

## Sommaire

<b>INDEX DES CARTES</b>	5
<b>INDEX DES TABLEAUX</b>	6
<b>INDEX DES ABREVIATIONS</b>	8
<b>INTRODUCTION</b>	9
 <b>PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE ET GENERALITES</b>	
<b>I. L'ELEVAGE CAPRIN AU LIBAN</b>	11
<b><u>I. 1. DESCRIPTION GEOGRAPHIQUE DU LIBAN</u></b>	11
I. 1. 1. Situation et relief	11
I. 1. 2. Climat	13
I. 1. 3. Hydrographie	14
I. 1. 4. Végétation	15
<b><u>I. 2. LE CHEPTEL CAPRIN AU LIBAN</u></b>	16
I. 2. 1. Généralités et données actuelles	16
I. 2. 1. 1. Effectif, répartition et évolution	16
I. 2. 1. 2. Caractéristiques générales de la population «Baladi»	20
I. 2. 1. 3. Caractéristiques générales de la race Damasquine	20
I. 2. 2. Caractéristiques des différents systèmes d'élevage caprin	21
I. 2. 2. 1. Le système extensif transhumant	21
I. 2. 2. 2. Le système intensif	22
I. 2. 2. 3. Le système semi-intensif	23
I. 2. 3. La production laitière, ses caractéristiques et son importance économique	23
I. 2. 3. 1. Le rendement laitier des chèvres	24
I. 2. 3. 2. Les contraintes socio-économiques	25
 <b>II. LES PRINCIPALES MALADIES INFECTIEUSES DES CAPRINS AU LIBAN (PROCHE ORIENT)</b>	
<b><u>II. 1. LA PESTE DES PETITS RUMINANTS (PPR)</u></b>	27
II. 1. 1. Définition et Etiologie	27
II. 1. 2. Epidémiologie	28
II. 1. 2. 1. Les espèces affectées	28
II. 1. 2. 2. La transmission	28
II. 1. 2. 3. L'évolution	29
II. 1. 3. Etude clinique	30
II. 1. 4. Répartition géographique – Importance	30
<b><u>II. 2. LA PLEUROPNEUMONIE CONTAGIEUSE CAPRINE</u></b>	32
II. 2. 1. Définition et Etiologie	32
II. 2. 2. Epidémiologie	33
II. 2. 2. 1. Les espèces affectées	33
II. 2. 2. 2. La transmission	33
II. 2. 2. 3. L'évolution	33

II. 2. 3. Etude clinique	34
II. 1. 4. Répartition géographique – Importance	34
<b>II. 3. L'ARTHRITE ENCEPHALITE CAPRINE VIRALE (AECV)</b>	35
II. 3. 1. Définition et Etiologie	35
II. 3. 2. Epidémiologie	36
II. 3. 2. 1. Les espèces affectées	36
II. 3. 2. 2. La transmission	36
II. 3. 2. 3. L'évolution	37
II. 3. 3. Etude clinique	37
II. 3. 4. Répartition géographique – Importance	38
<b>II. 4. LA FIEVRE Q</b>	40
II. 4. 1. Définition et Etiologie	40
II. 4. 2. Epidémiologie	40
II. 4. 2. 1. Les espèces affectées	40
II. 4. 2. 2. La transmission	41
II. 4. 2. 3. L'évolution	41
II. 4. 3. Etude clinique	41
II. 4. 4. Répartition géographique	42
II. 4. 5. La fièvre Q chez l'homme	42
<b>II. 5. LA PARATUBERCULOSE</b>	43
II. 5. 1. Définition et Etiologie	43
II. 5. 2. Epidémiologie	44
II. 5. 2. 1. Les espèces affectées	44
II. 5. 2. 2. La transmission	44
II. 5. 2. 3. L'évolution	45
II. 5. 3. Etude clinique	45
II. 5. 4. Répartition géographique – importance	46
<b>II. 6. LA BRUCELLOSE CAPRINE</b>	47
II. 6. 1. Définition et Etiologie	47
II. 6. 2. Epidémiologie	47
II. 6. 2. 1. Les espèces affectées	47
II. 6. 2. 2. La transmission	48
II. 6. 2. 3. L'évolution	49
II. 6. 3. Etude clinique	49
II. 6. 4. Répartition géographique –importance	50
II. 6. 5. La brucellose chez l'homme	52

## DEUXIEME PARTIE : L'ENQUETE SERO-EPIDEMIOLOGIQUE

<b>I. MATERIELS ET METHODES</b>	55
<b>I. 1. DEROULEMENT DE L'ENQUETE</b>	55
I. 1. 1. Choix des cheptels et des animaux	55
I. 1. 2. Organisation de la collecte des sérum	56
I. 1. 3. Fiche de renseignements	57
<b>I. 2. TECHNIQUES D'ANALYSE DES SERUMS</b>	57
I. 2. 1. PPR	57

<b>I. 2. 2. Pleuropneumonie contagieuse caprine</b>	58
<b>I. 2. 3. AECV</b>	59
<b>I. 2. 4. Fièvre Q</b>	60
<b>I. 2. 5. Paratuberculose</b>	61
<b>I. 2. 6. Brucellose</b>	62
<b>I. 3. ANALYSES STATISTIQUES</b>	63
<b>II. RESULTATS DE L'ENQUETE SEROLOGIQUE</b>	65
<b>II. 1. PPR</b>	65
<b>II. 1. 1. Résultats d'ensemble</b>	65
<b>II. 1. 2. En fonction de la région</b>	67
<b>II. 1. 3. En fonction du système d'élevage</b>	68
<b>II. 1. 4. En fonction de la mixité de l'élevage</b>	70
<b>II. 1. 5. En fonction des races</b>	71
<b>II. 2. PLEUROPNEUMONIE CONTAGIEUSE CAPRINE</b>	73
<b>II. 2. 1. Résultats d'ensemble</b>	73
<b>II. 2. 2. En fonction de la région</b>	74
<b>II. 2. 3. En fonction du système d'élevage</b>	76
<b>II. 2. 4. En fonction de la mixité de l'élevage</b>	77
<b>II. 2. 5. En fonction des races</b>	77
<b>II. 3. L'ARTHRITE ENCEPHALITE CAPRINE VIRALE (AECV)</b>	78
<b>II. 3. 1. Résultats d'ensemble</b>	78
<b>II. 3. 2. En fonction de la région</b>	79
<b>II. 3. 3. En fonction du système d'élevage</b>	81
<b>II. 3. 4. En fonction de la mixité de l'élevage</b>	82
<b>II. 3. 5. En fonction des races</b>	83
<b>II. 4. FIEVRE Q</b>	84
<b>II. 4. 1. Résultats d'ensemble</b>	84
<b>II. 4. 2. En fonction de la région</b>	85
<b>II. 4. 3. En fonction du système d'élevage</b>	86
<b>II. 4. 4. En fonction de la mixité de l'élevage</b>	88
<b>II. 4. 5. En fonction des races</b>	89
<b>II. 5. PARATUBERCULOSE</b>	90
<b>II. 5. 1. Résultats d'ensemble</b>	90
<b>II. 5. 2. En fonction de la région</b>	91
<b>II. 5. 3. En fonction du système d'élevage</b>	93
<b>II. 5. 4. En fonction de la mixité de l'élevage</b>	94
<b>II. 5. 5. En fonction des races</b>	95
<b>II. 6. BRUCELLOSE</b>	96
<b>II. 6. 1. Résultats d'ensemble</b>	96
<b>II. 6. 2. En fonction de la région</b>	97
<b>II. 6. 3. En fonction du système d'élevage</b>	98
<b>II. 6. 4. En fonction de la mixité de l'élevage</b>	100
<b>II. 6. 5. En fonction des races</b>	101
<b>III. DISCUSSION</b>	102

<b><u>III. 1. PROTOCOLE GENERAL DE L'ENQUETE</u></b>	102
<b><u>III. 2 RESULTATS</u></b>	104
<b>III. 2. 1. PPR</b>	104
<b>III. 2. 2. Pleuropneumonie contagieuse caprine</b>	107
<b>III. 2. 3. AECV</b>	108
<b>III. 2. 4. Fièvre Q</b>	111
<b>III. 2. 5. Paratuberculose</b>	113
<b>III. 2. 6. Brucellose</b>	115
<b>CONCLUSION</b>	119
<b>ANNEXE 1</b>	122
<b>ANNEXE 2</b>	125
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	127

## INDEX DES CARTES

Carte 1 : Carte du Liban présentant les différentes régions	12
Carte 2 : Carte du Liban présentant la répartition des cheptels bovins, ovins et caprins dans les différentes régions libanaises	19
Carte 3 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de la PPR dans les différentes régions libanaises	69
Carte 4 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de la PPCC dans les différentes régions libanaises	75
Carte 5 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de l'AECV dans les différentes régions libanaises	80
Carte 6 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de la Fièvre Q dans les différentes régions libanaises	87
Carte 7 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de la paratuberculose dans les différentes régions libanaises	92
Carte 8 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de la brucellose caprine dans les différentes régions libanaises	99

## INDEX DES TABLEAUX

Tabl. 1 : Températures (en ° Celsius) et précipitations (en mm) moyennes dans les différentes régions libanaises en fonction des saisons	14
Tabl. 2 : La répartition régionale du cheptel caprin au Liban	18
Tabl. 3 : La régression du cheptel caprin au Liban entre 1997 et 2001	18
Tabl. 4 : Production laitière des chèvres au Liban	25
Tabl. 5 : La prévalence de la PPR au Liban	32
Tabl. 6 Prévalence de la Brucellose dans les élevages caprins et ovins au Liban	52
Tabl. 7 : La prévalence de la PPR chez les caprins au Liban	65
Tabl. 8 : La prévalence de la PPR dans les différentes régions libanaises	67
Tabl. 9 : La prévalence de la PPR par rapport au système d'élevage	70
Tabl. 10 : La prévalence de la PPR par rapport à la mixité de l'élevage	71
Tabl. 11 : La prévalence de la PPR en fonction des races	72
Tabl. 12 : La prévalence de la pleuropneumonie contagieuse caprine au Liban	73
Tabl. 13 : La prévalence de la pleuropneumonie contagieuse caprine dans les différentes régions libanaises	74
Tabl. 14 : La prévalence de la pleuropneumonie contagieuse caprine par rapport au système d'élevage	76
Tabl. 15 : La prévalence de la pleuropneumonie contagieuse caprine par rapport à la mixité de l'élevage	77
Tabl. 16 : La prévalence de la pleuropneumonie contagieuse caprine en fonction des races	78
Tabl. 17 : La prévalence de l'AECV au Liban	79
Tabl. 18 : La prévalence de l'AECV dans les différentes régions libanaises	81
Tabl. 19 : La prévalence de l'AECV par rapport au système d'élevage	82
Tabl. 20 : La prévalence de l'AECV par rapport à la mixité de l'élevage	83
Tabl. 21 : La prévalence de l'AECV en fonction des races	84
Tabl. 22: La prévalence de la Fièvre Q chez les caprins au Liban	85
Tabl. 23 : La prévalence de la Fièvre Q dans les différentes régions libanaises	86
Tabl. 24 : La prévalence de la Fièvre Q par rapport au système d'élevage	88
Tabl. 25 : La prévalence de la Fièvre Q par rapport à la mixité de l'élevage	89
Tabl. 26 : La prévalence de la Fièvre Q en fonction des races	90
Tabl. 27 : La prévalence de la paratuberculose chez les caprins au Liban	91
Tabl. 28 : La prévalence de la paratuberculose dans les différentes régions libanaises	91
Tabl. 29 : La prévalence de la paratuberculose par rapport au système d'élevage	94
Tabl. 30 : La prévalence de la paratuberculose par rapport à la mixité de l'élevage	94
Tabl. 31 : La prévalence de la paratuberculose en fonction des races	96
Tabl. 32 : La prévalence de la brucellose caprine au Liban	97

Tabl. 33 : La prévalence de la brucellose caprine dans les différentes régions libanaises	98
Tabl. 34 : La prévalence de la brucellose caprine par rapport au système d'élevage	100
Tabl. 35 : La prévalence de la brucellose caprine par rapport à la mixité de l'élevage	101
Tabl. 36 : La prévalence de la brucellose caprine en fonction des races	102
Tabl. 37 : L'ensemble des données sérologiques et des principaux facteurs de variation de prévalence sérologique des différentes maladies	120

## **INDEX DES ABREVIATIONS**

AECV : Arthrite Encéphalite Caprine Virale

AFSSA : Agence Française de la Sécurité Sanitaire des Aliments

BV : Race Bovine

C-ELISA : Competitive – Enzyme – linked Immunosorbent Assay

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour

le Développement

CFT : Complement Fixation Test

Cp : Race Caprine

DO : Densité Optique

EAT : Epreuve à l'Antigène Tamponné

FC : Fixation du Complément

IDG : Immunodiffusion sur gélose

IgG : immunoglobulines G

IgM : Immunoglobuline M

IRAL : Institut de Recherches Agronomiques au Liban

MV : Maedi-Visna

OIE : Organisation Internationale des Epizooties

ONG : Organisation Non gouvernementale

Ov : Race Ovine

P.I. : Prévalence individuelle

PI : Pourcentage d'Inhibition

PPCC : Pleuropneumonie Contagieuse Caprine

PPR : Peste des Petits Ruminants

PPRV : Peste des Petits Ruminants Virus

P.T. : Prévalence Troupeau

RPV : Rinder Peste Virus

U.E. : Union Européenne

## INTRODUCTION

Après 30 ans de guerre civile ravageuse, l'élevage caprin au Liban subit actuellement plusieurs contraintes socio-économiques et de santé animale, et nécessite énormément d'organisation et d'amélioration.

Aucune étude globale sur l'état sanitaire de l'élevage caprin dans ce pays ou de l'épidémiologie des maladies contagieuses les plus importantes n'a été publiée récemment.

Ce travail comportera deux grandes parties.

Une première, bibliographique, qui sera consacrée à la présentation de la situation actuelle de l'élevage caprin au Liban et à une approche épidémiologique des maladies auxquelles nous nous sommes intéressés : la Peste des petits ruminants, la pleuropneumonie contagieuse caprine, l'arthrite encéphalite caprine virale, la Fièvre Q, la paratuberculose et la brucellose caprine.

Une deuxième partie dans laquelle nous examinerons le cadre naturel et humain de notre enquête, puis nous exposerons les résultats obtenus en essayant de les analyser et de les interpréter.

Première partie :

**ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE ET GENERALITES**

# I. L'ELEVAGE CAPRIN AU LIBAN

## I. 1. DESCRIPTION GEOGRAPHIQUE DU LIBAN

### **I. 1. 1. Situation et relief**

Le Liban, en arabe Lubnān, est un pays du Proche-Orient de 10 452 Km<sup>2</sup>, situé sur les rives de la Méditerranée orientale (37).

Sa longueur est d'environ 220 km sur 40 km à 70 km de largeur. Le pays est limité au nord et à l'est par la Syrie, au sud par Israël et à l'ouest par la Méditerranée (99).

Le Liban est découpé en six gouvernorats (*mouhafazas*), Beyrouth, Mont-Liban, Bekaa, Liban Nord, Liban Sud et Nabatiyé, divisés en vingt-six districts (*caza*) (Carte N° 1)

Le territoire libanais a toujours été impliqué dans l'histoire tumultueuse du Moyen-Orient. État de création récente (1920), ouvert à la fois sur l'Occident et sur l'Orient arabe, il abrite une population d'une grande diversité ethnique et religieuse. La prospérité et le fragile équilibre politique de cette «Suisse du Moyen-Orient» ont sombré lors de la guerre civile qui a déchiré le pays de 1975 à 1989, mais, depuis 1990, le pays se relève peu à peu de ses ruines (40).

Le dispositif général du relief, qui se compose de quatre grands ensembles, est assez simple.

Une plaine littorale étroite, discontinue et entrecoupée de promontoires rocheux, s'étire sur environ 220 km. Elle ne s'élargit qu'au nord dans la plaine d'Akkar et au sud à partir de Sayda (anciennement Sidon). C'est dans cette plaine côtière que l'activité s'est développée, centrée autour des grandes villes, Tripoli, Beyrouth (La capitale) qui compte 1 500 000 habitants, Saïda (Sidon) et Sour (Tyr) (92).

Carte 1 : Carte du Liban présentant les différentes régions

([www.infolebanon.com](http://www.infolebanon.com)) 2005



Dominant le littoral, le Mont Liban est une puissante muraille calcaire culminant à 3 083 m au Qournet es-Saouda. Les sommets, constitués de hauts plateaux élevés sur une zone karstique, sont fortement entrecoupés de gorges s'enfonçant parfois sur plus de 1 000 m, comme celles de la Qadisha ou du Nahr Ibrahim.

À l'est, la montagne retombe de façon vertigineuse sur la plaine intérieure de la Bekaa, synclinal prolongeant le rift africain. Cette haute région, qui atteint 1 100 m près de Baalbek, contre seulement 900 m dans sa partie méridionale, dessine un couloir de 120 Km et dont la largeur n'excède pas 15 km. Cette plaine est la plus grande et la plus fertile du pays (43).

Une seconde chaîne montagneuse, l'Anti-Liban, domine à l'est la Bekaa. Un peu moins élevée que le Mont Liban, cette montagne est plus difficile à franchir en raison de son aspect massif; ses hautes surfaces tabulaires se relèvent à plus de 2 500 m le long de la frontière libano-syrienne (2 659 m au Tal at Musa). Au sud, se dresse la pyramide de l'Hermon, qui culmine à 2 814 m au-dessus de la Bekaa méridionale et du Golan syrien.

### I. 1. 2. Climat

Le Liban peut se découper en trois zones climatiques :

- La plaine littorale, qui bénéficie d'un climat méditerranéen caractérisé par un hiver doux et humide et un été chaud.
- La chaîne montagneuse, qui connaît un hiver nettement plus frais et un été agréable.
- La plaine de la Bekaa, qui subit un climat contrasté avec un hiver rude et un été sec et très chaud.

Si le climat méditerranéen vaut au Liban de connaître deux saisons bien tranchées, l'altitude et la continentalité apportent d'importantes nuances. Les maxima pluviométriques, enregistrés en janvier-février, dépassent 700 mm et

peuvent atteindre 1 500 mm. En altitude, où il pleut beaucoup, la neige apparaît à partir de 1 600 m.

La plaine de la Bekaa est beaucoup plus sèche: les précipitations y sont comprises entre 200 et 600 mm. Alors que le gel est inconnu sur le littoral, il est fréquent autour de la Bekaa (60 jours par an), où les amplitudes annuelles et journalières sont très fortes.

Le tableau 1 résume d'une manière générale les températures et précipitations moyennes dans les différentes régions en fonction des quatre saisons (61).

Tabl. 1 : Températures (en ° Celsius) et précipitations (en mm) moyennes dans les différentes régions libanaises en fonction des saisons (61)

Saison	Littoral	Montagne	Bekaa
Printemps (Mars-Mai)	16 à 28°C la nuit 23 à 26°C le jour	315 mm/mois	220 à 330 mm/ mois mai : 10 à 20 mm
Eté (Juin-Août)	Pluies exceptionnelles 27 à 32°C	Pas de pluies Nuits fraîches	Pas de pluies 31 à 34°C le jour 17 à 19°C la nuit
Automne (Septembre- Novembre)	28 à 30°C (Sept.) < 24 °C (Nov.) 130 mm/mois	100 mm/mois	32°C (Sept. et Oct.) < 27°C (Nov.) 20 mm/mois
Hiver (Décembre-Février)	T° minimales : 9 à 13°C T° maximales : 16 à 19 °C 530 à 590 mm/trimestre	700 mm/mois	590 mm/mois

### I. 1. 3. Hydrographie

Sur le versant occidental de la chaîne du Liban s'échappent vers le littoral une quinzaine de torrents aux bassins exigus (40) mais la plupart de ces rivières ne coulent pas pendant toute l'année, et seront taries à partir du mois de mai ou de juin ; cela varie d'une année à l'autre, selon les précipitations (43).

La Bekaa est drainée par deux fleuves de direction opposée: le Litani (seule rivière importante du Moyen-Orient à ne traverser aucune frontière)

(87) qui coule du nord au sud, l'Oronte, dans le sens inverse. Le premier (150 km) a un débit de 400 millions de mètres cubes et offre de larges possibilités d'irrigation; l'Oronte, qui n'arrose qu'en partie le Liban, rejoint ensuite la Syrie et la Turquie (40).

#### **I. 1. 4. Végétation**

Les surfaces cultivées couvrent environ 30,6 % du pays. La plaine côtière, cultivée de façon intensive, produit du tabac, de la vigne, des fruits et des légumes (oranges, raisin et figues). Les céréales (blé, orge), les légumes et les fruits (pommes de terre, cerises, prunes, pommes), sont cultivés sur les portions irriguées de la Bekaa (37).

Dans les régions montagneuses, qui sont des zones de transhumance pour les troupeaux de chèvres, les terres, trempées par de fortes pluies, constituent les zones de pâturage. Elles sont couvertes par un revêtement herbeux non sans valeur alimentaire, mais qui est envahi par quelques espèces de qualité non nutritive. (43) Le couvert forestier ne concerne plus que 70 000 ha de la surface du pays (40).

Ainsi l'utilisation des terres se répartit de la façon suivante :

Terres arables : 21%
Cultures permanentes : 9%
Pâtures permanentes : 1%
Forêts : 8%
Autres : 61%

Enfin, il faut noter que le Liban connaît depuis quelques années des problèmes environnementaux récurrents tels la déforestation, l'érosion des sols, la désertification et la pollution de l'air et des eaux côtières (88).

## **I. 2. LE CHEPTEL CAPRIN AU LIBAN**

### **I. 2. 1. Généralités et données actuelles**

#### **I. 2. 1. 1. Effectif, répartition et évolution**

Selon le Ministère de l'Agriculture Libanais, le cheptel caprin au Liban se situe entre 420.000 et 430.000 têtes en 2003.

Il est représenté par une race ou plutôt une population locale, dite « Baladi »\* et par la race Damasquine \*\*. On rencontre désormais des petits noyaux de chèvres européennes de race « Alpine » ou « Saanen », qui ont été sélectionnées pour leur production laitière et importées de France très récemment par des ONG.

Le cheptel caprin est réparti dans toutes les régions libanaises (Tab. 2) avec une concentration élevée dans la plaine de la Bekaa (42% en 2001) et faible aux alentours de la capitale Beyrouth (63) (Carte 2).

D'après le recensement général de l'agriculture de 1999 organisé par le ministère de l'agriculture libanais, la taille moyenne d'un troupeau caprin était de 61 animaux par élevage.

Globalement, la plupart des élevages de petits ruminants au Liban sont mixtes, ovins et caprins menés ensemble, même si quelques élevages spécialisés dans l'une des deux espèces peuvent se rencontrer (45).

Ce sont des élevages qui valorisent plutôt les zones les moins productives du pays et les plus arides (18).

Par rapport à la géographie libanaise, on distingue plusieurs régions naturelles de répartition du cheptel caprin d'Ouest en Est :

---

\* Baladi signifie local en arabe.

\*\* Dénommée aussi Chami en arabe et Damascus en anglais

- Les plaines côtières, en général étroites, où l'élevage caprin y est pratiquement absent.
- Les versants ouests de la chaîne du Mont Liban, où l'élevage de petits ruminants est très important au Nord, soit sédentaire, soit semi-nomade.
- Les collines sèches du sud, qui prolongent les chaînes du Mont Liban et de l'Anti-Liban. L'occupation israélienne de ces zones durant 15 ans, les champs de mines qui subsistent, tout cela n'a pas facilité le développement de l'agriculture, singulièrement de l'élevage. Néanmoins, plusieurs élevages caprins de taille significative émergent dans cette région.
- La partie Nord de la Bekaa se distingue par son aridité marquée, et la forte proportion de son territoire qui n'est pas cultivée. C'est le fief des petits ruminants et notamment des caprins, en élevage sédentaire, transhumant ou semi-nomade.
- La partie centrale et sud de la Bekaa est la zone la plus fertile du Liban. On note une tendance à la concentration des cheptels caprins mais surtout un développement important des élevages bovins laitiers.
- L'Anti-Liban, qui marque la frontière orientale du pays, est une montagne particulièrement aride. C'était aussi une zone de prédilection de l'agropastoralisme pour des troupeaux mixtes d'ovins et de chèvres, mais qui subit aujourd'hui l'appauvrissement de la qualité des parcours (18).

L'élevage caprin a perdu 100 000 têtes en 4 ans (1997-2001) (Tab.3) ; la moitié de ce recul est intervenu dans la Bekaa, mais il a également été aussi très sensible dans le Mont Liban. La principale cause est sans doute l'arrêt du subventionnement public à la culture de betterave sucrière, or ces cultures étaient principalement pratiquées dans la Bekaa, et leurs sous-produits (pulpes, fanes) très utilisés en élevage (18).

Pour ce qui concerne les cheptels bovins et ovins, la carte 2 résume les effectifs et le pourcentage de chaque espèce, par région, pour l'année 2001, selon le Ministère de l'Agriculture libanais.

