais on observe également des foyers en Corse, en Poitou-Charentes et en Franche Comté.

En ce qui concerne les sérogroupes, *Icterohaemorrhagiae* représente 28% du total et *Grippityphosa* 20%. Et pour l'année 2001, *Sejroe* a pris la troisième place aux dépens d'*Australis* alors que *Panama* a pratiquement disparu. Toutefois, la prédominance d'*Icterohaemorrhagiae* n'est pas valable au nord et à l'est, ni celle de *Grippityphosa* sur la façade ouest maritime.

D'autre part entre juillet 1999 et février 2000, une étude cas-témoins a été menée en France. Il s'agit de la première étude épidémiologique nationale sur les facteurs de risques de leptospirose et dont l'objectif est d'améliorer la prévention de cette maladie et de préciser les indications vaccinales (Nardone et al, 2001). L'analyse des résultats a montré que 93% des cas interrogés sont des hommes et que la médiane de l'âge est de 42 ans (entre 9 et 75 ans). Deux tiers des cas (67%) ont une sérologie positive envers *Icterohaemorrhagiae* (37%) ou *Grippityphosa*

(30%). Cette enquête a permis de préciser les différents types d'exposition qui pouvaient être incriminés dans la transmission de la leptospirose. Parmi eux, il y a les blessures préexistantes (OR 7.5; IC 95% 3.7-22.3), le travail dans une situation professionnelle de haut risque (OR 5.00 ; IC 95% 1.47-14.73), les loisirs dans l'eau douce (OR 9.1 ; IC 95% 4.0-24.3) et le contact avec des rongeurs sauvages (OR 3.0 ; IC 95% 1.6-7.6). Ces expositions correspondent à celles classiquement décrites. Mais l'amélioration de la prévention de cette maladie reste encore à éclaircir.

1 2 La leptospirose animale en France métropolitaine :

Les données bibliographiques concernant les leptospires animales des espèces domestiques en France sont fournies, en grande partie, par le Laboratoire de Bactériologie Médicale et Moléculaire des Leptospores à Nantes (LBMM). Toutefois, il faut préciser que quelle que soit l'espèce considérée, les animaux sont dans la plupart des cas testés sérologiquement suite à une suspicion de leptospirose avec des signes évocateurs ou bien s'ils appartiennent à un cheptel à risque. Les résultats obtenus ont donc tendance à surestimer les prévalences leptospirosiques mais ils permettent d'avoir un point de repère et une première estimation des prévalences animales en Métropole.

Certaines informations sont également recensées sur les prévalences sérologiques de la leptospirose chez différentes espèces sauvages.

1 2 1 Les espèces domestiques :

1 2 1 1 Les carnivores :

Sur les 897 chiens testés en 2001 au LBMM, 62.9% sont séropositifs avec un titre \geq à 40. Les principaux sérovars responsables d'infections chez les carnivores sont *canicola* et *icterohaemorrhagiae* et , dans une moindre mesure, *pomona*, *grippotyphosa*, *copenhageni*, *bratislava*, *ballum*, *australis*, *hardjo* et *bataviae* (Euzéby, 1999). Les sérologies effectuées en France en 2001 à l'Unité de Pathologie Infectieuse de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes révèlent l'importance des sérogroupes *Icterohaemorrhagiae* et *Canicola*. Même si une partie des résultats

sérologiques obtenus pour ces sérogroupes s'expliquent par la vaccination (titre < 320).

Comme les années précédentes, on constate le déséquilibre en faveur d'*Icterohaemorrhagiae* par rapport à *canicola* pour de titres ≥ 320 (28.4% versus 6.2%). L'hypothèse est donc émise selon laquelle le chien entretiendrait sa réponse vaccinale pour *Icterohaemorrhagiae*, ce qui ne semble pas être le cas pour *Canicola*.

D'autre part, des séroprévalences élevées sont également observées pour les sérogroupes *Australis* et *Sejroe / Hebdomadis* (ces deux sérovirs sont comptabilisés simultanément du fait de l'absence de discrimination sérologique) et seraient en relation avec la maladie subaiguë ou chronique chez le chien (Rapport d'activité 2001 du LBMM). Toutefois ces séroprévalences sont en baisse en comparaison avec celles observées en 1999 et en 2000.

1 2 1 2 Les chevaux :

En 1998, 1645 sérums de chevaux récoltés essentiellement dans l'ouest de la France, ont permis de calculer une prévalence globale de 33% au titre seuil de 800 et de mettre en évidence la prédominance des sérogroupes *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae* et *Autumnalis*. Cette étude montre également que le séro groupe *Australis* est significativement prépondérant pour l'uvéïte et le syndrome de la baisse de forme. D'autre part, les réponses sérologiques des animaux présentant des formes cliniques intenses sont majoritairement dirigées contre ce séro groupe (Sonrier et al, 1998).

En 2001, 49.5% des chevaux testés au LBMM étaient positifs avec une sérologie ≥ 200 tous sérovirs confondus. Cette prévalence est comparable à celle établie en 1992 qui était de 45% (André-Fontaine, 1994 ; André-Fontaine et al, 2001). Ces réponses sérologiques fréquentes s'expliquent, en grande partie, par le mode d'entretien de ces animaux qui fait qu'ils sont régulièrement en contact avec les réservoirs de leptospires.

Les sérogroupes dominants sont *Australis*, *Icterohémmorrhagiae* et *Grippotyphosa*, comme s'était déjà le cas en 1992. Le pourcentage relativement

élevé d'animaux positifs vis à vis de *Canicola* (18.3%) s'expliquerait par l'usage hors AMM pour le cheval, de vaccins réservés en théorie au chien.

1 2 1 3 Les bovins :

Les sérologies effectuées en France en 2001 au LBMM ont montré que 16.4% des animaux testés sont positifs au titre ≥ 100 , contre 10.7% en 1992 (André-Fontaine, 1994 ; André-Fontaine et al, 2001). La prédominance des sérogroupes *Grippotyphosa* et *Sejroë/Hebdomadis* ressort de ces analyses (33% des animaux positifs) suivis de *Australis*, *Icterohaemorrhagiae* et *Autumnalis*. Il est à noter une recrudescence des positivités vis-à-vis du sérovar *hardjo* pour cette année en comparaison avec les résultats obtenus les années précédentes.

1 2 1 4 Les petits ruminants :

Chez les moutons, les principaux sérovares responsables de ces infections sont variables selon les pays. En France, en 1988, les sérovares les plus fréquents étaient *grippotyphosa*, *sejroë*, *icterohaemorrhagiae* et *tarassovi*.

Chez les chèvres, les sérovares les plus fréquents sont *grippotyphosa*, *pomona*, *icterohaemorrhagiae* et *canicola* (Euzéby, 1999).

1 2 1 5 Les porcs :

Depuis plusieurs années en France, les résultats sérologiques montrent que de nombreux élevages de porcs sont en contact avec des leptospires, et pas seulement les élevages en plein air. En 2001, la prévalence sérologique obtenue chez les porcs est de 18.7% pour des titres ≥ 100 , alors qu'en 1992 elle n'était que de 4% (André-Fontaine, 1994 ; André-Fontaine et al, 2001).

L'étude de la répartition des sérogroupes montre que les plus fréquents sont *Icterohaemorrhagiae* (38.5%) et *Australis* (37.1%). Le séro groupe *Autumnalis* est également bien adapté au porc (20.6%). En revanche, l'impact de *Pomona* et de

Tarassovi est devenu depuis quelques années anecdotique même si historiquement, ils ont été dominants dans cette espèce (André-Fontaine et Ganière, 1992).

1 2 1 6 Bilan toutes espèces confondues :

Globalement, *Icterohaemorrhagiae* est le sérotype avec la plus forte prévalence. *Australis* a également un impact pathologique majeur chez toutes les espèces étudiées, excepté les petits ruminants.

Lorsqu'on s'intéresse à la répartition saisonnière des cas, on constate un pic de prévalence sérologique élevé, pour les bovins, les porcs et les chevaux, au mois de juin 2001. Ces résultats peuvent être mis en relation avec la vague de chaleur fin mai et le printemps pluvieux en Métropole cette année là.

La répartition saisonnière des réponses sérologiques des différents sérotypes montre un pic de prévalence très net au mois de juillet pour le complexe *Hebdomadis/Sejroe* et le sérotype *Icterohaemorrhagiae*. Pour tous les autres sérotypes, on constate des prévalences élevées pendant les mois d'hiver.

1 2 2 Les espèces sauvages :

Le rôle de différentes espèces de la faune sauvage sur l'épidémiologie de la leptospirose a été récemment étudié. Une dizaine d'espèces sauvages dont sept de rongeurs a été capturée sur 14 sites en France et ont été soumises à des sérologies et des bactériologies (Michel, 2001 ; Michel et al, 2001).

1 2 2 1 Le rat surmulot (*Rattus norvegicus*) :

Dans cette étude, le rôle du surmulot en tant que réservoir par excellence de la leptospirose est confirmé. La prévalence de la leptospirose dans cette population est d'autant plus élevée que la densité de population est importante. Chez cette espèce, le portage rénal est très élevé et se maintient dans le temps (Exemple : 12/16 sur le site de la Martinière)(Michel, 2001). Le surmulot est une espèce omniprésente en France et inféodée à l'eau. Ainsi, il joue un rôle déterminant dans la dissémination des leptospires dans l'environnement. D'autre part, une grande

spécificité hôte / séro-groupe a été mise en évidence avec le séro-groupe *Icterohaemorrhagiae*.

1 2 2 2 Le ragondin (*Myocastor coypus*) :

Des prévalences variant de 16.5% à 65% ont été trouvées sur 6 sites de France avec comme principaux séro-groupe : *Icterohaemorrhagiae*, *Australis* mais aussi *Sejroe*. Et pour la première fois en France, 3 souches de leptospires ont été isolées bien que le portage rénal du ragondin semble faible. Ainsi, il apparaît comme réservoir des séro-groupe *Icterohaemorrhagiae* et *Sejroe* en France.

1 2 2 3 Le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) :

Malgré le faible nombre d'animaux capturés, les séro-prévalences obtenues sont généralement élevées (33% et 80%) avec comme séro-groupe infectants *Sejroe* et *Australis*. Cette espèce étant inféodée à l'eau, son rôle dans la contamination de l'environnement et des autres animaux n'est pas à négliger.

1 2 2 4 Le rat noir (*Rattus rattus*) :

En France métropolitaine, le rat noir est beaucoup moins répandu que le surmulot. Il n'a été capturé que sur deux sites et seuls quelques-uns étaient séro-positifs et aucun n'était porteur rénal. Son rôle épidémiologique serait moindre.

1 2 2 5 Les micromammifères :

Les micromammifères entretiennent des liens étroits avec l'homme et les animaux domestiques et sont rarement chassés des maisons. Ils ont un rôle prédominant dans le cycle de contamination. Les réponses sérologiques sont principalement dirigées contre *Grippotyphosa*, *Australis* et *Sejroe* alors que les souches isolées sont d'une grande diversité (Michel, 2001).

1 2 2 6 Autres espèces sauvages :

Aucun rôle de réservoir n'a pu être mis en évidence pour le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*).

Parmi les oiseaux d'eau testés en sérologie, aucun ne s'est avéré positif.

Enfin 3 des 10 hérissons capturés étaient séropositifs et un seul porteur rénal. La souche infectante identifiée correspond au sérotype *Icterohaemorrhagiae*.

Ainsi bien que souvent méconnue et sous-estimée, la leptospirose est présente en France métropolitaine avec des taux de prévalence non négligeables.

2 LA LEPTOSPIROSE DANS LA CARAÏBE :

La première description de leptospirose dans la Caraïbe fut faite par Guilianini en 1918 à Puerto Rico. D'autres identifications furent faites vers la fin des années 1930 à la Barbade, à Cuba, à Trinidad, en Jamaïque puis à la Guadeloupe et en Martinique. Le premier cas humain en Haïti n'a été confirmé qu'en 1959 par Laroche. Ce n'est donc que progressivement que la présence de *Leptospira* a été reconnue dans la Caraïbe (Everard et al. , 1995).

2 1 La leptospirose humaine dans la Caraïbe :

Depuis une trentaine d'années, la leptospirose humaine et animale a été l'objet de nombreuses études dans la zone Caraïbe, notamment à la Barbade où le « *Leptospira Laboratory* » fut créé en 1979 pour des activités de recherche et de diagnostic médical et vétérinaire. De nombreuses études, plus ou moins récentes ont également été réalisées sur d'autres îles de la Caraïbe telles que Trinidad, la Jamaïque, Grenade, Porto Rico, Belize ou encore St Vincent et Grenade.

2 2 1 La Barbade :

Une étude portant sur 138 patients hospitalisés entre 1979 et 1982 a permis de montrer l'importance de la maladie sur cette île. Le taux d'incidence varie entre 15 et 23 cas / 100 000 habitants / an et le taux de mortalité est de 18.8%. Les pourcentages les plus élevés sont retrouvés chez les hommes âgés de 20 à 24 ans et chez les femmes de 55 à 59 ans, bien que l'incidence de la maladie augmente avec l'âge et ce, indépendamment du sexe. Dans 72% des cas, l'infection était due au sérotype *Autumnalis*. Venaient ensuite, par ordre décroissant, les sérotypes *Icterohaemorrhagiae*, *Ballum*, *Canicola* et *Grippotyphosa* (Everard et al, 1984). Une autre enquête réalisée en 1990 a confirmé la prédominance de ces sérotypes à La Barbade (Edwards et al, 1990).

Une investigation sur les facteurs de risques des formes sévères de leptospirose a été mise en œuvre par Everard et al, 1992. Là encore, l'incidence trouvée est de 19.2 cas / 100 000 hab. / an. Une large majorité des cas sont des hommes (70% hommes vs 25% femmes). L'indice apparaît nettement plus élevée chez les agriculteurs que chez n'importe quels autres types de travailleurs ou que chez les personnes ne travaillant pas. D'autre part, une relation significative est mise en évidence entre les cas sévères de leptospirose et de récentes précipitations. Les cas sont également plus nombreux dans les zones rurales et le risque de contracter la leptospirose augmente pour les catégories de travailleurs manuels. Ce risque est estimé à 5 fois plus important pour les travailleurs de canne à sucre, 2.5 fois supérieur pour les familles possédant des troupeaux d'animaux et 1.8 fois supérieur pour ceux qui ont des rongeurs dans leur jardin (Everard et al, 1992).

En 1995, une autre enquête confirme globalement ces données. Le taux d'incidence est plus faible (13.3/100 000/an) mais la prédominance des cas masculins persiste avec notamment un grand nombre d'hommes atteints entre 15 et 24 ans et toujours une incidence supérieure dans les groupes d'individus plus âgés (hommes : 65-74 ans ; femmes : 55-64 ans) (Everard et al, 1995).

Lors d'une étude ciblée sur la région de St Andrew, de semblables résultats ont été trouvés en précisant toutefois certains facteurs de risques. Ainsi, une relation

significative est montrée entre le risque de contracter la leptospirose et le jardinage, le fait de ne pas porter des gants, la présence de chiens aux alentours de la maison, marcher pied nu et marcher dans des eaux boueuses ou stagnantes. Le fait de porter des bottes dans le jardin est un facteur protecteur (Douglin et al, 1997).

Enfin, une étude plus récente s'est intéressée aux problèmes de diagnostic différentiel entre la leptospirose et la dengue. Ainsi 44% en 1995 et 33% en 1996 des patients ayant une analyse leptospirose négative avaient développé en réalité une dengue. Et 7.3% des patients négatifs vis à vis de la dengue avaient des résultats positifs aux tests des IgM anti-leptospire. Ces résultats confirment les risques de mauvais diagnostics vis à vis de ces 2 pathologies très proches l'une de l'autre, avec toutes les conséquences cliniques que cela peut engendrer (Levett et al, 2000).

Ainsi ces nombreuses études réalisées à la Barbade confirment l'endémicité de la leptospirose dans cette partie des caraïbes et présentent des éléments épidémiologiques semblables à ceux décrits dans la bibliographie. Néanmoins, Bennett et Everard s'interrogeaient en 1991 sur l'absence d'épidémie de leptospirose sévère. L'une des hypothèses avancées est que la plupart des infections passent inaperçues et ne requièrent pas d'hospitalisation. D'autre part, dans les régions où la maladie est endémique, il y a une importante prévalence d'anticorps agglutinants. En effet, les cas apparaissent plutôt de manière régulière et espacée dans le temps et dans l'espace en raison de l'acquisition précoce d'anticorps protecteurs lors de l'exposition à un très jeune âge des humains mais aussi des animaux. Seuls quelques cas deviennent malades suite à une exposition inhabituelle ou pour des raisons physiologiques et/ou immunologiques spécifiques. Mais de tels cas ne peuvent pas être à l'origine d'épidémie ou d'épizootie.

2 2 2 Trinidad :

L'existence de leptospirose chez les hommes comme chez les animaux a été démontrée pour la première fois à Trinidad en 1930 par Pawan (Pawan, 1931).

En 1980, Everard et al ont montré que *Autumnalis*, *Icterohaemorrhagiae*, *Hebdomadis*, *Canicola* et *Panama* sont les sérogroupes les plus fréquemment

rencontrés dans l'espèce humaine à Trinidad bien que leur ordre de prédominance soit discutable. *Autumnalis* apparaît être le plus souvent associé aux activités agricoles et aux communautés rurales alors qu'*Icterohaemorrhagiae* est plus fréquent dans la population urbaine.

L'incidence de la leptospirose a été estimée à 2.6/100 000/an et le taux de mortalité à 8.2%, avec, comme à la Barbade, une majorité d'hommes atteints (74%) notamment entre 30 et 39 ans. Une étude sur 158 cas a permis de confirmer l'importance des divers sérogroupes cités précédemment (Everard et al, 1985).

Lors de la sérosurveillance de la leptospirose dans des populations urbaines et rurales ainsi que chez des individus ayant une profession à risque, les infections de leptospires se sont révélées être largement répandues dans la population générale et sans association particulière avec le travail. Les taux de prévalence les plus élevés ont été trouvés chez les coupeurs de canne à sucre (45%) ainsi que dans un village rural (37%). Une relation significative a été démontrée entre les sérologies positives pour la leptospirose et l'élevage, la chasse et marcher pieds nus à l'extérieur. Dans la population générale, *Icterohaemorrhagiae* et *Autumnalis* représentaient 25% des cas et *Autumnalis* était le plus fréquent des sérogroupes retrouvé chez les individus ayant des activités à risque (36% des cas dont 42% chez les coupeurs de canne à sucre et 57% des producteurs de riz) (Everard et al, 1985).

Une étude portant à la fois sur Trinidad et la Barbade a montré qu'on retrouve toujours les mêmes éléments épidémiologiques sur les deux îles avec cependant pour les séropositivités, une prévalence légèrement supérieure à Trinidad (21.9% vs 18.5%) ainsi qu'une différence dans la prédominance des sérogroupes (*Autumnalis* = 42% des cas à la Barbade vs *Bataviae* = 29% des cas à Trinidad). On peut noter que l'absence de toilettes à l'intérieur des habitations est associée à une augmentation de la séropositivité dans les deux îles (Everard et al, 1990)

De même, les enfants scolarisés de Trinidad et la Barbade se sont révélés infectés à 9.5% et 12.5% respectivement, avec une différence significative pour les écoles en milieu rurale comparativement à celles en milieu urbain. Au cours de cette enquête, une association significative a été mise en évidence avec la profession des

parents à Trinidad. Et les sérogroupes les plus fréquemment rencontrés chez ces enfants sont *Automnalis* à Trinidad et, contrairement aux précédentes études centrées sur des individus adultes, Panama à la Barbade avec *Automnalis* en seconde position uniquement (Everard et al, 1989). Une étude plus récente, portant sur deux enfants ayant contracté la leptospirose après s'être baignés en eaux fraîches, confirme les activités classiquement à risque bien que la leptospirose soit une maladie relativement peu fréquente chez les enfants (St John et al, 2000).

2.2.3 La Martinique :

La leptospirose a été découverte en Martinique dans les années 1930 par Montestruc. Les premières hypothèses sur les facteurs de risques sont émises en 1976 telles que la présence d'animaux aux alentours des maisons ou encore le climat qui est particulièrement favorable au développement des leptospires (Mailloux et al, 1976).

Une enquête menée par le laboratoire de Microbiologie du CHU de Fort-de-France et portant sur les cas de leptospirose de 1987 à 1992 a permis d'estimer l'incidence annuelle moyenne à 6.3 cas / 100 000 Hab. / an, soit 12 fois celle de la France métropolitaine. Elle a également mis en évidence un lien étroit entre la pluviométrie et les cas incidents de leptospirose (Lhomme et al, 1996).