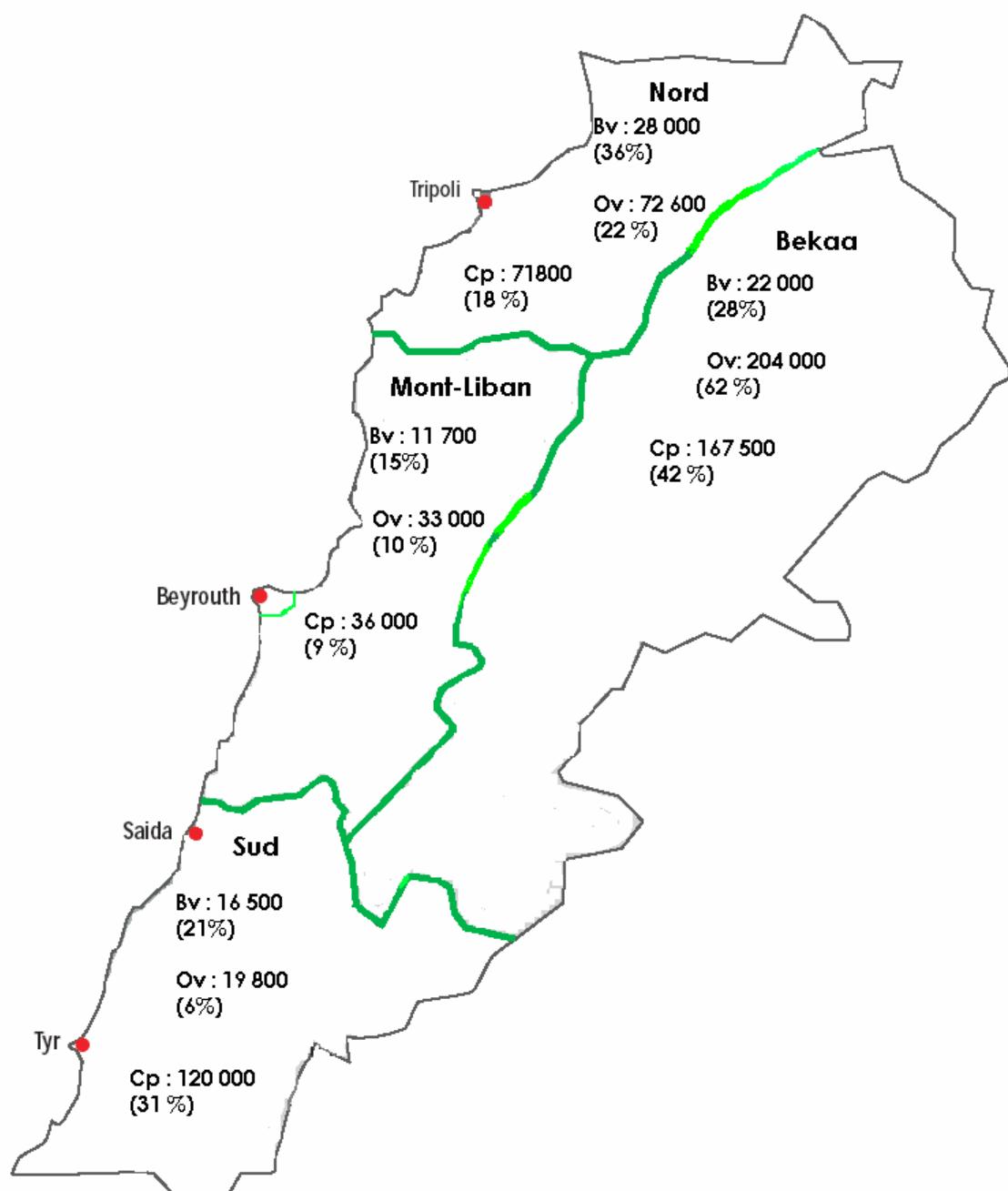
Tabl. 2 : La répartition régionale du cheptel caprin au Liban (63)

Région	Effectif	Pourcentage %
Bekaa	167 580	42
Nabatiyé	95 760	24
Liban Nord	71 820	18
Mont Liban	35 910	9
Sud	27 930	7
LIBAN	399 000	100

Tabl. 3 : La régression du cheptel caprin au Liban entre 1997 et 2001 (63)

Année	LIBAN	Bekaa	Nabatiyé	Liban Nord	Mont Liban	Liban Sud
2001	399 000	42 %	24 %	18 %	9 %	7 %
2000	417 000	47 %	21 %	15 %	9 %	8 %
1999	436 000	51 %	17 %	13 %	10 %	9 %
1998	466 000	47 %	15 %	15 %	13 %	10 %
1997	497 000	43 %	13 %	18 %	15 %	11 %

Carte 2 : Carte du Liban présentant la répartition des cheptels bovins, ovins et caprins dans les différentes régions libanaises (63)



### **I. 2. 1. 2. Caractéristiques générales de la population «Baladi»**

Les caprins au Liban sont pour la grande majorité de race «Baladi», sous-population libanaise qui a des cousines très proches dans les autres pays de l'Est de la Méditerranée (18).

C'est une population caractérisée par de longs poils le plus souvent de couleur noire ou gris foncé qui est connue pour sa rusticité et son adaptation aux conditions environnementales diverses (1, 47) Le poids de la femelle adulte varie entre 35 et 40 Kg alors que celui du mâle varie entre 65 et 70 Kg.

Cette « race » a une vocation mixte lait-viande, Son potentiel laitier est de 120 à 140 kg de lait sur 6 mois de lactation. La première mise bas des chèvres a lieu entre 20 et 24 mois, le sevrage intervient à l'âge de 10 semaines environ, et, à un an, les jeunes pèsent aux alentours de 30 kg (32 kg pour les mâles, 29 kg pour les femelles). L'abattage se pratique à un poids variant de 40 à 60 kg vif chez l'adulte tandis que le poids à l'abattage des jeunes est de 35 à 40 Kg (1, 18, 47, 87). La majorité des troupeaux caprins est élevée dans des régions arides qui sont déficitaires en eau et où les ressources alimentaires sont vraiment limitées ce qui exige de parcourir de longues distances et affecte la production des chèvres puisque celles ci ne consomment que la végétation disponible, souvent pauvre sur le parcours. La race « Baladi » est bien adaptée aux régions montagneuses, et présente un intérêt particulier en raison de son aptitude à la marche, de sa bonne régulation thermique, d'une capacité de stockage et de mobilisation des réserves élevée (1, 18, 39, 47, 50, 73).

### **I. 2. 1. 3. Caractéristiques générales de la race Damasquine**

La race Damasquine est originaire de la Syrie mais elle est présente dans tous les pays de l'Est du bassin méditerranéen de la Grèce jusqu'en Egypte en passant par la Turquie (50, 60). Cette race de fort gabarit a été introduite au Liban pour son potentiel laitier supérieur à celui de la population « Baladi ».

Elle est caractérisée par ses poils de couleur brun rougeâtre et peut être tachetée sur la tête, les pattes et la partie abdominale. Le poids de la femelle adulte varie entre 55 et 65 Kg alors que celui du mâle varie entre 70 et 90 Kg (23, 47).

Cette race de grande taille, quand elle est sélectionnée pour le lait, est capable de produire plus de 500 kg/an. Dans les conditions d'élevage libanais, elle ne produit pas plus de 220 kg/an. En revanche, sa prolificité est plus élevée (1,8 au lieu de 1,3 pour les Baladi) et la croissance des chevreaux semble plus rapide. Cependant, cette race n'est élevée que dans les élevages les moins extensifs, car elle est aussi plus exigeante que la Baladi surtout au niveau du besoin alimentaire (18).

## **I. 2. 2. Caractéristiques des différents systèmes d'élevage caprin**

### **I. 2. 2. 1. Le système extensif transhumant**

Au Liban, le système d'élevage extensif est un système de transhumance reposant sur l'utilisation de parcours et de pâturages naturels. Ce système extensif est majoritaire dans les régions caractérisées par une aridité marquée et une faible disponibilité de l'eau pour les animaux. Il est rencontré dans les régions montagneuses, où les conditions environnementales sont défavorables, alors que l'élevage intensif est plutôt pratiqué dans les régions où les précipitations sont suffisantes et lorsque la topographie est simple (47).

La majorité des troupeaux sont de race « Baladi », ils passent l'hiver sur le littoral (entre 300m et 600m d'altitude) et transhument vers la montagne au début du printemps pour y séjourner jusqu'à fin novembre. Les ressources alimentaires proviennent de la végétation spontanée des collines, seules les femelles gestantes ou allaitantes reçoivent quelquefois un supplément de concentré et des sous produits (33, 47, 64).

Les mise bas ont lieu à partir de décembre ce qui permet aux chevreaux de profiter d'une importante végétation en pâturage au printemps. La majorité des animaux sont sevrés entre l'âge de 60 et 90 jours. Les chevreaux mâles sont souvent vendus juste après le sevrage (50).

Dans ce système, la production de viande paraît plus faible que dans les élevages sédentaires, avec des taux de 0,6 à 0,7 chevreau sevré par mère (18).

Les principaux avantages de ce type d'élevage sont la non nécessité d'une main d'œuvre hautement qualifiée et le faible coût. Par contre, ce type traditionnel d'élevage s'accompagne d'un faible rendement, d'un risque d'érosion du sol et d'un risque de déforestation (47).

### **I. 2. 2. 2. Le système intensif**

Ce type d'élevage exige un investissement élevé dans l'installation des bâtiments, qui doivent assurer des conditions d'environnement (température, ventilation, humidité...) adaptées à l'expression du potentiel des animaux. Ce système nécessite une main-d'œuvre qualifiée et capable d'appliquer des méthodes récentes d'élevage (47).

Au Liban, l'élevage intensif de race Baladi se caractérise par une prolificité de 1.65, un taux de mortalité des chevreaux de 5%, un taux de réforme de 15% et une production laitière importante (47, 89).

La même ration alimentaire est distribuée aux animaux toute l'année, chaque chèvre adulte reçoit 1.2 Kg de concentré et 1.4 Kg de luzerne par jour sachant que le concentré comporte 32% de Maïs, 32 % d'orge, 20 % de son de blé, 10 % de tourteau de coton, 4 % de Soja et 2% de minéraux (47).

Récemment, quelques ONG et associations tentent de développer ce type d'élevage en important des chèvres Alpines de France et en les attribuant à des éleveurs (32).

### **I. 2. 2. 3. Le système semi-intensif**

Entre les deux systèmes d'élevages, extensif et intensif, un nouveau mode d'élevage est pratiqué au Liban : l'élevage semi-intensif, intégré à l'agriculture et qui pourrait se définir par la complémentation des animaux en plus de leur alimentation au pâturage. Les éleveurs disposent dans ce cas de quelques hectares, sur lesquels ils font des cultures de céréales ou du maraîchage. Les animaux sont logés dans ou tout près du village.

Il s'agit de troupeaux de taille moyenne, l'essentiel des naissances a lieu en janvier-février, même si elles peuvent s'étaler de novembre à avril. En général, les animaux sortent en avril ou mai, quand les petits sont âgés d'au moins un mois. Jusqu'à cet âge en effet, ils peuvent téter leurs mères qui ne sont pas traites. D'avril en juin, les animaux pâturent sur les parcours communs, communaux ou publics.

Mi-novembre, ils sont rentrés en chèvrerie, faite en général avec des tôles et bénéficiant d'une courette en terre battue. Les animaux sont alors nourris avec du concentré et de la paille hachée. La distribution de concentré est d'un peu plus de 100 kg par tête et par an, avec les proportions suivantes en matière sèche : 2/3 en son de blé, 1/6ème en grain d'orge, et 1/6ème en paille.

Ce type d'élevage est recommandé dans les zones difficiles et il conduit à une augmentation de la prolificité et du rendement commercial de la viande de 20% par rapport aux animaux élevés dans le système extensif transhumant. De même, la production du lait est pratiquement doublée par rapport au système extensif (18, 47, 50, 53).

### **I. 2. 3. La production laitière, ses caractéristiques et son importance économique**

Le développement du secteur agricole au Liban a été ralenti, en partie à cause de la politique suivie par l'état. La part de ce secteur dans le PIB n'a cessé de diminuer, actuellement elle est de l'ordre de 9 %. La production laitière ne

constitue qu'une petite part du PIB agricole, en 1994, elle n'a pas dépassé 4 % (toutes espèces comprises) (11).

L'élevage caprin laitier au Liban a ses propres caractéristiques. En fait, il s'agit d'un élevage étroitement lié au terroir, voire à la durabilité de certains écosystèmes en zone aride. Le lait et la viande ont une typicité appréciée par tous les Libanais, qui sont prêts à payer cher pour les consommer.

Le caractère familial se retrouve dans une grande majorité des élevages où la main d'œuvre est fournie essentiellement par la famille, y compris les femmes et les enfants d'où son importance économique puisque c'est une activité qui permet de faire vivre près de 10 000 familles dans des zones difficiles.

Et pourtant, c'est une activité qui périclite si on en croît les chiffres d'évolution du cheptel, elle semble avoir trop longtemps été négligée par les pouvoirs publics à tous les niveaux, sans doute à cause de son image trop traditionnelle, et à sa faible implication dans les réseaux commerciaux modernes. Au Liban quatre débouchés existent pour le lait produit à la ferme :

- L'autoconsommation de lait cru et produits laitiers qui représente 10% de la consommation totale. Cette proportion est nettement plus élevée en milieu rural.
- La vente directe aux ménages de lait cru qui représente avec la transformation à la ferme plus de 85% de la consommation.
- La vente aux industries de transformation (11, 15, 18)

Enfin il faut noter un système de ramassage et de transport du lait assez spécifique au Liban, les « hallabs ». Il s'agit de personnes qui disposent d'un véhicule et qui passent récupérer le lait directement chez les éleveurs tous les matins. Ils le transportent toujours en bidons non réfrigérés, souvent en plastiques.

#### **I. 2. 3. 1. Le rendement laitier des chèvres**

Comme le montre le tableau n° 4, la timide tendance à la hausse de production de lait de chèvres est perceptible surtout à partir de 2000. Ceci est

sans doute dû aux importations de chèvres de race laitières depuis quelques années, notamment de race Damasquine mais aussi à l'évolution des systèmes d'élevage, avec une part déclinante des élevages semi-nomades au profit de modes plus intensifs, qui favorisent des lactations plus longues (18, 63).

Tabl. 4 : Production laitière des chèvres au Liban (18)

	Quantité produite (Tonne)	Moyenne de production (Kg/animal/lactation)
2003	35 540	152
2001	27 300	144
2000	26 900	131
1999	26 500	116
1998	29 000	124
1997	31 900	134

### I. 2. 3. 2. Les contraintes socio-économiques

Plusieurs contraintes importantes agissent sur l'élevage caprin notamment laitier au Liban. On peut les diviser en trois groupes essentiels : (11, 18, 46)

- Politique, économie et organisation agricole : On note l'absence d'une vraie politique nationale de production : il n'y a pas de subventions de l'Etat.

La fixation du prix se fait par le secteur privé et ne tient pas compte du coût de production. Les éleveurs sont isolés du fait de l'absence de groupements de producteurs, ils disposent de peu de capital et encore moins de liquidité et n'ont pas de pouvoir politique leur permettant de faire pression sur les décideurs. Il convient de noter aussi qu'à peu près 25% des éleveurs sont analphabètes.

S'ajoute à tous ces problèmes l'importation de lait et de produits laitiers de la Syrie à des prix très bas.

- Alimentation et santé animale : Les maladies contagieuses (Brucellose, peste des petits ruminants..) et les maladies parasitaires restent aujourd’hui très peu maîtrisées. Pas ou peu de campagnes de vaccination ou de prophylaxie sont mises en place. De surcroît, les services vétérinaires ne sont pas du tout organisés et le coût des interventions vétérinaires est très élevé. Les échanges d'animaux entre élevages et régions se font sans aucun contrôle sanitaire. Il faut aussi signaler le contact étroit entre les différents élevages au moment de la transhumance.

Les éleveurs sont soumis à une dégradation accélérée des parcours et une raréfaction des disponibilités en sous-produits de culture à cause de la politique agronomique pratiquée par les gouvernements qui se sont succédés depuis 1997 et qui ont arrêté les subventions.

- Traite, stockage et commercialisation du lait : Sauf exceptions, les salles de traite mécanique sont inconnues au Liban. La traite se fait à la main, le transport est dépourvu d'une chaîne de froid et se fait sans aucune observation des normes d'hygiène et de qualité. La contamination bactérienne est probablement très importante.

## II. LES PRINCIPALES MALADIES INFECTIEUSES DES CAPRINS AU LIBAN (PROCHE ORIENT)

Dans la suite de ce travail, nous avons décidé de porter notre attention sur 6 maladies caprines présentant des caractéristiques très différentes ; la peste des petits ruminants et la pleuropneumonie contagieuse caprine pour leur impact en santé animale et leur probable fréquence dans cette région du monde, l'arthrite encéphalite caprine virale et la paratuberculose en raison de leur fréquence dans les pays d'élevage caprin intensif et du risque d'importation à travers des programmes d'amélioration génétique, la fièvre Q et la brucellose pour leur impact connu ou supposé à la fois en santé animale et en santé humaine et ce, tout particulièrement au proche et moyen-orient.

### II. 1. La peste des petits ruminants (PPR)

#### II. 1. 1. Définition et Etiologie

La peste des petits ruminants (PPR) (dénomination officielle) est une maladie contagieuse d'origine virale, affectant uniquement les petits ruminants domestiques ou sauvages et qui se traduit par une atteinte fébrile de l'état général, une gastroentérite et des lésions érosives et inflammatoires de différentes muqueuses (30, 95).

Elle est due à un virus du genre *Morbillivirus*, famille des *Paramyxoviridae* qui est un virus enveloppé. Son génome est constitué d'un brin d'ARN monocaténaire dit négatif car il ne peut pas être traduit directement en protéines. Le virus de la PPR est détruit par tous les solvants des lipides (éther, chloroforme et toluène) et les détergents. Il est inactivé par les ammoniums

quaternaires, le glycérol, le phénol et le formol. Il est très sensible à la chaleur (30).

Une réaction sérologique croisée entre le virus de la PPR et le virus responsable de la peste bovine existe en immunodiffusion et en fixation du complément (78, 90).

## **II. 1. 2. Epidémiologie**

### **II. 1. 2. 1. Les espèces affectées**

La PPR affecte dans les conditions naturelles les caprins et les ovins. Toutefois leur sensibilité n'est pas identique, les chèvres sont beaucoup plus sensibles et succombent plus souvent à la maladie (2, 30).

Quelques auteurs (90) soulignent la possibilité de prédisposition liée à certaines races de petits ruminants.

L'infection est inapparente chez les bovins et les porcins bien qu'ils produisent des anticorps anti-PPR. Le rôle joué par les bovins infectés dans la circulation du virus reste encore imprécis (30, 84). Le virus PPR est soupçonné d'être à l'origine de certaines affections respiratoires chez le dromadaire (30).

Enfin la PPR a été décrite chez différentes espèces de la faune sauvage mais le rôle de ces animaux dans la circulation du virus reste incertain (30, 90).

### **II. 1. 2. 2. La transmission**

Dès le premier jour de l'hyperthermie, et pendant 7 jours, les petits ruminants malades éliminent le virus avec les sécrétions lacrymales, nasales et buccales et les fèces (30).

Les animaux les plus sensibles sont les chevreaux âgés de 3 à 12 mois. En fait ce sont des animaux qui ne bénéficient plus des anticorps maternels et qui n'ont pas encore développé une résistance tandis que les animaux adultes sont protégés par une immunité acquise suite à une vaccination ou suite à une contamination naturelle. En effet, les animaux qui survivent à la PPR sont protégés plusieurs années aussi bien contre la PPR que contre la peste bovine (le portage chronique n'existe pas) (84, 90). La transmission se fait essentiellement par contact direct et par des aérosols. La porte d'entrée est naso-pharyngée. Il faut signaler la faible résistance du virus dans le milieu extérieur surtout dans des régions où la température est élevée (30, 90).

### **II. 1. 2. 3. L'évolution**

En région infectée, la PPR sévit souvent sous forme de foyers épizootiques cycliques et saisonniers.

Les pics d'apparition se situent surtout en saison fraîche et au début de la saison des pluies puisque le temps de survie du virus est plus long. Par ailleurs, le froid et les précipitations constituent un stress pour les animaux et diminuent donc leur résistance.

Le caractère cyclique s'explique par le fait que les animaux ayant survécu à la PPR en sont protégés et de ce fait, le troupeau ne peut connaître une nouvelle épizootie qu'après le renouvellement des individus qui le composent (30, 90).

Dans des régions indemnes, l'exposition brutale et importante à des animaux malades peut aboutir à des taux de morbidité et de mortalité de 100 %.

Dans les régions où les mises-bas ont lieu tout au long de l'année (l'Ouest de l'Afrique surtout), la PPR sévit plutôt sous forme endémique puisque les chevreaux âgés de 3 à 12 mois qui sont les animaux à risque sont présents en permanence (90, 95).

### **II. 1. 3. Etude clinique**

La forme suraiguë de la PPR se caractérise par une incubation de 2-3 jours, elle touche les animaux les plus fragiles à savoir les chevreaux âgés de moins de 4 mois. Après un pic d'hyperthermie de 42 °C, l'animal est abattu et anorexique, le poil est piqué et les muqueuses sont congestionnées. 24 à 48 h après apparaissent un larmoiement et un jetage séromuqueux. Tous ces symptômes sont accompagnés d'une diarrhée profuse non hémorragique. La mort intervient dans 100 % des cas, 5 à 6 jours en moyenne après le début des symptômes (30, 84).

La forme aiguë présente les mêmes signes que la forme suraiguë mais moins accentués et avec une durée d'incubation de 6 jours en moyenne. Le taux de mortalité de la forme aiguë reste élevé (70 à 80 %) et la mort survient 10 jours après le début de l'hyperthermie. Dans le cas de guérison, la convalescence est rapide (90).

La durée d'incubation de la forme subaiguë dure environ 6 jours, en revanche l'hyperthermie est faible et les autres signes cliniques sont peu intenses ou absents (84, 90).

Enfin, il faut noter la présence d'une forme inapparente qui n'est révélée que lors d'enquêtes sérologiques (30). On retrouve cette forme surtout dans les régions sèches de l'Afrique Centrale (84).

### **II. 1. 4. Répartition géographique - Importance**

Décrise pour la première fois en 1940 en Côte-d'Ivoire, la PPR est reconnue actuellement dans tous les pays d'Afrique sahélienne, au Moyen - Orient et dans le Sud-Ouest asiatique.

Selon la FAO, tous les pays d'Afrique situés entre le Sahara et l'équateur, de l'océan Atlantique à la mer Rouge, se trouvent dans la zone d'endémie de la PPR. L'Afrique du Nord, à part l'Égypte, n'est pas touchée par la PPR. Il en est

de même pour l'Afrique australe. La zone d'endémie de la PPR s'arrête donc apparemment au nord du Kenya (une enquête sérologique menée en République-Unie de Tanzanie n'a pas révélé la présence d'anticorps anti-PPR). Mais il existe, dans certains pays où la présence de la maladie n'a pas été confirmée officiellement, des indications sérologiques et/ou cliniques qui démontrent la présence de l'infection.

Dernièrement, des cas de PPR ont été relevés au Proche-Orient et dans la péninsule arabique, et notamment en République islamique d'Iran, en Iraq, en Israël, en Jordanie, au Koweït, au Liban, à Oman, en Arabie saoudite, dans les Émirats arabes unis et au Yémen. Certains relevés sérologiques montrent que l'infection existe aussi en Syrie et en Turquie.

De nombreux foyers de PPR sont aussi signalés en Inde, au Népal, au Bangladesh, au Pakistan et en Afghanistan (29, 30, 55, 85, 90).

Par comparaison des séquences de la protéine N des différentes souches du virus de la PPR, on a pu regrouper 4 lignées : Lignée I en Afrique de l'Ouest, lignée II au Ghana, Nigeria et Afrique Centrale, lignée III en Afrique de l'Est et lignée IV en Asie. Au Moyen-Orient la lignée III est retrouvée, mais la grande majorité des souches virales détectées dans cette région sont du groupe IV (29, 30, 36, 51, 68).

Selon l'OIE (Office International des Epizooties), Israël a déclaré un foyer caprin en 2004. Le dernier foyer déclaré en Jordanie date de novembre 2000 et au Liban le dernier foyer déclaré remonte à 1997, il s'agissait d'un foyer ovin. La Syrie n'a déclaré aucun foyer entre 1996 et 2004 (88).

Au Liban, selon l'IRAL (Institut de Recherche Agronomique du Liban), la prévalence de la PPR dans les différentes régions lors d'une enquête en 1998 variait entre 65 % et 100 % avec la Bekaa et le Sud Liban comme régions les plus concernées comme le montre le tableau n° 5. Les informations concernant

les espèces prélevées ainsi que le nombre total de prélèvements ne sont pas communiquées par l'IRAL.

Tabl. 5 : La prévalence de la PPR au Liban (IRAL, Dr HILAN C. 1998)

Zone	Pourcentage de prélèvements positifs	Pourcentage d'élevages positifs
Bekaa	82 %	100 %
Liban Nord	48 %	65 %
Liban Sud	70 %	100 %
Mont Liban	46 %	77 %
Moyenne	60 %	

Selon la même source, les pertes annuelles dues à cette maladie atteindraient 20 à 25 % de la population des petits ruminants.

## **II. 2. La pleuropneumonie contagieuse caprine**

### **II. 2. 1. Définition et étiologie**

La pleuropneumonie contagieuse caprine est une maladie infectieuse, contagieuse, de la chèvre et est causée par la bactérie *Mycoplasma capricolum* subsp. *capripneumoniae* (Mccp). Elle se traduit cliniquement par une atteinte fébrile de l'état général et des symptômes respiratoires graves en relation avec l'évolution d'une pleuro-pneumonie.

Seule la maladie causée par Mccp est individualisée sous la dénomination de pleuropneumonie contagieuse caprine. Cet agent microbien possède un tropisme pleuropulmonaire accentué et son pouvoir pathogène l'individualise des

autres mycoplasmes isolés chez la chèvre capables d'affecter une grande variété d'organes (96).

## **II. 2. 2. Epidémiologie**

### **II. 2. 2. 1. Les espèces affectées**

Cette maladie touche exclusivement les caprins dans les conditions naturelles. Elle n'est pas transmissible à l'Homme (90, 96).

### **II. 2. 2. 2. La transmission (90, 96)**

La source des germes sont les caprins infectés, qu'ils soient en phase d'incubation ou de maladie. La transmission se fait par contact direct et étroit entre les animaux par voie respiratoire par l'intermédiaire de l'aérosol créé lors de la toux ou d'éternuement. Quelques auteurs signalent la possibilité d'une transmission digestive. Les mycoplasmes sont peu résistants dans le milieu extérieur. La pleuropneumonie contagieuse caprine touche tous les caprins, quelque soit leur âge, les mâles comme les femelles. Les animaux ayant déjà été malades sont en partie résistants et il est probable que certains animaux guéris deviennent des porteurs chroniques et assurent ainsi le maintien de l'infection.

### **II. 2. 2. 3. L'évolution**

La pleuropneumonie contagieuse caprine sévit sous forme enzootique, avec des flambées épizootiques. Mais lorsqu'elle se déclare dans une zone indemne, elle prend une allure épizootique.

L'évolution et la gravité dépendent de plusieurs facteurs : les conditions climatiques jouent un rôle important surtout au niveau de la résistance des animaux mais la présence d'éventuelles infections virales (comme la PPR) reste

le facteur le plus important puisqu'il semble que le pouvoir pathogène des mycoplasmes soit fortement modulé par d'autres facteurs.