Une étude rétrospective sur la population atteinte de leptospirose aux Antilles a montré la présence plus importante du séro groupe *Icterohaemorrhagiae* en Martinique que sur les autres territoires (47% des cas). Alors que le séro groupe *Grippotyphosa* semble absent de l'île (Levillain, 2001).

D'après les données du CNR recensées entre 1997 et 2000, le séro groupe le plus fréquent en Martinique est *Ictérohaemorrhagiae* (49%) puis viennent ensuite *Australis*, *Tarassovi*, *Panama*, *Canicola*, *Cynopteri* et *Sejroe*. La majorité des cas sont observés entre septembre et janvier (CNR, 2001).

2 2 5 La Jamaïque :

Depuis le premier cas identifié en 1953, l'incidence annuelle a progressivement augmenté (Segree et al, 1982). Entre 1960 et 1978, 5021 sérums ont été analysés et 12.9% étaient positifs au M.A.T. Les sérogroupes apparus comme

majeurs sont *Icterohaemorrhagiae*, sérovar *icterohaemorrhagiae* et le *Hebdomadis*, sérovar *jules* (Urquhart et al, 1980).

Lors d'une enquête sur la séroprévalence en anticorps anti-leptospires en Jamaïque portant sur 2089 sérums, 52% des hommes sont séropositifs à des taux significatifs (Grant, 1988).

2 2 6 St Vincent et Grenade :

Everard et ses collaborateurs ont démontré pour la première fois l'existence de leptospiroses humaines à Grenade au milieu des années 1970 (Everard et al, 1976).

Lors d'une étude réalisée sur des patients hospitalisés, les sérogroupes les plus fréquemment rencontrés sont *Icterohaemorrhagiae* (38%), *Panama* (24%), et *Canicola* (11%). En 1988, l'incidence de la maladie est estimée à 9.5/100 000/an.

2 2 7 Belize :

Lors d'une enquête dans 6 écoles, 4 régions urbaines et 9 régions rurales, 440 sérums ont été analysés. Des résultats positifs au titre ≥ 50 ont été trouvés chez 11.5% des enfants scolarisés, 22% des personnes vivant en milieu urbain et 37% des personnes vivant en milieu rural. Parmi tous les sérogroupes testés, *Australis* est apparu comme prédominant (Everard et al, 1988).

2 2 8 Bahamas, Bermudes, Iles vierges, îles Turcs et Caïcos :

Très peu de données sont disponibles concernant la leptospirose sur ces îles. Cependant une large étude épidémiologique centrée sur des écoliers âgés de 5 à 14 ans montre que 6 à 16% d'entre eux, en fonction des îles, sont porteurs d'anticorps anti-leptospires. Et 7% des enfants de 5 ans ont été déjà en contact avec *Leptospira* dans le passé. D'autre part dans certaines régions, certains sérogroupes prédominent. Ainsi, plus de la moitié des infections recensées aux îles Turcs et Caïcos sont dues au séro groupe *Hebdomadis*.

De manière générale, du fait qu'ils aient pour habitude de marcher pieds nus, de jouer à l'extérieur des habitations et de se baigner dans diverses collections d'eau, les enfants caribéens ont plus de risque d'être exposés aux leptospires que leurs homologues Nord-Américain ou Européen (Everard et al, 1979).

Peu de données récentes sont disponibles sur les prévalences actuelles et l'évolution de cette maladie dans la Caraïbe. Toutefois, dans son rapport annuel de 2001, le CAREC (Caribbean Epidemiology Center), organisme inter état de recherche médicale, révèle que la majorité des demandes pour des sérologies leptospires avec recherche d'IgM proviennent de Trinidad et Tobago (43.9%), Surinam (23.5%), St Lucia (10.6%), St kitts et Nevis (8.7%), St Vincent et les Grenadines (6.6%) et Grenade (3.9%). Les résultats montrent que toutes îles confondues, 13.1% des sérums sont positifs, 8.9% ont un diagnostic douteux et 77.5% sont négatifs. Et pour l'ensemble des pays membres du CAREC, 548 et 366 cas de leptospiroses ont été respectivement déclarés en 2000 et 2001. Ces chiffres sont en baisse comparés aux 736 cas de leptospirose déclarés en 1997.

Ainsi dans diverses îles de la Caraïbe, la leptospirose est une pathologie d'importance majeure affectant l'espèce humaine avec des taux de prévalence variable et des sérogroupes responsables des infections différents suivant les îles. Le caractère endémique de la maladie dans la Caraïbe est univoque pour l'espèce humaine, mais il concerne également de nombreuses espèces animales, tant domestiques que sauvages.

2 2 La leptospirose animale dans la Caraïbe :

Les chercheurs de la Caraïbe se sont également intéressés au rôle joué par l'animal dans la propagation et le maintien de la leptospirose dans cette région du globe. Des données plus ou moins récentes sont accessibles concernant les animaux domestiques, principalement le chien, mais aussi sur de nombreuses espèces sauvages. Les mangoustes et les rats, en particulier, sont des espèces

réservoirs de la maladie qui trouvent dans la Caraïbe des conditions idéales pour pulluler.

2 2 1 Les animaux domestiques :

2 2 1 1 Les carnivores :

A Trinidad, sur 55% des chiens errants testés en 1979 par Everard et al sont séropositifs avec des titres ≥ 100 . Une grande proportion de ces chiens est infectée avec les sérogroupes *Canicola* et *Icterohaemorrhagiae* (2 infections dues à *Canicola* pour une infection due à *Icterohaemorrhagiae*). Ces données rejoignent celles décrites dans la bibliographie de la leptospirose canine n'importe au dans le monde bien que les taux d'infectivité semblent supérieurs à ceux trouvés généralement. Par contre à Trinidad, les sérogroupes *Tarassovi*, *Autumnalis*, et *Grippotyphosa* ont aussi ont été détectés sérologiquement Le séro groupe *Canicola* serait particulièrement prévalent dans les zones urbaines où les contacts entre chiens errants sont fréquents. Dans cette même étude, 5 chats sur 40 testés sont séropositifs ce qui suppose qu'ils sont à priori moins infestés que les chiens, ce qui est généralement décrit. L'isolement réalisé sur un chat a permis d'identifier la souche *Canicola canicola*.

A Puerto Rico, la prévalence de la leptospirose chez les chiens errants monte même jusqu'à 62.9% avec *Icterohaemorrhagiae* qui est responsable de 72.6% des infections. Et alors que les mâles sont autant touchés que les femelles, les chiens âgés ont des taux d'infection plus élevés (Farrington et al, 1982).

C'est sur un chien errant en apparence bonne santé et à la Barbade que fut isolé pour la première fois le sérovar *Bim* du séro groupe *Autumnalis* (Jones et al, 1984). Dans une autre étude menée sur cette même île, 41% des chiens ramassés sur l'ensemble de l'île se sont révélés séropositifs dont 76% aux sérogroupes *Icterohaemorrhagiae* ou *Autumnalis*. Et parmi les chiens capturés uniquement en zone urbaine, 42% étaient séropositif avec comme séro groupe les plus fréquemment enregistrés *Icterohaemorrhagiae*, *Autumnalis* et *Australis* Or, le séro groupe

Autumnalis étant celui le plus fréquemment responsable de leptospirose chez les humains à la Barbade, les chiens sont considérés comme une source importante de contamination pour l'homme sur cette île (Everard et al, 1987).

Enfin une dernière étude plus récente rapporte une fois de plus, un large nombre de chiens errants séropositifs à la Barbade (62%) mais signale que le sérotype le plus souvent incriminé est *Autumnalis* suivi d'*Icterohaemorrhagiae*, d'*Australis* et de *Pomona*. Ces résultats sont préoccupants en terme de santé publique en raison des contacts étroits qui existent entre les hommes et les chiens en général (Weekes et al, 1997).

2 2 1 2 Les animaux de rente :

Les séroprévalences de la leptospirose chez les animaux de rente et les poules de Grenade et de Trinidad ont été établies par Everard et al en 1985. A Grenade, 25% des animaux testés toutes espèces confondues se sont révélés positifs alors qu'à Trinidad ce chiffre monte jusqu'à 44%. De manière plus détaillée, les séroprévalences obtenues en fonction des espèces à Grenade sont les suivantes : 25% des bovins, 35% des porcs, 35% des ovins, 25% des caprins et 11% des poulets. A Trinidad, les séroprévalences sont les suivantes : 92% des bovins, 53% des porcs, 76% des chevaux et des ânes et 11% des poulets. Les quelques canards et oies testés à Trinidad sont séronégatifs. Les sérotypes les plus fréquemment rencontrés sont *Autumnalis* à Grenade et *Icterohaemorrhagiae* à Trinidad. Il est à préciser que pour les deux îles, *Icterohaemorrhagiae* est le sérotype le plus généralement responsable de leptospirose humaine. Pour les bovins, le sérotype *Hebdomadis/Sejroe* est très largement répandu sur l'ensemble de la région Caraïbe bien que sa prédominance puisse varier légèrement d'un territoire à l'autre et les importations pratiquées. Le sérotype *Pomona* ne semble pas impliqué dans la pathologie du bétail sur ces 2 îles, contrairement aux troupeaux d'Amérique Latine (Everard et al, 1985).

En Jamaïque, sur 4398 sérums de diverses espèces testées, 63% ont réagi à au moins un antigène de leptospires. La répartition par espèce est la suivante : 75% de bovins, 63% de porcs, 62% de caprins, et 40% d'ovins. Les sérovars infectant les

plus fréquents sont *L. portland-vere* (36%), *L. canicola* (32%), *L. jules* (12%) et *L. Icterohaemorrhagiae* (12%). Ils sont à la fois prédominant chez l'homme et chez les animaux ce qui confirme l'idée selon laquelle les infections des humains sont dues à des sérovars prévalent chez les animaux. D'autre part, les sérovar *L. jules* et *L. portland-vere* sont spécifiques à la Jamaïque et semblent particulièrement bien adaptés à certaines espèces telles que les bovins ou les caprins de cette île (Grant et al, 1988). Ultérieurement, une étude ciblée sur les caprins de la région de St Elisabeth a permis de préciser que les sérovars du séro groupe *Canicola* étaient les plus fréquents avec notamment une recrudescence d'animaux séropositifs avec *L. portland-vere* et *L. canicola* après les périodes de grande chaleur, alors qu'il s'agissait plutôt de *L. icterohaemorrhagiae* après des précipitations et du froid d'automne (Johnachan et al, 1990)

Plus récemment, la séroprévalence des ruminants et petits ruminants de 13 îles des Petites Antilles a été établie. Sur 1788 sérums testés, seuls 5.6% ont été trouvés positifs. Ces chiffres sont très à la baisse comparativement à ceux précédemment obtenus. Les bovins et les chèvres semblent plus infectés que les ovins (7.2% chacun vs 1.7%). Et la séroprévalence est plus élevée pour les bovins de Martinique (20%) et les chèvres de St Vincent (23%). Les sérogroupes prédominants sont *Sejroe* (particulièrement chez les bovins de Martinique), *Autumnalis*, *Icterohaemorrhagiae*, *Grippotyphosa* et *Cynopteri* (Levett et al, 1996). Ainsi cette étude portant sur un nombre plus important d'îles de la Caraïbe apporte certains éléments nouveaux ou complète des données obtenues lors d'études réalisées sur une seule île et/ou sur un nombre limité d'espèces.

Concernant l'aspect zoonotique de la leptospirose, une étude à Trinidad s'est intéressée aux personnes travaillant directement au contact des porcs et ayant eu la leptospirose. Les sérogroupes présumés responsables de l'infection chez les humains sont *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*, *Pyrogenes* et *Grippotyphosa*. Mais il s'avère que la séroprévalence des porcs appartenant aux élevages où des cas humains ont été recensés est proche de celle des porcs élevés dans des fermes non associées à la maladie chez l'homme. Par contre les titres observés dans le premier groupe sont supérieurs à ceux observés dans le second. Les sérogroupes identifiés sont semblables dans les deux groupes et sont *Icterohaemorrhagiae*, *Autumnalis*,

Canicola et *Pyrogenes*. Ils sont donc proche de ceux retrouvés chez les humains. Les porcs semblent également bien adaptés aux sérogroupes *Pomona* et *Tarassovi*. Et à priori, les chiens et les rats sembleraient être une source majeure de contamination pour les porcs et les éleveurs de Trinidad (Everard et al, 1989).

2 2 2 Les animaux sauvages :

L'étude de la leptospirose chez les animaux sauvages est particulièrement intéressante du fait que certaines espèces constituent les réservoirs de la bactérie. Ainsi de nombreuses recherches ont été initiées sur différentes espèces animales sauvages telles que les rats ou les mangoustes et ce, sur différentes îles de la Caraïbe. En formant de grandes populations animales et en vivant à proximité de l'homme, ces espèces constituent une source importante d'infection par les leptospires pour l'être humain. Il est donc nécessaire de quantifier le nombre d'animaux infectés dans les différentes espèces susceptibles de porter et d'excréter des leptospires et d'identifier les sérogroupes responsables.

2 2 2 1 Les rats :

En ce qui concerne les rats, 34% des *Rattus norvegicus* et 30% des *Rattus rattus* capturés à la Barbade entre 1964 et 1965 ont été retrouvé séropositif pour la leptospirose. *R.norvegicus* était principalement infecté par le séro groupe *Icterohaemorrhagiae* et *R rattus* par le séro groupe *Autumnalis*. Or ce dernier est responsable de près de 90% des infections humaines de leptospirose sur cette île (Taylor, 1991). Ce rôle de réservoir joué par les rats à la Barbade est confirmé par Levett et al. en 1998 qui montrent que *Rattus spp* est le réservoir universel du sérovar *copenhageni* et serait peut être aussi celui de sérovar *bim*

2 2 2 2 Les mangoustes :

La mangouste (*Herpestes auropunctatus*) a été volontairement introduite dans 28 îles de la Caraïbe à l'exception de la Dominique, Tobago, Montserrat, les Bahamas et Curaçao, dans le but de contrôler les populations de rongeurs dans les champs de cane mais ce fût un échec (Everard et Everard, 1992).

A Grenade, Everard et al, 1976 ont montré que 35.2% des mangoustes sont séropositives en leptospirose, notamment vis à vis d'*Icterohaemorrhagiae*, *Pomona* et *Canicola*, alors qu'à Trinidad entre 33.3% et 51.1% des mangoustes testés sont infectées et c'est le sérogroupe *Canicola* qui est prédominant.

Des résultats semblables ont été retrouvés en 1983 par Everard et al concernant les proportions de mangoustes infectées et les sérogroupe incriminés. Dans cette même étude, des sérologies sur d'autres espèces sauvages ont également été réalisées. Ainsi, 19% des rats péri domestiques et 22% des rats vivant en forêt à Trinidad étaient positifs vis à vis des agglutines leptospirosiques.

2 2 2 3 Les souris :

Plus récemment, une étude à la Barbade a montré que 40% des mangoustes et 28.2% des souris (*Mus musculus*) étaient infectées par des leptospires avec comme sérogroupe prédominant *Autumnalis* pour les mangoustes et *Ballum* et *Autumnalis* pour les souris. C'est également au cours de cette étude que la souris domestique fût identifiée pour la première fois comme réservoir animal du sérovar *bim*. Or ceci a une grande importance en terme de santé publique puisque 63% des infections leptospirosiques humaines à la Barbade sont dues au sérogroupe *Autumnalis*, sérovar *bim* (Matthias et Levett, 2002).

2 2 2 4 Les crapauds :

L'aptitude des crapauds (*Bufo marinus*) à excréter des leptospires a également été validée au cours de cette étude. Les prévalences sont de 25% à Trinidad et 15% à Grenade. Les isollements et les sérologies réalisés montrent la prédominance d'*Autumnalis* et d'*Heddomadis* pour cette espèce à Trinidad. En revanche à Grenade, c'est le sérogroupe *Australis* qui est isolé pour la première fois sur des crapauds dans le Sud-Est de la Caraïbe. Les crapauds sembleraient également être un réservoir sauvage, au vu des résultats obtenus à Grenade comme à Trinidad. C'est résultats confirment d'ailleurs ceux présentés par Everard et al en 1980 lors d'une étude sur Trinidad, Grenade et St Vincent. Et dans une étude menée ultérieurement à la Barbade, 27% des crapauds étaient séropositifs avec des titres

>= 1/50 et les sérogroupes prédominants étaient *Australis* (50%), *Autumnalis* (23%) et *Panama* (13%). Certaines variances sont donc observées en ce qui concerne les sérogroupes prédominants de *Bufo marinus*, d'une île à l'autre de la Caraïbe

En revanche, les rongeurs vivant en forêt, les opossums, les chauves-souris et les lézards ont probablement un impact moindre dans la transmission de leptospires à l'homme et aux animaux domestiques. Seuls 5% des opossums dans cette étude se sont avérés séropositifs mais leur aptitude à excréter des leptospires n'a pas été remise en question. Pour les deux îles, le sérovar prédominant chez les chauves-souris est *Hebdomadis* mais ces animaux ne semblent pas être des porteurs persistants de la bactérie. Cette étude a mis en évidence le rôle majeur des mangoustes, crapauds et rats péri domestiques qui contaminent avec un grand nombre de leptospires, le sol et les sources d'eau utilisées dans les régions rurales et assurent ainsi la transmission de la leptospirose aux humains (Everard et al, 1983).

2 2 2 5 Les grenouilles :

Une autre étude menée sur des grenouilles (*Eleutherodactylus johnstonei*) à la Barbade montre que ces animaux sont porteurs du séroroupe *Australis*, sérovar *bajan* (nouveau sérovar) et du séroroupe *Autumnalis*, sérovar *bim*. Le sérovar *bajan* du séroroupe *Australis* n'a jamais été isolé sur d'autres espèces que les amphibiens et il n'est pas considéré comme pathogène responsable de leptospirose chez l'homme sur cette île. Toutefois, sa présence chez des amphibiens pourrait jouer un rôle majeur dans d'autres régions du monde où d'autres sérovares du séroroupe *Australis* peuvent être à l'origine de leptospiroses sévères chez l'homme (Everard et al, 1990). Ces résultats sur les crapauds et les grenouilles de la Barbade ont d'ailleurs été confirmés par une autre étude en 1991 (Gravekamp et al, 1991).

2 2 2 6 Les singes vervets :

Les singes vervets (*Cercopithecus aethiops sabaeus*) de la Barbade ont également été étudiés vis à vis de la leptospirose. La prévalence, calculée 28.5%, est supérieure chez les mâles (49.2%) que chez les femelles (35.7%) et a tendance

à augmenter avec les précipitations. Les sérogroupes majoritairement identifiés sont *Ballum* (61%) suivi d'*Icterohaemorrhagiae* (16%) et *Autumnalis* (15%). Cette étude a montré que les singes vervet se transmettent de manière uniquement intra-spécifique la leptospirose et ne sont pas, globalement, responsables de contaminations humaines (Baulu et al, 1987).

Ainsi une pléthore d'études ont été réalisées sur l'ensemble de la Caraïbe tant dans le domaine animal que sur l'homme. Les données concernant la leptospirose en Guadeloupe spécifiquement sont nettement moins nombreuses mais aussi globalement, plus récentes.

3 LA LEPTOSPIROSE EN GUADELOUPE :

3 1 Présentation de la Guadeloupe:

La Guadeloupe est une île des Petites Antilles (îles du Vent) constituant, avec ses dépendances, un département français d'outre-mer et une région administrative. Sa superficie est de 1 704 km² (avec les dépendances) et elle compte 422 500 habitants [1999]. Le Chef-lieu de département et capitale régionale est Basse-Terre

3 1 1 Géographie :

Elle forme un archipel comprenant deux îles principales constituant la Guadeloupe proprement dite, et six autres îles, appelées dépendances: l'archipel des Saintes, avec Terre-de-Haut et Terre-de-Bas; Marie-Galante; Saint-Martin et Saint-Barthélemy. L'île principale (1 438 km²), située par 16° de latitude nord et 60° de longitude ouest, est composée de deux parties séparées par un étroit bras de mer, la rivière Salée : au sud-ouest s'élève l'île calcaire de Basse-Terre (848 km²; Chef-lieu du même nom au nord-est s'étend la Grande-Terre (589 km²), île volcanique, avec Pointe-à-Pître, l'agglomération principale du département.



Carte 1 : Archipel de la Caraïbe.