C'est ainsi que le taux de mortalité peut varier de 25-30 % dans quelques régions à 60 voire 100 % dans d'autres. La morbidité avoisine souvent les 100 % (84, 96).

### **II. 2. 3. Etude clinique (84, 90, 96)**

La forme suraiguë de la pleuropneumonie caprine se caractérise par une incubation d'une douzaine de jours. Les premiers symptômes rencontrés sont un abattement et une hyperthermie, puis on constate une dyspnée très importante, une respiration accélérée et pénible, entrecoupée d'une toux douloureuse. La mort a lieu en 3 à 5 jours suite à la détresse respiratoire.

Les lésions sont très spécifiques, seul le poumon est touché et souvent d'une façon unilatérale : on note des foyers d'hépatisation et élargissement des cloisons périlobulaires donnant au poumon un aspect marbré. La cavité pleurale est remplie d'un liquide sérofibrineux plus ou moins abondant. Les symptômes de la forme aiguë sont les mêmes que dans la forme suraiguë mais avec une intensité moindre. Quelques auteurs signalent des avortements chez la chèvre gestante. La mort survient en 4 à 15 jours.

La forme chronique se caractérise par un amaigrissement, des difficultés respiratoires et éventuellement des épisodes de diarrhée

### **II. 1. 4. Répartition géographique - Importance**

L'agent causal de la pleuropneumonie contagieuse caprine a été isolé dans plusieurs pays d'Afrique et d'Asie comme les Emirats Arabes Unis, l'Ethiopie, le Kenya, le Niger, Oman, l'Ouganda, le Soudan, la Tanzanie, le Tchad, la Tunisie et très certainement la Turquie et le Yémen. Actuellement, et vue la contagiosité de la maladie et le caractère nomade des troupeaux de

chèvres, on considère la zone délimitée par la Tunisie, la Tanzanie, Oman et la Turquie comme très certainement infectée, c'est à dire, en fait, toute la partie Nord-Est du continent africain et le Moyen-Orient (67, 96).

Selon l'OIE (2004), la maladie n'a jamais été signalée ni en Israël ni en Jordanie. La Jordanie applique la quarantaine comme mesure sanitaire préventive. En Syrie la maladie existe sans doute mais n'est pas signalée actuellement ; la date du dernier foyer est inconnue. Au Liban la maladie a fait une apparition en 1999 mais elle était limitée à certaines zones. Nous ne disposons pas d'informations concernant le nombre de foyers ou de cas atteints (88).

## **II. 3. L'arthrite encéphalite caprine virale (AECV)**

### **II. 3. 1. Définition et Etiologie**

L'arthrite encéphalite caprine virale est une maladie infectieuse des caprins, due à un virus appartenant à la famille des *Retroviridae* et à la sous-famille des *Lentivirinae*, pouvant s'exprimer par des symptômes polymorphes ou évoluer sous forme d'une infection latente sans expression clinique remarquable. En France la maladie est officiellement dénommée Arthrite Encéphalite Caprine Virale bien que le sigle anglo-saxon CAEV pour « Caprine Arthritis Encephalitis Virus » conserve un usage courant (5, 69, 82).

Comme tous les *Retroviridae*, il s'agit d'un virus enveloppé à simple brin d'ARN, possédant une ADN-polymérase destinée à transcrire l'ARN viral en ADN qui sous forme de provirus, pourra s'intégrer au génome de la cellule hôte.

Il convient de noter le caractère thermo-sensible de ce virus, ainsi que les relations antigéniques et phylogéniques très étroites avec le virus Maëdi-Visna du mouton (70, 82, 90).

## **II. 3. 2. Epidémiologie**

### **II. 3. 2. 1. Les espèces affectées**

Dans les conditions naturelles, l'AECV (ou CAEV) touche les caprins ( et plus secondairement les ovins), on n'observe pas de différences de receptivité entre les races caprines, en revanche, elle s'est révélée comme une affection caractéristique des systèmes d'élevage laitiers intensifs.

### **II. 3. 2. 2. La transmission (22, 52, 70, 80, 82, 90)**

Un certain nombre de voies de transmission du virus d'un animal contaminé vers un animal sain sont actuellement bien identifiées.

La voie digestive représente la voie de contamination majeure pour les jeunes chevreaux qui s'infectent dès la naissance par l'ingestion du colostrum et puis du lait contaminé. Dans les conditions d'élevage traditionnel, la chèvre n'alimente généralement que son propre chevreau et, par conséquent, le risque de contamination des autres animaux est limité, par contre dans les conditions d'élevage intensif, les pratiques d'alimentation des chevreaux permettent de contaminer à partir d'une seule chèvre toute une génération de chevreaux. Même les femelles infectées asymptomatiques du virus peuvent l'excréter dans le colostrum d'où l'importance de cette voie de contamination.

La voie mammaire doit également être considérée comme une voie de contamination importante entre chèvres adultes lors de la traite mécanique, comme le met en lumière l'accroissement de la séroprévalence avec le stade et le rang de lactation des animaux.

La voie sanguine ne doit pas être écartée et le risque d'infection à l'occasion de prélèvements sanguins ou d'injections doit être pris en considération.

Le rôle de la voie respiratoire dans la transmission du virus est mal connu et la voie sexuelle reste aujourd’hui hypothétique bien que la présence du virus dans la semence soit attestée.

En ce qui concerne la transmission verticale, le mode de placentation de la chèvre est peu favorable, théoriquement, au contact entre le sang maternel et le sang fœtal.

### **II. 3. 2. 3. L'évolution (82, 90)**

L'AECV est une maladie à évolution lente, progressive et irréversible. Elle se caractérise par une infection à vie de l'animal, des symptômes et des lésions très diverses et variées et surtout, au niveau du troupeau, par une prévalence importante des infections inapparentes. On estime que le pourcentage d'animaux exprimant des signes cliniques représente environ 25 à 30% du nombre d'animaux infectés.

Il faut noter que l'expression clinique de la maladie est très dépendante des paramètres zootechniques. Ainsi, les animaux soumis à des conditions d'élevage défavorables pour les articulations sont particulièrement exposés aux arthrites, et les animaux soumis à des mauvaises conditions de traite souffrent souvent de mammites chroniques.

### **II. 3. 3. Etude clinique (70, 82, 90)**

Les symptômes de l'AECV sont très polymorphes et variés, on peut les classer en quatre catégories :

- La forme articulaire : Les signes arthritiques sont très fréquemment rencontrés dans les élevages, ils touchent surtout les animaux adultes. Les carpes, les coudes et les grassettes sont les articulations les plus touchées mais toutes peuvent être atteintes. Il s'agit d'hypertrophie progressive provoquant une diminution de la mobilité allant parfois jusqu'à l'ankylose complète.

L'animal ne présente pas d'hyperthermie mais il est abattu.

Sur le plan lésionnel, ces arthrites se caractérisent par un épaississement de la capsule articulaire et des proliférations de la membrane synoviale et parfois des phénomènes de calcifications.

- La forme mammaire : Cette forme clinique revêt une importance considérable, tant du point de vue de sa fréquence que de ses conséquences économiques en terme de production laitière. On distingue une forme à caractère chronique rencontrée chez les chèvres adultes, il s'agit d'une atrophie le plus souvent unilatérale de la mamelle.

Chez la chevrette, on observe une forme à caractère plus aigu, il s'agit d'une atrophie unilatérale ou bilatérale de la mamelle qui présente alors un aspect dur, on parle alors de « pis de bois ».

- La forme nerveuse : Il s'agit d'une expression clinique rare que l'on n'observe que dans les élevages très infectés. Elle est observée sur les animaux âgés de 2 à 4 mois. Les symptômes sont ceux d'une paralysie progressive ascendante qui évolue d'une façon apyrétique. L'issue est fatale.

- La forme pulmonaire : Elle se présente sur le plan clinique comme une pneumonie chronique évolutive. Elle est beaucoup plus rarement rencontrée que la forme articulaire et elle est presque toujours associée à des arthrites.

A ces quatre expressions cliniques principales de la maladie, il convient d'ajouter divers autres symptômes ou lésions qui ont été attribués à ce virus comme des glomérulo-néphrites ou des lésions de l'utérus...

#### **II. 3. 4. Répartition géographique – Importance**

La forme neurologique de l'AECV a été décrite la première fois aux Etats-Unis en 1974 et l'agent causal a été identifié en 1980. Depuis, l'AECV a été décrite sur tous les continents et dans de nombreux pays. La prévalence la plus importante (prévalence supérieure à 65%) est signalée dans les pays où l'élevage caprin est intensif comme le Canada, la France, la Norvège, la Suisse les Etats-Unis et le pays de Galles. Dans des pays importateurs de chèvres

comme le Kenya, le Mexique, la Nouvelle-Zélande ou le Pérou, la prévalence est souvent inférieure à 10% (5, 70, 90).

Au Moyen Orient, l'AECV (VISAN-MAEDI) a été signalée en Arabie Saoudite, en Syrie et en Turquie avec des prévalences variants de 0.8 % (Enquête menée sur les ovins en Arabie Saoudite) à 12,5 %.

Selon l'OIE, le dernier foyer signalé en Israël date d'octobre 2002. Pour le Liban la date du dernier foyer n'est pas connue (88).

Au Nord-Ouest de la Syrie, un dépistage des anticorps anti-AECV a été effectué en 1992 en utilisant le test d'immunodiffusion sur gélose (Enquête menée par l'ICARDA [International Center for Agriculture Research in the Dry Areas]). 12.5 % des sérum testés montraient une réaction positive ce qui indique l'état endémique dans cette région.

En Jordanie, 1100 sérum de caprins ont été prélevés dans 3 régions différentes entre mai 2001 et juin 2003 et testés par ELISA. 8.9 % des animaux étaient séropositifs et la prévalence la plus importante a été notée chez les animaux âgés de 3 à 6 ans et dans le nord du pays (5, 42).

Peu d'études précises permettent d'évaluer l'incidence réelle de la maladie sur la production caprine. Toutefois, par son évolution lente et progressive et par la diversité des manifestations cliniques, il est incontestable que l'AEC est à l'origine de pertes directes et indirectes considérables dans la filière caprine. De nombreux élevages restent encore confrontés à de sérieux problèmes cliniques (articulaires et mammaires), qui atteignent parfois plus de 50 % des animaux du troupeau et portent gravement atteinte à sa productivité et à sa rentabilité économique.

Une étude australienne réalisée sur une période de deux ans dans un troupeau de chèvres Saanen met en évidence une influence négative de la séropositivité des animaux sur différents paramètres de production même en l'absence de signes cliniques évidents. Chez les chèvres multipares, une diminution de près de 20 % de la production laitière totale à 300 jours, et de la durée de lactation,

est observée chez les séropositives par rapport aux séronégatives. Le statut séropositif des animaux est par ailleurs significativement corrélé à une augmentation des troubles de fertilité, à une diminution du poids à la naissance et de la vitesse de croissance de leurs produits, ainsi qu'à une plus grande incidence des affections intercurrentes (21, 81, 82).

## **II. 4. La fièvre Q**

### **II. 4. 1. Définition et Etiologie**

La fièvre Q est une maladie bactérienne due à *Coxiella burnetii*. Elle est présente dans presque tous les pays et touche aussi bien les espèces animales domestiques et sauvages que l'homme. Elle est souvent asymptomatique chez l'homme mais très grave chez les caprins et se traduit par un taux important d'avortement.

Il s'agit d'une bactérie Gram négatif, intracellulaire obligatoire de la famille des *Rickettsiaceae* qui est très résistante dans le milieu extérieur (plusieurs mois voire années dans le fumier) (77, 98).

### **II. 4. 2. Epidémiologie**

#### **II. 4. 2. 1. Les espèces affectées**

La fièvre Q touche les animaux domestiques (bovin, ovin, caprin, chien, chat...) mais elle est souvent grave chez les caprins où elle sévit sous forme épizootique avec un taux d'avortements qui atteint souvent les 70%. Elle est moins grave chez la brebis et la vache. Chez l'homme, l'infection peut aller, de

formes inapparentes et asymptomatiques jusqu'à des formes chroniques de type endocardite ou hépatite (34, 90).

#### **II. 4. 2. 2. La transmission**

Les matières virulentes en ordre d'importance sont le contenu utérin, le lait puis les fèces. La transmission chez les animaux peut être horizontale ou verticale. Quand il s'agit d'une transmission horizontale c'est soit par contact direct d'un animal sain avec le contenu utérin d'une femelle malade soit indirectement par inhalation de poussières contenant la bactérie ou par piqûre de tiques (90, 98).

#### **II. 4. 2. 3. L'évolution**

Dans les élevages caprins, la fièvre Q prend une allure épizootique et se traduit par des avortements ou la mise bas de nouveau-nés chétifs... Dans les élevages bovins et ovin, c'est sous forme enzootique qu'elle sévit.

Il faut noter que la guérison est possible mais les animaux restent porteurs de la bactérie donc les troupeaux contaminés restent infectés, l'excrétion étant massive avec les avortements.

Chez les caprins, les avortements régressent parfois spontanément, même en l'absence de traitement ; on observe alors un cycle d'avortements dans l'exploitation tous les trois à six ans (34, 98).

#### **II. 4. 3. Etude clinique**

Les symptômes cliniques le plus souvent observés sont des avortements, surtout des primipares, mais aussi parfois des adultes, des mort-nés et des nouveau-nés chétifs qui meurent dans les quarante-huit heures après la mise bas. Les métrites sont très rares chez les caprins (34, 90).

#### **II. 4. 4. Répartition géographique**

La fièvre Q est une maladie répandue dans le monde entier, elle a été identifiée dans tous les pays européens mais sa fréquence est mal connue (34, 98).

Au Moyen Orient, et selon l'OIE, Israël a déclaré 8 foyers chez les caprins, 41 chez les bovins et 28 chez les ovins en 2004. La Jordanie a aussi déclaré 6 foyers chez les caprins en 2004. Quand au Liban et à la Syrie, la date du dernier foyer est inconnue, aucun renseignement n'a pu être collecté.

#### **II. 4. 5. La fièvre Q chez l'homme**

La fièvre Q est une zoonose mais bien que le nombre de personnes contaminées soit probablement élevé, le nombre de cas cliniques graves diagnostiqués est faible. Les symptômes se développent après une incubation de 2-3 semaines et plusieurs formes sont connues :

- La forme inapparente : Plus de la moitié des personnes contaminées ne présentent aucun symptôme. Leur infection n'est révélée que par la conversion sérologique.
- La forme fébrile pseudo-grippale : Se traduit par de la fièvre, de l'asthénie, des céphalées et de l'inappétence. Elle évolue vers la guérison spontanée en 4 à 5 jours.
- La forme pulmonaire : Elle débute par un syndrome fébrile souvent intense avec des douleurs musculaires, articulaires et une congestion de la peau et des muqueuses. En 2 à 6 jours après, la pneumonie se déclare avec des épisodes de toux sèche, dyspnée et douleurs thoraciques... L'évolution vers la guérison s'amorce en 10 jours mais l'asthénie persiste plusieurs semaines.

C'est la forme qui retient le plus d'attention.

- Les formes atypiques : Chez certaines personnes, la maladie peut prendre une forme chronique compliquée. Il s'agit surtout d'atteintes hépatiques, cardio-vasculaires, oculaires ou d'avortements.

L'homme se contamine essentiellement par voie aérienne à partir des animaux domestiques ou de leurs produits contaminés : les sécrétions génitales, les excréments, les urines et les fumiers sont des sources de contagion. Plus rarement, l'homme se contamine à la faveur de manipulations assurant la pénétration de la bactérie à travers la peau (blessures). Dans des cas exceptionnels, il peut se contaminer par l'ingestion de viandes, de laits virulents ou par des piqûres de tiques infectées. La transmission interhumaine est possible, mais rarement constatée (32, 34, 77, 98).

Plusieurs pays déclarent des cas isolés de Fièvre Q comme la Belgique, le Danemark, l'Ecosse, l'Irlande, les Pays-Bas et le Portugal. L'Angleterre, le Pays de Galle, l'Espagne, l'Italie, l'Allemagne et la France ont déjà déclaré des épidémies plus ou moins importantes. En prenant un exemple d'épidémie de Fièvre Q, l'exemple de l'épidémie qui a sévit à Briançon, France, en mars – juin 1996, 29 cas ont été recensés dont 12 hospitalisés. L'enquête cas-témoins menée par les autorités a montré que l'exposition à l'abattoir de Briançon était le facteur de risque déterminant. Il s'agissait probablement d'une transmission par voie aérienne, causée par la constitution d'aérosols de poussières contaminées et par leur dissémination facilitée par la proximité d'un héliport (16, 80).

## **II. 5. La paratuberculose**

### **II. 5. 1. Définition et Etiologie**

La paratuberculose ou « maladie de Johne » est une maladie bactérienne qui touche les ruminants sauvages et domestiques. Décrite pour la première fois chez les caprins en 1916, c'est une maladie relativement méconnue dans cette espèce car son expression clinique est peu caractéristique (69, 76).

Elle est due à la multiplication dans la muqueuse intestinale de *Mycobacterium paratuberculosis* qui est un bacille Gram négatif de petite taille.

La culture de ce germe est fastidieuse et très longue (6 semaines) et nécessite un milieu spécifique.

Ce germe est défini par son caractère alcoolo-acido résistant, sa résistance dans le milieu extérieur (jusqu'à 1 an dans le fumier et les eaux stagnantes) et la communauté antigénique étroite qu'il a avec les autres Mycobactéries. Il est sensible aux désinfectants (eau de Javel, Formol 5%, Phénol 3%...) mais résistant à la majorité des ammoniums quaternaires. Son développement est inhibé par la fermentation lactique de l'ensilage (76, 90).

## **II. 5. 2. Epidémiologie**

### **II. 5. 2. 1. Les espèces affectées (69, 76, 90)**

La paratuberculose touche tous les ruminants domestiques et sauvages. Les symptômes sont rencontrés surtout chez les adultes à partir de 2 à 3 ans et souvent après une période de stress comme la mise-bas ou une pathologie nutritionnelle par exemple. Son importance est accrue dans les élevages bovins où elle provoque une diarrhée chronique avec un amaigrissement très sévère contrairement aux petits ruminants pour lesquels les signes cliniques (amaigrissement chronique) sont plus discrets et peu évocateurs.

### **II. 5. 2. 2. La transmission (76, 90)**

Les sources principales de la maladie sont les animaux infectés, qu'ils soient en phase clinique (excrétion massive de germes dans l'environnement) ou infectés asymptomatiques.

Les matières virulentes sont par ordre décroissant d'importance : les fèces, le colostrum et le lait.

L'infection a lieu souvent dans les premières semaines de vie mais l'expression clinique se manifeste plutôt chez les jeunes adultes en raison de la longue incubation (2 à 3 ans).

La transmission horizontale se fait directement entre la mère et le jeune lors de la tétée du colostrum ou du lait contaminé ou, lors de la tétée lorsque la mamelle est souillée de matières fécales contaminées. La contamination indirecte est une contamination par les locaux, les aliments ou par l'eau (eau stagnante, cours d'eau) car la bactérie est très résistante.

La transmission verticale de la mère au fœtus semble possible au cours de la gestation.

### **II. 5. 2. 3. L'évolution**

La transmission de la paratuberculose entre les élevages fait le plus souvent suite à l'achat d'un animal malade ou porteur asymptomatique. Cette maladie sévit d'abord sous forme sporadique dans un élevage puis prend une allure enzootique. Une fois introduite dans un élevage, la paratuberculose évolue de manière progressive. (76)

### **II. 5. 3. Etude clinique**

Chez la chèvre, les symptômes ne sont pas spectaculaires et la maladie évolue de façon chronique. On constate une chute des réserves corporelles, un amaigrissement puis une fonte musculaire qui va en s'accentuant, un appétit conservé, une hypoprotéinémie (œdème sous glossien), une baisse de productivité laitière allant jusqu'au tarissement et on note surtout l'absence d'hyperthermie et de diarrhée ; cette diarrhée est exceptionnelle sauf en phase terminale. On observe un amaigrissement progressif, une baisse de l'état

général (poils piqués, ternes et abattement) aboutissant inexorablement à la mort.

Les lésions notées sont une cachexie et une hydrohémie. Au niveau local on observe une hypertrophie et une infiltration caséo-calcaire de la chaîne ganglionnaire mésentérique, l'épaississement de la muqueuse intestinale étant moins évident chez les caprins que chez les bovins (76, 90).

#### **II. 5. 4. Répartition géographique – importance**

Les conséquences économiques de la paratuberculose sont souvent lourdes d'autant plus que son diagnostic clinique ou au laboratoire est difficile et donc tardif. Ces conséquences économiques sont dues à l'amaigrissement, à la diminution de la production lactée, à l'augmentation du taux de réforme et à l'augmentation de la sensibilité aux autres infections puis à la mort des animaux infectés. La paratuberculose a été traditionnellement décrite comme une maladie enzootique des régions tempérées et sporadique dans les régions tropicales. Actuellement, il semble que la maladie a une répartition mondiale. Elle est décrite dans plusieurs pays comme le Soudan, l'Inde, la Turquie, Israël, Chypre, la France, la Grèce, la Norvège, l'Espagne, la Suisse, le Canada, les Etats-Unis, le Mexique, l'Australie et la Nouvelle-Zélande (69, 76).

Au Moyen Orient, et selon l'OIE (87), trois foyers caprins de paratuberculose ont été déclarés en Israël en 2004, 40 foyers caprins et 50 ovins en Palestine. Au Liban, le dernier foyer de paratuberculose identifié remonte à 1999. Pour ce qui concerne la Syrie, la date du dernier foyer est inconnue.

## **II. 6. La brucellose caprine**

### **II. 6. 1. Définition et Etiologie**

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'Homme, due à des bactéries du genre *Brucella*. Sa principale manifestation clinique chez les ruminants est l'avortement.

Les bactéries responsables de la brucellose sont des coccobacilles immobiles Gram négatif classés dans le genre *Brucella*. Ce genre est un groupe bactérien rassemblant six espèces : *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. neotomae*, *B. ovis* et *B. canis*.

Chaque espèce de *Brucella* infecte préférentiellement un hôte donné, ainsi *B. melitensis* est typiquement l'agent de la brucellose ovine et caprine. Cependant, *B. abortus* et *B. suis* ont été isolés assez fréquemment des petits ruminants et, pareillement, *B. melitensis* a été retrouvé chez d'autres espèces domestiques, notamment les bovins.

Il s'agit d'une bactérie Gram négatif, non capsulée, non sporulée qui peut être mise en évidence par la coloration de Stamp. Elle est résistante dans le milieu extérieur, elle survit 35 jours sur une pâture ombragée, et jusqu'à 8 mois dans le lisier. Elle est sensible à la chaleur (détruite dans le lait par la pasteurisation), et aux désinfectants usuels. (24, 26, 90)

### **II. 6. 2. Epidémiologie**

#### **II. 6. 2. 1. Les espèces affectées**

Parmi les 6 espèces de *Brucella* citées, certaines espèces ont un hôte préférentiel qu'elles infectent de façon presque exclusive : *B. neotomae* les néotomes (rongeurs sauvages d'Amérique du Nord), *B. canis* le chien et *B. ovis* les ovins. A l'inverse, *B. abortus*, *melitensis* et *suis* peuvent infecter l'Homme, les

ruminants domestiques et sauvages, les suidés, les équidés, les carnivores, les rongeurs et parfois les oiseaux.

Cette absence de spécificité d'hôte pour certaines espèces de *Brucella* explique l'interdépendance qui peut exister entre les brucelloses des diverses espèces animales et les conséquences épidémiologiques qui en découlent (25, 28, 101).

### **II. 6. 2. 2. La transmission (26, 28, 101)**

La contagion se fait toujours à partir d'un animal malade ou porteur de germe qui contamine directement un animal sain, ou excrète une grande quantité de *Brucella* dans le milieu extérieur.

Le contenu de l'utérus gravide représente la matière virulente essentielle, donc le risque de transmission est le plus important pendant l'avortement.

De même, le fœtus né à terme est aussi fortement infecté. L'excration de *B. melitensis* dans les écoulements vaginaux de chèvres ayant avorté peut durer plus d'un an, mais de façon irrégulière et intermittente. L'urine aussi peut se contaminer lors du passage par la vulve.

Les *Brucella* sont également excrétées dans le colostrum et le lait, le délai d'excration est variable après la mise-bas (quelques jours à toute la période de lactation). Cette excration est discrète ou importante, intermittente ou continue.

La brucellose est une maladie vénérienne et l'on peut retrouver le germe dans le sperme des boucs.

Enfin, bien qu'à un degré moindre, les fèces des animaux malades ou porteurs de germes représentent aussi des sources de dissémination.

La transmission horizontale se fait directement au contact des fœtus et des annexes fœtales soit à travers les muqueuses de l'appareil digestif ou respiratoire, soit à travers la conjonctive. L'infection à travers la peau est moins fréquente. Les caprins peuvent aussi se contaminer par voie digestive lors du léchage ou lors de l'ingestion de lait virulent.

La transmission horizontale peut aussi être indirecte par les locaux, le matériel, les pâtrages contaminés. Les chiens et les oiseaux peuvent disséminer les germes en transportant des morceaux de placenta.

### **II. 6. 2. 3. L'évolution**

En général, les avortements apparaissent massivement dans les troupeaux au cours de la première et de la deuxième année d'infection par *B. melitensis*. Ils touchent principalement les animaux pendant le dernier tiers de gestation. Le pourcentage des chèvres affectées est habituellement compris entre 40 et 90 % et, dans 10 à 15 % des cas, les avortements peuvent se produire plusieurs fois chez le même animal.

Les femelles des troupeaux dans lesquels la brucellose évolue de façon enzootique ont moins tendance à avorter. La maladie n'est alors pas extériorisée sous forme d'avortements et sa présence ne se manifeste, entre autres, que par la présence de cas de brucellose chez les êtres humains qui ont été en contact avec des animaux infectés ou qui ont consommé des produits contaminés (24, 26).

### **II. 6. 3. Etude clinique**

Après une incubation dont la durée varie de 14 à 180 jours, la brucellose peut toucher aussi bien les mâles que les femelles.

Chez les mâles, la brucellose à *B. melitensis* demeure généralement inapparente mais il est possible d'observer néanmoins des cas d'orchite, d'épididymite ou une baisse de fertilité.

Chez les femelles, l'avortement (habituellement à partir du troisième mois de gestation) est le principal symptôme. On peut aussi assister à une mise-bas prématurée de quelques jours, ou à date normale, le nouveau-né succombant en général dans les 48 heures. La rétention placentaire peut être observée chez les chèvres mais elle reste très rare. Des lésions d'endométrite guérissent en

quelques semaines, elles sont responsables d'infécondité temporaire. Ces lésions peuvent atteindre 10% du troupeau. Des mammites brucelliques sévissent souvent sous forme d'enzootie et atteignent le stade clinique avec la formation de nodules inflammatoires de la mamelle et un lait grumeleux (26, 28, 72).

#### **II. 6. 4. Répartition géographique – importance**

Au niveau économique, la brucellose est un fléau de l'élevage ovin et caprin, tout particulièrement dans les régions circum-méditerranéennes. L'importance économique est liée aux pertes consécutives aux avortements, aux mortinatalités et stérilités ainsi qu'aux conséquences sur la commercialisation des produits laitiers lorsque l'infection est identifiée. Il faut aussi ajouter à cela les coûts de mise en place des programmes de contrôle ou d'éradication de la maladie. En 1997, l'Union Européenne a consacré la moitié des fonds destinés aux mesures de contrôle des maladies animales pour l'éradication de la brucellose caprine, ovine et bovine (17, 19, 26, 71, 72).

La brucellose à *B. melitensis* est largement répartie dans les pays où les petits ruminants sont élevés sur un mode extensif et surtout les pays du bassin méditerranéen, le Proche Orient, quelques pays de l'Asie Centrale, la Chine et la Mongolie.

Sur le continent américain, la brucellose caprine est surtout répandue au Mexique, dans le sud-est des Etats-Unis, au Pérou, en Argentine, au Chili et au Paraguay. La maladie est aussi signalée en Bolivie, au Brésil, en Colombie, au Costa Rica et à la République Dominicaine.

Les pays d'élevage intensif comme l'Australie, la Nouvelle Zélande ou la République Sud-Africaine sont indemnes.

Au sein de l'U.E., la maladie sévit à l'état enzootique en Grèce, en Italie, au Portugal et en Espagne. Elle est aussi présente dans d'autres pays européens comme l'Albanie, l'Andorre, l'Arménie, l'Azerbaïdjan, la Bosnie Herzégovine et la Serbie et Monténégro.

En Afrique saharienne, la brucellose a été signalée en Angola, au Burkina Faso, au Cap-Vert, à Djibouti, en Ethiopie et au Kenya (17, 24, 26, 90).

La brucellose des petits ruminants a été rapportée dans la majorité des pays du Proche Orient (17, 74).

Ainsi, en Syrie, une enquête sérologique a été menée en 1991 (épreuve à l'antigène tamponné, épreuve de fixation du complément et épreuve d'agglutination lente) et a révélé un taux de séroprévalence globale de 2.94 % dans les élevages de petits ruminants. Les prévalences variaient entre les troupeaux du secteur public et ceux du secteur privé qui étaient les plus touchés par la maladie (27). Selon l'OIE, la Syrie a déclaré 35 foyers de brucellose ovine en 2004.

Selon Refai, (74) la brucellose à *B. melitensis* est endémique en Israël chez les bovins, les petits ruminants et l'Homme. La donnée la plus récente (1997) indique un taux de prévalence de 3% des animaux et 1.5% des élevages. Selon l'OIE Israël a déclaré en 2004 un foyer caprin et sept foyers ovins de brucellose ; la vaccination et la quarantaine, le contrôle des déplacements et d'autres précautions aux frontières et dans le pays sont appliqués régulièrement. La maladie est soumise à déclaration (77).

En Palestine, une enquête sérologique menée en 1990 a montré que 72.9 % des élevages de petits ruminants sont touchés par la brucellose (74). Selon l'OIE, la Palestine a déclaré 40 foyers ovins de brucellose en 2004.

En ce qui concerne la Jordanie, une enquête sérologique, faite entre mai 2001 et juin 2003 sur 1100 sérum caprins de 69 élevages différents répartis sur tout le territoire, a montré que 53.6 % des élevages sont touchés par la brucellose et que 27.7 % des animaux testés sont séropositifs. Les auteurs précise que la majorité des souches isolées est du type *Brucella melitensis* biovar 1 (4, 6). Selon Refai (2002) (74), la majorité des souches isolées en Jordanie en 1996 était du type *B. melitensis* biovar 3.

Au Liban, la brucellose des petits ruminants est très fréquente et l'agent causal principal est *B. melitensis* (74). Selon l'IRAL (Institut de Recherches Agronomiques du Liban), la prévalence de la brucellose en 2000 atteignait

globalement 12,74 % des animaux (9,8 % des bovins, 11,8 % des caprins, 16,6% des ovins) et 37,4 % des troupeaux (18).

Tabl. 6 Prévalence de la Brucellose dans les élevages caprins et ovins au Liban (18)

Région	Pourcentage d'élevages atteints
Nord	42.6 %
Mont Liban	45.0 %
Sud et Nabatiyé	51.0 %
Bekaa	63.0 %

## II. 6. 5. La brucellose chez l'homme

Compte tenu de sa fréquence et de sa gravité médicale, la brucellose doit être considérée comme une zoonose majeure.

L'Homme se contamine soit par contact direct avec des animaux brucelliques (cela concerne surtout les catégories socio-professionnelles en contact avec des animaux), soit en ingérant du lait cru, des fromages frais contaminés, ou des légumes consommés crus souillés par du fumier d'animaux brucelliques, soit en inhalant un air contaminé (poussières provenant de litières souillées). La transmission inter-humaine n'est pas connue.

Les formes classiques de la brucellose chez l'Homme se traduisent souvent par une transpiration nocturne abondante à odeur caractéristique, une fièvre ondulante, des douleurs mobiles type myalgies et arthralgies et des symptômes nerveux. Dans sa forme chronique, le malade est apyrétique, asthénique avec souvent une atteinte ostéo-articulaire (74, 77, 99).

Au Liban, 1138 cas de brucellose humaine ont été déclarés au Ministère de la santé entre 1994 et 1998, 40 % avaient plus de 60 ans et 16 % moins de

14 ans, avec des pics d'apparition en été et au printemps ( 69 % des cas). La majorité des malades étaient originaires de la Bekaa (31,5%) et du Sud (27.8 %) (99). Selon Araj et Refai (11, 74) le taux de prévalence de la brucellose humaine au Liban en 1986 était de 69.6 pour 100 000 habitants.

En Syrie, l'incidence de la brucellose humaine en 1995 était de 40 cas pour 100 000 habitants. Les cas notés n'étaient pas limités à une région déterminée mais répartis dans toutes les provinces. La consommation de fromage frais est considérée comme la base de la contamination (74).

En Jordanie, l'incidence maximale de brucellose humaine a été notée en 1991 (29.9 cas / 100 000 ). L'agent isolé était *B. melitensis* biovar 1 ou 3. La brucellose touche surtout les individus âgés de moins de 24 ans (60 % ) (74). Selon une étude publiée en 2004, (3) l'incidence de la brucellose humaine en Jordanie ne touche actuellement que 5 cas sur 100 000.

Dans les pays de l'Afrique du Nord, plusieurs épidémies de brucellose ont été signalées. En Algérie, plus de 600 cas de brucellose humaine ont été diagnostiqués en 1985-1986 (A la même période, une enquête sérologique a révélé que 43,5 % des élevages ovins et 42 % des élevages caprins étaient touchés par la brucellose). En Tunisie, 400 cas humains ont été déclarés en 1991 suite à une épidémie très importante dans 23 gouvernorats du pays. L'origine de la contagion humaine était la consommation de produits laitiers (17).

Deuxième partie :

**L'ENQUETE SERO-EPIDEMIOLOGIQUE**

## **I. MATERIELS ET METHODES**

### **I. 1. DEROULEMENT DE L'ENQUETE**

#### **I. 1. 1. Choix des cheptels et des animaux**

Le nombre de prélèvements a été fixé à 1000 pour des raisons pratiques et économiques. Dans cette enquête 47 élevages répartis dans toutes les régions libanaises ont été prélevés et pour chaque élevage 20 caprins ont été tirés au sort (ce qui représente plus du 1/10<sup>ème</sup> de l'effectif dans la majorité des élevages). Pour éviter d'introduire un biais au niveau de l'âge entre les troupeaux, seuls les caprins adultes de plus de 1 an sont retenus pour constituer notre échantillon, et dans le cas des élevages où le nombre de caprins est inférieur à 20, des prises de sang ont été réalisées sur tous les caprins de plus de 1 an. L'échantillonnage de 20 caprins parmi un effectif variant de 50 à 200 chèvres permet de détecter au moins un animal infecté pour des prévalences minimales respectives de 10 à 13 % avec une probabilité de 95 % (Episcope, 1993)

Nous avons défini des régions à caractères géoclimatiques homogènes (les critères retenus sont par exemple le type climatique, le relief, l'hydrographie...) ce qui nous a mené à diviser le pays en quatre parties : Nord, Sud, Bekaa et Mont-Liban (Notre définition des régions correspond à la division du pays en gouvernorats à l'exception du gouvernorat de Nabatiyé inclus dans la région Sud et celui de Beyrouth, dans lequel l'élevage est inexistant, et donc non pris en compte).

## **I. 1. 2. Organisation de la collecte des sérum**

Les prises de sang ont été réalisées entre juillet et septembre 2005. Compte tenu des conditions sur le terrain, à savoir, l'absence de services vétérinaires, le manque de données à propos de la localisation des élevages, et la non existence de coopératives, on s'est adressé à des ONG notamment la Fondation René Mouawwad au nord et à des contacts personnels pour pouvoir rencontrer les éleveurs.

A chaque visite chez un éleveur, le protocole et les buts de l'enquête ont été présentés et une fiche de troupeau a été remplie. Le sang a été prélevé à la jugulaire sur tubes secs de 10 ml de type «Vacutainer» et chaque prélèvement a été identifié par un numéro d'ordre. Ainsi sur chaque tube de sang ont été marqués le code de l'élevage et le numéro d'ordre. Les prélèvements ont été ensuite transportés sous couvert du froid (glacière).

Les sérum ont été centrifugés chaque soir ou chaque lendemain matin à l'aide d'une centrifugeuse de 16 tubes de capacité, tournant à 5000 tours/min, pendant 5 minutes. Après centrifugation, les sérum ont été transvasés dans des flacons bouchés et identifiés. (Constitution de deux parties aliquotes)

Une pièce à la faculté d'agronomie de l'Université Saint-Esprit à Kaslik (Mont-Liban) a été mise à notre disposition, ce qui nous a permis de disposer d'un congélateur à -18°C pour la conservation des sérum jusqu'au moment de leur expédition par avion.

Les sérum, réceptionnés à leur arrivée en France, sont placés en congélateur (- 20°C) en attendant d'être traités.

### **I. 1. 3. Fiche de renseignements**

Un questionnaire, présenté en annexe N°1, portait sur les facteurs susceptibles d'intervenir dans l'épidémiologie des maladies étudiées dans cette enquête :

- la localisation de l'élevage
- la typologie (Les races caprines formant le cheptel – le système d'élevage différentiant les élevages transhumants des élevages intensifs)
- l'origine des animaux (Précisant l'importation ou l'origine locale des animaux)
- l'achat ou la vente d'animaux
- l'effectif
- les vaccinations
- la conduite technique du troupeau : transhumance, reproduction, vermifugation

Des renseignements sur l'état sanitaire du cheptel ont également été recherchés, et en particulier, l'existence de signes évocateurs de la PPR, de la pleuropneumonie contagieuse caprine, de la brucellose et de l'AECV.

Les résumés des résultats des questionnaires sont en annexe N° 2.

## **I. 2. TECHNIQUES D'ANALYSE DES SERUMS**

### **I. 2. 1. PPR**

Avant la mise en place des nouvelles techniques de sérodiagnostic, peu onéreuses, rapides et spécifiques, la technique utilisée pour la détection du PPRV (Peste des Petits Ruminants Virus) était celle de la neutralisation du virus. C'est une technique qui nécessite beaucoup de temps de travail et qui ne peut pas être utilisée dans le cas d'étude d'un grand nombre d'échantillons.

Dans notre enquête, le diagnostic sérologique de la PPR s'est basé sur deux techniques de C-ELISA (Competitive – Enzyme – linked immunosorbent assay). La première (HPPR) est basée sur la recherche d'anticorps spécifiques de la protéine H du virus de la PPR, et la deuxième (NPPR), pour confirmation des résultats de la première méthode, sur la recherche d'anticorps spécifiques de la protéine N du virus de la PPR. Les sérum ayant un PI (Pourcentage d'inhibition) supérieur ou égal à 60 % sont considérés positifs, ceux ayant un PI inférieur ou égal à 40 sont considérés négatifs et enfin les sérum dont les PI sont compris entre 41 % et 59 % sont douteux.

Pour le diagnostic différentiel avec la peste bovine RP (Rinder Pest), un autre test C-ELISA (HRP) a été réalisé, basé sur la recherche d'anticorps spécifiques de la protéine H du RPV (Rinder Pest Virus).

Un sérum positif pour les deux tests HRP et HPPR est considéré comme positif pour la peste bovine, en revanche, un test positif HPPR et négatif HRP est considéré positif pour le PPRV.

Selon Libeau et al., (1995) la technique NPPR présente une sensibilité de 94.5 % et une spécificité de 99.4 % (9, 30, 31).

Le Kit PPR C-ELISA détectant les anticorps anti hemagglutinine (HPPR) ainsi que le Kit RP C-ELISA (HRP) identifiant les anticorps anti H sont commercialisés par une société écossaise (BDSL) et le kit N PPR est vendu par le CIRAD.

Tous les tests concernant le diagnostic sérologique de la PPR ont été réalisés au laboratoire du CIRAD-EMVT, Control of Exotic and Emerging Animal Diseases (UPR15) à Montpellier sous la direction du Docteur Geneviève Libeau.

## **I. 2. 2. Pleuropneumonie contagieuse caprine**

Plusieurs techniques de diagnostic sérologique de la pleuropneumonie contagieuse caprine existent. Mais, à l'heure actuelle, il n'existe pas de

techniques sérologiques fiables au niveau individuel et seul un diagnostic de troupeau est éventuellement envisageable.

Il faut aussi noter qu'en général un test sérologique n'utilisant qu'un seul antigène et qui ne serait pas confirmé par un isolement, doit être considéré avec la plus grande prudence.

Dans notre enquête, deux techniques différentes ont été utilisées. La réaction de fixation du complément (CFT : Complement Fixation Test) pour laquelle tous les échantillons prélevés ont été contrôlés négatifs. La deuxième réaction était l'ELISA de compétition. Il faut savoir que contrairement aux anticorps fixant le complément, qui ne persistent pas plus de trois mois, les anticorps détectés par l'ELISA de compétition semblent persister pendant plus de six mois. (94)

Avec ce dernier test, les sérums ayant un titre inférieur à 40 sont considérés comme négatifs, ceux ayant un titre supérieur à 50 sont considérés comme appartenant à des caprins séropositifs et le reste est considéré comme douteux.

La sensibilité des deux tests est comparable. L'avantage de l'ELISA de compétition est sa grande spécificité qui confère à un résultat positif une plus grande valeur prédictive (67, 95).

La totalité les tests ont été faits sous la direction du Docteur François Thiaucourt au CIRAD-EMVT à Montpellier.

### I. 2. 3. AECV

Plusieurs tests et techniques existent pour le diagnostic de l'AECV. C'est la technique ELISA qui a été choisie pour le traitement des sérums pour notre enquête, car c'est une technique qui a une haute sensibilité et une grande spécificité. De plus, étant automatisable, elle permet de traiter de grandes quantités de sérums dans un laps réduit de temps. La sensibilité de ce test est nettement améliorée par rapport à l'IDG (Immunodiffusion sur gélose) et permet de détecter environ 15 % d'animaux positifs supplémentaires non révélés par l'IDG (52, 70, 86, 91).

Le Kit ELISA qui a été utilisé par le laboratoire d'études et de recherches caprines de l'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) de Niort, sous la direction du Docteur Stephan Valas (laboratoire national de référence pour l'arthrite encéphalite caprine virale) est le CHEKIT commercialisé par le laboratoire suisse Bommeli. Les sérums ayant une DO supérieure ou égale à 20 sont considérés comme positifs.

Pour ce qui concerne les seuils de détection du virus de Maëdi-Visna chez les ovins, les sérums ayant un titre inférieur à 50 % sont considérés négatifs, ceux ayant un titre supérieur à 60 % sont considérés positifs et enfin les sérums dont les titres sont compris entre 50 % et 60 % sont douteux.

#### **I. 2. 4. Fièvre Q**

Pour notre enquête, le diagnostic sérologique de la fièvre Q s'est basé sur la technique ELISA, avec un test commercial Chekit FQ ® du laboratoire IDEXX.

Les tests ont été faits au laboratoire de l'AFSSA Sophia Antipolis, unité de pathologie des petits ruminants sous la direction du Docteur Elodie Rousset.

Suite à des études réalisées par ce laboratoire, le seuil douteux-positif (40 % à 50 %) indiqué par le fabricant peut être abaissé à 20 % dans le cadre d'études épidémiologiques.

Les résultats ont été interprétés selon le schéma suivant : fortement positif ( $\text{titre} > 80 \%$ ), positif ( $20 \% \leq \text{titre} \leq 80 \%$ ) et négatif ( $\text{titre} < 20 \%$ ). On notera que dans les troupeaux indemnes, aucun animal ne semble dépasser les 20 %.

## I. 2. 5. Paratuberculose

Le diagnostic de la paratuberculose peut être réalisé par différentes méthodes : mise en évidence directe de l'agent par bactérioscopie ou culture (temps de culture très long), réponse à médiation cellulaire par intra-dermo réaction (difficile à réaliser et à lire) ou mise en évidence d'anticorps spécifiques. De toutes les méthodes sérologiques, la méthode de Fixation du Complément a été initialement la plus utilisée pour le diagnostic de la paratuberculose chez la race bovine. Il lui est reproché de ne pas présenter une sensibilité suffisante. Dans notre enquête, le diagnostic de la paratuberculose repose sur la méthode de recherche d'anticorps spécifiques par ELISA. Cette technique offre une meilleure détectabilité que l'IDG (technique diagnostic utilisée surtout chez les petits ruminants), ce qui permet d'obtenir une sérologie positive avant l'excrétion des germes dans les fèces dans la majorité des cas. Cette technique est pour l'essentiel celle décrite par les recommandations de l'O.I.E.

Les échantillons dont le % E/P \* est inférieur ou égal à 60 % sont considérés comme issu d'un animal n'ayant pas été infecté, ceux dont le % E/P est compris entre 60 et 70 % sont considérés comme douteux et ceux dont le % E/P est supérieur ou égal à 70 % sont considérés comme issu d'un animal infecté (35, 49, 62, 76).

Tous les tests concernant le diagnostic sérologique de la paratuberculose ont été faits par le laboratoire de l'AFSSA Niort sous la direction du Docteur Pascale Mercier. Le Kit est commercialisé par l'institut Pourquier et dénommé Pourquier® ELISA Paratuberculose serum.

---

\* % E/P = DO.450(densité optique) corrigée de l'échantillon à tester/DO.450 corrigée moyenne de l'échantillon de contrôle positif x 100

## I. 2. 6. Brucellose

Dans le cadre de notre enquête, deux techniques sérologiques ont été utilisées pour diagnostiquer la brucellose. La première est l'épreuve à l'antigène tamponné (EAT) ou test de rose Bengale et la deuxième est celle de la réaction de fixation du complément (FC). Ces deux techniques sérologiques sont recommandées par l'OIE, notamment pour le commerce international.

L'EAT est un test très sensible tandis que la FC est très spécifique.

En milieu acide, l'activité agglutinante des IgG (immunoglobulines G) est renforcée par rapport à celle des IgM (Immunoglobuline M). Le test de l'EAT est un test qualificatif qui met en évidence les anticorps agglutinants à l'aide d'un antigène coloré au rose Bengale, mis en suspension dans un milieu acide tamponné qui accroît sa stabilité en évitant les phénomènes d'auto-agglutination. La lecture de la réaction s'effectue 4 minutes après le mélange de l'antigène et du sérum, par recherche des agglutinats, en fonction de l'intensité de l'agglutination, on note + à ++++ le résultat. C'est un test rapide, simple, économique et très sensible.

Pour confirmer les résultats du test de l'EAT, on a utilisé la réaction de fixation du complément (FC) qui est un test quantitatif qui détecte en particulier les IgG fixant le complément.

La présence d'une hémolyse signe une réaction négative ; inversement, l'inhibition partielle ou totale d'hémolyse indique la présence d'anticorps spécifiques de Brucella. Le seuil de positivité est fixé à 20 UI (Unité Internationale).

C'est un test très sensible (98 %) et il possède la meilleure spécificité. Les réactions croisées sont moins fortes que pour les tests sérologiques classiques.

Il faut noter la présence d'erreurs par défaut qui peuvent être dues à une faible production d'anticorps, lors d'une infection récente ou de faible intensité,

ou encore lors d'infection latente. Chaque test sérologique possède un seuil propre de détectabilité de chaque type d'immunoglobuline. Dans les conditions de notre enquête, l'EAT est effectuée en premier, les sérum positifs en EAT sont repris en FC et seuls les sérum présentant un titre supérieur ou égal à 20 UI dans le test de FC sont considérés positifs. On considère que seulement 6 à 10 % des animaux infectés vont donner une réponse faussement négative à l'EAT et 20 % à la FC (26, 28).

Tous ces tests ont été faits à l'AFSSA LERPAZ (Laboratoire d'Etudes et de Recherches sur la Pathologie Animale et les Zoonoses), unité Zoonoses Bactériennes, Maisons-Alfort sous la direction du Docteur Bruno Garin-Bastuji.

### **I. 3. ANALYSES STATISTIQUES**

Les valeurs brutes de séropositivité, en pourcentage, à partir de l'échantillon sont des estimations.

L'intervalle de confiance est le calcul de la marge d'erreur à consentir à l'estimation pour qu'elle soit valable au niveau de la population. C'est donc une zone dans laquelle on peut dire avec confiance que se trouve le vrai pourcentage de la population avec risque d'erreur de 5 % ou 1 %.

po : pourcentage observé dans l'échantillon

n : taille de l'échantillon

P : pourcentage de la population

$$P = po \pm 1,96 \sqrt{\frac{po(1 - po)}{n}} \quad \text{avec un risque de 5 \%}$$

$$P = po \pm 2,57 \sqrt{\frac{po(1 - po)}{n}} \quad \text{avec un risque de 1 \%}$$

La précision du sondage est inversement proportionnelle à l'intervalle de confiance, donc proportionnelle à  $\sqrt{n}$  ce qui signifie l'importance de la taille de l'échantillon et ceci quelle que soit la taille de la population. Une précision deux fois meilleure demande un effectif quadruplé...

En conclusion, nous pouvons dire que le dépistage réalisé à une période déterminée n'a qu'une valeur indicative. Pour connaître l'évolution de l'extension d'une maladie, il est indispensable de renouveler ce diagnostic à intervalles réguliers.

Par ailleurs, on distingue la prévalence apparente ( $P_A$ ), celle obtenue par un test diagnostique, de la prévalence vraie ( $P_V$ ) correspondant à la valeur réelle de l'infection dans la population. La prévalence vraie dépend ainsi de la formule ci-dessous :

$$P_V = \frac{P_A + Sp - 1}{Se + Sp - 1}$$

$P_V$  : prévalence vraie

$P_A$  : prévalence apparente

$Sp$  : spécificité du test

$Se$  : sensibilité du test

Par souci de clarté, nous utiliserons la prévalence apparente dans l'ensemble des tableaux suivants ; en effet, les caractéristiques de chaque test sérologique (spécificité et sensibilité) ne sont pas toujours connues avec précision. Nous y ajouterons l'intervalle de confiance à 95 % calculé avec le logiciel Statitef version 5.

## II. RESULTATS DE L'ENQUÊTE SEROLOGIQUE

### II. 1. PPR

#### II. 1. 1. Résultats d'ensemble

L'enquête a été réalisée dans 47 élevages. Le nombre d'analyses sérologiques effectuées vis à vis de la PPR est de 879.

413 sérologies se sont révélées positives, 25 douteuses (soit 2,8 % de la totalité des sérum), 2 positives pour la peste bovine (soit 0,2 % de la totalité des sérum) et 3 douteuses pour la peste bovine (soit 0,3 % de la totalité des sérum).

Les résultats généraux sont donnés dans le tableau 7 en excluant les résultats douteux.

Tabl. 7 : La prévalence de la PPR chez les caprins au Liban

	Séropositifs	total
Nombre d'animaux	413	849
Prévalence individuelle	48,6 % (45 – 52 )*	
Nombre de troupeaux	42	47
Prévalence troupeau	89,4 % (79 – 100)	

---

\* : Intervalle de confiance du pourcentage à 95 %

En excluant les sérologies douteuses, on obtient 413 animaux séropositifs et 436 séronégatifs. Le taux de prévalence individuelle de la PPR au Liban est alors estimé à 48,6 % (413/849). L'intervalle de confiance à 95 % est estimé à 48,6 %  $\pm$  3,3 % (de 45,3 % à 51,9 %)

Le taux de prévalence troupeau de la PPR au Liban est estimé à 42/47 soit 89,4 %.

Le seul élevage comprenant des sérum positifs au test C-ELISA HRP (diagnostic différentiel avec la peste bovine) est l'élevage 27 (avec 2 animaux séropositifs à la peste bovine). Il s'agit d'un élevage de caprins au Nord. Il faut noter que cet élevage a une prévalence individuelle de la PPR de 0%.

Les élevages indemnes de PPR sont les élevages N ° 27, 35, 36, 39 et 40.

14 prises de sang ont été faites dans l'élevage 27 : 12 sérologies sont négatives et 2 sont positives pour la peste bovine (seuls animaux de l'enquête à être positifs pour la peste bovine). Il s'agit d'un élevage intensif situé au Nord et selon le propriétaire, il y a très rarement introduction de nouveaux animaux. Il s'agit d'un élevage caprin et le propriétaire n'a signalé aucun symptôme de PPR.