Carte 2: Ile de la Guadeloupe avec ses dépendances.

La Grande Terre est formée d'un plateau calcaire, faiblement vallonné, avec quelques collines. Au nord et à l'est, des plaines débouchent sur des falaises qui plongent dans l'Atlantique ; au sud et à l'ouest, la plaine argileuse des Abymes débouche sur la Basse-Terre par une zone marécageuse recouverte d'une végétation tropicale (mangrove). Le littoral méridional est bordé de plages de sable fin protégées par des récifs coralliens. La ville principale est Pointe-à-Pitre, véritable centre économique de la Guadeloupe. Basse-Terre, à l'ouest, est une île très montagneuse, culminant à la Soufrière (1 467 m), volcan encore actif. Les précipitations, abondantes ont favorisé le développement d'une forêt tropicale dense, avec des essences rares et des fougères arborescentes. L'île, où surgissent de nombreuses sources d'eau chaude et sulfureuse, est parcourue par de nombreux cours d'eau, dont le plus important (32 km) est la Grande Rivière à Goyaves.

À l'est et au sud-est de Basse-Terre et de Grande-Terre, se trouvent La Désirade (27 km²), Marie-Galante (158 km²), les petits archipels des Saintes (13 km²) et de Petite-Terre. À quelque 250 km au nord-ouest, bien au-delà de Montserrat, se trouvent Saint-Barthélemy (25 km²) et Saint-Martin, partagée avec les Pays-Bas, et dont la France possède la partie nord (51 km²).

3 1 2 Climat :

Le climat guadeloupéen est un climat tropical humide insulaire. La température moyenne annuelle est de 25,3°C. L'amplitude moyenne annuelle est de 3,3°C. Au niveau des saisons, on distingue une saison sèche appelé également Carême (de novembre à avril) et une saison humide (d'août à novembre). La pluviométrie et les températures atteignent les valeurs les plus basses au cours des mois de février-mars. Le mois d'octobre est marqué d'une forte pluviosité et correspond à la période propice aux cyclones.

La pluviométrie moyenne annuelle est de 1385 millimètres. L'humidité relative moyenne est de 81%

De violents cyclones atteignent fréquemment la Guadeloupe. En 1979, le cyclone David a occasionné de très graves dégâts aux cultures et aux infrastructures routières et portuaires. Les 16 et 17 septembre 1989, c'est Hugo qui, à son tour, dévasta l'île : en quelques heures, ce cyclone détruisit quelque trente mille

logements, ravagea les cultures et finit par poser de façon aiguë la question des orientations économiques de l'île.

3 1 3 Population :

La population se répartit en 77 % de mulâtres (métis né d'un Blanc et d'une Noire ou d'une Noire et d'un Blanc), 10 % de Noirs (descendants des esclaves africains), 10 % de métis (Blancs et Asiatiques), 2 % de Blancs (parmi lesquels les «Békés», héritiers de l'aristocratie coloniale ; les «Blancs Créoles», nés aux Antilles, généralement fils de fonctionnaire ou de commerçant métropolitain ; les «Métros» ou «Blancs-France», nés en métropole ; les «Blancs-Matignons», descendants des petits colons vivant dans les Grands Fonds, collines reculées de la Guadeloupe); autres: 1 %. Le catholicisme est majoritaire (86 %).

Le rythme d'augmentation de la population en Guadeloupe se ralentit. Entre 1990 et 1999, le nombre d'habitants est passé de 387 000 à 422 500, soit une progression annuelle (1,5 %) plus faible que celle des années 1980 (2 %). Le taux de fécondité a également diminué (16,7 pour mille) mais reste élevé en comparaison de celui de la métropole (12,5 pour mille). Par ailleurs, en raison des difficultés économiques qu'elle traverse, la Guadeloupe connaît une forte émigration vers la métropole : entre 1990 et 1999, le solde migratoire est de - 8 500 personnes.

3 1 4 Économie :

Un chômage qui atteint près de 27 % de la population active en 1996 (52 000 demandeurs d'emploi), un taux de couverture des importations par les exportations qui s'élève seulement à 6 % (1996) : ces deux chiffres traduisent bien à eux seuls les difficultés que connaît la Guadeloupe.

Depuis la fin des années 1970, l'agriculture, autrefois moteur de la croissance, est en crise. Elle ne représente plus que 6 % du PIB contre 22 % en 1966.

L'industrie sucrière, en particulier, ne survit que grâce à des subventions versées par l'Etat et les Assemblées locales. La production de canne, qui s'élevait à plus de 1,5 million de tonnes dans les années 1970, est revenue à 600 000 tonnes en 1996. Quelque 45 % des terres cultivées sont encore consacrés à sa culture. Les

autres cultures sont les cultures tropicales traditionnelles : banane (qui représente près de 25 % des exportations en valeur, mais les bananeraies sont souvent dévastées par les cyclones), melons, aubergines, ananas, café, cacao, vanille, associées à l'élevage et à la pêche (10 000 tonnes par an) et les fleurs. Les tentatives de diversification (comme le melon) n'ont pu atténuer le déficit alimentaire de l'île : les cultures vivrières sont largement insuffisantes.

Peu nombreuses, les industries, en dehors des cimenteries, appartiennent surtout au secteur agroalimentaire : sucreries (58 000 tonnes en 1997), rhumeries (22 214 hectolitres d'alcool pur en 1996 et 33 559 de rhum industriel préparé à partir de mélasse; 11 710 hectolitres de rhum léger), conserveries, jus de fruits.

Mais, le secteur industriel n'a pas réussi à prendre le relais de l'agriculture d'exportation (sucre et banane) pour relancer l'économie, en dépit des incitations fiscales (impôt sur le bénéfice moins élevé qu'en métropole). De fait, le poids de ce secteur reste limité : 9 % du PIB (15 % si l'on inclut les bâtiments et les travaux publics).

Seul le tourisme (plus de 625 000 visiteurs en 1996 contre 280 000 dix ans plus tôt), connaît un certain dynamisme. Après une période difficile, suite aux retombées médiatiques négatives dues à l'activisme des mouvements indépendantistes jusqu'au milieu des années 1980, ce secteur a connu un regain d'activité. Les dégâts provoqués par le cyclone Hugo (1989), les ouragans Luis et Marilyn (1995) n'ont pas entravé le développement de cette activité en raison de l'intervention très rapide des pouvoirs publics.

Sur les 2 384 km de routes, 80% sont asphaltés. L'aéroport de Pointe-à-Pitre (Le Raizet et Guadeloupe-Pôle Caraïbes) connaît un trafic important (Encyclopédie, 2002).

3 2 La leptospirose humaine en Guadeloupe :

Les premiers cas de leptospirose humaine décrits en Guadeloupe datent de 1932 et correspondaient à des sérologies positives pour le sérotype *Icterohaemorrhagiae* (Leger, 1932). Un autre cas est ensuite rapporté en 1937 avec la mise en évidence du leptospire (Jolly et Danglemont, 1937). Puis ce n'est qu'entre 1970 et 1973 que 6 nouveaux cas sont signalés en Guadeloupe. Les sérogroupes

identifiés étaient *Icterohaemorrhagiae* (2), *Canicola*, *Australis*, *Tarassovi* et *Pomona* (Mailloux, 1973).

En 1983, une thèse de médecine porte pour la première fois sur une étude clinique et biologique de 18 cas de leptospiroses humaines. Les résultats montrent que l'incidence est de 0.7/100 000/an, la moitié des patients a moins de 30 ans, 78% des sujets sont des hommes, l'ictère est présent dans 83% des observations et c'est *L. Icterohaemorrhagiae* qui prédomine dans 78% des cas. Aucune particularité saisonnière ou professionnelle n'a été mise en évidence (Bertheney, 1983).

Une étude de 43 cas humains de leptospirose en Guadeloupe a été réalisée entre 1984 et 1989. L'incidence est alors estimée à 12/100 000 pour l'année 1989 soit 40 fois celle de la France métropolitaine. La maladie est plus fréquente chez les hommes jeunes (70% des patients ont moins de 40 ans) alors qu'elle atteint préférentiellement les femmes au-delà de 40 ans (80% des cas).

Cliniquement, les premiers signes de la maladie sont de la fièvre (97%) et des myalgies (65%). Les symptômes les plus fréquents sont l'ictère (67%), les céphalées (41%), les douleurs abdominales (39%). *L. Icterohaemorrhagiae* est retrouvé dans la plupart des formes graves (73%), alors que c'est *L. Ballum* qui prédomine dans les formes mineures (50%). D'autre part la létalité semble particulièrement faible en Guadeloupe (2.3%) (Strobel et al, 1992, de Lavareille, 1990).

Les patients hospitalisés au CHU de Pointe A Pitre entre 1994 et 2001 et qui présentaient des signes cliniques évocateurs de leptospirose ont également été l'objet d'une enquête rétrospective.

Hormis les éléments épidémiologiques classiquement décrits dans la littérature et confirmé dans cette étude (sexe ratio, âge), la notion de contact avec l'eau n'apparaît pas de manière significativement plus importante chez les patients infectés.

Par contre, le contact avec les animaux est retrouvé chez 73% des cas de leptospirose contre 51% chez les patients non atteints. Et chez les cas, on observe fréquemment des contacts avec les bovins (significativité faible) et avec les porcs (significativité élevée).

Les taux d'incidence de leptospirose en Guadeloupe peuvent être comparés à ceux de la Martinique, qui constitue une île voisine aux conditions géo-écologiques semblables et à ceux de la Métropole. Les chiffres obtenus montrent l'importance de cette maladie aux Antilles par rapport à la Métropole, avec globalement des taux d'incidence plus faible pour la Guadeloupe que pour la Martinique.

REGION	1996	1997	1998	1999
Guadeloupe	10 (2.4)	19 (4.5)	19 (4.5)	58 (13.7)
Martinique	83 (21.8)	52 (13.6)	52 (13.6)	60 (15)
Métropole	434 (0.73)	443 (0.75)	269 (0.46)	306 (0.51)

Tableau 1: Nombre de cas (taux d'incidence annuel pour 100 000 habitants) de leptospirose de 1996 à 1999, d'après les données épidémiologiques du CNR.

Une synthèse rétrospective générale sur la leptospirose aux Antilles réalisée en 2001 montre que les données sont très variables en fonction de la source et de la définition du cas d'où une difficulté à estimer le taux d'incidence annuel. Les caractères épidémiologiques liés à l'âge, le sexe, les saisons sont les mêmes que ceux décrits dans la littérature. A priori, l'exposition semblerait plutôt de nature environnementale que professionnelle

D'autre part, il ressort des analyses que les sérogroupes *Ballum* et *Cynopteri* sont significativement plus présents en Guadeloupe que dans les autres îles des Antilles. Par contre, les sérogroupes Panama et *Grippotyphosa* semblent être absents de la Guadeloupe.(Levillain, 2001).

Et d'après les données de 2001 du CNR, le séro groupe prédominant en Guadeloupe est *Icterohaemorrhagiae* (comme pour la Martinique) suivi d'*Australis*, *Ballum* et *Cynopteri*.

Enfin, une enquête s'inspirant de la technique de Delphi, réalisée en juin 2000 auprès des professionnels de santé de la région a permis d'identifier les maladies infectieuses considérées comme prioritaires. La leptospirose est classée en deuxième position, juste après la dengue ce qui montre l'importance que revêt cette maladie aux Antilles (Chaud et al, 2001).

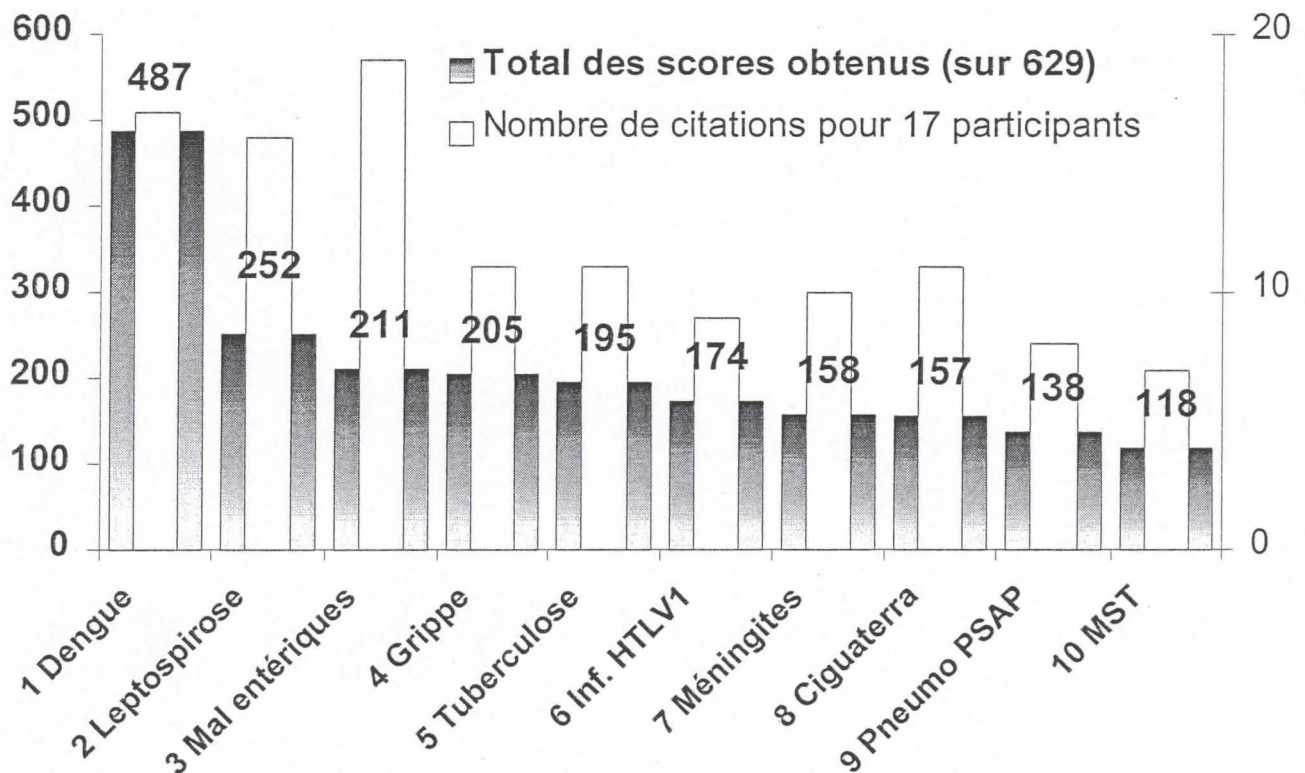


Figure 4: Hiérarchisation des maladies transmissibles aux Antilles – Total des scores des différents critères par maladie et nombre de participants ayant cité la maladie (17 répondants ; score total maximum : 629).

3 3 La leptospirose animale en Guadeloupe

Une première enquête sérologique sur les leptospiroses bovines fût menée en 1975. Sur 456 sérums examinés, 12% présentent des anticorps spécifiques avec une dispersion géographique différente des sérotypes. Ainsi, *L. sejroe* et *L. australis* ne sont présents qu'en Grande terre, alors que *L. icterohaemorrhagiae*, *L. bataviae* et *L. pomona* se trouvent aussi bien en Grande terre qu'en Basse terre. Et *L. ballum* est reconnu comme le sérotype dominant sur toute la Guadeloupe (Tissot, 1975).

En 1986, une enquête séro-épidémiologique humaine et animale est entreprise par le Dr J.C. Artus de l'Institut Pasteur de Guadeloupe. Cette étude réalisée sur trois ans a concerné 429 sérums choisis parmi des animaux domestiques et sauvages.

ESPECES ANIMALES	SERUMS	SEROPREVALENCE	PRINCIPAUX SEROTYPES
BOVINS	200	42.2%	<i>Pomona</i> <i>Sejroe</i>
PORCS	74	9.5%	<i>Icterohaemorrhagiae</i>
CHEVAUX	70	65.7%	<i>Canicola</i> <i>Autumnalis</i>
CHIENS	48	37.0%	<i>Canicola</i> <i>Icterhaemorrhagiae</i>
MANGOUSTES	37	70.3%	<i>Pomona</i> <i>Sejroe</i> <i>Icterohaemorrhagiae</i>

Tableau 2 : Séropositivité et sérotypes des animaux de Guadeloupe

Ces résultats témoignent d'une forte circulation des leptospires dans le règne animal en Guadeloupe. Et les bovins présentent une séroprévalence 3 fois plus élevée qu'en 1975. Par contre, les porcs sont globalement séronégatifs, notamment envers *Pomona*. Malgré le faible nombre de sérums étudiés, ces résultats témoignent de l'endémie de la leptospirose chez les animaux, en Guadeloupe (de Lavareille, 1990).

Une « étude épidémiologique des maladies des porcs en Guadeloupe F.W.I » est venue compléter, en partie, ces données. Des prélèvements, ciblés sur des porcs en élevages dits « organisés » ont été réalisés en 1999. Parmi 203 sérums de truies testés, 88 sérums (43%) ont réagi positivement à la recherche en anticorps contre les leptospires, avec des titres ≥ 100 pour au moins un sérovar.

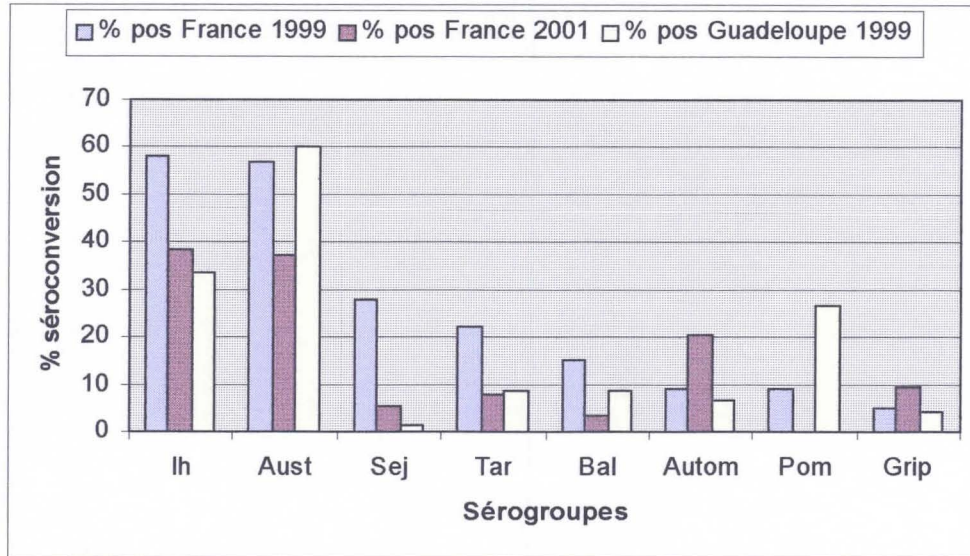


Figure 5: Comparaison de la répartition (% d'animaux positifs à un sérogroupe rapporté au nombre total d'animaux positifs) des sérogroupe présents chez les porcs en Guadeloupe (résultats de la recherche sérologique) et en Métropole (ENVN 1999, 2001) ; titre de séropositivité ≥ 100 .

Les principaux sérogroupe les plus représentés sont *Australis* et *Icterohaemorrhagiae*. Par contre le sérogroupe *Pomona* circule en forte proportion en Guadeloupe. D'autre part, les élevages dans lesquels la leptospirose circule présentent un taux supérieur de truies ayant eu au moins un porcelet momifié (Scoizec, 2002).

Enfin, une étude épidémiologique de la leptospirose chez diverses espèces de la faune sauvage a été menée en partie en Guadeloupe. Des rats surmulots, des rats noirs, des micromammifères et des mangoustes ont été capturés dans divers biotopes : site de canne à sucre, bananeraie, forêt vierge et îlet Fajou. Aucun des rats noirs et des mangoustes capturés sur l'îlet Fajou ne portait de trace sérologique d'anticorps, ce qui confirme l'absence de leptospires sur cette îlet.

ESPECE	SEROLOGIE	BACTERIOLOGIE
Rat surmulot	32%	17%
Rat noir	52%	25%
Souris domestique	25%	57%
Mangouste	47%	27%

Tableau 3: Résultats des sérologies et des bactériologies des différentes espèces capturées en Guadeloupe.

Ces résultats montrent l'infection importante de la faune sauvage de Guadeloupe mais aussi souligne le « risque domestique », souvent sous-estimé, que constitue la souris domestique. Plus de la moitié des souris testés était positive envers le séro groupe *Ballum*. D'autre part, une large proportion de mangoustes est séropositive et une partie non négligeable est porteuse rénale. Les sérogroupes identifiés sont divers : *Australis*, *Icterohaemorrhagiae* et *Sejroe*. Enfin, la séroprévalence au sein de la population de rats noirs est beaucoup plus importante qu'en France (Michel, 2001).

Ce sont là, les quelques données relatives à la leptospirose animale sur l'île de la Guadeloupe. Ainsi une nouvelle enquête séro-épidémiologique chez les différentes espèces domestiques permettrait d'actualiser les données tant en ce qui concerne les prévalences que les sérogroupes qui circulent en Guadeloupe.

III - ETUDE SERO-EPIDEMIOLOGIQUE SUR LA LEPTOSPIROSE ANIMALE EN GUADELOUPE

1 CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE:

L'enquête sérologique menée concerne des espèces animales domestiques et sauvages, sensibles à la leptospirose. Elle constitue la partie descriptive d'une enquête épidémiologique prospective qui doit être menée dans les prochaines années auprès des cas humains de leptospirose recensés aux Antilles. Le CIRAD-EMVT est associé à cette étude pour en réaliser le volet «épidémiologie vétérinaire»

L'objectif principal de cette enquête est d'améliorer les connaissances sur la leptospirose en Guadeloupe et sur ses déterminants. En ce concerne la partie vétérinaire, l'objectif est d'étudier le risque de transmission de la maladie à l'homme à partir des animaux domestiques et sauvages.

Dans le cadre de cette enquête, plusieurs hypothèses sont émises. L'enquête sérologique réalisée doit servir d'élément de référence pour répondre à deux de ces hypothèses. La première est que la prévalence sérologique des animaux domestiques détenus par les cas humains est supérieure à celle des animaux domestiques dans la population globale de Guadeloupe. La seconde hypothèse est que les sérovars isolés des animaux domestiques détenus par les cas humains sont différents de ceux des animaux domestiques dans la population globale de Guadeloupe.

Pour infirmer ou confirmer ces hypothèses, il faut connaître les prévalences de la leptospirose pour les espèces domestiques des Antilles. Or très peu de données bibliographiques nous informent sur ce sujet de manière précise et récente. L'objectif de cette étude est donc d'obtenir une estimation des prévalences animales pour la leptospirose en Guadeloupe.

2 MATERIELS ET METHODES :

De nombreuses espèces animales sont sensibles à la leptospirose mais le choix des populations d'études s'est fait en fonction de divers critères. L'objectif est d'avoir une estimation de la prévalence de la leptospirose pour les principales espèces domestiques qui se trouvent en Guadeloupe.

2.1 Les équidés:

2.1.1 Population d'étude :

En ce qui concerne l'espèce équine, l'objectif est de prélever la totalité des animaux présents sur l'île. Le listing des propriétaires de chevaux de Guadeloupe, fourni par la direction des services vétérinaires, a servi de base de données. Cette liste avait été réalisée deux ans auparavant par la Direction de l'Agriculture et de la Forêt. De ce fait, cette liste a nécessité quelques modifications. Certains animaux n'étaient plus sur l'île, certains avaient changé de propriétaire entre temps, de nouveaux animaux avaient également été introduits en provenance de métropole ou d'autres îles des Caraïbes. D'autre part certaines adresses ne correspondaient plus et certains propriétaires n'y figuraient pas. Elle a ainsi pu être remise à jour et complétée en fonction des informations récoltées sur le terrain, en interrogeant les propriétaires de chevaux, les vétérinaires ainsi que le maréchal ferrant.

2.1.2 Plan d'échantillonnage :

A partir de la liste communiquée, 70 propriétaires de chevaux ont été contactés. Seul l'un d'entre eux n'a pas souhaité participer à l'enquête. Au total, 363 chevaux appartenant à 69 propriétaires ont été prélevés. Par soucis de réduire le nombre d'analyses, seuls 200 sérums ont été retenus. Ils ont été choisis de sorte que les analyses concernent tous les 69 propriétaires de départ mais que seuls quelques-uns de leurs chevaux soient testés. Ainsi, une personne détenant un seul cheval est forcément retenue. Par contre un propriétaire avec plusieurs chevaux n'aura de résultats sérologiques que pour une partie seulement de ces animaux.

Parmi les 69 propriétaires recensés, 2 sont de Marie-Galante et 3 de Saint Martin. Le listing fourni mentionnait un propriétaire à Saint Barthélémy mais ses chevaux n'ont pas pu être prélevés par manque de temps et de moyens.

Les ânes détenus par les propriétaires de chevaux ont également été prélevés lors des visites de terrain. Ainsi 15 prélèvements ont été réalisés sur cette espèce.

Ainsi, pour réaliser un échantillon de 200 sérums à analyser, le premier critère fixé a été de sélectionner obligatoirement tous les propriétaires de chevaux, répartis sur l'ensemble de la Guadeloupe afin d'avoir un échantillon représentatif de l'île entier avec des sérums provenant de toutes les communes qui la compose. D'autre part, tous les sérums des propriétaires possédant de 1 à 4 chevaux ont été systématiquement pris. Et tous les chevaux qui provenaient de métropole et qui étaient en Guadeloupe depuis moins de 6 mois afin de faire des comparaisons de prévalence compose également cet échantillon. Les 15 sérums d'ânes sont aussi analysés afin d'avoir une toute première estimation de la prévalence et des sérovars pour cette espèce, en Guadeloupe. Enfin, pour compléter l'échantillon jusqu'à 200 sérums, 4 sérums chez les propriétaires qui possèdent 4 chevaux et plus ont été tirés au sort. A chaque fois, pour les propriétaires ayant 5 chevaux et plus, les 4 sérums ont été choisis au hasard à l'aide du programme Epi 6 fr qui sélectionne aléatoirement 4 chiffres parmi les X chevaux que possède le propriétaire en question.

Ce moyen d'échantillonnage permet d'avoir des sérums représentatifs de tous les propriétaires de Guadeloupe ayant participé à cette enquête. Par contre, il est vrai que les propriétaires possédant de nombreux chevaux (le maximum étant 40 chevaux) sont proportionnellement moins représentés que les propriétaires ayant moins de 5 chevaux.

2.1.3 Collecte des prélèvements et des données :

2.1.3.1 Prélèvements sanguins : réalisation et traitement

Pour la réalisation des prélèvements, les chevaux sont tenus avec un licol. La prise de sang est effectuée au niveau de la veine jugulaire. Une désinfection cutanée

locale est faite avec de l'alcool à 70°. La veine est comprimée afin de mieux la visualiser. Le sang est récupéré dans des tubes secs sous vides de 10 ml qui sont immédiatement identifiés en y reportant le nom du cheval ainsi que le numéro attribué chronologiquement à chaque propriétaire.

De retour au laboratoire, les tubes sont laissés quelques heures à décanter sur la paillasse. Ils sont ensuite centrifugés à 2500 tours minutes pendant 10 minutes. Le sérum est ensuite récupéré pour réaliser des aliquotes de 1 ml dans des tubes Eppendorf identifiés avec des étiquettes reprenant le numéro du propriétaire, le nom du cheval et la date du prélèvement. Les sérums sont ensuite stockés au congélateur à - 20°C.

2.1.3.2 Collecte d'informations :

Le recueil d'information se fait lors de la visite chez le propriétaire.

Une fiche d'information (Annexe1) rappelant quelques notions concernant la leptospirose et expliquant l'intérêt de cette enquête est laissée aux propriétaires lors des visites de terrain. Les coordonnées du CIRAD-EMVT et des personnes chargées de l'enquête figurent au bas de la feuille afin que les propriétaires puissent les recontacter si besoin est.

Une fiche (Annexe 2) de renseignement est remplie en interrogeant le propriétaire de préférence ou bien la personne s'occupant de l'entretien du cheval à défaut. Cette feuille permet de collecter des informations concernant l'âge, le sexe, l'alimentation, l'abreuvement, la présence de rats, la présence d'autres animaux domestiques et la commune d'origine du cheval. Lorsqu'un cheval n'est pas né aux Antilles, on demande au propriétaire depuis combien de temps l'animal est en Guadeloupe. Quand un propriétaire possède plusieurs chevaux, une fiche supplémentaire reprenant l'identité, l'âge, le sexe et l'origine de chaque cheval est remplie (Annexe 3).

Toutes ces informations sont enregistrées sur ordinateur avec le programme Microsoft Excel.

2.1.4 Recherche des anticorps par sérologie :

Comme pour toutes les autres espèces animales, les sérums sont envoyés au laboratoire de bactériologie médicale et moléculaire des Leptospires (LBMML) à Nantes. La technique d'analyse est le test de référence : Test de microagglutination (M.A.T) qui consiste à tester l'agglutination de souches représentatives de différents sérogroupes. Pour les chevaux, les différents panels de sérogroupes testés sont les suivants : *Icterohaemorrhagiae* (IH), *Grippothyphosa* (GRIP), *Australis* (AUS), *Autumnalis* (AUT), le complexe *Hebdomadis/Sejroe* (HEB/SEJ), *Pyrogenes* (PYR) et *Canicola* (CAN).

Cette espèce est très exposée du fait de son mode de vie et présente une forte réponse sérologique. Le titre seuil déterminé par le laboratoire de référence est de 200.

2.1.5 Description des variables d'étude :

Toutes les données recueillies ont été fournies par le propriétaire au cours du questionnaire. Les variables étudiées sont toutes descriptives mais de deux types : nominales ou quantitatives. Les réponses se présentent sous forme de cases à cocher. Si la réponse ne correspond à aucune case, il est alors possible de la noter sous forme développée.

Toutes les questions posées ont pour objectif de préciser le risque éventuel de contact avec les animaux sauvages et plus précisément les rats. L'existence de tels contacts peut dépendre du logement, de l'alimentation, de l'abreuvement ou encore de l'activité effectuée par les chevaux.

L'analyse statistique des données est réalisée avec le logiciel Epi Info version 6.04b FR. Le logiciel Map Info est également utilisé pour visualiser la répartition des cas en fonction des résultats sérologiques.

2.1.5.1 Description du logement :

Les chevaux vivent soit en box, soit au pré, soit les deux. Dans ce dernier cas, on demande au propriétaire d'estimer le temps passé dans le box et celui passé au pré.

2.1.5.2 Description de l'alimentation :

La description de la ration du cheval est relevée. Elle est composée de granulé et/ou d'herbe du pré et/ou de fruits. Lorsqu'il s'agit d'un mélange, une estimation des proportions de chaque aliment est précisée. Il est également noté si les rats peuvent avoir accès à la nourriture ou si des traces de déjections sont retrouvées à proximité.

2.1.5.3 Description de l'abreuvement :

Les renseignements concernant l'eau d'abreuvements sont enregistrés. Il s'agit soit d'eau du réseau soit d'eau de mare, de rivière ou de pluie. Cette eau est distribuée dans des seaux / bacs / réservoirs ou bien dans des abreuvoirs automatiques.

2.1.5.4 Description de l'activité :

Un propriétaire peut faire travailler son cheval pour les courses, la randonnée, en carrière ou bien pour son simple plaisir (cheval au pré sans activité).

2.1.5.5 Evaluation de l'infestation par les rats :

Il est demandé au propriétaire s'il observe des rats dans le proche environnement du cheval (Réponse en oui/non), s'il dératise et le cas échéant avec quelle fréquence.

2.1.5.6 Contact avec d'autres animaux :

La présence d'animaux d'espèces différentes dans l'environnement et au contact du cheval est également mentionnée sur le questionnaire.

2.1.5.7 Origine des chevaux :

Lorsqu'un cheval n'est pas né en Guadeloupe où plus globalement aux Antilles, son pays d'origine est noté ainsi que le temps depuis lequel il se trouve en Guadeloupe. En effet, des chevaux provenant de métropole et arrivés depuis peu en Guadeloupe ont moins de risque d'avoir été en contact avec des leptospires que des chevaux ayant toujours vécu sur l'île.

2.1.5.8 Caractéristiques intrinsèques des chevaux :

Les données concernant l'âge et le sexe de l'animal sont notées.

2.1.5.9 La commune où vivent les chevaux :

La commune où se trouvent les chevaux prélevés est enregistrée afin de réaliser par la suite, une cartographie en fonction des résultats d'analyse.

2.2 Les chiens :

2.2.1 Population d'étude :

L'objectif est d'avoir une estimation la plus précise possible de la prévalence de la leptospirose chez les chiens de Guadeloupe. Pour cela, la population d'étude doit être constituée de chiens « domestiqués », c'est à dire ayant un propriétaire défini, mais également de chiens errants. Il faut également que les chiens prélevés proviennent des différentes communes de l'île.

2.2.2 Plan d'échantillonnage :

Les vétérinaires libéraux ont été sollicités pour réaliser les prélèvements canins. Dans un premier temps, un courrier a été envoyé début juin 2002 dans chaque clinique du département pour les informer sur les travaux en cours et pour solliciter leur aide concernant cette enquête séro-épidémiologique. Chaque clinique a

été contacté quelques jours plus tard par téléphone pour connaître le nombre de cliniques qui acceptaient de participer à cette enquête. Une date limite pour le ramassage des sérums avait été fixée au 28 juin en raison du temps important que nécessitent les analyses de laboratoire et qu'un retour de résultats était fixé pour le début du mois de septembre. Mais après être passé dans la majorité des cliniques, seule une cinquantaine de prélèvements avait été réalisée, alors qu'il en était plutôt attendu près de 200 (15/clinique). La plupart des vétérinaires ont signalé que le délai imparti était trop court et qu'il était finalement peu fréquent que des chiens de plus de 6 mois non vaccinés soient présentés pour une consultation.

En accord avec le laboratoire de biologie médicale et moléculaire des leptospires, il a été jugé préférable de poursuivre la période de prélèvement afin d'avoir un nombre suffisamment important de sérum pour estimer la prévalence de la leptospirose dans l'espèce canine. Toutes les cliniques vétérinaires ont donc été contactées à nouveau et les prélèvements prolongés jusqu'à la fin du mois de juillet.

Les chiens prélevés sont, de manière générale, médicalisés et suivis puisqu'ils sont prélevés dans le cadre d'une visite chez un vétérinaire. Ce sont donc des animaux dont le passé et le mode de vie est connu.

En ce qui concerne les chiens errants, le problème de leur origine se pose. En effet, il peut s'agir d'animaux ayant eu un propriétaire auparavant et ayant eu une vaccination contre la leptospirose. Or si c'est le cas, les anticorps vaccinaux interfèrent dans l'analyse et il ne peut plus rien être conclut d'un résultat positif. De ce fait, aucun chien errant n'a été prélevés.

2.2.3 Collecte des prélèvements et des données :

2.2.3.1 Prélèvement sanguin : réalisation et traitement

Les chiens ciblés sont des chiens non vaccinés contre la leptospirose et de plus de 6 mois pour qu'il n'y ait pas d'interférence avec les anticorps vaccinaux ni les anticorps maternels.

Le prélèvement sanguin se fait au niveau des pattes antérieures. Une désinfection cutanée locale est réalisée. La veine est comprimée manuellement en amont ou bien un garrot est posé pour faire gonfler la veine et mieux la visualiser. La prise de sang est effectuée avec une seringue ou bien directement avec un tube sec. Le tube décanter est ensuite laissé à décanter quelques heures. Une fois que le sérum est bien individualisé, le caillot de sang est retiré du tube ou bien le sérum récupéré à l'aide d'une aiguille et d'une seringue puis transféré dans un autre tube. Chaque tube est identifié par le nom du chien ou le numéro de tatouage ou bien encore par un numéro attribué arbitrairement. Le sérum est ensuite stocké par les vétérinaires, au congélateur à -20°C . A la fin de la période de prélèvement (fin juillet 2002), tous les sérums ont été récupérés dans chaque clinique. Ils ont été tous centrifugés à 2500 tours/minute pendant 10 minutes afin de finir de séparer le sérum des restes éventuels de caillot. Nils sont ensuite conditionnés dans des tubes Eppendorf de 2 ml. Sur chaque tube, une étiquette reprend le numéro d'identification ou le nom du chien, le numéro de la clinique où a été réalisé le prélèvement ainsi que la date du prélèvement.

2.2.3.2 Collecte d'information :

Le recueil des informations est assuré par le vétérinaire auprès du propriétaire du chien, lors de la consultation.

Une lettre d'information (Annexe 4) et une fiche commémorative (Annexe 5) ont été distribuées par courrier et par mail dans toutes les cliniques vétérinaires participant à l'enquête.

La lettre informative permet d'expliquer l'objectif de cette étude aux clients et l'intérêt qu'ils ont à y participer en acceptant de faire faire une prise de sang à leur chien.

La fiche commémorative reprend la date de prélèvement, les coordonnées du vétérinaire ayant réalisé le prélèvement ainsi que le numéro d'identification du chien. D'autre part, elle permet de collecter un certain nombre d'informations concernant le chien (âge, sexe, commune d'origine) ainsi que son mode de vie.

Toutes ces données sont saisies avec le programme informatique Microsoft Excel.

2.2.4 Recherche des anticorps par sérologie :

Un MAT est réalisé pour chaque sérum au LBMML.

Les sérums de chiens sont étudiés vis à vis des 9 sérogroupes suivants : *Icterohaemorrhagiae*(IH), *Grippotyphosa* (GRIP), *Australis* (AUS), *Autumnalis* (AUT), le complexe *Hebdomadis/Sejroe* (HEB/SEJ), *Canicola* (CAN), *Pyrogenes* (PYR) et *Panama* (PAN).

Pour l'espèce canine, l'expression clinique aiguë est fréquente. Ainsi lorsque les sérologies sont faites en vue d'un diagnostic, le prélèvement est généralement réalisé de façon précoce, au moment de l'installation de la réponse sérologique. De ce fait le titre seuil est fixé à 40. Ce seuil est conservé même s'il s'agit ici d'animaux sans symptôme et si l'objectif des analyses est d'établir une prévalence et non pas un diagnostic.

2.2.5 Description des variables d'étude:

Les variables d'étude sont analysées statistiquement avec le logiciel Epi Info version 6.04b FR. En fonction des résultats des sérologies, des répartitions géographiques des cas sont également réalisées avec le logiciel Map Info.

2.2.5.1 Les caractéristiques intrinsèques des chiens:

Les données concernant l'âge et le sexe de l'animal sont notées.

2.2.5.2 La commune où vivent les chiens :

Les communes sur lesquelles se trouvent les chiens prélevés sont répertoriées afin de réaliser par la suite, une cartographie en fonction des résultats d'analyse.

2.2.5.3 Le mode de vie :

Pour le mode de vie, quatre formules sont possibles : chien vivant en intérieur et sorti pour ses besoins, chien tenu à l'attache à l'extérieur, chien vivant librement

dans le jardin clôturé ou bien chien vivant librement dans et en dehors de la propriété. La réponse est fournie sous forme de case à cocher pour l'une de ses quatre propositions. Si aucune ne convient, il est possible de donner la réponse sous forme développée.

Cette variable permet d'évaluer le degré de contact possible avec l'environnement et éventuellement les animaux sauvages.

Pour ce qui est de l'étude chez les porcs, bovins, ovins, caprins et mangoustes, le délai imparti était largement insuffisant pour mettre en route les enquêtes, assurer les prélèvements sur le terrain, faire les analyses sérologiques et enfin les analyses statistiques des résultats. Aussi pour ces espèces, des prélèvements réalisés au cours d'études antérieures et portant sur des sujets tout autre que la leptospirose ont été exploités.

2.3 Les porcs :

2.3.1 Population d'étude :

L'élevage porcin en Guadeloupe peut-être divisé en deux catégories avec d'une part l'élevage organisé et d'autre part l'élevage de type traditionnel. En ce qui concerne le premier type d'élevage, une étude précédente a permis d'avoir déjà une estimation de la prévalence de la leptospirose (Scoizec, 2002). Les résultats de cette enquête ont été repris dans la bibliographie. Ce sont ces résultats qui ont motivé l'approfondissement de l'enquête.

Par souci d'économie et de gain de temps, les prélèvements de porcs de particuliers utilisés ont été réalisés lors d'une enquête faite en 2000 (Mavoungou, 2000). L'objectif de cette étude était d'établir un premier état des lieux sanitaire sur les grandes maladies réputées contagieuses ou zoonotiques, dans les élevages traditionnels de Guadeloupe. Les maladies recherchées dans un premier temps étaient la peste porcine classique, la Maladie d'Aujeszky et le Syndrome

Dysgénésique et Respiratoire du Porc. Les prélèvements n'ont été testés pour la leptospirose que dans un deuxième temps.