Les élevages 35 et 36 sont 2 élevages appartenant à l'IRAL (Institut de Recherche Agronomique du Liban situé à Akkar, au nord du pays). Il s'agit d'élevages semi-extensifs, mixtes ovins et caprins, qui ne transhument jamais. Les animaux ne sont jamais en contact avec d'autres troupeaux et ils sont suivis de près par le directeur de l'institut qui est lui-même vétérinaire et qui n'a signalé aucun symptôme en relation avec la PPR.

Les élevages 39 et 40 se situent au Sud. 20 prises de sang ont été faites dans chacun d'eux. Il faut noter la présence de sérum douteux dans ces 2 élevages. (3 sérum douteux dans l'élevage 3 et 2 dans l'élevage 40).

Les 4 élevages au sein desquelles la prévalence individuelle de la PPR est de 100 % sont les élevages 2, 5, 8 et 18. Ils sont répartis respectivement au

Nord, Bekaa, Nord et Mont-Liban. Le seul propriétaire à signaler des symptômes de PPR est celui de l'élevage 5. Il signale, depuis 2 ans, au début de l'hiver, un jetage et une anorexie touchant à peu près 15 % de son effectif, surtout les caprins mais aussi quelques ovins.

## II. 1. 2. En fonction de la région

Les résultats de la prévalence de la PPR dans les différentes régions libanaises sont donnés dans le tableau 8 en excluant les sérologies douteuses.

Tabl. 8 : La prévalence de la PPR dans les différentes régions libanaises

Région	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Nord</b>	366	146	39,9 % (35 - 45)	20	17	85 % (65 - 100 )
<b>Sud</b>	110	39	35,4 % (27 - 44)	6	4	66,6 % (17 – 100)
<b>Bekaa</b>	177	121	68,4 % (62 - 75)	10	10	100 % -
<b>Mont-Liban</b>	196	107	54,6 % (48 – 62)	11	11	100 % -

La Bekaa et le Mont-Liban sont les deux régions présentant les prévalences sérologiques les plus élevées vis-à-vis de la PPR au Liban. On relève une prévalence individuelle de 68,4 % à la Bekaa et 54,6 % au Mont-Liban sachant que, dans ces deux régions, 100 % des troupeaux sont touchés.

En troisième place vient le Nord où 85 % des élevages sont touchés et 39,9 % des animaux sont positifs vis à vis de la PPR.

En dernière place, la région Sud avec une prévalence individuelle de 35,4 % et une prévalence troupeau de 66,6 % des troupeaux touchés. Il faut quand même préciser que, pour des raisons de difficultés sur le terrain, le nombre d'élevages prélevés au Sud est inférieur aux autres régions. Seuls 6 troupeaux ont été enquêtés au Sud.

### **II. 1. 3. En fonction du système d'élevage**

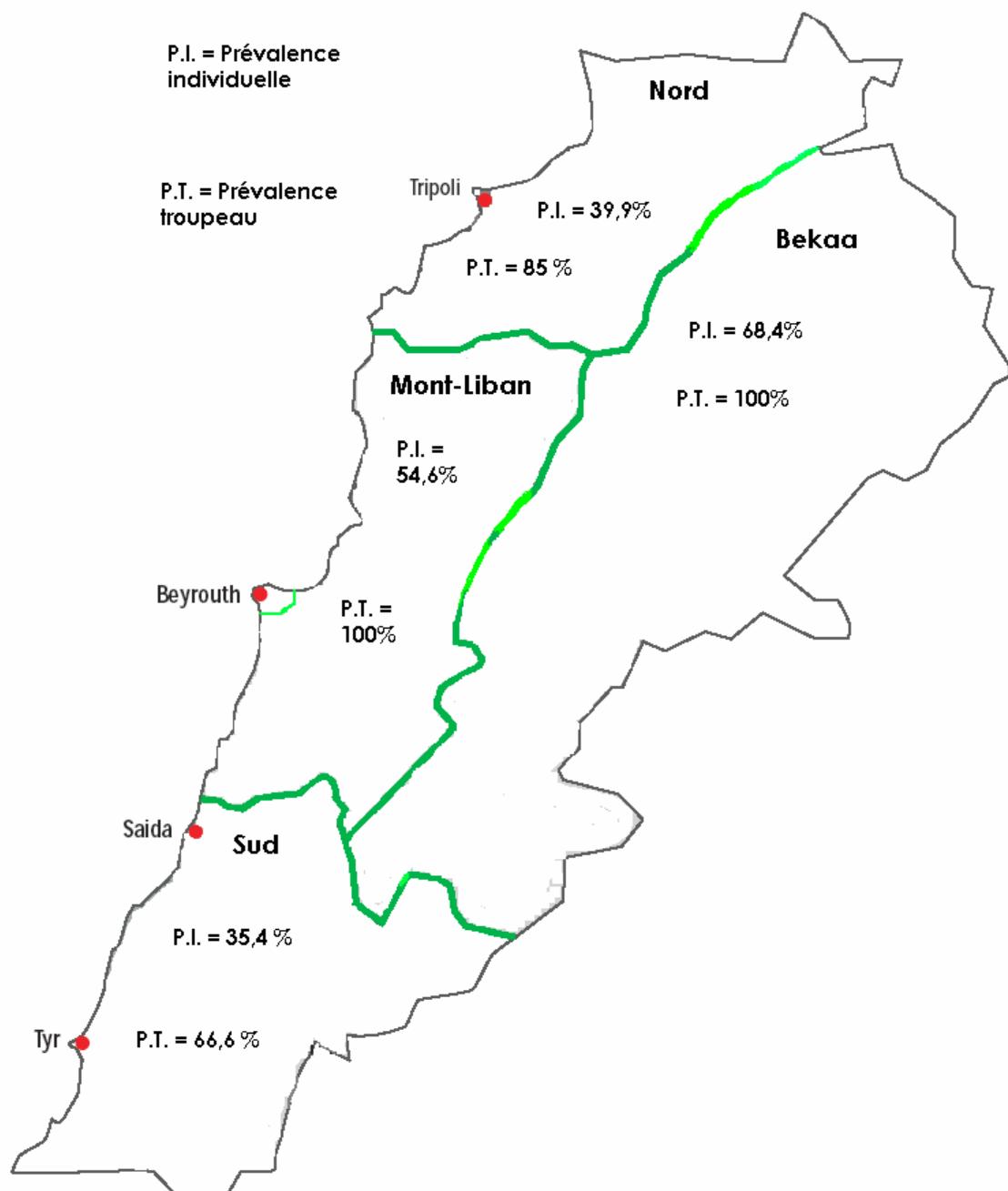
En ce qui concerne la prévalence de la PPR par rapport aux systèmes d'élevage, on trouve le taux le plus fort dans les élevages extensifs, avec une prévalence individuelle de 55,8 %. Les systèmes semi-extensifs sont en seconde position avec 45,7 % et enfin les systèmes intensifs avec 31,9 %.

En prenant comme unité épidémiologique le troupeau, on a alors une prévalence élevée de 95,2 % dans les élevages extensifs, 85,7 % dans les élevages semi-extensifs et 80 % pour les élevages intensifs. (Tabl. 9)

Il faut noter que le nombre de troupeaux intensifs prélevés est moins important que celui des élevages extensifs et semi-extensifs.

Tout en restant très prudent, ces résultats suggèrent donc une tendance à l'association entre l'intensification et une faible prévalence de la PPR au Liban. Toutefois, il faut noter que les intervalles de confiance pour les prévalences troupeaux n'autorisent aucune conclusion.

Carte 3 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de la PPR dans les différentes régions libanaises



Tabl. 9 : La prévalence de la PPR par rapport au système d'élevage

Système d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Intensif</b>	91	29	31,9 % (22 - 41)	5	4	80 % (20 - 100)
<b>Extensif</b>	373	208	55,8 % (51 - 61)	21	20	95,2 % (81 - 100)
<b>Semi-intensif</b>	385	176	45,7 % (41 - 51)	21	18	85,7% (67 - 100)

#### II. 1. 4. En fonction de la mixité de l'élevage

La prévalence mesurée sur les élevages mixtes caprins-ovins (Cp-Ov) est la plus élevée avec 60,5 % des animaux positifs et 89,5 % des élevages positifs vis-à-vis de la PPR.

Dans les élevages caprins stricts, on note une prévalence individuelle moins importante que dans les élevages Cp-Ov ( $P = 41,4\%$ ) par contre au niveau collectif, la prévalence est légèrement supérieur à celle des élevages Cp-Ov avec 91,6 % des troupeaux infectés.

Les élevages mixtes Cp-Ov-Bv (Caprins, ovins et Bovins) sont les moins touchés avec 33,8 % des animaux séropositifs et seulement 75 % des cheptels touchés. Cependant, il y a très peu de prélèvements dans cette catégorie et ils sont donc peu représentatifs.

Tabl. 10 : La prévalence de la PPR par rapport à la mixité de l'élevage

Type d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Cp</b>	437	181	41,4 % (37 - 46)	24	22	91,6 % (75 - 100)
<b>Cp-Ov</b>	347	210	60,5 % (55 - 66)	19	17	89,5 % (68 - 100)
<b>Cp-Ov-Bv</b>	65	22	33,8 % (22 - 45)	4	3	75 % (0 - 100)

## II. 1. 5. En fonction des races

La prévalence mesurée dans les élevages contenant aussi bien des chèvres de type 'Baladi' que des chèvres damasquines est supérieure à celle des élevages ne contenant que des chèvres de type 'Baladi' (60,4 % contre 45,3 %) (tabl.11). Au niveau des troupeaux, 100 % des élevages mixtes 'Baladi' - Damascus sont touchés tandis que 87,5 % des élevages 'Baladi' sont infectés. Pour ce qui concerne les élevages mixtes contenant des chèvres de races européennes, seulement 39,7 % des animaux sont séropositifs et 80 % des élevages sont touchés.

Il semble que l'appartenance à telle ou telle race ait une influence sur la prévalence de la PPR chez les caprins au Liban. En effet, si on détaille les résultats des élevages mixtes contenant des races européennes (Alpine et Saanen) on note qu'au sein de ces cheptels 'mixtes', la prévalence de la PPR parmi les races non européennes est beaucoup plus importante :

- Elevage 1 : 15 chèvres de races européennes sont prélevées. La prévalence de la PPR est de 0 %.

13 chèvres damasquines sont prélevées (5 sont séropositives). La prévalence est de 38,5 %

- Elevage 10 : 25 % des chèvres de races européennes prélevées sont positives contre 46,1 % des chèvres damasquines prélevées.
- Elevage 11 : 7 chèvres sur 12 prélevées sont positives. La totalité des chèvres de races européennes est négative.
- Elevage 31 : 30,7 % des chèvres damasquines sont séropositives contre 0 % des races européennes.

Cette différence de résultats entre les races plaide probablement pour un historique très différent, les animaux de race européenne étant souvent importées de fraîche date.

Tabl. 11 : La prévalence de la PPR en fonction des races

Races	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>‘Baladi’</b>	289	131	45,3 % (40 - 51)	16	14	87,5 % (63 - 100)
<b>‘Baladi’ et Damascus</b>	288	174	60,4 % (55 - 66)	16	16	100 % -
<b>‘Baladi’, Damascus et races européennes</b>	272	108	39,7 % (34 - 46)	15	12	80 % (53 - 100)

## II. 2. PLEUROPNEUMONIE CONTAGIEUSE CAPRINE

### II. 2. 1. Résultats d'ensemble

879 échantillons ont été prélevés pour le diagnostic de la pleuropneumonie contagieuse caprine et d'après les résultats de l'ELISA, on note que 6,9 % des caprins et 38,3 % des troupeaux sont touchés par cette maladie. Ces résultats sont donnés en écartant tous les résultats douteux (227 résultats douteux, l'équivalent de 25,8 % des échantillons). Ce grand pourcentage de résultats douteux est lié au fait qu'il n'existe pas de techniques sérologiques fiables au niveau individuel.

L'intervalle de confiance à 95 % est alors estimé à  $6,9 \% \pm 1,9 \%$  (de 5 % à 8,8 %)

Le tableau 12 résume ces répartitions.

Tabl. 12 : La prévalence de la pleuropneumonie contagieuse caprine au Liban

	Séropositifs	total
Nombre d'animaux	45	652
Prévalence individuelle	6,9 % (5 - 9)	
Nombre de troupeaux	18	47
Prévalence troupeau	38,3 % (23 - 55)	

## II. 2. 2. En fonction de la région

La région du Sud est la région dans laquelle on note la prévalence troupeau la plus élevée. Un élevage caprin sur deux est touché. La prévalence individuelle est de 14,4 %, largement supérieure à la moyenne nationale qui est de 6,9 %.

Les prévalences individuelles et troupeaux dans les régions du Nord et Mont-Liban correspondent plus ou moins à celles du pays. 45,4 % des élevages sont positifs au Mont-Liban et 40 % au Nord, tandis que la prévalence individuelle est respectivement de 9,1 % et 5,6 %.

La Bekaa est la région qui a la plus faible séropositivité vis à vis de la pleuropneumonie contagieuse caprine avec seulement 20 % des élevages positifs et 3,8 % des animaux séropositifs.

Tabl. 13 : La prévalence de la pleuropneumonie contagieuse caprine dans les différentes régions libanaises

Région	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Nord</b>	304	17	5,6 % (3 - 9)	20	8	40 % (15 - 65)
<b>Sud</b>	83	12	14,4 % (6 - 24)	6	3	50 % (0 - 100)
<b>Bekaa</b>	156	6	3,8 % (1 - 8)	10	2	20 % (0 - 60)
<b>Mont-Liban</b>	109	10	9,1 % (4 - 16)	11	5	45,4 % (9 - 82)

Carte 4 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de la PPCC dans les différentes régions libanaises



## II. 2. 3. En fonction du système d'élevage

En ce qui concerne les prévalences individuelles de la pleuropneumonie contagieuse caprine, les trois différents systèmes d'élevages semblent présenter des valeurs similaires. Au plan individuel, 4,8 % des caprins des systèmes intensifs sont positifs, 6,7 % des élevages extensifs et 7,7 % des semi-extensifs. Par contre, au niveau des prévalences troupeaux, l'écart pourrait être plus net. Les élevages intensifs et extensifs sont respectivement à 20 % et 28,5 % tandis que les élevages semi-intensifs sont à 52,3 %. Par rapport aux élevages intensifs dans lesquels les animaux sont gardés la plupart du temps à l'intérieur et nourris deux fois par jour, les animaux appartenant aux systèmes semi-intensifs ne sont nourris qu'une seule fois par jour et ne restent à l'intérieur que la nuit. Là encore, il ne s'agit que de tendances car naturellement les intervalles de confiance ne permettent pas de conclure à des prévalences troupeau distinctes.

Tabl. 14 : La prévalence de la pleuropneumonie contagieuse caprine par rapport au système d'élevage

Système d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Intensif</b>	83	4	4,8 % (0 - 11)	5	1	20 % (0 - 80)
<b>Extensif</b>	296	20	6,7 % (4 - 10)	21	6	28,5 % (5 - 52)
<b>Semi-intensif</b>	273	21	7,7 % (5 - 11)	21	11	52,3 % (29 - 76)

## II. 2. 4. En fonction de la mixité de l'élevage

Rappelons que la pleuropneumonie caprine ne touche que l'espèce caprine. Sur le tableau 15 nous notons que 75 % des élevages mixtes caprins-ovins-bovins sont positifs pour la pleuropneumonie contagieuse caprine avec une séropositivité individuelle de 28,5 %. On détaillera ce résultat dans la partie III. 2. 2.

Tabl. 15 : La prévalence de la pleuropneumonie contagieuse caprine par rapport à la mixité de l'élevage

Type d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Cp</b>	315	24	7,6 % (5 - 11)	24	9	37,5 % (17 - 62)
<b>Cp-Ov</b>	302	11	3,6 % (1 - 6)	19	6	31,5 % (5 - 58)
<b>Cp-Ov-Bv</b>	35	10	28,5 % (11 - 46)	4	3	75 % (0 - 100)

## II. 2. 5. En fonction des races

La distribution de la pleuropneumonie contagieuse caprine dans les élevages comprenant des races caprines différentes semble tout à fait homogène.

La prévalence troupeau des élevages 'Baladi' et des élevages contenant aussi bien des chèvres 'Baladi' que des chèvres damasquines est de 37,5 %. Celle des élevages mixtes comprenant aussi des races européennes est de 40 %.

Le tableau 16 résume tous ces résultats.

Tabl. 16 : La prévalence de la pleuropneumonie contagieuse caprine en fonction des races

Races	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>‘Baladi’</b>	222	21	9,4 % (6 - 13)	16	6	37,5 % (6 - 69)
<b>Baladi et Damascus</b>	220	10	4,5 % (1 - 8)	16	6	37,5 % (6 - 69)
<b>‘Baladi’, Damascus et races européennes</b>	210	14	6,6 % (3 - 10)	15	6	40 % (7 - 73)

## **II. 3. AECV**

### **II. 3. 1. Résultats d'ensemble**

Le nombre d'analyses sérologiques effectuées vis à vis de l'AECV est de 878. 112 sérologies se sont révélées positives et 766 négatives. 22 élevages sont négatifs en sérologie AECV contre 25 positifs. Le taux de prévalence individuelle de l'AECV au Liban est ainsi estimé à 12,7 %. L'intervalle de confiance à 95 % est estimé à  $12,7 \% \pm 2,2 \%$  (de 10,5 % à 14,9 %).

Le taux de prévalence troupeau de l'AECV au Liban est estimé à 22/47 soit 53,2 %. (Tabl. 17)

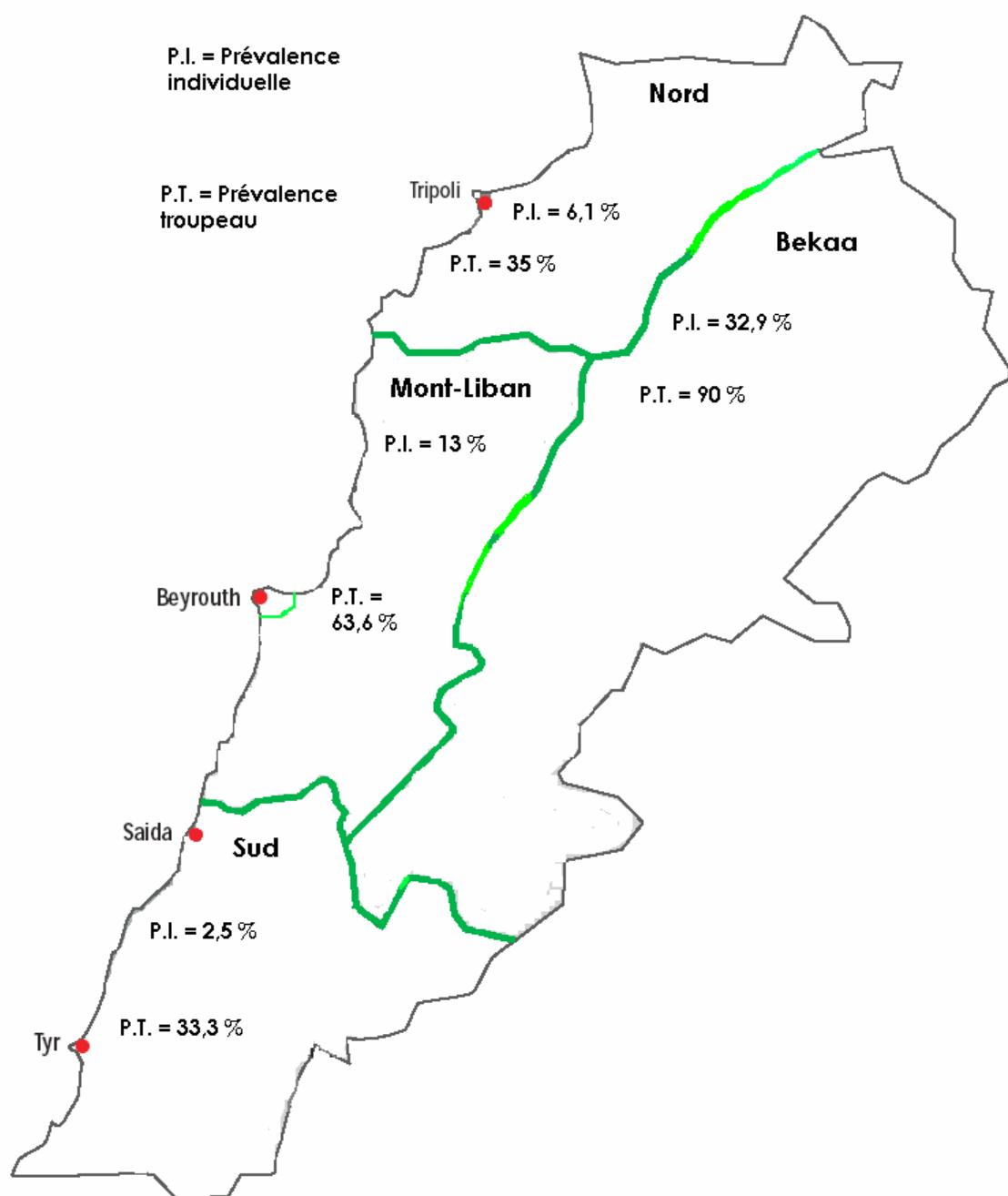
Tabl. 17 : La prévalence de l'AECV au Liban

	Séropositifs	total
Nombre d'animaux	112	878
Prévalence individuelle	12,7 % (11 - 15)	
Nombre de troupeaux	25	47
Prévalence troupeau	53,2 % (39 - 67)	

### II. 3. 2. En fonction de la région

Les résultats de la prévalence de l'AECV dans les différentes régions libanaises sont résumés dans le tableau 18 et la carte 5. D'après ces résultats, on note que la région qui représente le taux de séropositivité le plus important vis à vis de l'AECV est la Bekaa avec une prévalence individuelle de 32,9 % et une prévalence troupeau de 90 % suivie par la région du Mont-Liban dans laquelle la prévalence individuelle est de 13 % et la prévalence troupeau est de 63,6 %.

Carte 5 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de l'AECV dans les différentes régions libanaises



Tabl. 18 : La prévalence de l'AECV dans les différentes régions libanaises

Région	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Nord</b>	376	23	6,1 % (4 - 9)	20	7	35 % (10 - 60)
<b>Sud</b>	120	3	2,5 % (0 - 7)	6	2	33,3 % (0 - 83)
<b>Bekaa</b>	182	60	32,9 % (26 - 40)	10	9	90 % (60 - 100)
<b>Mont-Liban</b>	200	26	13 % (8 - 18)	11	7	63,6 % (27 - 100)

### II. 3. 3. En fonction du système d'élevage

Le taux d'infection mesuré dans les élevages intensifs est le plus important avec 23,4 % des animaux et 80 % des élevages positifs. Le nombre de troupeaux intensifs prélevés est faible en regard des autres catégories. Toutefois sa représentativité n'est pas si mauvaise car les troupeaux intensifs sont très peu nombreux au Liban.

Dans les élevages extensifs transhumants, la prévalence individuelle est de 16,5 % et celle des troupeaux est de 57,1 %, tandis qu'au sein des élevages semi-intensifs, le taux individuel d'infection est de 6,5 % et 42,8 % des cheptels contiennent au moins un animal prélevé séropositif. (Tabl. 19)

Si on regroupe les deux systèmes d'élevages, extensifs et semi-intensifs, on obtient alors une prévalence individuelle de 11,5 % et une prévalence troupeau de 50 % (Les deux valeurs sont au dessus du taux de positivité national).

Ainsi, au Liban, les élevages caprins intensifs semblent les plus touchés par le virus de l'AECV, ce qui correspond parfaitement aux données bibliographiques,

puisque dans ce système d 'élevage intensif, les animaux peuvent être importés, les mises-bas sont souvent regroupées, le colostrum et le lait est souvent mélangé et donc le risque de contamination est beaucoup plus important. A l'inverse, l'élevage de type extensif s'accompagne également d'un taux de positivité troupeau ou individuel non négligeable, ce qui constitue en soi une surprise.

Les résultats sont donnés dans le tableau 19

Tabl. 19 : La prévalence de l'AECV par rapport au système d'élevage

Système d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Intensif</b>	94	22	23,4 % (15 - 32)	5	4	80 % (20 - 100)
<b>Extensif</b>	387	64	16,5 % (13 - 20)	21	12	57,1 % (33 - 81)
<b>Semi-intensif</b>	397	26	6,5 % (4 - 9)	21	9	42,8 % (19 - 67)

#### II. 3. 4. En fonction de la mixité de l'élevage

La prévalence de l'AECV au sein des différents types d'élevages au Liban se répartit de la façon suivante (Tabl. 20) :

Les élevages caprins sont les moins touchés avec une prévalence individuelle de 7,5 % et une prévalence troupeau de 37,5 %.

Les élevages mixtes caprins-ovins sont beaucoup plus atteints. La prévalence individuelle au sein de ces élevages est de 18,4 % et la prévalence troupeau est de 68,4 %.

De même, les élevages mixtes caprins-ovins-bovins sont très touchés avec un taux individuel de 17,4 % et une prévalence troupeau de 75 %.

Vu le nombre limité de troupeaux mixtes caprins-ovins-bovins, si on regroupe ces élevages avec les élevages mixtes ovinos-caprins, on obtient une prévalence individuelle de l'AECV de 18,3 % et une prévalence troupeau de 69,5 %.

Ces résultats montrent que la mixité ovin - caprin au sein des élevages pourrait très bien être un facteur important dans l'épidémiologie de l'AECV au Liban. On développera ces résultats dans la partie III. 2. 3.

Par ailleurs il est certain que de nombreuses variables croisent entre elles et qu'il existe ainsi plusieurs facteurs de confusion (localisation géographique, mode d'élevage, race, espèces élevées, etc...).

Tabl. 20 : La prévalence de l'AECV par rapport à la mixité de l'élevage

Type d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Cp</b>	451	34	7,5 % (5 - 10)	24	9	37,5 % (17 - 62)
<b>Cp-Ov</b>	358	66	18,4 % (14 - 22)	19	13	68,4 % (42 - 95)
<b>Cp-Ov-Bv</b>	69	12	17,4 % (7 - 28)	4	3	75 % (0 - 100)

### II. 3. 5. En fonction des races

Les cheptels formés à la fois de chèvres 'Baladi', damasquines et de races européennes sont les plus touchés par l'AECV. La prévalence individuelle au sein de ces cheptels est de 16,3 % et la prévalence troupeau est de 66,6 %.