La population d'étude est un échantillon de 420 porcs prélevés chez 178 éleveurs, représentatif de l'élevage porcin traditionnel. La population cible est l'ensemble de l'élevage guadeloupéen. La méthodologie utilisée a permis d'extrapoler les données à l'ensemble de l'élevage de la Guadeloupe sans en connaître précisément l'effectif.

2.3.2 Plan d'échantillonnage :

L'enquête épidémiologique réalisée est de type transversale. En raison des particularités de l'élevage traditionnel, des mesures spécifiques ont été adoptées pour le plan d'échantillonnage. L'absence de liste exhaustive d'éleveurs traditionnels ne permet pas d'estimer précisément le nombre et la localisation géographique de ces élevages. Le nombre d'animaux détenus par un éleveur est faible et très variable au cours du temps. Le nombre de propriétaires est également inconnu. Ainsi une estimation du nombre d'animaux et de détenteurs de porcs a été faite pour déterminer la taille de l'échantillonnage.

En élevage porcin, la leptospirose est une pathologie abordée à l'échelle du troupeau et non pas à l'échelle individuelle comme pour les équins et les canins. L'unité épidémiologique retenue est donc l'élevage (propriété d'un détenteur de porcs).

L'hypothèse formulée est que le nombre d'éleveurs traditionnels de porcs est proportionnel au nombre de familles vivant dans la zone rurale de chaque commune. Le degré d'urbanisation de la commune est ensuite estimé pour obtenir le nombre de familles présentes en zone rurale. La technique retenue est un sondage à deux degrés avec un tirage au sort des communes puis un tirage au sort des élevages. La variabilité intercommunale de la prévalence est estimée très approximativement à partir de l'enquête réalisée sur les élevages organisés. Le taux de sondage au niveau communal est fixé approximativement à 50%, soit 15 communes sur les 30 recensées sur l'archipel (sans compter celles de Pointe A Pitre et Basse Terre entièrement urbanisées et sans les dépendances éloignées de St Martin et St Barthélémy). Le tirage au sort des communes est proportionnel au nombre

d'éleveurs estimé dans cette commune ce qui permet par la suite de tirer un même nombre d'éleveurs dans chaque commune tirée au sort. La commune a été choisie comme unité géographique, selon le découpage administratif de la Guadeloupe. Pour rationaliser le tirage au sort des élevages, chaque commune a subi un découpage en sections en raison de la taille très importante de certaines d'entre elles. Le nombre total d'éleveurs est alors divisé par le nombre de sections habitées.

En raison de l'absence de liste recensant les propriétaires de porcs et de la difficulté de les contacter par téléphone, la méthode employée a été d'aller sur le terrain trouver au hasard un éleveur qui indiquait ensuite d'autres éleveurs de la même section. Cette solution engendre à priori un biais de sélection puisque des éleveurs peuvent soit éviter de montrer leurs animaux s'ils les savent malades ou bien au contraire insister pour nous les montrer. Ce qui aurait pour effet soit de diminuer soit d'augmenter la prévalence recherchée. Toutefois, s'agissant d'une première étude de ce type, elle permet d'avoir déjà une estimation, même approximative, de la prévalence de la leptospirose chez les porcs traditionnels de Guadeloupe (CIRAD, 1999).

2.3.3 Collecte des prélèvements et des données :

2.3.3.1 Prélèvement sanguin : réalisation et traitement

La collecte de sang a été faite en élevage ou en abattoir lorsqu'un lot d'animaux de l'élevage en question y était abattu. Pour les porcs en élevage traditionnel, ils ont été prélevés en grande majorité en élevage et, pour certains d'entre eux, en abattoir lorsque des animaux étaient abattus en même temps que des porcs provenant d'élevage organisé.

La collecte de sang sur l'animal vivant se fait au niveau de la veine jugulaire. Le porc est maintenu à l'aide d'un lasso en tresse d'acier par le groin. Le porc tire naturellement vers l'arrière pour tenter de se libérer, ce qui enserre davantage le lasso. La prise de sang s'effectue alors sans compression à l'aide un tube sec sous vide. Le geste nécessite une certaine habitude du manipulateur afin de ne pas stresser les animaux et d'effectuer le prélèvement rapidement pour éviter la formation d'hématomes et la coagulation du sang dans l'aiguille.

Le prélèvement des animaux de petite taille peut se faire en les immobilisant sur le dos et en tenant manuellement la tête par le groin en position d'extension. La quantité minimale de sang à collecter est environ de 5 ml. Le tube est immédiatement identifié par le numéro de l'animal, de l'élevage et le jour de collecte. Au retour du terrain, le sang est centrifugé et le sérum réparti en aliquotes également identifiées. La centrifugation se fait à 2000 tours minute pendant 5 minutes. Elle ne doit pas être trop violente pour ne pas provoquer d'hémolyse. Les aliquotes de sérum sont alors entreposées au congélateur à -20°C.

2.3.3.2 Collecte d'informations :

Le recueil d'informations se fait au cours de la visite d'élevage. L'ensemble des données d'élevage ainsi qu'un certain nombre d'informations sanitaires sont collectées avec l'aide de l'éleveur.

L'analyse statistique des résultats sérologiques est faite avec le logiciel Epi Info 6.04 b FR.

2.3.4 Recherche des anticorps par sérologie :

Les sérums ont été envoyés à analyser au LBMML Nantes où ils sont tous testés avec le MAT.

Les sérums de porcs sont systématiquement étudiés vis à vis des 9 sérogroupes suivants : *Icterohaemorrhagiae* (IH), *Grippotyphosa* (GRIP), *Australis* (AUS), *Automnalis* (AUT), *Pomona* (POM), *Ballum* (BAL), *Tarassovi* (TAR), *Sejroe* (SEJ) et *Cynopteri* (CYN) soit un panel de 18 sérovars différents.

Comme pour toutes les espèces de productions, la leptospirose se manifeste fréquemment chez le porc sous forme chronique et de ce fait, la réponse sérologique est généralement stable lors de la réalisation des prélèvements. Le titre seuil est de 100.

2.3.5 Description des variables d'étude :

Les seules données exploitables de cette enquête sont des données sur la localisation des élevages. Ainsi, une analyse de la prévalence de la leptospirose en fonction de la répartition géographique des cas sera effectuée. La cartographie sera réalisée à l'aide du logiciel Map Info.

Compte tenu de l'évolution chronique de la maladie sur les animaux tels que les porcs, il est généralement préconisé un diagnostic de cheptel avec des sérologies de groupes. Mais ici pour déterminer la prévalence de la leptospirose dans la population porcine de Guadeloupe, tous les animaux de l'échantillon sont testés individuellement.

Dans un premier temps, le pourcentage d'animaux positifs avec des titres ≥ 100 , tous sérovars confondus sera calculé. Puis pour chaque sérovar les pourcentages d'animaux positifs (titre ≥ 100) seront déterminés. Le nombre d'animaux présentant des titres compatibles avec une réponse sérologique récente (titre ≥ 400) devra également être estimé. Dans un deuxième temps, l'étude se fera à l'échelle de l'élevage en calculant le pourcentage d'exploitations infectées et en s'intéressant aux proportions des différents sérovars. Tous ces résultats seront ensuite croisés avec les communes, les sections puis les lieux où se situent les élevages en question. Une première série de cartographies représentera la répartition des animaux et une deuxième série visualisera les élevages à différentes échelles géographiques.

2.4 Les bovins :

2.4.1 Population d'étude :

Pour obtenir une estimation de la prévalence de la leptospirose chez les bovins de Guadeloupe il a été utilisé, comme pour les porcs, une sérothèque réalisée

au cours d'une étude antérieure. Ce choix est justifié principalement par le gain de temps et les économies de main d'œuvre qu'il engendre.

Les prélèvements ont été réalisés de novembre 1998 à décembre 1999 lors d'une enquête mise en œuvre par le Groupement de Défense Sanitaire (GDS) de Guadeloupe et portant sur la Cowdriose.

La population cible est l'ensemble du cheptel bovin présent sur l'archipel. La population d'étude est réduite, par commodité, aux animaux détenus par les éleveurs adhérant au GDS. A priori, cette population ne devrait pas différer de la population générale par rapport à l'exposition à la leptospirose.

2.4.2 Plan d'échantillonnage :

A partir du listing des adhérents au GDS, une sérothèque comprenant 306 prélèvements de bovins adultes appartenant à 54 éleveurs était disponible.

Lorsqu'un éleveur est tiré au sort, tous ses bovins sont prélevés. La sélection des éleveurs s'est fait sur la base du volontariat : Seuls les éleveurs adhérant au GDS et acceptant de participer à l'enquête ont été sélectionnés. L'aspect pratique a également été favorisé (ex : Eleveur possédant un couloir de contention). Cette sélection des éleveurs induit a priori un biais de sélection. Certains éleveurs ayant des animaux malades peuvent refuser de les faire prélever induisant alors une sous-estimation de la prévalence. Ou, au contraire, des éleveurs avec des bêtes malades peuvent présenter une motivation plus importante pour participer à l'enquête et entraîner ainsi une surestimation de la prévalence.

L'objectif étant d'avoir une estimation globale de la prévalence de la leptospirose pour les bovins en Guadeloupe, il a été jugé préférable d'utiliser cette sérothèque plutôt que de réorganiser une nouvelle série de prélèvements avec toutes les contraintes financières et temporelles que cela inclus.

Aussi, malgré les biais de sélection éventuels et la relative ancienneté des prélèvements, cette enquête sérologique constitue une première approche concernant cette pathologie et servira d'étude préliminaire pour de futurs travaux sur la leptospirose aux Antilles.

Enfin, pour limiter les frais d'analyse, seuls 200 sérums de cette sérothèque ont été analysés. Pour les sélectionner, une liste de 200 nombres tirés au hasard avec le logiciel Epi Info a été utilisée.

2.4.3 Collecte des prélèvements et des données :

2.4.3.1 Prélèvement sanguin : réalisation et traitement :

Chez les bovins, les prises de sang sont réalisées sous la queue. Même si les animaux sont la plupart du temps attachés au piquet ou à l'entrave en stabulation, une contention de l'animal avec un licol au niveau de la tête s'avère généralement nécessaire. Le matériel de prélèvement est composé de systèmes vacutainer avec des tubes secs de 5 ml Ces tubes sont centrifugés pour récupérer le sérum de chaque animal. Ils sont alors conservés dans des tubes Eppendorf identifiés avec des étiquettes mentionnant le numéro d'identification du bovin, le nom du propriétaire et la date de prélèvement.

2.4.3.2 Collecte d'informations :

Lors de sa réalisation, il n'était pas prévu que cette sérothèque serve pour cette étude sur la leptospirose. Aussi, lors des visites de terrain très peu de données exploitables pour cette enquête sur la leptospirose ont été relevées. Ainsi, seules les informations concernant la localisation des élevages et le sexe des animaux sont disponibles.

Ces données ont été saisies avec Microsoft Excel et sont analysées avec Epi Info 6.04b FR

2.4.4 Recherche des anticorps par sérologie :

Un MAT est réalisé pour chacun des 200 sérums au LBMML.

Les sérums de bovins sont systématiquement étudiés vis à vis des 6 sérogroupes suivants : *Icterohaemorrhagiae* (IH), *Grippotyphosa* (GRIP), *Sejroe*

(SEJ), *Hebdomadis* (HEB), *Australis* (AUS) et *Autumnalis* (AUT) mais en utilisant un panel de 14 sérovars différents.

Comme chez les porcs, les bovins manifestent généralement la maladie sous forme chronique. De ce fait le titre seuil est également de 100.

2.4.5 Description des variables d'étude :

2.4.5.1 Localisation de l'élevage :

Pour chaque élevage, la commune et la section sont renseignées. Une répartition géographique des élevages en fonction des résultats sérologiques peut donc être réalisées.

2.4.5.2 Caractéristiques intrinsèques des animaux :

Le sexe de chaque animal a été noté.

L'échantillon est composé uniquement de bovins adultes mais l'âge de chaque bête n'est pas connu.

Ces données seront analysées en fonction des résultats sérologiques avec le programme Epi Info 6.04 b FR.

2.5 Les caprins :

2.5.1 Population d'étude :

L'élevage caprin est très développé en Guadeloupe mais reste essentiellement de type traditionnel. Il est situé principalement en Grande Terre mais également sur les dépendances. Pour cette espèce, des prélèvements effectués au cours d'une étude épidémiologique portant sur les strongyloses digestives, en 1993 ont été utilisés (Pouillot, 1995). La population cible de cette enquête est l'ensemble des éleveurs de caprins de Guadeloupe. L'étude a été menée auprès d'une centaine d'exploitations choisies à partir de travaux antérieurs ou bien au hasard des tournées

de l'enquêteur. Pour des raisons de contrainte de laboratoire, l'étude fut limitée à vingt élevages.

En ce qui concerne cette étude sur la leptospirose, des prélèvements issus de cette sérothèque ont été récupérés. Toutefois, seuls les sérums d'une quinzaine d'élevages étaient en quantité suffisante pour être exploités en vue d'analyses sérologiques.

2.5.2 Plan d'échantillonnage :

2.5.2.1 Plan d'échantillonnage de l'enquête sur les strongyloses :

Les principaux facteurs déterminant le choix des 20 élevages furent la localisation, le type de gestion des pâturages (piquet, rotation ou continu) et le nombre d'animaux dans les exploitations, afin de répartir au mieux l'effectif caprin selon un plan : 3 types de gestion x 5 régions. L'échantillon était donc volontairement non représentatif de la structure globale de l'élevage caprin en Guadeloupe.

Pour ce qui est du choix des animaux, lorsqu'un éleveur était sélectionné pour l'échantillonnage, tous les caprins de son exploitation étaient prélevés. Cependant, lorsque l'élevage comptait plus de 20 caprins, l'enquête n'a porté que sur 15 animaux représentatifs des différentes classes présentes (âge, sexe) en raison des contraintes de laboratoire.

2.5.2.2 Plan d'échantillonnage de l'enquête sur la leptospirose :

Tous ces critères de sélection concernant les élevages et les animaux sont injustifiés en pour cette enquête sur la leptospirose. Mais l'objectif étant d'estimer la prévalence chez les caprins en Guadeloupe, il a été considéré que ces sérums pouvaient être exploités à partir du moment où les animaux n'avaient pas été sélectionnés sur des symptômes évocateurs de leptospirose. D'autant plus que les délais impartis n'auraient pas permis d'organiser une nouvelle enquête pour réaliser de nouveaux prélèvements.

La sérothèque est constituée de prélèvements issus de 15 élevages. Le nombre de sérums est très variable d'une exploitation à l'autre. D'autres part,

certaines sérums ne sont plus en quantité suffisante pour réaliser une sérologie pour la leptospirose.

Pour estimer la prévalence de la leptospirose chez les caprins, le nombre de sérologies a été limité à 100, toujours par soucis d'économiser les frais d'analyse. Pour conserver la diversité géographique, le choix des prélèvements s'est fait parmi les 15 élevages à disposition. Ainsi, 7 sérums de 10 élevages et 6 sérums de 5 autres élevages ont été pris pour obtenir l'échantillon de 100 sérums attendu. Les sérums d'un même élevage sont isolés par sachet. Pour les choisir, 6 ou 7 sérums d'un élevage ont été tirés au sort parmi chacun des sachets. Toutefois, sachant que les sérologies pour la leptospirose nécessitent au minimum 0.5 ml de sérum, les tubes dont la quantité de sérum était insuffisante ont été écartés de l'échantillonnage.

A priori, le fait de choisir délibérément les tubes les plus remplis d'un élevage ne doit pas influencer sur la prévalence de la leptospirose d'autant plus que pour les caprins comme pour les autres ruminants, la leptospirose se manifeste sous forme chronique et que les recherches se font toujours au niveau du troupeau et non pas au niveau individuel. Le choix de tel individu plutôt qu'un autre ne doit pas faire varier significativement le taux de prévalence au sein d'un élevage.

2.5.3 Collecte des prélèvements et des données :

2.5.3.1 Prélèvements sanguins : réalisation et traitement :

Chez les caprins, les prises de sang sont réalisées au niveau de la jugulaire. Une contention simple en attachant les animaux au cou ou en les immobilisant entre les deux jambes suffit pour réaliser les prélèvements. Une simple compression de la région cervicale inférieure permet de faire gonfler et donc de visualiser la veine. Le matériel de prélèvement est constitué de système vacutainer avec des tubes secs de 5 ml. De retour au laboratoire, les tubes sont centrifugés et les sérums stockés au congélateur à -20°C . Les tubes sont identifiés avec le numéro de l'élevage, le numéro de l'animal et la date de prélèvement. Les sérums des animaux d'un même élevage sont regroupés dans un même sachet.

2.5.3.2 Collecte d'informations :

Lors de l'enquête sur les strongyloses digestive en 1993, un ensemble complet de variables climatologiques, prairiales, animales et parasitaires a été relevé dans chaque élevage. Mais ces données sont que peu en relation avec l'étude actuelle et seraient trop difficiles à réorganiser pour être exploitées de manière fiable. De plus, à partir des tubes tirés au hasard dans chaque élevage, il n'a pas été possible de retrouver d'informations sur l'animal prélevé. Ainsi ni l'âge ni le sexe des animaux sélectionnés ne sont connus.

Seules les données concernant la section et la commune des élevages ont été récupérées de cette étude.

2.5.4 Recherche des anticorps par sérologie :

Les caprins étant des ruminants, les modalités de traitement concernant les sérologies obéissent aux mêmes règles que pour les bovins.

2.5.5 Description des variables d'étude :

Les seules données disponibles sur cette enquête étant la localisation des élevages, seule une analyse de la prévalence de la leptospirose en fonction de la répartition géographique des cas sera réalisées. La cartographie sera effectuée à l'aide du logiciel Map Info.

2.6 Les ovins :

2.6.1 Population d'étude :

L'élevage ovin est mineur en Guadeloupe. Ainsi la population cible est restreinte. Malgré le faible effectif, l'objectif est de voir dans quelles mesures les quelques ovins présents en Guadeloupe sont touchés par la leptospirose. Par commodité, la population d'étude se limite aux moutons élevés à la station de l'INRA de Petit bourg.

Malgré le biais de sélection, il a été jugé possible d'étendre ces résultats à l'ensemble du cheptel ovins de Guadeloupe et que de plus amples recherches pourront être menées si ces travaux s'avéraient insuffisants.

2.6.2 Plan d'échantillonnage :

En novembre 2001, 140 ovins âgés de plus de 12 mois et élevés à l'animalerie de l'INRA ont été prélevés suite à des mortalités et des baisses de production inexplicables. Ainsi des sérologies en vue d'un diagnostic ont été effectuées. Les symptômes n'étant pas du tout évocateurs de leptospirose, aucune sérologie concernant cette pathologie n'a été réalisée dans un premier temps. C'est seulement dans l'objectif d'avoir une estimation de la prévalence de la leptospirose pour les ovins de Guadeloupe que ces sérums ont été envoyés à analyser. Et toujours par soucis d'économiser le nombre d'analyses, seuls 50 sérums parmi les 140 de la sérothèque ont été testés. Ces 50 sérums ont été sélectionnés à partir d'une liste de nombres tirés au hasard avec le logiciel Epi Info.

2.6.3 Collecte des prélèvements et des données :

2.6.3.1 Prélèvements sanguins : réalisation et traitement :

Les prélèvements sanguins et leur conditionnement sont identiques à ceux décrits pour les caprins.

2.6.3.2 Collecte d'informations :

Seules les données concernant l'âge et le sexe des animaux ont été relevées. Les informations ont été fournies par les responsables de l'élevage de l'INRA.

2.6.4 Recherche des anticorps par sérologie :

Les ovins étant des ruminants, les modalités de traitement concernant les sérologies obéissent aux mêmes règles que pour les bovins.

2.6.5 Description des variables d'étude :

Lors des prélèvements, peu de données ont été recueillies pour cette espèce. Ainsi les variables d'études à analyser sont intrinsèques à l'animal.

L'analyse de la répartition géographique ne sera ici pas nécessaire puisque tous les animaux sont élevés à Petit Bourg. La cartographie ne sera donc pas réalisée pour cette espèce.

2.7 Les mangoustes (*Herpestes auropunctatus*) :

2.7.1 Population d'étude :

Les mangoustes sont de petits mammifères particulièrement répandus en Guadeloupe et aux Antilles en général. L'étude porte sur deux populations d'étude. La première correspond à 39 animaux prélevés en Guadeloupe dans le cadre d'un travail de thèse sur la tique *Amblyomma variegatum* en 1985.

La deuxième population d'étude correspond à 99 animaux capturés à Antigua en avril/mai 1991.

2.7.2 Plan d'échantillonnage :

En ce qui concerne l'étude sur la tique, l'objectif étant de déterminer la part relative de chaque espèce dans la dynamique des populations d'*A. variegatum* en Guadeloupe, les densités des différents hôtes ont été mesurées. Pour les mangoustes, les captures ont été réalisées sur l'ensemble de la Guadeloupe continentale et ont permis d'estimer la densité à 4.9/ha. Aucune données sur les localisations précises des piégeages ni même sur les techniques employées ne sont connues.

2.7.3 Collecte des prélèvements et des données :

Les captures de mangoustes ont été réalisées à l'aide de pièges classiques pour rongeurs. Les pièges sont constitués d'un double crochet avec à une extrémité

l'appât et à l'autre une barre mise sous tension qui permet de maintenir la porte en position levée. Dans cette position, les animaux peuvent entrer et sortir du piège. Mais lorsqu'un animal tente d'attraper l'appât fixé à l'extrémité d'un crochet, le crochet qui maintient la porte ouverte est tiré vers l'arrière, ce qui entraîne alors sa fermeture et bloque ainsi l'animal à l'intérieur du piège.

Aucune donnée n'est disponible concernant ces captures de mangoustes.

2.7.4 Recherche des anticorps par sérologie :

A ce jour, les anticorps recherchés sur des sérologies de mangoustes restent encore à définir.

2.7.5 Description des variables d'étude :

Etant donné l'absence de données sur cette étude, seule les prévalences et les répartitions des différents sérovars en Guadeloupe ainsi qu'à Antigua, seront étudiées.

3 RESULTATS :

A l'issue de la période d'étude de 5 mois et demi (début avril 2002 à mi-septembre 2002) passée à collecter des sérums, un certain nombre de ceux-ci, envoyés au Laboratoire de Bactériologie Médicale et Moléculaire des Leptospires, n'ont pu être analysés. Cette étude comprend au total plus de 1000 sérums qui doivent être testés individuellement au MAT. Or pour chaque sérum un nombre important de sérovars doit être recherché, ce qui demande beaucoup de temps. Ainsi, la totalité des sérologies n'a pu être encore réalisée et seuls les résultats concernant les porcs sont disponibles.

3 1 Les porcs :

3 1 1 Etude à l'échelle des animaux :

Un total de 420 sérums issus de 178 élevages de type traditionnel a été testés par MAT vis à vis de 9 sérogroupes comprenant 18 sérovars différents.

Pour 142 sérums soit 33,8%, la recherche en anticorps contre les leptospires a réagi positivement pour au moins un sérovar, au titre ≥ 100 . Les sérovars les plus présents sont *copenhageni*, souche 19, *australis*, *cynopteri*, et *grippotyphosai*. Parmi ces 142 sérums, 34, soit 23,9 % des séropositifs et 8 % de l'effectif total, présentent des titres ≥ 400 pour au moins un sérovar. Ces résultats sont le signe d'infections récentes pour lesquelles sont observés principalement les sérovars *copenhageni* et souche 19 (Tableau 4 et Figure 6).

SÉROGROUPES	SÉROVARS	SÉROPOSITIFS TITRE ≥ 100		SÉROPOSITIFS TITRE ≥ 400	
		Nb	%	Nb	%
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>copenhageni</i>	75	52.8	25	17.6
	souche 19	65	45.8	22	15.5
	<i>icterohaemorrhagiae</i>	2	1.4	1	0.7
<i>Australis</i>	<i>australis</i>	44	31.0	1	0.7
	<i>bratislava</i>	2	1.4	0	0
	souche 372	1	0.7	0	0
<i>Autumnalis</i>	<i>autumnalis</i>	3	2.1	0	0
	souche 32	3	2.1	1	0.7
<i>Grippotyphosa</i>	<i>grippotyphosa</i>	23	16.2	2	1.4
	souche 35	0	0	0	0
<i>Cynopteri</i>	<i>cynopteri</i>	27	19.0	1	0.7
<i>Sejroe</i>	<i>sejroe</i>	3	2.1	1	0.7
	<i>hardjo</i>	4	2.8	0	0
	<i>wolffi</i>	1	0.7	1	0.7
	<i>saxkoebing</i>	1	0.7	0	0
<i>Tarassovi</i>	<i>tarassovi</i>	0	0	0	0
<i>Pomona</i>	<i>pomona</i>	4	2.8	1	0.7
<i>Ballum</i>	<i>ballum</i>	11	7.8	2	1.4

Tableau 4 : Proportion des différents sérovars chez les animaux séropositifs au titre ≥ 100 et au titre ≥ 400

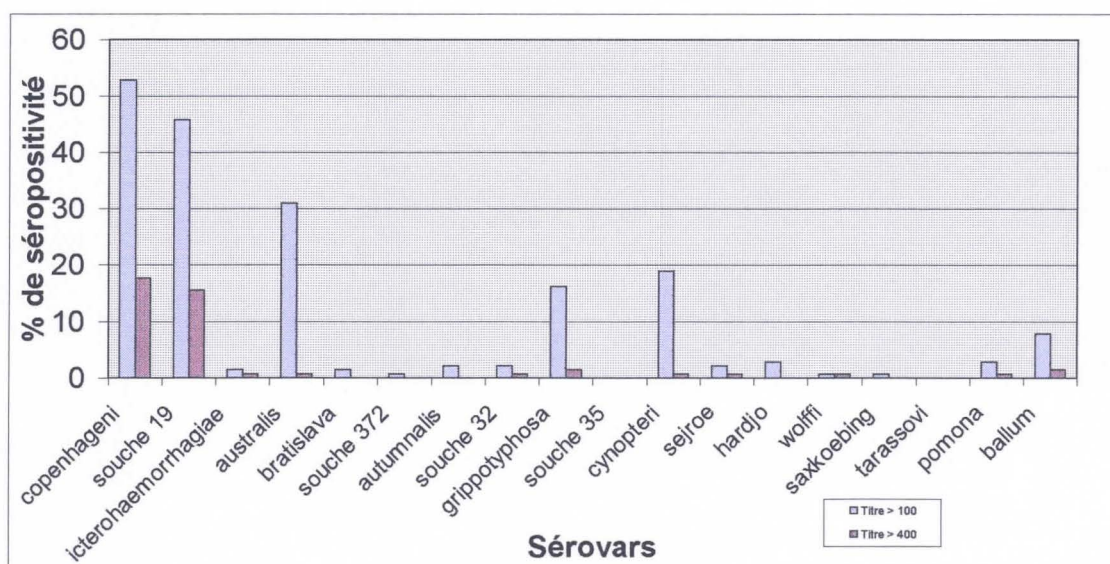


Figure 6 : Proportion des différents sérovars chez les animaux séropositifs au titre ≥ 100 et au titre ≥ 400 .

L'étude des sérovars donne les résultats suivant : sur les 142 animaux présentant une réaction sérologique positive, 63 répondent à un sérovar, 54 à 2 et 25 à 3 et plus.

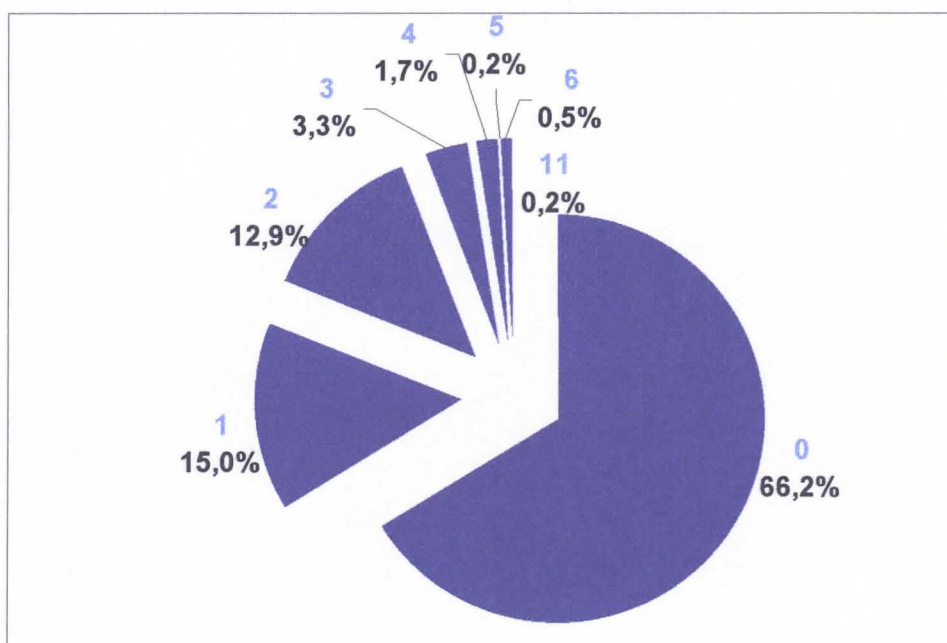


Figure 7 : Nombre de sérovars réagissant par animal et proportion d'animaux (%) concernés.

3 1 2 Etude à l'échelle des élevages :

A partir des 178 élevages visités, 85 (47,8%) ont présenté des sérologies positives pour au moins un animal et 27 (15%) ont des titres ≥ 400 . La répartition des divers sérovirs rencontrés à l'échelle de l'élevage est synthétisée dans le tableau 5 et la figure 8.

SEROGROUPE	SEROVARS	ELEVAGES SEROPOSITIFS	
		Nb	%
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>copenhagani</i>	5	58.
	<i>souche 19</i>	0	8
	<i>icterohaemorrhagiae</i>	4	54.
		6	1
		3	3.5
<i>Australis</i>	<i>australis</i>	3	41.
	<i>bratislava</i>	5	2
	<i>souche 372</i>	2	2.4
		1	1.2
<i>Autumnalis</i>	<i>autumnalis</i>	3	3.5
	<i>souche 32</i>	3	3.5
<i>Grippotyphosa</i>	<i>grippotyphosa</i>	1	20.
	<i>souche 35</i>	7	0
		0	0
<i>Cynopteri</i>	<i>cynopteri</i>	2	23.
		0	5
<i>Sejroe</i>	<i>sejroe</i>	3	3.5
	<i>hardjo</i>	3	3.5
	<i>wolffi</i>	1	1.2
	<i>saxkoebing</i>	1	1.2
<i>Tarassovi</i>	<i>tarassovi</i>	0	0
<i>Pomona</i>	<i>pomona</i>	4	4.7
<i>Ballum</i>	<i>ballum</i>	1	11.
		0	8

Tableau 5 : Proportion des différents sérovirs dans les élevages infectés.

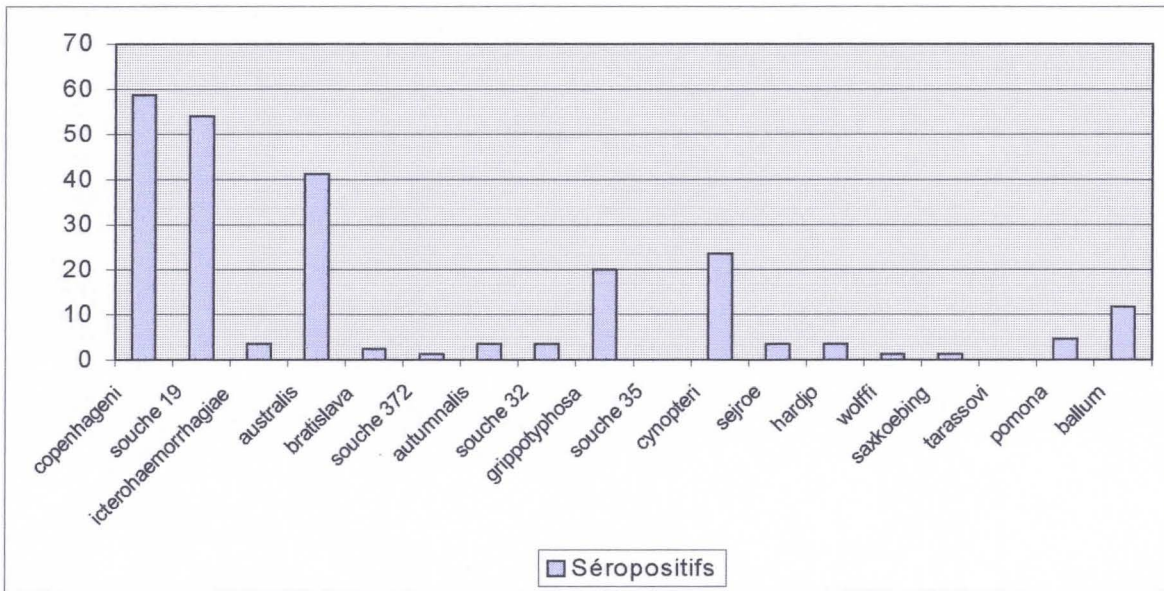


Figure 8 : Proportion des différents sérovares dans les élevages infectés

En moyenne, il y a 2.4 animaux par élevage (minimum :1 ; maximum :12). Plus de 67% des éleveurs possèdent un ou deux animaux, 26% en possèdent de 3 à 5 et près de 7% en possèdent plus de 6.

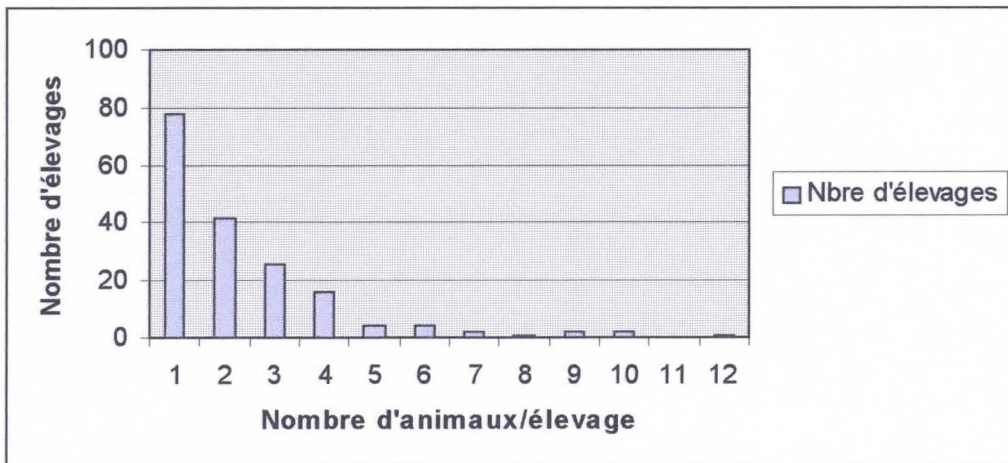


Figure 9 : Répartition des élevages en fonction de leur taille.

Les personnes ne possédant que 1 ou 2 porcs élèvent en général des animaux à titre non professionnel, afin de compléter leurs revenus. Ils ne gardent en général ces animaux que quelques temps avant de les abattre, à l'attache au piquet, sans bâtiment prévu à cet effet. Lorsqu'un élevage est composé de 3 à 5 animaux, ce lot comprend généralement une truie qu'ils gardent plusieurs années pour la reproduction tout en élevant à côté des animaux pour la consommation. Au-delà de

6 porcs, les élevages ont une organisation plus structurée avec des animaux présents en permanence. Ces 3 catégories peuvent être séparées en classes avec des «petits» (P), «moyens» (M) et «grands» (G) élevages. Et en analysant la séroprévalence en fonction de la taille de l'élevage, les résultats sont les suivants :

	P	M	G	Total
Elevages séronégatifs	78	13	2	93
Elevages séropositifs	42	33	10	85
Total	120	46	12	178

En comparant ces distributions, le test de χ^2 donne un résultat très nettement significatif avec $p < 0.001$.

Il y a donc une différence significative dans les proportions d'élevages infectés en fonction de la taille des élevages.

Il semble par ailleurs que la prévalence croît avec la taille de l'élevage. Un test de tendance pourra montrer s'il existe une croissance selon la taille de l'élevage. Pour comparer ces données à celles de l'enquête sur les porcs en élevages organisés (EO), les valeurs obtenues par Scoizec, 2002, y sont intégrées.

	P	M	G	EO	Total
Elevages séronégatifs	78	13	2	2	95
Elevages séropositifs	42	33	10	25	110
Total	120	46	12	27	205

Sur les 27 élevages organisés testés, 25 étaient séropositifs. Le test de tendance réalisé à partir de l'ensemble de ces résultats donne un résultat significatif à $p < 0,001$. Il en résulte que plus un élevage a un nombre élevé d'animaux, plus le risque qu'il soit séropositif est grand.

3 1 3 Etude à l'échelle des communes :

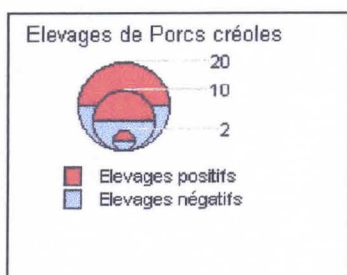
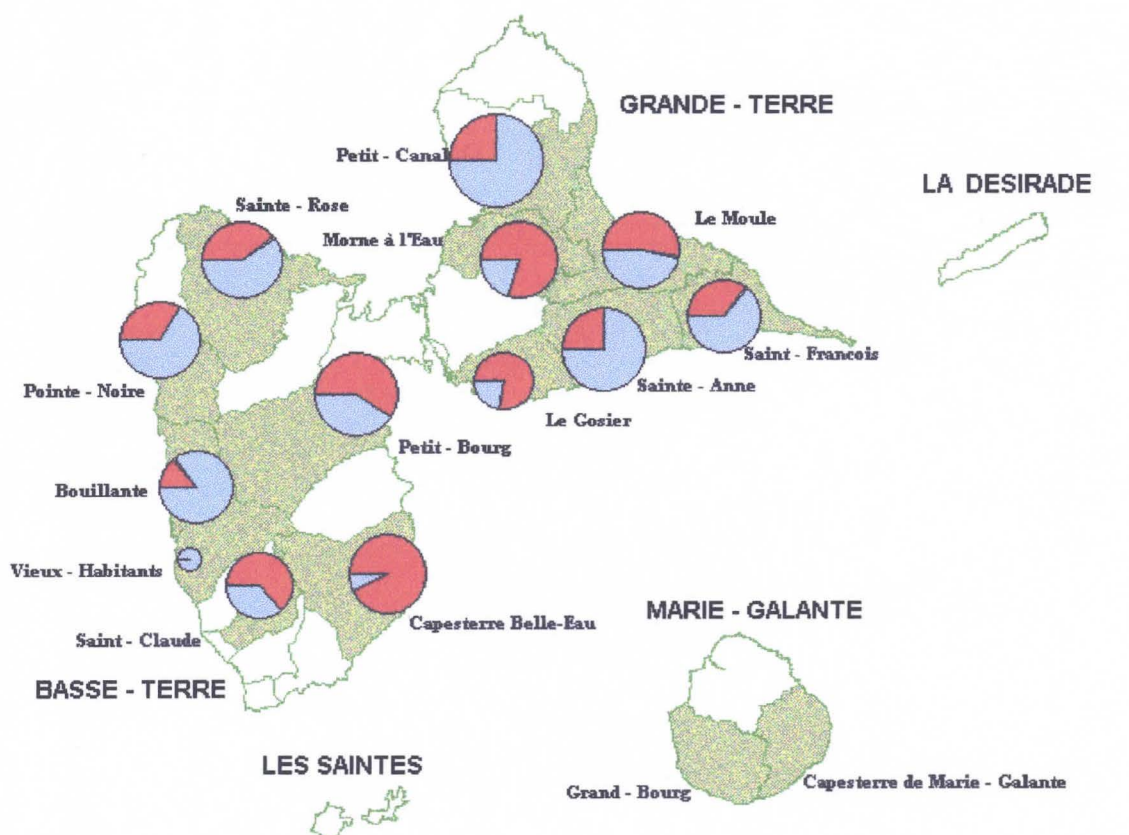
L'étude de la séropositivité des élevages en fonction de leur localisation géographique montre une différence de répartition des élevages infectés selon les communes (Tableau 6 et Carte «répartition et séropositivité des élevages de porcs créoles sélectionnés en Guadeloupe »).