Les élevages 'Baladi' purs sont les moins atteints, avec 31,3 % des troupeaux touchés et 8,5 % des animaux séropositifs.

Enfin les élevages mixtes 'Baladi' et chèvres damasquines ont une prévalence individuelle de 13,8 % et 62,5 % des troupeaux contiennent au moins un animal positif. Les résultats sont exposés dans le tableau 21.

Cette différence de prévalence entre ces différents groupes d'élevages est sans doute favorisée par le fait que les races européennes font souvent partie des élevages intensifs, les plus touchés par l'AECV. En effet, parmi les 15 élevages contenant des caprins de races européennes, 5 sont intensifs, parmi lesquels 4 sont positifs pour l'AECV.

Tabl. 21 : La prévalence de l'AECV en fonction des races

Races	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
'Baladi'	305	26	8,5 % (5 - 12)	16	5	31,3 % (6 - 62)
<b>Baladi et Damascus</b>	296	41	13,8 % (10 - 18)	16	10	62,5 % (31 - 94)
<b>'Baladi', Damascus et races européennes</b>	277	45	16,3 % (12 - 21)	15	10	66,6 % (33 - 94)

## **II. 4. FIEVRE Q**

### **II. 4. 1. Résultats d'ensemble**

873 sérums de caprins ont été analysés. 148 sérologies se sont révélées positives (49 fortement positives et 99 positives) et 725 négatives. 6 élevages

sont totalement indemnes de la Fièvre Q contre 41, chacun comprenant au moins un animal positif. 6 élevages parmi les élevages positifs comprennent seulement un seul animal dont le sérum a un titre compris entre 20 % et 80 %. Le taux de prévalence individuelle de la Fièvre Q au Liban est ainsi estimé à 16,9 %. L'intervalle de confiance à 95 % est estimé à  $16,9\% \pm 2,5\%$  (de 14,4 % à 19,4 %).

Le taux de prévalence troupeau de la Fièvre Q au Liban est estimé à 41/47 soit 87,2 %. (Tabl. 22)

Tabl. 22: La prévalence de la Fièvre Q chez les caprins au Liban

	Séropositifs	total
Nombre d'animaux	148	873
Prévalence individuelle	16,9 % (14 - 19)	
Nombre de troupeaux	41	47
Prévalence Troupeau	87,2 % (74 - 98)	

## II. 4. 2. En fonction de la région

Les résultats de la répartition de la Fièvre Q au Liban dans les différentes régions libanaises sont présentés dans le tableau 23 et la carte 6.

Ces résultats montrent que la Bekaa est la région la plus touchée par la Fièvre Q. La prévalence individuelle au sein de cette région est de 28,6 % et la prévalence troupeau est de 100 %.

La région du Mont-Liban est beaucoup moins touchée par la Fièvre Q que les autres régions. La prévalence individuelle y est de 4 % seulement et la prévalence troupeau de 54,5 %.

Tabl. 23 : La prévalence de la Fièvre Q dans les différentes régions libanaises

Région	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Nord</b>	376	68	18 % (14 - 22)	20	19	95 % (80 - 100)
<b>Sud</b>	117	20	17 % (10 - 24)	6	6	100 % -
<b>Bekaa</b>	182	52	28,6 % (22 - 35)	10	10	100 % -
<b>Mont-Liban</b>	198	8	4 % (1 - 8)	11	6	54,5 % (18 - 91)

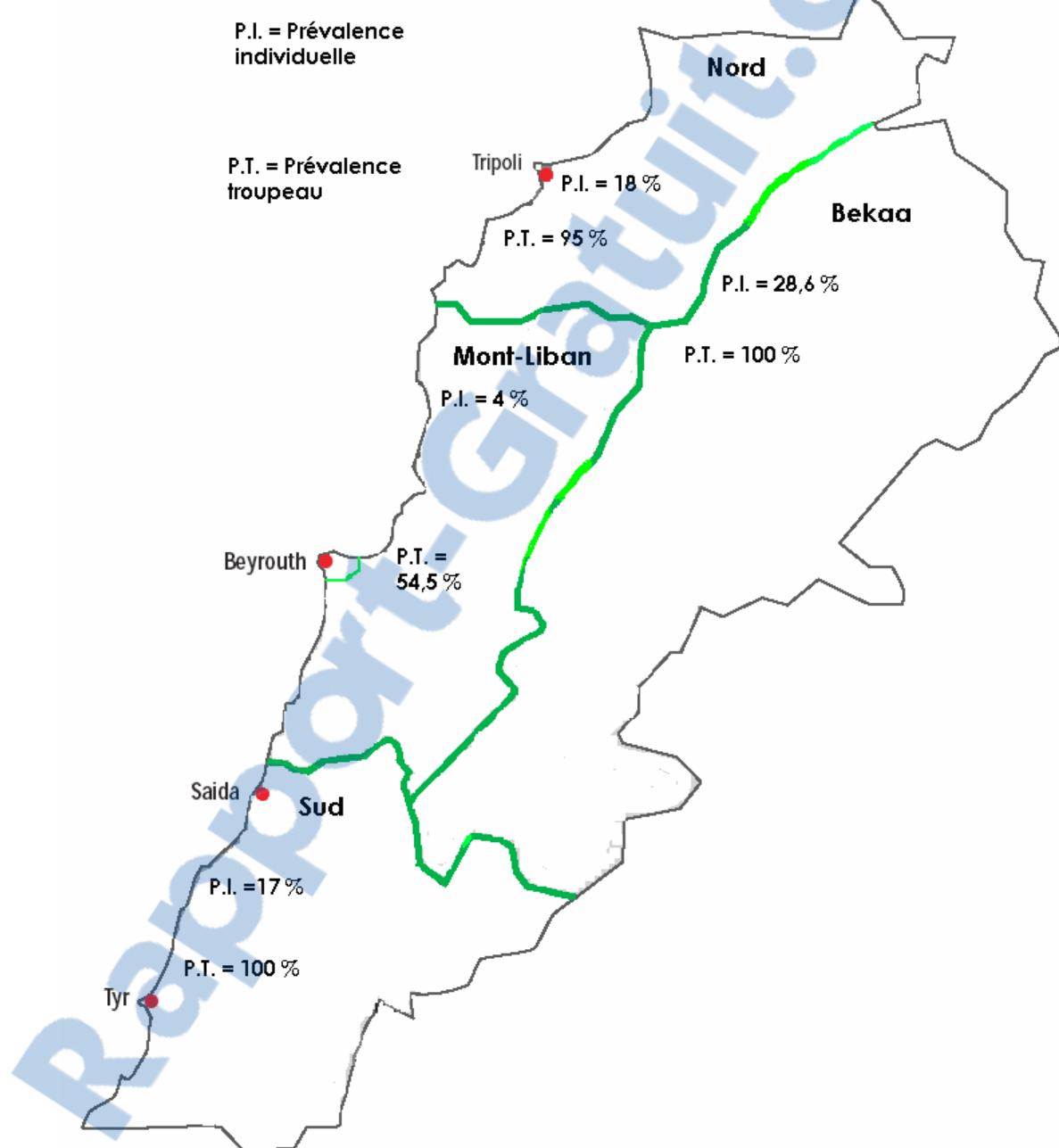
#### II. 4. 3. En fonction du système d'élevage

En ce qui concerne la prévalence de la Fièvre Q par rapport aux différents systèmes d'élevage, on trouve le taux le plus fort dans les élevages extensifs, avec une prévalence individuelle de 20,2 %. Les systèmes semi-intensifs sont comparables avec 14,5 % et 13,8 % respectivement.

En considérant le troupeau comme unité épidémiologique, on obtient alors un taux de 90,5 % dans les élevages extensifs, 85,7 % dans les élevages semi-intensifs et 80 % pour les élevages intensifs. (Tabl.24)

Le système d'élevage ne semble pas influencer la répartition des animaux ou des troupeaux séropositifs vis-à-vis de la fièvre Q.

Carte 6 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de la Fièvre Q dans les différentes régions libanaises



Tabl. 24 : La prévalence de la Fièvre Q par rapport au système d'élevage

Système d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Intensif</b>	94	13	13,8 % (6 - 22)	5	4	80 % (20 - 100)
<b>Extensif</b>	386	78	20,2 % (16 - 24)	21	19	90,5 % (71 - 100)
<b>Semi-intensif</b>	393	57	14,5 % (11 - 18)	21	18	85,7 % (67 - 100)

#### II. 4. 4. En fonction de la mixité de l'élevage

Les élevages les moins atteints par la fièvre Q au Liban sont les élevages mixtes Cp-Ov-Bv avec une prévalence individuelle de 4,5 % seulement et la moitié des troupeaux touchés (50 %). Il faut quand même préciser que le nombre de prélèvements et de troupeaux prélevés dans cette catégorie reste très inférieur aux deux autres types d'élevage ce qui peut fausser les résultats.

Les élevages mixtes Cp-Ov représentent une prévalence légèrement plus importante que les autres types d'élevages.

En groupant les élevages Cp-Ov et élevages Cp-Ov-Bv, on obtient une prévalence individuelle de 21,9 % et une prévalence troupeau de 91,3 % contre 12,3 % et 83,3 % pour les élevages Cp purs.

Les résultats sont donnés dans le tableau 25.

Tabl. 25 : La prévalence de la Fièvre Q par rapport à la mixité de l'élevage

Type d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Cp</b>	448	55	12,3 % (9 - 15)	24	20	83,3 % (62 - 100)
<b>Cp-Ov</b>	358	90	25,1 % (21 - 30)	19	19	100 % -
<b>Cp-Ov-Bv</b>	67	3	4,5 % (0 - 12)	4	2	50 % (0 - 100)
<b>Elevages mixtes</b>	419	93	21,9 % (18 - 26)	23	21	91,3 % (74 - 100)

#### II. 4. 5. En fonction des races

Les prévalences individuelles mesurées dans les élevages contenant des caprins 'Baladi' et ceux contenant des races européennes sont très proches. (12,6 à 13,7 %). Pour les prévalences troupeaux, les valeurs respectives sont de 93,7 et 80 %.

Dans les élevages mixtes 'Baladi-Damascus' on note la prévalence individuelle la plus importante puisque 24,5 % des animaux appartenant à cette catégorie sont séropositifs. Au niveau des troupeaux, 87,5 % des élevages contiennent au moins un animal séropositif.

Les résultats sont exposés dans le tableau 26.

Tabl. 26 : La prévalence de la Fièvre Q en fonction des races

Races	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>‘Baladi’</b>	302	38	12,6 % (9 - 16)	16	15	93,7 % (75 - 100)
<b>Baladi et Damascus</b>	294	72	24,5 % (20 - 29)	16	14	87,5 % (62 - 100)
<b>‘Baladi’, Damascus et races européennes</b>	277	38	13,7 % (10 - 18)	15	12	80 % (53 - 100)

## **II. 5. PARATUBERCULOSE**

### **II. 5. 1. Résultats d'ensemble**

Le nombre de prélèvements individuels est de 880. 43 prélèvements se sont révélés positifs, 830 négatifs et 7 douteux (0,8 %).

Le taux de prévalence individuelle de la paratuberculose au Liban est estimé à 43/873 soit 4,9 %. L'intervalle de confiance à 95 % est estimé à  $4,9 \% \pm 1,4 \%$  (de 3,5 à 6,3 %)

Au niveau des troupeaux, la prévalence est estimée à 25/47 soit 53,2 %.

De nombreux troupeaux présentent ainsi quelques animaux séropositifs. 18 troupeaux sur les 25 séropositifs ( 72 %) ne contiennent qu'un seul animal séropositif. La prévalence au sein des élevages séropositifs varie entre 5 % et 25 %.

Tabl. 27 : La prévalence de la paratuberculose chez les caprins au Liban

	Séropositifs	total
Nombre d'animaux	43	873
Prévalence individuelle	4,9 % (3 - 6)	
Nombre de troupeaux	25	47
Prévalence Troupeau	53,2 % (39 - 67)	

## II. 5. 2. En fonction de la région

Les résultats de la prévalence de la paratuberculose dans les différentes régions libanaises sont donnés dans le tableau 28 et la carte 7.

Tabl. 28 : La prévalence de la paratuberculose dans les différentes régions libanaises

Région	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Nord</b>	377	20	5,3 % (3 - 8)	20	10	50 % (25 - 75)
<b>Sud</b>	120	1	0,8 % (0 - 3)	6	1	16,6 % (0 - 67)
<b>Bekaa</b>	180	15	8,3 % (4 - 13)	10	8	80 % (40 - 100)
<b>Mont-Liban</b>	196	7	3,5 % (1 - 7)	11	6	54,5 % (18 - 91)

Carte 7 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de la paratuberculose dans les différentes régions libanaises



D'après ces résultats, on constate que la prévalence de la paratuberculose présente des variations selon les régions étudiées.

La Bekaa est la région qui représente le taux de séropositivité le plus important via à vis de la paratuberculose : 8,3 % des animaux et 80 % des élevages prélevés sont séropositifs. C'est la seule région où les pourcentages de séropositivité sont beaucoup plus importants que les moyennes nationales qui sont respectivement de 4,9 % et 53,2 %.

Inversement, la région Sud est la moins touchée par la paratuberculose puisque seulement 0,8 % des caprins et 16,6 % des élevages sont séropositifs.

Pour ce qui concerne les deux régions Nord et Mont-Liban, on note des prévalences individuelles et troupeau intermédiaires.

### **II. 5. 3. En fonction du système d'élevage**

En ce qui concerne la prévalence de la paratuberculose par rapport aux systèmes d'élevage, on trouve le taux le plus fort dans les élevages intensifs, avec une prévalence individuelle de 7,4 %. Les systèmes extensifs et semi-intensifs sont respectivement à 4,4 % et 4,8 %.

En prenant comme unité épidémiologique le troupeau, on a alors un taux très élevé de 80% dans les élevages intensifs, contrairement aux deux autres systèmes d'élevages dans lesquels la prévalence troupeau n'est pas loin de celle du pays avec 47,6 % pour les élevages extensifs et 52,4 % pour les semi-extensifs. (Tabl. 29)

Ces résultats seront plus détaillés dans le chapitre III. 2. 5.

Tabl. 29 : La prévalence de la paratuberculose par rapport au système d'élevage

Système d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Intensif</b>	94	7	7,4 % (1 - 14)	5	4	80 % (20 - 100)
<b>Extensif</b>	384	17	4,4 % (2 - 7)	21	10	47,6 % (24 - 71)
<b>Semi-intensif</b>	395	19	4,8 % (3 - 7)	21	11	52,4 % (29 - 76)

#### II. 5. 4. En fonction de la mixité de l'élevage

Les résultats de la répartition de la paratuberculose en fonction des différents types d 'élevages sont donnés dans le tableau 30.

Tabl. 30 : La prévalence de la paratuberculose par rapport à la mixité de l'élevage

Type d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Cp</b>	448	18	4 % (2 - 6)	24	11	45,8 % (21 - 71)
<b>Cp-Ov</b>	357	23	6,4 % (4 - 9)	19	12	63,1% (37 - 89)
<b>Cp-Ov-Bv</b>	68	2	2,9 % (0 - 9)	4	2	50 % (0 - 100)

Le type d'élevage qui semble être le plus touché par la paratuberculose au Liban est l'élevage mixte Caprins-Ovins avec une prévalence individuelle de 6,4 % et une prévalence troupeau de 63,1 % (Toutes les deux sont supérieures aux prévalences nationales). Toutefois les différences avec les deux autres types d'élevage ne sont pas très importantes : 2,9 % et 50 % pour les élevages mixtes caprins-ovins-bovins, 4 % et 45,8 % pour les élevages caprins.

## **II. 5. 5. En fonction des races**

La prévalence de la paratuberculose mesurée dans les élevages ne contenant que des chèvres de type 'Baladi' est la plus faible. 37,5 % des élevages contiennent au moins un animal séropositif, et 3,9 % des animaux sont séropositifs.

Pour les élevages contenant aussi bien des chèvres type 'Baladi' que des chèvres damasquine, la prévalence individuelle est de 3,4 % et un troupeau sur deux est touché par la paratuberculose.

Au sein des élevages mixtes contenant des chèvres de toutes races, les prévalences troupeau et individuelles sont nettement plus élevées (prévalence troupeau = 73,3 % et prévalence individuelle = 7,5 %)

Le tableau 31 résume ces résultats.

Les résultats suggèrent un rôle des races importées et/ou l'importance du mode d'élevage intensif dans la séropositivité vis-à-vis de la paratuberculose.

Tabl. 31 : La prévalence de la paratuberculose en fonction des races

Races	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>‘Baladi’</b>	303	12	3,9 % (2 - 7)	16	6	37,5 % (6 - 69)
<b>Baladi et Damascus</b>	293	10	3,4 % (1 - 6)	16	8	50 % (19 - 81)
<b>‘Baladi’, Damascus et races européennes</b>	277	21	7,5 % (4 - 11)	15	11	73,3 % (40 - 100)

## II. 6. BRUCELLOSE

### **II. 6. 1. Résultats d'ensemble**

885 échantillons ont été prélevés pour le diagnostic de la brucellose caprine au Liban, parmi lesquels 51 n'étaient pas interprétables (ceci représente un pourcentage non négligeable (5,7 %) des échantillons).

95 prélèvements se sont révélés séropositifs, et 734 séronégatifs à la suite des deux tests (EAT et FC).

Le taux de prévalence individuelle de la brucellose caprine au Liban est ainsi estimé à 11,4 %. L'intervalle de confiance à 95 % est de  $11,4 \pm 2,1\%$  (de 9,3 % à 13,5 %).

Le taux de prévalence troupeau de la brucellose caprine est de 21/47 soit 44,7 %.

Au sein des troupeaux contrôlés séropositifs, le taux de séropositivité varie de 3,5 % (élevage 1) à 63,1 % (élevage 12) avec une moyenne de 24,7 %.

Le tableau 32 résume tous ces résultats.

Tabl. 32 : La prévalence de la brucellose caprine au Liban

	Séropositifs	total
Nombre d'animaux	95	829
Prévalence Individuelle	11,4 % (9 - 14)	
Nombre de troupeaux	21	47
Prévalence troupeau	44,7 % (31 - 59)	

## II. 6. 2. En fonction de la région

La répartition de la brucellose caprine dans les différentes régions libanaises est donnée dans le tableau 33 et la carte 8.

Selon nos résultats, le Mont-Liban est la région qui présente les prévalences individuelles et troupeau les plus élevées (23,5 et 63,6 %).

La moitié des élevages caprins de la Bekaa présente au moins un animal positif en brucellose caprine tandis que 8,6 % des animaux sont séropositifs.

La région Nord présente une prévalence troupeau de 40 % avec seulement 7 % des animaux séropositifs.

Tabl. 33 : La prévalence de la brucellose caprine dans les différentes régions libanaises

Région	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Nord</b>	358	25	7 % (4 - 10)	20	8	40 % (15 - 65)
<b>Sud</b>	114	12	10,5 % (4 - 18)	6	1	16,6 % (0 - 67)
<b>Bekaa</b>	174	15	8,6 % (4 - 14)	10	5	50 % (10 - 90)
<b>Mont-Liban</b>	183	43	23,5 % (17 - 30)	11	7	63,6 % (27 - 100)

Le Sud semble être la région avec le taux de positivité troupeau le plus faible avec seulement 16,6 % des élevages contenant au moins un animal séropositif et 10,5 % des animaux séropositifs.

Ces deux dernières régions présentent des prévalences individuelles et troupeau plus faibles que les moyennes nationales.

### II. 6. 3. En fonction du système d'élevage

En ce qui concerne la prévalence de la brucellose caprine par rapport aux différents systèmes d'élevage, on trouve les taux les plus élevés dans les élevages extensifs et semi-intensifs avec des prévalences individuelles respectives de 13,1 % et 12,3 %.

Carte 8 : Carte de la répartition des prévalences individuelles et des prévalences troupeau vis-à-vis de la brucellose caprine dans les différentes régions libanaises



En considérant le troupeau comme unité épidémiologique, on a alors des taux respectifs de 52,4 % et 42,9 %.

Les élevages intensifs ont des prévalences beaucoup plus basses. La prévalence individuelle est de 1,1%. Ceci est certainement lié au fait que les élevages intensifs importent des animaux, d'origine européenne, indemnes de brucellose. (Tabl. 34)

Tabl. 34 : La prévalence de la brucellose caprine par rapport au système d'élevage

Système d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Intensif</b>	91	1	1,1 % (0 - 4)	5	1	20 % (0 - 80)
<b>Extensif</b>	365	48	13,1 % (10 - 17)	21	11	52,4 % (29 - 76)
<b>Semi-intensif</b>	373	46	12,3 % (9 - 16)	21	9	42,9 % (19 - 67)

#### II. 6. 4. En fonction de la mixité de l'élevage

Les élevages mixtes Cp-Ov-Bv semblent présenter les positivités les plus faibles avec une prévalence individuelle de 8,1 % et une prévalence troupeau de 25 %.

Les prévalences individuelles et troupeau pour les deux autres catégories, caprins ou ovins-caprins, sont comparables et varient de 9,5 à 13,5 % et de 45,9 à 47,4 % respectivement.

Les résultats sont résumés dans le tableau 35.

Tabl. 35 : La prévalence de la brucellose caprine par rapport à la mixité de l'élevage

Type d'élevage	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>Cp</b>	429	58	13,5 % (10 - 17)	24	11	45,9 % (21 - 71)
<b>Cp-Ov</b>	338	32	9,5 % (6 - 13)	19	9	47,4 % (21 - 74)
<b>Cp-Ov-Bv</b>	62	5	8,1 % (0 - 18)	4	1	25 % (0 - 100)

## II. 6. 5. En fonction des races

La prévalence mesurée de la brucellose caprine dans les élevages contenant aussi bien des caprins de type 'Baladi' que des chèvres damasquines et celle des élevages ne contenant que des caprins de type 'Baladi' est de 43,8 %. 13,9 % des caprins des élevages 'Baladi' sont séropositifs tandis que seulement 7,5 % le sont dans la catégorie Baladi-Damascus.

Pour ce qui concerne les élevages contenant des caprins de races européennes, 13,1 % des chèvres et 46,7 % des élevages sont séropositifs. (Tabl. 36)

Tabl. 36 : La prévalence de la brucellose caprine en fonction des races

Races	Prélèvements	Prélèvements positifs	Prévalence individuelle	Nombre total des troupeaux examinés	Troupeaux positifs	Prévalence troupeau
<b>‘Baladi’</b>	288	40	13,9 % (10 - 18)	16	7	43,8 % (12 - 75)
<b>Baladi et Damascus</b>	281	21	7,5 % (4 - 11)	16	7	43,8 % (12 - 75)
<b>‘Baladi’, Damascus et races européennes</b>	260	34	13,1 % (9 -17)	15	7	46,7 % (13 - 80)

### III. DISCUSSION

#### III. 1. PROTOCOLE GENERAL DE L'ENQUETE

Avant de faire l'analyse des résultats obtenus dans cette enquête, il nous paraît nécessaire de discuter le protocole général de l'enquête, afin de faire ressortir ses qualités et ses défauts.

En ce qui concerne le choix des cheptels et animaux, il faut parler d'un tri plutôt que d'un tirage au sort puisque les données concernant les éleveurs et les différents cheptels n'existaient pas et donc la répartition des élevages prélevés par rapport aux différentes régions n'a pas été tout à fait équilibrée.

Le nombre total d'animaux prélevés dans chaque élevage est parfois inférieur à celui attendu (manque d'animaux ou parfois manque de confiance de la part du propriétaire !! ). Le principal reproche que l'on peut se faire, en ce qui concerne

ce point, pour la validité de l'enquête, est donc le non-respect du nombre d'élevages dans chaque région et de leur taille. D'autres difficultés sont à signaler comme la difficulté de définir les modes d'élevage (extensifs, intensifs ou semi-intensifs) ou la connaissance du statut vaccinal des animaux mais aussi l'impossibilité de connaître les mouvements d'animaux entre les différents cheptels, régions ou pays voisins.

On peut donc plus parler d'un sondage préliminaire que d'une vraie enquête de prévalence représentative.

La collecte des sérum s'est effectuée dans le respect des règles d'hygiène et de conservation de la chaîne du froid, tout au long de l'enquête, depuis la récolte jusqu'à l'acheminement au laboratoire.

Les techniques de sérodiagnostics utilisées présentent par définition des limites quant à leur sensibilité et leur spécificité. Ces dernières ne sont cependant pas toujours réellement quantifiées. Dans ce type d'enquête, le sérodiagnostic semble être une étape préalable indispensable pour un inventaire initial des principales affections. Toutefois ce diagnostic n'est qu'indirect et ne peut remplacer la mise en évidence directe de l'agent pathogène. Dans le cas du diagnostic de la paratuberculose par exemple, bien que les animaux soient généralement infectés avant 1 an, la réponse immunitaire à médiation humorale ne se développe pas immédiatement. L'interprétation de résultats négatifs en sérologie doit être réalisée en fonction de l'histoire du cheptel et des résultats sérologiques du reste du troupeau. Pour éviter ce défaut, les prises de sang ont été effectuées sur des animaux adultes.

On peut donc conclure que, malgré quelques limites sur le plan de l'échantillonnage, l'enquête dans son ensemble apporte une information originale. Les points forts sont l'importance de l'effectif prélevé, la recherche de diversité géographique et le large panel de maladies étudiées.

### **III. 2 RESULTATS**

#### **III. 2. 1. PPR**

Les résultats obtenus à l'issue de cette étude mettent en évidence la forte séroprévalence de la PPR au sein la population caprine au Liban.

En effet, l'intervalle de confiance à 95 % de la séroprévalence individuelle de cette maladie est de 45,3 % à 51,9%. En outre, la séroprévalence troupeau est de 89,4 %.

Il y a donc 95 % de chances pour qu'à peu près 1 caprin sur 2 soit sérologiquement positif vis à vis de la PPR au Liban et que presque 9 troupeaux sur 10 comportent au moins un animal séropositif.

Ces chiffres sont globalement en accord avec ce qui a été publié en 1998 par l'IRAL.

Les prévalences troupeau des deux études sont identiques tandis que les séroprévalences individuelles sont un peu plus faibles : 60 % en 1998 contre 48,6 % en 2005. Malheureusement, les informations concernant l'enquête de l'IRAL de 1998 ne sont pas disponibles. En particulier, on ignore l'effectif total prélevé, les différentes techniques diagnostics utilisées et si l'enquête était menée sur des élevages caprins purs ou mixtes caprins-ovins.