Commune	Nbre d'élevages séropositifs	Nombre total d'élevages	Pourcentage de séropositivité (%)
Bouillante (B)	2	14	14,3
Capesterre (C)	14	15	93,3
Gosier (G)	7	9	77,8
Le Moule (LM)	8	15	53,3
Morne à l'eau(MAL)	12	15	80,0
Petit Bourg (PB)	10	17	58,8
Petit Canal (PC)	5	20	25,0
Pointe Noire (PN)	5	15	33,3
Saint Claude (SC)	7	11	63,6
Sainte Anne (SA)	4	16	25,0
Sainte Rose (SR)	6	15	40,0
saint François (SF)	5	14	35,7
Vieux Habitants (VH)	0	2	0

Tableau 6 : proportion d'élevages séropositifs en fonction des communes.

Rapporté au nombre d'élevages par commune, les pourcentages de séropositivité les plus élevés sont à Capesterre, Morne à l'Eau, Gosier, Saint Claude, Petit Bourg et Le Moule où plus de la moitié des élevages sélectionnés ont au moins un animal séropositif. Aucun des 2 élevages testés à Vieux habitants n'a eu de réponse sérologique positive.

Répartition et séropositivité des élevages de porcs créoles sélectionnés en Guadeloupe



En regroupant les communes appartenant à la Basse Terre et celles sur la Grande Terre, les résultats sont les suivants :

	Basse Terre	Grande Terre	
Elevages séronégatifs	45	48	93
Elevages séropositifs	44	41	85
	89	89	178

On n'observe pas de différence significative dans la séropositivité des élevages entre la Basse terre et la Grande Terre.

Pour réaliser une comparaison des pourcentages à l'échelle de la commune, les résultats de Vieux Habitants sont regroupés avec ceux de Saint Claude et ceux de Gosier avec ceux de Sainte Anne (2 communes proches géographiquement) afin d'avoir des effectifs suffisants.

	B	C	LM	MAL	PB	PC	PN	SC	SA	SR	SF	
+	2	14	8	12	10	5	5	7	11	6	5	85
-	12	1	7	3	7	15	10	6	14	9	9	93
	14	15	15	15	17	20	15	13	25	15	14	178

Le χ^2 calculé donne un résultat significatif avec $p < 0.01$. Il y a donc une différence significative dans la séropositivité des élevages en fonction des communes.

La répartition des différents sérogroupes peut être étudiée dans chacune des communes tirées au sort (Carte «Répartition des sérogroupes de leptospires dans les élevages de porcs organisés sélectionnés en Guadeloupe »).

Tarassovi est le seul séro groupe présent dans toutes les communes et dans des proportions non négligeables.

Le séro groupe *Icterohaemorrhagiae* est présent sur l'ensemble des communes de la Guadeloupe et dans d'importantes proportions, excepté à sainte Anne où tous les élevages étaient séronégatifs envers ce séro groupe.

Le séro groupe Australis est présent de manière variable en fonction des communes. Des pourcentages importants d'élevages séropositifs sont observés à Capesterre Belle-Eau, Morne à L'Eau, Saint Claude et Le Moule.

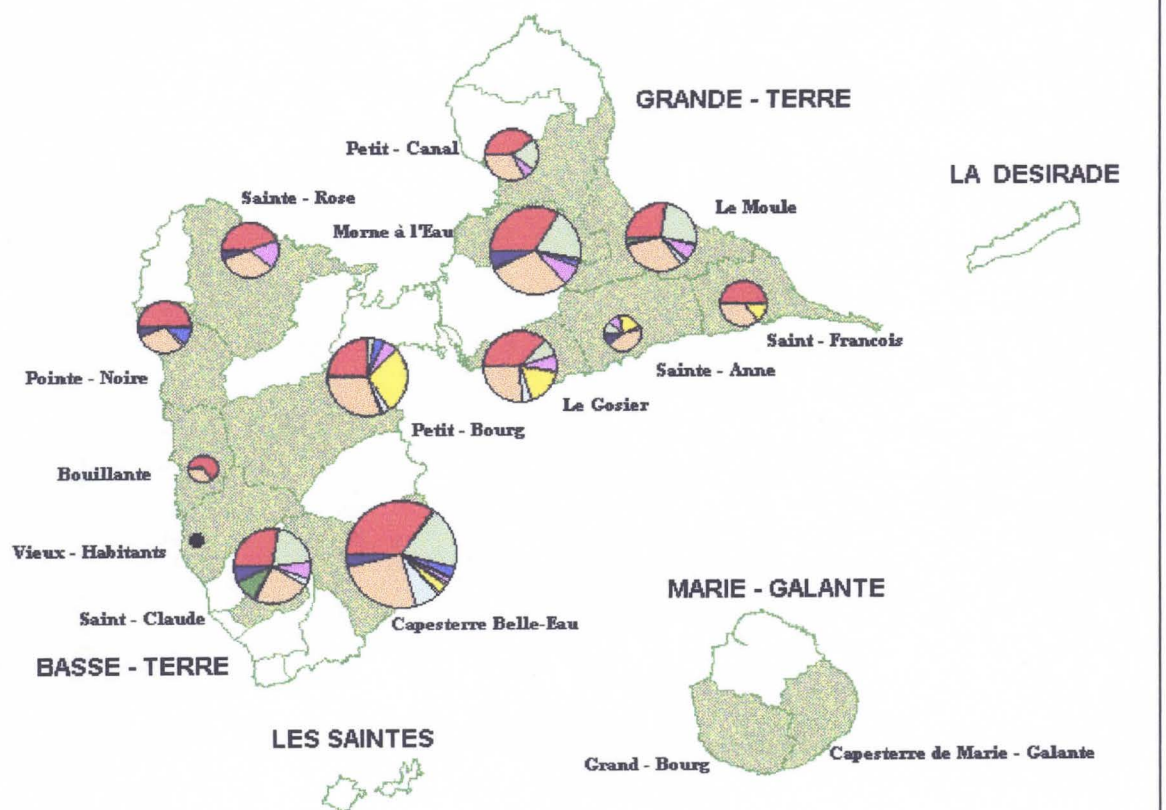
D'autre part, un certain nombre d'élevages sont séropositifs envers le séro groupe Cynoptéri sur les communes de Petit Bourg et Le Gosier.

Une étude plus détaillée peut être envisagée en divisant les différents sérogroupes en sérovars (Tableau 7 et Carte «Répartition des sérovars de leptospires dans les élevages de porcs créoles sélectionnés en Guadeloupe »).

Les sérovars *copenhageni* et *tarassovi* sont présents sur l'ensemble des communes de l'île et globalement dans des proportions importantes, comparé aux autres sérovars. Il en est de même pour la souche 19, excepté à Sainte Anne où elle est absente.

Enfin, le sérovar *australis* qui infecte 41.2 % des élevages est présent sur la majeure partie de la Guadeloupe, sauf sur le nord de la Basse Terre.

Répartition des sérogroupes de leptospires dans les élevages de porcs créoles sélectionnés en Guadeloupe



Sérogroupes de *L. interrogans*



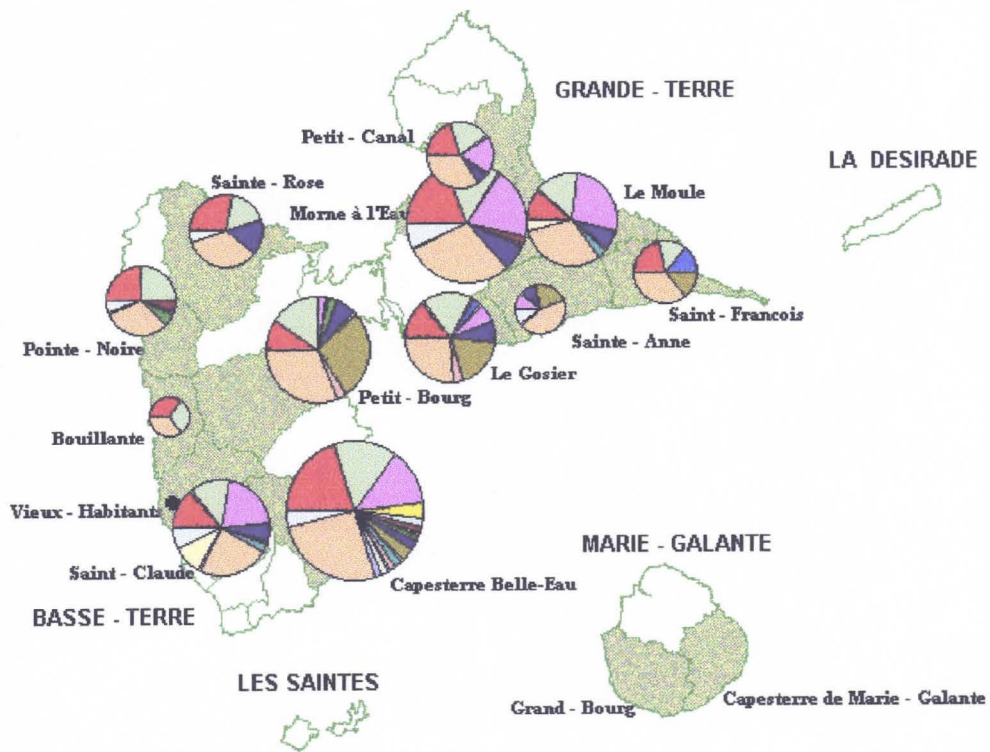
Trait Vert : Limite des communes

■ : Communes tirées au sort

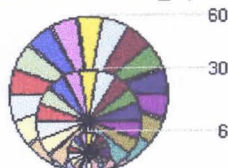
	COP	S19	IH	AUS	BRAT	S372	AUT	S32	GRIP	S35	CYN	SJ	HJ	WLF	SAX	TAR	POM	BAL
BOUILLANTE	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
CAPESTERRE	11	8	0	7	2	1	1	1	1	0	2	1	1	1	1	14	0	2
GOSIER	4	5	1	2	0	0	0	0	2	0	5	0	1	0	0	7	0	0
LE MOULE	3	4	0	7	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	8	1	0
MORNE A L'EAU	8	6	0	8	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	12	0	3
PETIT BOURG	3	5	0	1	0	0	0	1	2	0	9	0	1	0	0	10	0	0
PETIT CANAL	3	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0
POINTE NOIRE	4	4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1
SAINT CLAUDE	4	4	0	6	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	7	3	2
SAINTE ANNE	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	4	0	1
SAINTE ROSE	5	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	6	0	1
ST FRANCOIS	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	0	0
VIEUX HABITANTS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 7 : Répartition géographique des différents sérovars dans les élevages de porcs créoles sélectionnés de Guadeloupe.

Répartition des sérovars de leptospires dans les élevages de porcs créoles sélectionnés en Guadeloupe



Secteurs de Sérovars_leptospirose



- COP
- S19
- IH
- AUS
- BRAT
- S372
- AUT
- S32
- GRIP
- S35
- CYN
- SJ
- HJ
- WLF
- SAX
- TAR
- POM
- BAL

Trait Vert : Limite des communes

Communes tirées au sort

4 DISCUSSION :

Comparée aux 18,7% de porcs séropositifs de métropole mentionnés par le Laboratoire de Bactériologie Médicale et Moléculaire des Leptospires en 2001, la prévalence des porcs en élevages traditionnels en Guadeloupe apparaît comme significativement plus élevée ($p < 0,001$). Ces chiffres ne sont pas comparables dans l'absolu car la prévalence de métropole est déterminée à partir d'animaux présentant des troubles de la reproduction et serait donc à priori surestimée, alors que celle de Guadeloupe est estimée à partir d'un échantillon représentatif de l'élevage créole en général. Toutefois, il semble logique que sur un échantillon d'animaux à problèmes reproductifs de Guadeloupe, la prévalence serait au moins aussi élevée et l'écart avec celle de la métropole serait autant, si ce n'est plus, accentué.

Les sérogroupes qui apparaissent prédominant en Métropole sont *Icterohaemorrhagiae* et *Australis*. Ce sont donc les mêmes que ceux identifiés en Guadeloupe. Les sérogroupes *Pomona* et *Tarassovi* qui sont historiquement dominants dans cette espèce n'ont été identifiés que chez très peu d'animaux séropositifs, comme cela semble être le cas en métropole. En revanche une différence est à noter pour le séro groupe *Autumnalis* qui est responsable de 20,6 % des infections en métropole alors qu'il n'est ressorti que sur 6 des 178 porcs séropositifs (soit 3,4%) de l'enquête actuelle.

Dans la Caraïbe en 1985, 35 % des porcs de Grenade étaient séropositifs principalement envers *Autumnalis* et 53 % de ceux de Trinidad l'étaient vis à vis de *Icterohaemorrhagiae*. Dans cette région le séro groupe *Pomona* semble également peut présent. Par contre la prévalence en Jamaïque, estimée à 63% est bien supérieure à celle trouvée en Guadeloupe même si *Icterohaemorrhagiae* reste le séro groupe prédominant. Donc la prévalence observée en Guadeloupe sur les porcs d'élevages traditionnels semble être légèrement inférieure à celle observée dans le reste de la Caraïbe mais les sérogroupes décrits sont globalement les mêmes. Néanmoins il faut, ici encore, rester vigilant quant à la comparabilité des résultats.

En Guadeloupe, une étude semblable réalisée par Scoizec en 2002 sur les élevages de porcs de type organisés a montré une prévalence de 43%, qui est donc supérieure à celle des élevages traditionnels. Les sérogroupes prédominants restent *Icterohaemorrhagiae* et *Australis*. Cependant, le séro groupe *Pomona* apparaît en 3^{ème} position alors qu'en élevage traditionnel, il n'est responsable que de 2,8% des infections.

Ainsi, la prévalence de la leptospirose en Guadeloupe et dans la Caraïbe en général est supérieure à celle observée en Métropole. Ceci s'explique probablement en grande partie par l'adaptation particulière des leptospires aux climats tropicaux et sub-tropicaux.

Par contre, quelque soit la région considérée, les sérogroupes prédominants sont *Icterohaemorrhagiae* et *Australis*. En ce qui concerne les autres sérogroupes, des variations plus ou moins importantes dans les proportions d'infections sont observées. Une des hypothèses pourrait être qu'il existe une adaptabilité différente pour chaque séro groupe en fonction des conditions plus ou moins spécifiques d'une région.

Dans cette étude, il a été également montré que près de la moitié des élevages traditionnels sont infectés. Ce chiffre est nettement inférieur à celui observé en élevage organisé (92,6%). Cette différence pourrait s'expliquer par la concentration plus importante de nourriture ainsi que d'animaux dans les élevages organisés. Ces deux facteurs, particulièrement propices à la pullulation de rats favoriseraient le risque de contamination par les leptospires.

Mais il reste toujours à définir si la contamination se fait directement à partir des rats ou bien s'il suffit qu'un animal soit contaminé par un rat pour qu'il contamine ensuite le reste de l'élevage.

Les résultats montrant une augmentation de la séropositivité avec le nombre d'animaux dans l'élevage vont également dans ce sens. Cette interprétation reste malgré tout à confirmer puisque l'âge pourrait constituer un facteur de confusion qui n'a pas été pris en compte dans cette étude.

D'autre part, 15 % des élevages présentent des titres ≥ 400 , ce qui représente le quart des animaux infectés. Ces résultats sérologiques sont des signes d'infections récentes et présument donc d'une pression d'infection très forte et d'une circulation active des leptospires sur l'ensemble de l'île.

En ce qui concerne les variations dans la répartition géographique des élevages infectés, l'absence de différence entre la basse terre et la grande terre est surprenante dans le sens où la forte pluviométrie en Basse Terre aurait pu être à l'origine de taux d'infections plus importants. Par contre, la leptospirose semble moins fréquente au niveau de la côte sous le vent (de Basse Terre à Ste Rose) ainsi qu'au nord et à l'est de la Grande Terre. Or ces régions correspondent à des milieux très peu exploités pour l'agriculture et la culture en général. La répartition des élevages séropositifs pourrait s'expliquer par la proximité de cultures de bananes et de cannes en Basse terre et de champs de cannes en Grande Terre. Or ces activités agricoles sont connues pour favoriser et concentrer les rats dans ces régions.

Enfin, peu d'explications peuvent être données pour le moment sur les différences dans la répartition géographique des sérogroupes et des sérovars. Toutefois, elles constituent une première étape qui devra être poursuivie pour les autres espèces animales ainsi que pour l'homme. Il serait en effet intéressant de voir si les mêmes répartitions se retrouvent chez les chiens, les chevaux ou les autres animaux de rente. Et il serait également justifié de comparer les sérogroupes observés chez les animaux et chez les hommes en fonction des localités.

CONCLUSION

Cette grande enquête séro-épidémiologique portant sur les espèces équines, canines, porcines, bovines, ovines et caprines devrait permettre d'actualiser et de compléter les données concernant la leptospirose chez les animaux domestiques en Guadeloupe.

Ce travail a permis de montrer, comme pour les élevages organisés, que les porcs créoles sont fortement touchés par la leptospirose. La moitié des élevages traditionnels ont des animaux infectés par des leptospires et un quart des animaux séropositifs ont une infection récente. Ces résultats témoignent d'une pression d'infection particulièrement importante sur l'île.

Un approfondissement des résultats concernant le lien entre la taille des élevages et le risque de contamination serait à entreprendre. De même, les compléments de résultats à venir permettront de mieux préciser les répartitions géographiques des sérogroupes et des sérovars. Une éventuelle corrélation entre les différentes espèces animales ou au contraire une disparité pourra alors éventuellement ressortir de cette étude. Le lien avec la leptospirose humaine devra également être envisagé.

Cette étude sur les principales espèces domestiques montre l'importance de cette maladie en terme de prévalence et donc met en exergue indirectement les répercussions en terme de pertes économiques mais aussi les risques accrus de transmission a l'homme.

L'amélioration des connaissances sur les leptospiroses animales devrait permettre de mieux appréhender les facteurs de risques et de proposer des mesures de prévention ou de lutte adaptées aux conditions climatiques, écologiques et sociales de la région.

BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme, septembre 2001. *Leptospira interrogans* (s.l.) Zoonoses, p52-56.
- André-Fontaine G, 2001 Sep. Situation actuelle vis-à-vis de la leptospirose. Mise au point Leptospirose.
- André-Fontaine G, 1994. Données récentes sur la situation épidémiologique des leptospires humaines et animales en France et sur les moyens de diagnostic. Assoc. AEIP 1994 ; 139 : 10-14.
- André-Fontaine G, Ganiere JP, 1990. New topics on leptospirosis. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 13(3):163-8. Review.
- André-Fontaine G, Ganiere JP, 1992. Recherche des anticorps antileptospires en élevage porcin. *Journée rech. porcine en France*, 24, 137-142.
- André-Fontaine G, Ganière JP, Boukerrou A, Protin P, Menard MF, Quiniou MA, 1986. Etude de la prévalence des anticorps leptospirosiques chez les vaches ayant avorté en Loire Atlantique au cours de l'année 1984. *Rev. Med. Vet.* 137 (6) : 427-437.
- André-Fontaine G, Ganière JP, Boukerrou A, Quiniou MA, 1987. Comparaison des prévalences anti-leptospires entre un échantillon de vaches ayant avorté et un échantillon tiré au sort en Loire Atlantique. *Epi. Ant. Anim.* 11 :53-63.
- André-Fontaine G, Ganière JP, Quiniou MA, 1988. Prévalences des anticorps anti-leptospires chez les bovins en Loire Atlantique. Etude comparative dans des cheptels avec et sans antécédents abortifs. *Rec. Med. Vet. (a)* ; 164 (5) : 391-395.
- André-Fontaine G, Peslerbe X, Ganiere JP, 1992 Mar. Occupational hazard of unnoticed leptospirosis in water ways maintenance staff. *Eur J Epidemiol.* 8(2):228-32.
- André-Fontaine G, Suard I, Filloneau C, 2002. Rapport de l'activité diagnostique 2001. Unité de pathologie infectieuse de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes.
- Baulu J, Everard CO, Everard JD, 1987 Jan. Leptospires in vervet monkeys (*Cercopithecus aethiops Sabaeus*) on Barbados. *J Wildl Dis.* 23(1):60-6.
- Bennett S, Everard CO, 1991 Feb. Absence of epidemicity of severe leptospirosis in Barbados. *Epidemiol Infect.* 106(1):151-6.
- Bertheney E, 1983. Quelques aspects de la leptospirose en Guadeloupe. A propos de 18 observations. Thèse de la faculté de médecine Lariboisière St Louis, Université PARIS VII.
- Bolin, C, 2000. Leptospirosis. In C. Brown, and C. Bolin (ed.), *Emerging diseases of animals.* p. 185-200, ASM Press, Washington, D.C.
- Bolin CA, 1996 Aug. Diagnosis of leptospirosis: a reemerging disease of companion animals. *Semin Vet Med Surg (Small Anim).* 11(3):166-71.

Campagnolo, E.R., M. C. Warwick, H. L. Marx, R. P. Cowart, H. D. Donnell, M. D. Bajani, S. L. Bragg, J. E. Esteban, D. P. Alt, J. W. Tappero, C. A. Bolin, and D. A. Ashford, 2000. Analysis of the 1998 outbreak of leptospirosis in Missouri in humans exposed to infected swine. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 216:676-682.

Caribbean Epidemiology Center. Annual Report for 2001. <http://www.carec.org/>

Centre National de Référence des leptospires (CNR). Rapport d'activité de 2000.

Centre National de Référence des leptospires (CNR). Rapport d'activité de 2001.

Chaud P, Blateau A, Bazely P, Mai 2001. La surveillance des maladies infectieuses et parasitaires aux Antilles et en Guyane. Institut de Veille Sanitaire.

CIRAD EMVT, 1999. Rapport sur les pathologies porcines en Guadeloupe.

Dickeson D, Love DN, 1993 Oct. A serological survey of dogs, cats and horses in south-eastern Australia for leptospiral antibodies. *Aust Vet J.* 70(10):389-90.

Douglin CP, Jordan C, Rock R, Hurley A, Levett PN, 1997 Jan-Mar. Risk factors for severe leptospirosis in the parish of St. Andrew, Barbados. *Emerg Infect Dis.* 3(1):78-80.

Edwards CN, Nicholson GD, Hassell TA, Everard CO, Callender J, 1990 Mar. Leptospirosis in Barbados. A clinical study. *West Indian Med J.* 39(1):27-34.

Encyclopédie. http://fr.encyclopedia.yahoo.com/articles/g/g0003740_p0.html.

Estavoyer JM, Tran TA, Hoen B, 2001 Dec. Leptospiroses. *Rev Prat.* 1;51(19):2086-90. French.

Euzéby JP, Mise à jour :6 mai 1999. Dictionnaire de bactériologie vétérinaire. <http://www.bacterio.cict.fr/bacdico/11/leptospira.html>.

Everard CO, Bennett S, Edwards CN, Nicholson GD, Hassell TA, Carrington DG, Everard JD, 1992 Feb. An investigation of some risk factors for severe leptospirosis on Barbados. *J Trop Med Hyg.* 95(1):13-22.

Everard CO, Carrington D, Korver H, Everard JD, 1988 Apr. Leptospire in the marine toad (*Bufo marinus*) on Barbados. *J Wildl Dis.* 24(2):334-8.

Everard CO, Carrington DG, Korver H, Burke R, Everard JD, Gravekamp C, 1990 Apr. Leptospire in the whistling frog (*Eleutherodactylus johnstonei*) on Barbados. *J Trop Med Hyg.* 93(2):140-5.

Everard CO, Cazabon EP, Dreesen DW, Sulzer CR, 1979 Jun. Leptospirosis in dogs and cats on the Island of Trinidad: West Indies. *Int J Zoonoses.* 6(1):33-40.

- Everard CO, Edwards CN, Everard JD, Carrington DG, 1995 Jun. A twelve-year study of leptospirosis on Barbados. *Eur J Epidemiol.* 11(3):311-20.
- Everard CO, Edwards CN, Webb GB, White HS, Nicholson GD, 1984. The prevalence of severe leptospirosis among humans on Barbados. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 78(5):596-603.
- Everard CO, Everard JD, 1992 Jun. Mongoose rabies in the Caribbean. *Ann N Y Acad Sci.* 16;653:356-66.
- Everard CO, Ferdinand GA, Butcher LV, Everard JD, 1989 Aug. Leptospirosis in piggery workers on Trinidad. *J Trop Med Hyg.* 92(4):253-8.
- Everard CO, Fraser-Chanpong GM, 1979. Serological evidence of leptospirosis in Caribbean schoolchildren. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 73(5):591-3.
- Everard CO, Fraser-Chanpong GM, Everard JD, 1987 Apr. The incidence of severe leptospirosis in Trinidad. *Trop Geogr Med.* 39(2):126-32.
- Everard CO, Fraser-Chanpong GM, James AC, Butcher LV, 1985. Serological studies on leptospirosis in livestock and chickens from Grenada and Trinidad. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 79(6):859-64.
- Everard CO, Green AE, Glosser JW, 1976. Leptospirosis in Trinidad and Grenada, with special reference to the mongoose. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 70(1):57-61.
- Everard CO, Hayes RJ, Edwards CN, 1989 Aug. Leptospiral infection in schoolchildren from Trinidad and Barbados. *Epidemiol Infect.* 103(1):143-56.
- Everard CO, Hayes RJ, Fraser-Chanpong GM, 1985. A serosurvey for leptospirosis in Trinidad among urban and rural dwellers and persons occupationally at risk. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 79(1):96-105.
- Everard CO, Jones CJ, Inniss VA, Carrington DG, Vaughan AW, 1987. Leptospirosis in dogs on barbados. *Isr. J. Vet. Med.* 43:288-295.
- Everard CO, Maude GH, Hayes RJ, 1990 Jun. Leptospiral infection: a household serosurvey in urban and rural communities in Barbados and Trinidad. *Ann Trop Med Parasitol.* 84(3):255-66.
- Everard CO, Sulzer CR, Bhagwandin LJ, Fraser-Chanpong GM, James AC, 1980 Dec. Pathogenic leptospira isolates from the Caribbean Islands of Trinidad, Grenada and St. Vincent. *Int J Zoonoses.* 7(2):90-100.
- Faber NA, Crawford M, LeFebvre RB, Buyukmihci NC, Madigan JE, Willits NH, 2000 Jul. Detection of *Leptospira* spp. in the aqueous humor of horses with naturally acquired recurrent uveitis. *J Clin Microbiol.* 38(7):2731-3.

- Faine S, 1970 Jan-Feb. Epidemiology, diagnosis and control of leptospirosis in man. *Bull Off Int Epizoot.* 73(1):93-9.
- Farrington NP, Sulzer KR, 1982 Jun. Canine leptospirosis in Puerto Rico. *Int J Zoonoses.* 9(1):45-50.
- Gollop, J. H., A. R. Katz, R. C. Rudoy, and D. M. Sasaki, 1993. Rat-bite leptospirosis. *West. J. Med.* 159:76-77.
- Grant G H, Smith G, Schloss W, 1988. Seroprevalence of leptospiral antibodies in the jamaican livestock population. *Veterinary Record.* 122, 419-420.
- Gravekamp C, Korver H, Montgomery J, Everard CO, Carrington D, Ellis WA, Terpstra WJ, 1991 Aug. Leptospire isolated from toads and frogs on the Island of Barbados. *Zentralbl Bakteriol.* 275(3):403-11.
- Guidugli F, Castro AA, Atallah AN, 2000. Antibiotics for preventing leptospirosis. *Cochrane Database Syst Rev.* (4):CD001305. Review.
- Guidugli F, Castro AA, Atallah AN, 2000. Antibiotics for treating leptospirosis. *Cochrane Database Syst Rev.* (2):CD001306. Review.
- Hartskeerl, R. A., and W. J. Terpstra, 1996. Leptospirosis in wild animals. *Vet. Q.* 18(Suppl. 3):S149-S150.
- Herrmann C, 2002. Communication personnelle.
- Institut Pasteur. <http://WWW.pasteur.fr>.
- Johnachan PM, Smith GS, Grant G, Hugh-Jones ME, 1990 Aug. Serological survey for leptospiral antibodies in goats in St Elizabeth Parish, Jamaica, 1985-1986. *Trop Anim Health Prod.* 22(3):171-7.
- Jones CJ, Sulzer KR, Everard CO, Vaughn AW, Innis VA, 1984 Jun. Bim, a new serovar of *Leptospira interrogans* isolated from a dog in Barbados. *J Clin Microbiol.* 19(6):946.
- Lajeunesse J, Difruscia R, 1999 Hiver. La leptospirose: une zoonose en ré-émergence. *Le médecin vétérinaire du Québec.* Vol. 29, N° 4, p. 209-210.
- Lavareille (de) B, 1990. Leptospirose. (Etude de 43 cas diagnostiqués dans l'île de la Guadeloupe entre 1985 et 1989). Thèse de la Faculté de médecine Jacques Lisfranc, Université de Saint-Etienne.
- Leger M, 1932. Spirochètose icterohémorragique à la Guadeloupe. *Bull. Soc. Path. Exot.* 25, 304-306.
- Levett PN, 2001 Apr. Leptospirosis. *Clinical Microbiology Reviews,* p.296-326.

- Levett PN, 1999. Leptospirosis: re-emerging or re-discovered disease? *J. Med. Microbiol*, 48:417-418.
- Levett PN., S. L. Branch, and C. N. Edwards, 2000. Detection of dengue infection in patients investigated for leptospirosis in Barbados. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 62:112-114.
- Levett PN, Walton D, Waterman LD, Whittington CU, Mathison GE, Everard CO, Edwards CO, 1998 Mar. Surveillance of leptospiral carriage by feral rats in Barbados. *West Indian Med J.* 47(1):15-7.
- Levett PN, Whittington CU, Camus E, 1996 Jul. Serological survey of leptospirosis in livestock animals in the Lesser Antilles. *Ann N Y Acad Sci.* 23;791:369-77.
- Levillain A, 2000-2001. La leptospirose aux Antilles. Mémoire de fin d'études de l'ENSP de Rennes.
- Lhomme V, Grolier-Bois L, Jouannelle J, Elisabeth L, 1996. Leptospirose en Martinique de 1987 à 1992 : bilan d'une étude épidémiologique, clinique et biologique. *Méd. Mal. Infect.* 26, 94-8.
- Luzzi, G. A., L. M. Milne, and S. A. Waitkins, 1987. Rat-bite acquired leptospirosis. *J. Infect.* 15:57-60.
- Mailloux M, 1973. Etat actuel des leptospires humaines aux Antilles Françaises. *Bull. Soc ; Path. Exot.* 46-54.
- Mailloux M, Raoult D, Chaudet H, 1985. Surveillance of icterohemorrhagic leptospirosis in France (1974-1983). *Rev Epidemiol Sante Publique.* 33(6):425-31.
- Mailloux M, Schneider R, Gervaise G, 1976 Mar-Apr. La leptospirose humaine en Martinique. *Bull Soc Pathol Exot Filiales* 69(2):144-51.
- Mailloux P, 1969. Bovine leptospirosis. *Bull Soc Pathol Exot Filiales.* 62(4):661-71.
- Matthias MA, Levett PN, 2002 Mar. Leptospiral carriage by mice and mongooses on the island of Barbados. *West Indian Med J.* 51(1):10-3.
- Mavoungou JP, 1999-2000. Etude de la pathologie porcine en élevage traditionnel à la Guadeloupe. Mémoire de stage. DESS Productions animales en régions chaudes.
- Michel V, 2001 Avr. Epidémiologie de la leptospirose zoonose : étude comparée du rôle de différentes espèces de la faune sauvage et de leur environnement. Thèse de l'Université Claude Bernard-Lyon I, N° d'ordre : 552001.
- Michel V, Ruvoen-Clouet N, Menard A, Sonrier C, Fillonneau C, Rakotovao F, Ganiere JP, Andre-Fontaine G, 2001. Role of the coypu (*Myocastor coypus*) in the epidemiology of leptospirosis in domestic animals and humans in France. *Eur J Epidemiol.* 17(2):111-21.

- Murhekar MV, Sugunan AP, Vijayachari P, Sharma S, Sehgal SC, 1998 May. Risk factors in the transmission of leptospiral infection. *Indian J Med Res.* 107:218-23.
- Nardone A, Campese C, Postic D., Andre-Fontaine G., Lienard M, Baranton G., Capek I, 2001. Les facteurs de risques de leptospirose en France : une étude cas-témoins nationale. *Méd Mal Infect. suppl 2* ,31, 285-287.
- Pawan JL, 1931. *Leptospira icterohaemorrhagiae* in rats in Trinidad. *W.I. Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 25, 31-33.
- Plank R, Dean D, 2000 Aug. Overview of the epidemiology, microbiology, and pathogenesis of *Leptospira* spp. in humans. *Microbes Infect.* 2(10):1265-76. Review.
- Pouillot R, 1995. Les strongyloses digestives des caprins en Guadeloupe. Rapport de stage.
- Rapport d'activité du Centre National de Référence des leptospires pour l'année 2001. <http://www.pasteur.fr/recherche/Leptospira/textcncr01.html>.
- Ribotta M, Higgins R, 1999 Nov. Swine leptospirosis: low risk of exposure for humans? *Can Vet. J.*, Vol 40, p.809-810.
- Scoizec A, 2002. Etude épidémiologique des maladies des porcs en Guadeloupe F.W.I. Thèse de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes.
- Segree W, Fitz-Henly M, Rawlins J, Bowen-Wright C, 1982 Jun. Leptospirosis: a review of the Jamaican experience compared with other Caribbean territories. *West Indian Med J.* 31(2):54-60.
- Shapiro JL, Prescott JF, Henry G, 1999 May. Equine abortions in eastern Ontario due to leptospirosis. *Can Vet J.* 40(5):350-1.
- Shophet R, 1979 Nov. A serological survey of leptospirosis in cats. *N Z Vet J.* 27(11):236, 245-6.
- Sonnier C., Jeullain D, Furet G, Fillonneau C, Ruvoen-Clouet N, Ganière JP, André-Fontaine G, 1998. Prévalence de différents sérogroupe de leptospires chez le cheval atteint de symptômes non spécifiques. *Prat.Vét. Equine* 30, 227-233.
- Strobel M, de Lavareille B, Chevallier J, Coquard JL, Arnaud JP, Lacave J, Daijardin JB, Gabriel JM, 1992. La leptospirose en Guadeloupe. Aspects cliniques, biologiques et épidémiologiques. *Méd. Mal. Infect.* 22, 648-51.
- Taylor KD, Turner LH, Everard JD, 1991 Apr. Leptospire in *Rattus* spp. on Barbados. *J Trop Med Hyg.* 94(2):102-3.
- Tissot D, Mailloux M, Corroller YL, 1975 Jul-Aug. Enquête sérologique sur les leptospiroses bovines en Guadeloupe. *Bull Soc Pathol Exot Filiales.* 68(4):420-5.

Thevenon JG, Lambert C, Desouter D, Costa R, Domenech J, 1990. Etude séro-épidémiologique de la leptospirose bovine en Nouvelle-Calédonie. Rec. Méd. Vét. 166, (10), 903-909.

Urquhart AE, Lee MG, King SD, Terry SI, 1980 Jun. Human leptospirosis infective serogroups and serotypes in Jamaica. Int J Zoonoses. 7(1):44-8.

Watson AD, 1994 Feb. Leptospirosis in cats and dogs. Aust Vet J. 71(2):59-60.

Weekes CC, Everard CO, Levett PN, 1997 Sep. Seroepidemiology of canine leptospirosis on the island of Barbados. Vet Microbiol. 57(2-3):215-22.

Wollanke B, Rohrbach BW, Gerhards H, 2001 Sep. Serum and vitreous humor antibody titers in and isolation of *Leptospira interrogans* from horses with recurrent uveitis. J Am Vet Med Assoc. 15;219(6):795-800.

Wright B, 2000 Jul. La leptospirose et l'uvéite récidivante du cheval. Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, Fiche technique.
<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/livestock/horses/facts/00-066.htm>.

ANNEXES

ENQUETE SEROLOGIQUE EQUINE SUR LA LEPTOSPIROSE EN GUADELOUPE

"Lettre d'information"

La leptospirose est une maladie infectieuse provoquée par des bactéries qui peuvent infecter l'homme et diverses espèces animales dont le cheval qui est relativement sensible. Le réservoir des bactéries est constitué par les rongeurs qui les hébergent dans les reins et contaminent l'environnement avec leurs urines. Les bactéries sont résistantes dans le milieu extérieur en présence d'humidité. Les eaux polluées constituent un important véhicule du germe. L'homme qui entre en contact avec ce type d'eau peut se contaminer par passage des bactéries à travers la peau blessée ou rendue perméable par ramollissement au contact de l'eau. Il peut également s'infecter en manipulant des animaux malades, notamment par contact avec leur urine.

La leptospirose, bien que présente dans le monde entier, survient plus particulièrement dans les pays à climat subtropical ou tropical. En Guadeloupe, la maladie est très répandue. Afin de mieux connaître la leptospirose et ainsi d'en améliorer la prévention, une étude est en cours de réalisation. Un des objectifs de cette étude est de préciser le rôle joué par les animaux domestiques et en particulier celui de l'espèce équine qui est l'espèce animale la plus sensible après le chien.

Pour mieux apprécier le taux de contamination des chevaux, qui peuvent faire une forme bénigne ou inapparente, nous pratiquons des prélèvements sanguins sur tous les chevaux de Guadeloupe pour savoir s'ils ont déjà été en contact ou non avec la bactérie.

En réalisant des prises de sang sur tous les chevaux de Guadeloupe, nous pourrions mieux estimer le risque de leptospirose pour les équidés du département et indirectement pour les hommes qui vivent au contact des animaux.

Vous pouvez demander des informations complémentaires à votre vétérinaire ou aux responsables du CIRAD chargés de cette enquête.

BRIOUDES Aurélie
Dr QUIRIN René
Vétérinaires
CIRAD – EMVT
Tel 05.90.25.54.44



ANNEXE 1

Enquête sérologique équine sur la leptospirose en Guadeloupe

« Fiche commémorative »

Date du prélèvement :

Centre équestre / Propriétaire :

Adresse :

Tel :

- Logement : Box Pré Autre :
Description.....
- Alimentation : Granulé Herbe pré Fruits Autre :
Description
- Stockage des aliments permettant un accès aux rats: Oui Non
- Abreuvement: Eau du réseau Eau de mare, rivière Eau de pluie
 Seau Abreuvoir automatique
Description.....
- Activité: Randonnée Course Carrière Autre.....
- Risque de présence de rats :.....
- Dératisation: Oui Fréquence/ Nom du produit
 Non
- Présence d'autres animaux : Non Oui:.....

Remarques:.....
.....
.....



Enquête sérologique canine sur la leptospirose en Guadeloupe

"Lettre d'information"

La leptospirose est une maladie infectieuse provoquée par des bactéries qui peuvent infecter l'homme et diverses espèces animales dont le chien qui est très sensible. Le réservoir de la bactérie est constitué par les rongeurs qui les hébergent dans les reins et contaminent l'environnement avec leurs urines. Les bactéries sont résistantes dans le milieu extérieur en présence d'humidité. Les eaux polluées constituent un important véhicule du germe. L'homme qui entre en contact avec ce type d'eau peut se contaminer par passage des bactéries à travers la peau blessée ou rendue perméable par ramollissement au contact de l'eau. Il peut également s'infecter en manipulant des animaux malades, notamment par contact avec leur urine.

La leptospirose, bien que présente dans le monde entier, survient plus particulièrement dans les pays à climat subtropical ou tropical. En Guadeloupe, la maladie est très répandue. Afin de mieux connaître la leptospirose et ainsi d'améliorer la prévention, une étude est en cours de réalisation. Un des objectifs de cette étude est de préciser le rôle joué par les animaux domestiques et en particulier celui de l'espèce canine qui est la plus sensible à la maladie.

Pour mieux apprécier le taux de contamination des chiens, qui peuvent faire une forme bénigne ou inapparente, nous pratiquons des prélèvements sanguins sur des chiens pour savoir s'ils ont déjà été en contact ou non avec la bactérie.

En acceptant que votre vétérinaire réalise une prise de sang sur votre chien vous nous aiderez à mieux cerner le risque de leptospirose pour les chiens du département et indirectement pour les hommes qui vivent au contact des animaux.

Vous pouvez demander des informations complémentaires à votre vétérinaire ou aux responsables du CIRAD chargés de cette enquête.

BRIOUDES Aurélie
Dr QUIRIN René
Vétérinaires
CIRAD – EMVT
Tel 05.90.25.54.44



ANNEXE 4

Enquête sérologique canine sur la leptospirose en Guadeloupe

« Fiche commémorative »

Date du prélèvement :

Dr vétérinaire :

Adresse :

.....

N° d'identification du chien ou N° attribué arbitrairement :

(à reporter sur le tube)

Age du chien :

Sexe : Mâle Femelle

Chien vacciné contre la leptospirose : Oui Non

Commune et section d'origine du chien :

.....

Mode de vie :

Chien vivant en intérieur et sorti pour ses « besoins »

Chien tenu à l'attache à l'extérieur

Chien vivant librement dans jardin clôturé

Chien vivant librement dans et en dehors de la propriété

Autre :

.....



ANNEXE 5