On note les taux de séropositivité les plus importants dans les élevages extensifs (55,8 %), mixtes Cp-Ov (60,5 %) et contenant aussi bien des chèvres de race damasquine que des chèvres du type 'Baladi' (60,4 %).

Ces chiffres nous amènent à penser, qu'au Liban, la présence d'ovins est associée à une plus forte dissémination du virus de la PPR puisque la prévalence individuelle au sein des élevages contenant des ovins est plus importante (56,3 %) qu'au sein des élevages caprins purs (41,4 %). Le mode

d'élevage de ces troupeaux mixtes (taille, déplacements, localisation) est peut-être favorable à la transmission du virus de la PPR.

De même, la présence de la race damasquine semble être associée à la séropositivité puisque le taux d'infection des élevages contenant des chèvres damasquines est de 60,4 % contre 45,32 % pour les élevages 'Baladi' et seulement 39,7 % pour les élevages contenant des races européennes. Les animaux de races européennes (Alpine et Saanen) semblent être moins infectés par le virus que les races locales. Ceci peut naturellement s'expliquer par le fait que la majorité de ces chèvres sont importées directement de pays européens (surtout la France, à travers des ONG) et donc indemnes de PPR. Cette dernière catégorie de chèvre est donc particulièrement exposée à une éventuelle flambée de PPR.

Les élevages intensifs sont les moins touchés (80 % des troupeaux contre 95,2 % des troupeaux extensifs) et la prévalence individuelle de ces systèmes d'élevage (31,9 %) est beaucoup moins importante que celle des autres systèmes. Plusieurs hypothèses peuvent être proposées et tiennent au mode d'élevage pratiqué : ces troupeaux ne transhument pas, et sont donc rarement en contact avec d'autres animaux limitant ainsi les contaminations croisées ; l'introduction d'animaux européens non infectés s'est faite dans ce type d'élevage réduisant d'autant le pourcentage d'animaux séropositifs.

Par rapport aux résultats du questionnaire, seuls 7 élevages (sur 42 séropositifs) ont déclaré des symptômes pouvant évoquer la PPR, notamment un jetage, une anorexie et un aspect épizootique touchant à la fois les caprins et les ovins. Les autres éleveurs des troupeaux séropositifs ont déclaré n'avoir jamais noté de symptômes. Cette absence de commémoratifs en regard du fort taux de séropositivité pose la question de la fiabilité des informations recueillies auprès des éleveurs. Cependant, des formes inapparentes ou d'expression clinique modérée sont signalées en matière de PPR. (30, 84)

La PPR pourrait également sévir davantage sous forme endémique, que sous forme cyclique au Liban, puisque les mises-bas sont souvent non synchronisées et donc les chevreaux (animaux à risque) sont présents en permanence dans les élevages. Ceci plaiderait également en faveur d'épisodes pathologiques moins décelables par les éleveurs car répartis tout au long de l'année avec des taux de mortalité plus faibles. Malheureusement, nous ne disposons pas de chiffres à propos de la mortalité des chevreaux et nous n'avons pas pu, au cours de notre enquête, estimer ce taux de mortalité dans les différents cheptels.

Les 4 élevages indemnes de PPR sont les élevages 35 et 36 appartenant à l'IRAL du Nord et dont les animaux sont vaccinés (on ignore le type de vaccin utilisé) et les élevages 39 et 40 situés au sud du pays.

La PPR sévit dans plusieurs pays voisins du Liban. L'OIE a déclaré un foyer caprin de PPR en 2004 en Israël et un autre en Jordanie en 2000. Selon une étude publiée par Özkul et al. (68) en 2002, la prévalence intra-troupeau de la PPR en Turquie varie de 0,8 % à 82,6 % avec une moyenne de 22,4 %. Seuls 2 troupeaux sur les 18 enquêtés sont séronégatifs vis-à-vis de la PPR. La prévalence individuelle de la PPR chez les caprins est de 20 %. 29,2 % des ovins étaient séropositifs. Cette enquête a été menée dans 18 fermes localisées dans différentes régions de la Turquie, 1607 caprins et ovins ont été prélevés et les mêmes techniques ELISA utilisées pour le diagnostic. Aucune distribution géographique particulière n'a été mise en évidence dans ce travail.

Dans le même pays, Cam et al. (2005) (20) décrivent un foyer de PPR suite à l'achat et à l'introduction de jeunes agneaux dans un troupeau mixte ovin-caprin. Le taux de mortalité a atteint 72 % chez les chevreaux et 13 % chez les agneaux. 0,2 % des sérum caprins ont été détectés positifs vis-à-vis de la peste bovine. Ces valeurs sont comparables à celles signalées par Ozkul et al. (2002) en Turquie où 1,2 % des ovins et 0,47 % des chèvres étaient séropositifs.

L'influence d'une éventuelle vaccination contre la PPR (vaccin Peste Bovine) dans les troupeaux enquêtés au Liban ne peut être évaluée à la fois en

ce qui concerne les résultats sérologiques et l'épidémiologie de l'infection. En effet cette information n'est pas disponible aujourd'hui.

### **III. 2. 2. PPCC**

La sérologie de la PPCC reste une technique indirecte d'interprétation délicate. Seule la mise en évidence directe du germe peut attester de la présence de l'infection dans un troupeau.

Selon les résultats sérologiques obtenus, on note que la pleuropneumonie contagieuse caprine sévit sous forme enzootique au Liban. La prévalence individuelle de la PPCC est de 6,9 % et la prévalence troupeau est de 38,3 %. Le taux de séropositivité semble varier entre les différentes régions libanaises. Le Sud est la région comportant le plus d'animaux et d'élevages séropositifs (14,4 % des animaux et 50 % des élevages) inversement à la Bekaa où seulement 3,8 % des animaux sont séropositifs et 20 % des élevages.

Les élevages semi-intensifs présentent la prévalence troupeau la plus élevée (52,3 %) parmi les systèmes d'élevages. Parmi les 21 élevages semi-intensifs prélevés, 12 appartiennent à la région Nord, 7 au Mont-Liban et seulement 2 à la région Sud ; or ces deux régions (Nord et Mont-Liban) présentent une prévalence troupeau assez importante ce qui explique le grand nombre d'élevages semi-intensifs touchés par la PPCC.

La même hypothèse s'applique sur les élevages mixtes caprins-ovins-bovins, où trois des quatre élevages prélevés proviennent de la région du Mont-Liban et le quatrième de la région Sud, les deux régions qui représentent les prévalences troupeaux les plus fortes du pays.

De plus, on rappelle que la PPCC ne touche que l'espèce caprine et donc les espèces bovines et ovines n'ont aucun rôle direct dans l'épidémiologie de cette maladie.

D'après les résultats sérologiques obtenus en fonction des races caprines, on peut déduire que ce facteur n'est pas lié au taux de séropositivité vis-à-vis de la pleuropneumonie contagieuse caprine.

Sachant que la PPCC n'existe pas en France, on peut être étonné de ne pas avoir de différences de séropositivité pour les caprins de type européen. Ceci soulève la question de la spécificité de la technique utilisée (existence de plusieurs espèces de mycoplasme pathogènes).

Enfin, par rapport au questionnaire, seuls 8 éleveurs sur les 47 enquêtés ont déclaré avoir noté des symptômes pouvant correspondre à la pleuropneumonie contagieuse caprine. Parmi ces 8 élevages, 2 sont indemnes, un a un statut douteux et 5 sont positifs.

Ces résultats suggèrent que la PPCC sévit plutôt sous forme enzootique et cliniquement peu apparente et non pas sous forme épizootique au Liban.

Concernant les pays voisins du Liban, Israël et la Syrie n'ont pas déclaré récemment de cas de PPCC. Par contre une étude menée par Ozdemir et al. (67) a montré une flambée de cas de PPCC dans la partie européenne de la Turquie en automne 2002. Dans l'un des troupeaux caprins atteints, la mortalité a touché 150 adultes sur 400 et 100 chevreaux sur 400. L'auteur précise qu'en octobre 2003 les résultats sérologiques (Fixation du Complément) sur des caprins de cette région se sont révélés positifs. Le même examen sérologique, dans notre étude, s'est avéré négatif pour l'ensemble des 879 sérums.

### **III. 2. 3. AECV**

Selon nos résultats, la séropositivité pour l'AECV concerne 12,7 % des caprins au Liban et 53,2 % des troupeaux caprins. On n'a pas noté de symptômes de la maladie sur le terrain lors de l'enquête et les éleveurs ne les signalent pas ou peu. En effet, seuls 12 éleveurs, sur 25 ayant des animaux

séropositifs, signalent des symptômes articulaires pouvant être en relation avec une contamination. Malgré le taux important de séropositivité, il est difficile de trouver, au Liban, des évidences cliniques de l'infection par le virus de l'AECV. Ceci est peut être lié aux conditions d'élevage peu favorables à l'expression clinique de la maladie.

Toutes ces données suggèrent que l'AECV est enzootique au Liban.

Le système d'élevage est apparu comme un élément influençant la répartition de l'AECV. En effet, les élevages intensifs sont beaucoup plus touchés (23,4 % de prévalence individuelle et 80 % de prévalence troupeau) que les autres.

Même si on estime que le virus de l'AECV touche principalement les caprins, on peut se poser des questions par rapport aux résultats obtenus, et plus précisément par rapport au rôle des ovins dans la dissémination du virus. En effet, la prévalence de l'AECV au sein des élevages contenant des ovins semble beaucoup plus importante qu'au sein des cheptels caprins stricts. L'amplification de souches virales adaptées également aux ovins (Maedi-Visna ou AECV) est une possibilité qu'il conviendrait d'explorer. On peut regretter, dans ce cas particulier, que les ovins des troupeaux mixtes n'aient pas fait l'objet de prises de sang en vue de la recherche d'anticorps vis-à-vis des lentivirus.

Même si aucune étude sur la prévalence de Maedi-Visna chez les ovins n'a été faite au Liban ou en Syrie, on sait que la maladie existe dans la majorité des pays méditerranéens. Une étude sérologique (menée en 2004) ainsi qu'une étude rétrospective en abattoir (menée en 2002) en Turquie précisent que le pays n'est pas indemne de cette maladie, la prévalence individuelle chez les ovins était de 4 %. (22) Chypre et Israël sont eux aussi touchées par cette maladie. Selon Christodoulopoulos (22), une enquête sérologique menée en 2003 en Israël sur 821 ovins provenant de 9 troupeaux mets en évidence une prévalence troupeau de 100 % et une prévalence individuelle de 47,9 % vis-à-vis du MV.

Statistiquement, la race des caprins semble jouer un rôle dans la répartition de l'infection par l'AECV au Liban puisque les élevages ne contenant que des chèvres 'Baladi' sont beaucoup moins touchés que les autres. Mais en regardant de plus près les élevages mixtes contenant des races européennes et damasquine on note que :

Au sein de l'élevage numéro 1, 13 chèvres damasquines et 15 de races européennes ont été prélevées dont 6 damasquines (46,1%) et 5 européennes (33,3 %) se sont révélées séropositives.

Au sein de l'élevage numéro 10 : 13 damasquines et 4 européennes ont été prélevées dont 3 damasquines (25 %) et une européenne (23%) séropositives.

Selon ces résultats, on peut envisager deux possibilités : a) le virus de l'AECV est introduit dans les différents élevages lors de l'introduction de chèvres européennes, puisque le taux d'infection par ce virus est beaucoup plus important dans les pays à élevage intensif. b) il existerait des souches virales locales de l'AECV ou de MV.

Par rapport à la situation épidémiologique et sérologique des différents pays voisins vis-à-vis de l'AECV, on constate que la prévalence individuelle est presque identique entre le Liban et le nord-ouest de la Syrie par exemple. Selon une étude sérologique menée en 1992 au nord-ouest de la Syrie, la prévalence individuelle de l'AECV était de 12,5 % par IDG. Dans cette même étude, aucun signe clinique n'avait été signalé chez les caprins (42).

En Jordanie, une étude d'AL-Quarah et al. (5) indique que la prévalence de l'AECV chez la chèvre est de 8,9 % au plan individuel et de 23,2 % au plan troupeau. Ces auteurs décrivent quelques facteurs de risque comme la grande taille des troupeaux, l'introduction de nouveaux animaux dans les élevages et le contact entre les différents cheptels. Selon ces auteurs, la plus forte prévalence de CAEV enregistrée dans la partie nord du pays est probablement liée à la taille importante des troupeaux caprins de cette zone (5).

En revanche, une étude sérologique menée en Turquie sur près de 700 chèvres montre une prévalence très faible de l'ordre de 1 % (13). De même, une petite

enquête sérologique (IDG) sur 275 chèvres provenant d'Anatolie, Turquie, a montré une absence d'animaux réagissant vis-à-vis de l'AECV (14).

### **III. 2. 4. Fièvre Q**

La Fièvre Q est une maladie qui a été identifiée par sérologie chez les caprins, mais qui circule probablement chez d'autres espèces au Liban. La prévalence individuelle des animaux séropositifs est de 16,9 % et l'intervalle de confiance à 95 % est estimée à  $16,9\% \pm 2,5\%$  (de 14,4 % à 19,4 %).

Parmi les élevages positifs, six ne contiennent qu'un seul animal prélevé positif (dont le sérum a un titre compris entre 20 % et 80 %). Le statut de ces élevages pouvant être douteux, on a calculé la prévalence troupeau en les excluant des calculs. On a alors obtenu un résultat de 35 élevages sur 41 touchés soit 85,3 % (ce qui revient au même si on intègre ces 6 élevages : 41/47 soit 87,2 %)

A la date des prélèvements, six élevages ne présentent pas d'animaux positifs vis-à-vis de la Fièvre Q. On ne note aucune particularité ou liaison entre ces élevages excepté le fait que cinq d'eux sont situés dans la région du Mont-Liban.

Le Mont-Liban pourrait être la région libanaise présentant le moins de troupeaux positifs vis-à-vis de la Fièvre Q. On peut constater également que dans cette région, 8 élevages sur 11 prélevés sont des élevages caprins 'purs'. Globalement, la prévalence est de 12,2 % dans les cheptels caprins 'purs' contre 21,9 % dans les autres.

Les résultats obtenus révèlent une absence de relation entre le système d'élevage et la répartition de la Fièvre Q au Liban. Par contre, pour ce qui concerne la mixité de l'élevage, on remarque que ce critère joue un rôle

important dans l'épidémiologie de la Fièvre Q. En effet, on note une différence pour la prévalence individuelle entre les élevages caprins 'purs' et les élevages mixtes Cp-Ov-Bv et Cp-Ov, ces derniers ayant des plus fortes valeurs.

L'effet des races caprines dans la répartition de la Fièvre Q au Liban est moins évident. Toutefois la prévalence individuelle dans les élevages contenant aussi bien des chèvres 'Baladi' que des chèvres damasquines (24,5 %), est légèrement plus importante que celle des cheptels purs 'Baladi' (12,6 %) ou des élevages contenant des races européennes (13,7 %).

En détaillant les résultats de quelques élevages mixtes, on remarque, que le nombre de chèvres damasquines séropositives est plus grand que celui des autres races. Ainsi, dans l'élevage numéro 1, 3/13 chèvres damasquines sont séropositives (30%) et 1 seule chèvre de race européenne sur 15 est séropositive (7,1%). Dans l'élevage numéro 9, les 5 chèvres séropositives sont toutes damasquines, les 4 européennes, 5 'Baladi' et 6 autres croisées sont toutes séronégatives. Enfin, dans l'élevage numéro 10, 2 caprins de race damasquine sur 13 sont séropositifs et aucun des 4 caprins de race européenne n'est séropositif.

Malgré tous ces détails, il est difficile de considérer un véritable effet race dans la répartition de la Fièvre Q au Liban. Il faudra plutôt s'intéresser à l'origine ou à l'histoire de ces différents animaux dans les troupeaux (importation européenne ou origine locale). Malheureusement, ce type d'informations n'est pratiquement jamais disponible au Liban, les échanges entre élevages n'étant ni réglementés ni répertoriés.

La Fièvre Q sévit dans tous les pays circum-méditerranéens mais sa fréquence est mal connue. Une étude sérologique récente en Turquie sur 20 troupeaux de petits ruminants a montré une séropositivité troupeau de 55 % et une séropositivité individuelle de 11,7 %, ceci dans un contexte abortif prédéfini (75). Selon l'OIE (88) Israël a déclaré 8 foyers caprins de Fièvre Q en 2004 et la

Jordanie 6. Aucun renseignement sur la prévalence de la maladie en Syrie n'a pu être collecté.

### **III. 2. 5. La paratuberculose**

Les résultats sérologiques positifs vis-à-vis de la paratuberculose concernent 4,9 % des caprins et 53,2 % des troupeaux caprins dans notre enquête.

Dans la région Sud, aucun élevage prélevé ne présente une prévalence supérieure à la prévalence moyenne. Toutefois il faut signaler le faible nombre de troupeaux prélevés au sud par rapport au nord ou au reste du pays, faute de moyens sur le terrain. La région de la Bekaa est géographiquement en contact direct avec les régions du Nord et du Mont-Liban mais aussi avec la Syrie, et l'échange commercial d'animaux vivants entre la Békaa et la Syrie, est probablement très important. Par contre, la région du Sud est presque totalement isolée géographiquement. On sait que la paratuberculose sévit d'abord sous forme sporadique puis prend une allure enzootique, et que la transmission entre les élevages a lieu le plus souvent suite à l'introduction d'un animal malade ou porteur asymptomatique, ce qui peut expliquer cette différence non négligeable de la prévalence de la paratuberculose entre le sud et le reste du pays plus ouvert.

Si on essaye d'analyser les résultats concernant la répartition de la paratuberculose en fonction des systèmes d'élevages, il semblerait que les élevages intensifs aient une séroprévalence plus importante pour la paratuberculose que les autres systèmes. Mais, en vérifiant les fiches individuelles des éleveurs, on constate que trois des quatre élevages intensifs contrôlés positifs ont un lien épidémiologique. En effet, l'élevage 1 est celui du CAN (Centre Agricole du Nord) appartenant à une ONG et qui a introduit dans

son cheptel des caprins de races européennes (Alpine et Saanen) et les deux élevages 7 et 27 (tous les deux contrôlés positifs) se situent dans le même village et ont déclaré avoir acheté des chèvres au CAN.

Ceci a certainement influencé nos résultats en augmentant le pourcentage d'élevages intensifs positifs.

En outre, la conduite d'élevage de ces systèmes intensifs pourrait accroître les possibilités de transmission au sein des cheptels. En effet, les animaux sont en contact étroit, souvent dans des petits locaux non équipés, qui ne respectent pas la superficie minimale, avec un sol et un équipement non adéquat, très difficile à nettoyer ; les animaux y séjournent toute l'année et les notions de quarantaine et de vide sanitaire sont quasi inconnues par l'éleveur libanais. Sachant que la bactérie responsable de la paratuberculose est très résistante dans le milieu extérieur, on comprend mieux pourquoi ce système d'élevage 'intensif' est plus touché par cette maladie que les autres.

Selon nos résultats, les élevages mixtes caprins-ovins semblent avoir une séropositivité plus élevée vis-à-vis de la paratuberculose mais ceci ne nous permet pas de formuler une hypothèse sur un rôle probable des espèces dans la répartition de la paratuberculose au Liban. Des facteurs de confusion existent probablement entre l'effet région (Bekaa) et l'effet mixité (ovin-caprin)

Les caprins de races européennes (Alpine et Saanen) semblent influencer l'épidémiologie descriptive de la paratuberculose au Liban puisque la prévalence individuelle et la prévalence troupeau des élevages contenant ces races, sont plus importantes que les autres. Mais en regardant de plus près, on constate que dans les élevages prélevés et contrôlés positifs, il n'y a pas une majorité de caprins de races européennes touchés : les caprins séropositifs sont de toutes les races, ainsi, dans l'élevage 1 par exemple, quatre caprins sont séropositifs dont un seul de race européenne. Dans l'élevage 7, un seul animal est séropositif et il ne s'agit pas d'un de race européenne. Dans l'élevage 9, quatre sont séropositifs et seulement un est de race européenne...

Tous ces éléments nous empêchent alors de trancher entre le rôle des animaux (races) introduits et le mode d'élevage en claustration, avec un faible niveau d'hygiène. Ces deux facteurs sont probablement associés.

Les données sur la paratuberculose des ruminants au Proche-Orient et Moyen-Orient ou dans les pays du sud de la méditerranée sont très limitées. La maladie est signalée chez la chèvre en Iran (94), chez les bovins en Egypte (79) chez les ovins en Libye (65) et au Maroc (16)

### **III. 2. 6. La brucellose**

Nos résultats sérologiques suggèrent que la brucellose caprine est présente sous forme enzootique au Liban. 11,4 % des animaux prélevés sont séropositifs et 44,7 % des élevages ont un statut séropositif.

Le taux d'animaux séropositifs obtenu (11,4 %) est le même que dans l'étude de l'IRAL (11,8 %) publiée en 2000. Par contre, les prévalences troupeau calculées à partir de nos résultats (44,7 %) ne correspondent pas à celles publiées par l'IRAL (37,4 %) (18).

En effet, l'IRAL publie en 2000 les pourcentages d'élevages atteints par la brucellose caprine au Liban par ordre décroissant : Bekaa 63 %, Sud 51 %, Mont-Liban 45% et Nord 42,6 %.

On remarque que pour les résultats des régions Nord, Mont-Liban et Bekaa, les chiffres sont plus ou moins similaires, par contre, pour ce qui concerne la région Sud, la prévalence troupeau qu'on a obtenu (16,6 %) est beaucoup plus petite que celle publiée en 2000 (51 %). Cette divergence pourrait être en partie due au faible nombre d'élevages prélevés dans cette région.

Nous constatons que la prévalence individuelle de la brucellose caprine dans les régions du Nord, du Sud et de la Bekaa varient entre 7 % et 10,5 % tandis que

celle de la région du Mont-Liban est de 23,5 %. La brucellose caprine semble circuler davantage dans cette région libanaise.

Les études publiées sur la répartition et l'épidémiologie descriptive de la brucellose caprine la décrivent comme une maladie des pays ou régions où l'élevage extensif (transhumance) est majoritaire. Selon nos résultats, le Liban n'échappe pas à cette règle. On note que les élevages extensifs (13,1 % de prévalence individuelle et 52,4 % de prévalence troupeau) et semi-intensifs (12,3 % de prévalence individuelle et 42,9 % de prévalence troupeau) sont nettement plus touchés que les élevages intensifs où seulement 1,1 % des animaux sont séropositifs et 20 % des élevages touchés. Comme vu précédemment, cela pourrait être du aussi à la présence d'animaux européens, français en particulier, dans les troupeaux intensifs. Ces animaux indemnes lors de leur introduction peuvent avoir contribué à limiter la prévalence de la brucellose.

Le faible nombre d'élevages mixtes Cp-Ov-Bv nous conduit à les unifier avec les élevages mixtes Cp-Ov, ce qui donne les résultats suivants : la prévalence individuelle au sein de ce groupe est de 9,2 % (37/400) et la prévalence troupeau de 43,5 % (10/23). Ces résultats, comparés à ceux des élevages caprins stricts (prévalence individuelle 13,5 % et prévalence troupeau 45,9 %), sont similaires.

La brucellose caprine au Liban semble circuler aussi bien dans les élevages caprins stricts que dans les élevages mixtes.

De même, la race des caprins ne semble pas être un critère influençant la répartition de la brucellose caprine au Liban. Les prévalences troupeau varient entre 43,8 % et 46,7 % et les prévalences individuelles ne représentent pas de différences significatives entre les différents types d'élevage.

Par rapport au questionnaire rempli par les éleveurs, 29 ont déclaré des avortements dans le dernier tiers de gestation et des mortalités périnatales avec

un taux d'avortement très élevé pendant une ou deux années et qui a tendance à diminuer. Le pourcentage d'avortement déclaré varie entre 5 % et 80 % (L'élevage 20 a déclaré un pic d'avortement en 2004 qui aurait touché 80 % de ses chèvres Baladi ; selon notre enquête, 30 % des caprins de cet élevage sont séropositifs)

Parmi ces 29 élevages, seulement 15 se sont révélés séropositifs, ce qui correspond à peu de chose près à la prévalence troupeau moyenne.

6 élevages contrôlés positifs n'ont pas déclaré de symptômes de brucellose. Selon nos résultats, le taux de séroprévalence individuelle vis-à-vis de la brucellose caprine au sein de ces élevages varie de 3,5 % à 41,2 % avec une moyenne de 17 % de séropositivité.

Il est ainsi difficile, de manière générale, de faire le lien entre le statut sérologique et les commémoratifs d'avortement.

Pour ce qui est du statut épidémiologique vis-à-vis de la brucellose dans pays voisins du Liban, il faut noter que selon Refai (74), la brucellose sévit sous forme enzootique en Israël. L'OIE a signalé un foyer caprin en 2004.

En Syrie, une enquête (27) menée entre 1991 et 1996 montre que 9 à 12 % des troupeaux ovins du secteur privé (extensifs) sont séropositifs. Près de 20 % des avortements reconnaissent une origine brucellique. La même étude précise que la répartition de la maladie sur le territoire syrien n'est pas homogène, les provinces d'Alep, de Damas, et de Suwaydah présentent le taux de séropositivité le plus important.

En Jordanie, une étude sérologique menée sur 69 troupeaux et 1100 chèvres a montré que la prévalence troupeau de la brucellose caprine était de 53,6 % et la prévalence individuelle de 27,7 % (6). Les auteurs ont précisé que la grande taille des troupeaux, le non usage des désinfectants, la non vaccination ainsi que le contact entre les différents élevages étaient des facteurs à risque. De même, la localisation géographique influe sur la prévalence sérologique, le sud du pays ayant plus de troupeaux positifs. Dans le même pays, une étude extensive sur les brucelloses animales et humaine ont donné les informations suivantes (3). La

séropositivité individuelle est de 13 % pour les ovins et de 15 % pour les caprins. Le taux d'avortement brucellique est estimé à environ 33 % (*B. melitensis* biovar 3). La séropositivité des populations humaines est estimée à 4 % et s'élève à 7 % pour les professions à risque (vétérinaires, laborantins, berger) (3). Donc en comparant les résultats de notre enquête avec ceux déjà publiés sur l'incidence de la brucellose dans les pays voisins, nous remarquons que la brucellose caprine est enzootique dans toute cette région du proche orient. Les prévalences individuelles et troupeaux sont similaires.

## CONCLUSION

Ce travail qui fit suite à un voyage d'étude au Liban n'est pas totalement celui initialement prévu. Il aurait dû comporter, en plus de l'étude séro-épidémiologique, une partie expérimentale en parasitologie. Malheureusement, les choses ne se déroulent pas toujours comme prévu. Malgré tout, nous avons tenté d'apporter le plus d'informations sur l'état sanitaire du cheptel caprin au Liban. L'ensemble des données sérologiques et des principaux facteurs de variation de prévalence sérologique sont rassemblés au tableau 37.

De manière générale, les régions géographiques les plus touchées sont la Bekaa et le Mont-Liban, zones de commerce intense avec la Syrie. Par ailleurs, le mode d'élevage mixte ovin-caprin se traduit pour une majorité d'affections par des séroprévalences supérieures à celles rencontrées lors d'élevages caprins 'purs'.

La PPR est fortement présente au Liban avec 48,6 % des caprins positifs et 89,4 % des élevages ayant au moins un animal séropositif. La prévalence troupeau des régions de la Bekaa et du Mont-Liban est de 100 %. La séropositivité affecte plutôt les animaux de race locale 'Baladi' et les élevages de type extensif. Cette pathologie présente, de loin, les plus fortes séroprévalences individuelles et troupeau.

La pleuropneumonie contagieuse caprine présente une prévalence individuelle de 6,9 % et une prévalence troupeau de 38,3 %. Les facteurs de variation de cette séroprévalence n'apparaissent pas nettement. La région Sud et le Mont-Liban semblent présenter plus de troupeaux séropositifs.

L'arthrite encéphalite caprine virale semble bien implantée au Liban. 12,7 % des caprins sont séropositifs et 53,2 % des élevages contiennent au moins un animal séropositif. La majorité des infections semblent être subcliniques et les élevages intensifs présentant des animaux importés sont les plus atteints.

Tabl. 37 : L'ensemble des données sérologiques et des principaux facteurs de variation de prévalence sérologique des différentes maladies

	Prévalences troupeau	Prévalences individuelles	Distribution géographique	Système d'élevage	Mode d'élevage	Race
<b>PPR</b>	89,4 %	48,6 %	Oui (Bekaa, Mont-Liban)	Extensif	Cp-Ov	Races locales
<b>PPCC</b>	38,3 %	6,9 %	Oui (Sud, Mont-Liban)	Semi-intensif	Cp-Ov-Bv	Non
<b>AECV</b>	53,2 %	12,7 %	Oui (Bekaa, Mont-Liban)	Intensif	Cp-Ov Cp-Ov-Bv	Damascus Races européennes
<b>Fièvre Q</b>	87,2 %	16,9 %	Non	Non	Cp-Ov Cp-Ov-Bv	Non
<b>Paratuberculose</b>	53,2 %	4,9 %	Oui (Bekaa)	Intensif	Cp-Ov	Damascus Races européennes
<b>Brucellose</b>	44,7 %	11,4 %	Oui (Mont-Liban)	Extensif Semi-intensif	Non	Non

La Fièvre Q est la seconde pathogénie en terme de prévalence troupeau (87,2 %). La prévalence individuelle est de 16,9 %. Peu de facteurs de variation de prévalence sérologique ont pu être mis en évidence à l'exception de la mixité des troupeaux ovins-caprins déjà signalée.

La paratuberculose est détectée sérologiquement dans 4,9 % des troupeaux et 53,2 % des animaux. La Bekaa semble être la région la plus touchée. Le mode d'élevage intensif lié à la présence d'animaux importés semblent liés à de plus fortes prévalences.

Les sérologies en matière de brucellose caprine indiquent que 11,4 % des caprins sont séropositifs et 44,7 % des élevages ont au moins un animal positif. Le Mont-Liban semble être la région ayant les plus fortes prévalences sérologiques.

Les élevages extensifs et semi-extensifs pratiquant la transhumance présentent les plus fortes séropositivités.

Enfin, à part toutes ces contraintes de santé animale, il faut signaler que l'élevage caprin au Liban subit d'autres contraintes, politiques et économiques, aussi bien importantes que le problème des maladies contagieuses.

AGREMENT ADMINISTRATIF

Je soussigné, A. MILON, Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, certifie que

Mr ATTIEH Elie, Georges

a été admis(e) sur concours en : 2001

a obtenu son certificat de fin de scolarité le : 15 Septembre 2005

n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

Je soussigné, Dominique BERGONIER, Maître de Conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, autorise la soutenance de la thèse de :

Mr ATTIEH Elie, Georges

intitulée :

*Enquête séro-épidémiologique sur les principales maladies caprines au Liban*

Le Professeur  
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
Docteur Dominique BERGONIER



Vu :  
Le Directeur  
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
Professeur Alain MILON



Vu :  
Le Président de la thèse :  
Professeur Christophe PASQUIER



Vu le : - 5 JUIN 2007  
Le Président  
de l'Université Paul Sabatier  
Professeur Jean-François SAUTEREAU



## ANNEXE 1

### Questionnaire : Fiche de renseignements des élevages prélevés

- Code d'élevage
- Région, caza et ville
- Date
- Coordonnées de l'éleveur
- Typologie de l'élevage

Caprin

Mixte (caprin – ovin – bovin)

#### Races

Origine des animaux

Vente d'animaux (type de vente)

Achat d'animaux (date)

Effectif : ▪ Nombre total

▪ Nombre de mâles

▪ Nombre de femelles

- Système d'élevage

Intensif

Extensif

Semi-extensif

- Transhumance

Oui

Non

- Age au sevrage

- Vaccination

Oui

Non

Si oui contre quelle(s) maladie(s) :

- Reproduction

Toute l'année

Saisonnière (préciser)

1 nouveau-né/mise bas

> 1 nouveau-né/mise bas

- Type de production

Viande

Lait

Commercialisation directe  Centre de collecte  Auto-consommation

- Alimentation

- Vermifugation (produit utilisé et protocole)

- Pathologies rencontrées récemment et traitements

- Pic de mortalité

Oui

Non

- Quelle saison
- Quel âge

< 15 jours

avant le sevrage

après le sevrage

adulte

- Présence des symptômes suivants (avec l'appui d'une photo de la congestion de la muqueuse buccale pathognomonique de la PPR)

▪ Anorexie et jetage       Oui       Non

▪ Aspect cyclique (≈tous les 3 ans), saisonnier (début de la saison froide) et épizootique, touchant à la fois les caprins et les ovins

Oui       Non

- Présence des symptômes suivants :

▪ Respiration accélérée, pénible associée à une toux douloureuse qui précèdent la mort       Oui       Non

▪ Posture particulière (Photo de la posture d'une chèvre en phase terminale de la PPCC)       Oui       Non

▪ Aspect épizootique ne touchant que les caprins

Oui       Non

- Pic d'avortements

▪ Avortements pendant le dernier tiers de gestation ou mortalité périnatale

Oui       Non

▪ Taux d'avortement très élevé pendant 1 ou 2 ans (aspect épizootique)

qui diminue après       Oui       Non

- Présence d'arthrites chroniques plutôt sporadiques

Oui       Non

## **ANNEXE 2**

### **Résumé des principaux résultats des fiches de renseignements des élevages prélevés**

- Nombre des élevages prélevés par région
  - 20 élevages ont été prélevés dans la région Nord
  - 11 élevages ont été prélevés dans la région du Mont-Liban
  - 10 élevages ont été prélevés dans la région de la Bekaa
  - 6 élevages ont été prélevés dans la région Sud
- Le nombre moyen d'animaux prélevés par élevage est de 18,7
- La taille moyenne des troupeaux prélevés est de 82 animaux toutes espèces confondues
- En moyenne, 23 % de l'effectif de tous les élevages a été prélevé
- La taille des troupeaux prélevés varie de 15 à 400 animaux
- Répartition des troupeaux prélevés selon le type d'élevage
  - 16 élevages prélevés ne contiennent que des chèvres de type 'baladi'
  - 16 élevages prélevés contiennent un mélange de caprins de race damasquine et 'baladi'
  - 15 élevages prélevés contenaient des races européennes au moment de l'enquête
- Répartition des troupeaux prélevés selon le système d'élevage
  - 5 élevages prélevés sont intensifs

- 21 élevages prélevés sont semi-extensifs
- 21 élevages prélevés sont extensifs

- Répartition des troupeaux prélevés selon les espèces

- 4 troupeaux prélevés contenaient des caprins, des ovins et des bovins
- 19 troupeaux prélevés contenaient des caprins et des ovins
- 24 troupeaux prélevés ne contenaient que des caprins

- La majorité des éleveurs déclare ne pas vacciner. Les rares maladies contre lesquelles quelques éleveurs vaccinent leurs caprins sont la fièvre aphteuse, l'entérotoxémie et la pasteurellose.

- La majorité des éleveurs semble vermifuger leur cheptel avec des produits à base d' Albendazole, 2 fois par an.

- 7 élevages (sur 42 séropositifs) ont déclaré des symptômes de la PPR.

- 5 éleveurs ont déclarés avoir des symptômes de PPCC (sur 18 élevages touchés). 1 éleveur a déclaré avoir des symptômes sans que l'enquête décèle un animal séropositif, et 1 élevage ayant déclaré ce type de signes cliniques s'est révélé douteux.

- 15 élevages (sur 21 touchés) ont déclaré des avortements pouvant être liés à la brucellose. 14 élevages, parmi lesquelles 13 touchés par la Fièvre Q, déclarant des avortements épizootiques, touchant les chèvres pendant le dernier tiers de gestation se sont révélés indemnes de brucellose.

- 12 élevages (sur 25 touchés) ont déclaré des arthrites chroniques sporadiques tandis que 11 élevages indemnes ont eux aussi déclarés ce type de symptômes.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ABI SAAB, S. Amélioration des performances productives et reproductives des petits ruminants au Liban. 44p. 2001 HDR : Sci : INPL-ENSAIA
2. ABU ELZEIN, E.M.E. HASSANIEN, M.M. et al. Isolation of peste des petits ruminants from goats in Saudi Arabia  
*Veterinary Record*, 1990, **127**, 309-310
3. AL-ANI, FK. EL-QADERI, S. HAILAT, NQ. RAZZIQ, R. and AL-DARRAJI, AM. Human and animal brucellosis in Jordan between 1996 and 1998: a study  
*Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 2004, **23 (3)**, 831-840
4. ALDOMY, F.M.M. JAHANS, K.L. and ALTARAZI, Y.H. Isolation of *brucella melitensis* from aborting ruminants in Jordan.  
*J. Comp. Path.* 1992 **vol. 107** , 239-242
5. AL-QUDAH, KH. ALMAJALI, A.M. BANI ISMAIL, Z. Epidemiological studies on caprine arthritis-encephalitis virus infection in Jordan  
*Small Ruminant Research*, 2006, **66**, 181-186
6. AL-MAJALI, A.M. Seroepidemiology of caprine Brucellosis in Jordan.  
*Small ruminant research* 2005 **(58)** 13-18
7. AL- MOMANI, W. HALABLAB, M.A. et al. Isolation and molecular identification of small ruminant mycoplasmas in Jordan  
*Small Ruminant Research*, 2006, **65**, 106-112
8. AL-TALAFHAH, AH. LAFI SQ, AL-TARAZI Y. Epidemiology of ovine brucellosis in Awassi sheep in northern Jordan  
*Prev Vet Med*. 2003 sep 12; **60(4)**: 297-306
9. ANDERSON, J. et MCKAY, J.A. The detection of antibodies against peste des petits ruminants virus in cattle, sheep and goats and the possible implications to rinderpest control programmes.  
*Epidemiology and infection*, 1994, **112**, 225-31
10. ARAJ, GF. AZZAM, RA. Seroprevalence of brucella among persons in high-risk occupation in Lebanon  
*Epidemiol. Infect.* (1996), **117**, 281-288
11. ARJA, R. HADDAD, E. MOUAWAD, H. La filière lait au Liban  
*Options Méditerranéennes*, 2001 Sér.B / n° 32 – Les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée, 147-158

12. ARMENGAUD, A. KESSALIS, N. DESENCLOS, JC. MAILLOT, E. BROUSSE, P. et al. Une épidémie urbaine de Fièvre Q, Briançon, France, mars – juin 1996  
Bulletin Européen sur les maladies transmissibles, Euro Surveillance, 1997, **Vol. 2, N° 2**,

13. ASLANTAS, O. OZYORUK, F. PINAR, D. GUNGOR, B. Serological survey for caprine arthritis-encephalitis virus in Damascus and goats in Hatay, Turkey.  
Revue Médecine Vétérinaire, 2005, **156**, 402-404

14. ATASEVEN, V.S. ATASEVEN, L. TAN, T. BABÜR, C. OGUZOGLU, T.C. Seropositivity of agents causing abortion in local goat breeds in Eastern and south-eastern Anatolia, Turkey  
Revue Médecine Vétérinaire, 2006, **157 :11**, 545-550

15. AURIOL, P. Situation laitière dans les pays du Maghreb et du sud-est de la Méditerranée  
*Options Méditerranéennes*, 1989 Série Séminaires, n° **6**, 51-72

16. BENAZZI, S. EL HAMIDI, M. SCHLIESER, T. Paratuberculosis in sheep flocks in Morocco : a serological, microscopical and cultural survey  
Vet Rec, 1986, Jun 28, **118 (26)**, 729

17. BENKIRANE, A. Ovine and caprine brucellosis: World distribution and control/eradication strategies in West Asia/North Africa region  
Small Ruminant Research, 2006, **62**, 19-25

18. BUREAU DE LA COOPERATION TECHNIQUE INTERNATIONALE DES ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES DE L'ELEVAGE FRANÇAIS – INSTITUT DE L'ELEVAGE – CONFEDERATION NATIONALE DE L'ELEVAGE  
Les filières lait et viande de ruminants au Liban  
Compte-rendu d'étude – **Juillet 2003**, 98 p

19. BURRIEL, A.R. CHRISTODOULOUPOULOS, G. BISIAS, G. FTHENAKIS, G.C. Comparison of fluorescence polarization assay, indirect ELISA and competitive ELISA methods for diagnosis of *Brucella melitensis*–infection in small ruminants.  
Small Ruminant Research, 2004, **54**, 243-247

20. CAM, Y. GENÇAY, A. BEYAZ, L. ATALAY, O. ATASEVER, A. AZKUL, A. KIBAR, M. Peste des petits ruminants in a sheep and goat flock in Kayseri province  
Turkey Veterinary Record, 2005, **157**, 523-524

21. CASTRO, R.S. LEITE, R.C. RESENDE, M. and GOUVEIA, A.M.G. A labeled Avidin-Biotin ELISA to Detect Antibodies to Caprine Arthritis-encephalitis Virus in Goats'Sera  
Veterinary Research Communications, 1999, **23**, 515-522

22. CHRISTODOULOPOULOS, G. Maedi-Visna : Clinical review and short reference on the disease status in Mediterranean countries  
Small Ruminant Research, 2006, **62**, 47-53

23. CONSTANTINOU, A. Damascus goat in Cyprus. Small ruminant in the Near East. **Vol 1** ,FAO, Rome, p.23 – 28

24. CORBEL, M.J. Brucellosis : an overview.  
Emerg. Infect. Dis. 1997, **3**, 213-221

25. CORBEL, M.J. YOUNG E.J. Brucellosis : clinical and laboratory aspects.  
CRC Press Inc. Florida 1989

26. CRESPO LEON, F. FERNANDO RODRIGUEZ FERRI, E. MARTINEZ VALVIDIA, E. Brucellose ovine et caprine  
In : LEFEVRE, PC, BLANCOU, J. CHERMETTE, R. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail – Europe et régions chaudes – Tome 2 Maladies bactériennes, Mycoses, Maladies parasitaires  
Editions TEC&DOC Edition Médicales internationales 2003, 891-903

27. DARWESH, M. et BENKIRANE, A. Field investigations of brucellosis in cattle and small ruminants in Syria, 1990-1996,  
*Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 2001, **20**(3), 769-775

28. DESBARAX, C. Diagnostic allergique de la brucellose des ruminants  
Th.: Med. Vet. : Toulouse : 1999 – TOU 3 - 4044

29. DHAR, P. SREENIVASA, B.P. et al. Recent epidemiology of peste des petits ruminants virus (PPRV)  
Veterinary Microbiology, 2002, **88 (2)**, 153-159

30. DIALLO, A. Peste des petits ruminants  
In : LEFEVRE, PC, BLANCOU, J. CHERMETTE, R. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail – Europe et régions chaudes – Tome 1 Généralités, Maladies virales  
Editions TEC&DOC Edition Médicales internationales 2003, 307- 319

31. DIALLO, A. LIBEAU, G. COUACY-HYMANN, E. BARBRON, M. Recent developments in the diagnosis of rinderpest and peste des petits ruminants  
Veterinary Microbiology, 1995, **44**, 307-317

32. DROGOUL, C. et GERMAIN, H. Santé animale bovins ovins caprins éditions Educagri 1998 p. 304-318

33. DUBEUF, JP. LEPIDI, V. Perspectives de développement de la filière des petits ruminants au Liban.  
Tintenna n°29

34. DUQUESNEL, R. Statut sanitaire et risques pour l'homme  
La Dépêche technique, 1996, n°55, 31-34

35. DURAND, L. Etude du dépistage de la paratuberculose caprine à l'aide d'un test ELISA  
Th. : Med. Vet. : Lyon : 2001 – Lyon N° 107

36. EL HAG ALI, B. TAYLOR, W.P. Isolation of peste des petits ruminants virus from Sudan  
Research in Veterinary Science, 1984, 36, 1-4

37. ENCYCLOPEDIE ENCARTA. (Page consultée le 18 octobre 2005).  
Encyclopédie Encarta, [en ligne]. Adresse URL :  
[http://fr.encarta.msn.com/encyclopedia\\_761564963/Liban.html#s1](http://fr.encarta.msn.com/encyclopedia_761564963/Liban.html#s1)

38. EZEIBE, M.C.O. WOSU, L.O. and ERUMAKA, I.G. Standardisation of the haemagglutination test for peste des petits ruminants (PPR)  
Small Ruminant Research, 2004, 51, 269-272

39. FLAMANT, JC. COCKS, PH. Adaptation des systèmes d 'élevage aux ressources fourragères en zone méditerranéenne.  
XVI Congrès International des Herbages, Nice, France 1989. 1741 - 1752

40. FRANCOPHONIE.(Page consultée le 18 octobre 2005). Site des pays francophones, [en ligne]. Adresse URL :  
[http://www.francophonie.org/membres/etats/membres/articles/cl\\_810.html#CL\\_810.4](http://www.francophonie.org/membres/etats/membres/articles/cl_810.html#CL_810.4)

41. FRANKLIN, AS – ATH Consortium. Technical Paper of Farming System (draft) Mai 2003 — Agricultural Planning and Policy Preparation – Liban et Union Européenne

42. GIANGASPERO, M. VANOPDENBOSCH, E. NISHIKAWA, H. Lentiviral arthritis and encephalitis in goats in north-west Syria  
*Revue Elev. Med. Vet. Pays trop.* 1992 45(3-4): 241

43. HADDAD, H. Contribution à l'étude de la peste bovine au Liban. Dépistage – prophylaxie  
Th.: Med. Vet. : Lyon : 1974 – LYON 48 - 78

44. HAJJ, E. Enquête sur l'élevage caprin au Liban.  
La Chèvre n° 230 – 1999 - p 37-40

45. HAMADEH, S.K. & al. Small ruminant production in Lebanon's Bekaa Valley  
Small Ruminant Research, 1996, n°21, p 173-180.

46. HILAN, C. Lebanon country paper [online]. [Beirut, Lebanon] :Agriculture Research Institute, Fanar Laboratory [cited 28 June 2005]. Available from : <http://www.ilri.cgiar.org/InfoServ/Webpub/Fulldocs/Wana/Lebanon.htm>

47. HOSRI, C. Effet de l'introduction d'enveloppes de sésame et de brisures de lentilles dans la ration sur la production et la composition du lait de chèvre au Liban. Doctorat I.N.P.L. : sciences agronomiques : Paris 2003

48. IÑIGUEZ, L. AW-HASSAN, A. The sheep and goat dairy sectors in Mediterranean West Asia and north Africa (WANA)

49. Institut Pourquier, ELISA Paratuberculose anticorps bicupule – version P07110 du 26/07/2005. Montpellier

50. International symposium on the future of the sheep and goat dairy sectors Zaragoza, Spain, 28-30 October 2004  
ICARDA, Aleppo, Syria – 10 p.

51. ISMAIL, M. HOUSE, J. Evidence and Identification of Peste des Petits Ruminants from Goats in Egypt  
Arch. Exper. Vet.med., Mai 1990, 44, 471-474

52. KARANIKOLAOU, K. ANGELOPOULOU, K. et al. Detection of small ruminant lentiviruses by pcr and serology tests in field samples of animals from Greece  
Small Ruminant Research, 2005, 58, 181-187

53. KAWAS, J.R. et al. Effects of grain supplementation on the intake and digestibility of range diets consumed by goats.  
Small ruminant Res. 1999, 34, 49-56

54. KOZHAYA, J. Caractéristiques phénotypiques et productives de la chèvre baladi au Liban. USEK, faculté d'agronomie. Mémoire de fin d'études 1996

55. LEFEVRE, P.C. DIALLO, A et al. Serological evidence of peste des petits ruminants in Jordan  
Veterinary record, 1991, 128, 110

56. LIBEAU, G. DIALLO, A. COLAS, F. et GUERRE, L. Rapid differential diagnosis of rinderpest and peste des petits ruminants using an immunocapture ELISA  
Veterinary Record, 1994, **134**, 300-4

57. LIBEAU, G. PREHAUD, C. et al. Development of a competitive ELISA for detecting antibodies to the peste des petits ruminants virus using a recombinant nucleoprotein  
Research in Veterinary Science, 1995, **58**, 50-55

58. MANES, G. Epidemiological situation of brucellosis in Mediterranean countries. Ev. Boil. Standard., 1984, **56**, 739-747

59. MANOHARAN, S. JAYAKUMAR, R. GOVINDARAJAN, R. and KOTEESWARAN, A. Haemagglutination as a confirmatory test for Peste des petits ruminants diagnosis.  
Small Ruminant Research, 2005, **59**, 743-78

60. MAVROGENIS, A. Characterization of small ruminant breeds of Cyprus. In : IÑIGUEZ, L., The Production characterization of breeds of small ruminants in West Asia and North Africa.  
ICARDA, Aleppo, Syria 2004

61. METEO France.(Page consultée le 19 octobre 2005). Site de Météo France, [en ligne]. Adresse URL : [http://www.meteofrance.com/FR/climat/clim\\_liban.jsp](http://www.meteofrance.com/FR/climat/clim_liban.jsp)

62. MILNER, AR. MACK, WN. and CROATES, KJ. A modified ELISA for the detection of goats infected with *mycobacterium paratuberculosis*  
Australian Veterinary Journal, Vol. **66**, N° 9, September 1989

63. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. (Page consultée le 27 octobre 2005). Site du ministère de l'agriculture Libanais, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.agriculture.gov.lb>

64. MORAND – FEHR, P. Nutrition and feedings of goats: application to temperate climatic conditions 1981. In: C. GALL (Editor), Goat nutrition, Academic Press, London, Chapter 6, p. 193 -232

65. MUSTAFA, A.A. MUGADMI, K.E. First report of paratuberculosis (Johne's disease) in Libya  
Veterinary Record, 1986, **118**, 729

66. NIELSEN, K. GALL, D et al Evaluation of serological tests for detection of caprine antibody to *Brucella melitensis*.  
Small Ruminant Research 2005, **56**, 253-258

67. OZDEMIR, U. OZDEMIR, E. MARCH, J.B. CHIRCHWARD, C. and NICHOLAS, R.A.J Contagious caprine pleuropneumonia in the Thrace region of Turkey  
Veterinary Record, 2005, **156**, 286-287

68. OZKUL, A. AKCA, Y. et al. Prevalence, distribution, and host range of Peste des petits ruminants virus, Turkey  
Emerging Infectious Diseases, 2002, **8 (7)**, 708-712

69. Pathologie Caprine et productions  
2<sup>ème</sup> colloque international de Niort, 26-29 juin 1989  
Edition Perrin Gerador Editeur scientifique 1993  
CIRAD, Département d'Elevage et de Médecine vétérinaire

70. PERRIN, G. Arthrite encéphalite caprine virale  
In : LEFEVRE, PC, BLANCOU, J. CHERMETTE, R. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail – Europe et régions chaudes – Tome 1 Généralités, Maladies virales  
Editions TEC&DOC Edition Médicales internationales 2003, 597-605

71. POLYDOROU, K. Brucellosis in sheep and goats in Cyprus  
Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis., **vol. 2**, 1979 p. 99-106

72. RADOSTITS, O.M. BLOOD, D.C. GAY, C.C. Veterinary medicine, 9th edition. 2000 W.B. Saunders Co., Philadelphia.

73. RAHME, E. Nutritional value and grazing management of range land at different altitudes in Lebanon. Université Saint Esprit Kaslik, Faculté des Sciences Agronomiques 1997 – 108

74. REFAI, M. Incidence and control of brucellosis in the Near East region  
Veterinary Microbiology , **90** , 2002 , 81 - 110

75. REKIKI, A. THABTI, F. DLISSI, I. RUSSO, P. SANCHIS, R. PEPIN, M. RODOLAKIS, A. HAMMAMI, S. Enquête sérologique sur les principales causes d'avortements infectieux chez les petits ruminants en Tunisie.  
Revue Médecine Vétérinaire, 2005, **156 : 7**, 395-401

76. RHEBY, L. La paratuberculose  
La Dépêche technique, 1996, **n°55**, 10-11

77. ROCABOY, A. Etude bibliographique des zoonoses en Israël, Jordanie, Liban et Syrie  
Th.: Med. vet. : Toulouse : 1996 – TOU 3 – 4123

78. ROEDER, P. L. ABRAHAM, G. KENFE, G. and BARETT, T. Peste des petits ruminants in Ethiopian goats.  
Trop. Anim. Hlth. Prod. , 1994, **26**, 69-73

79. SALEM, M. ZEID, AA et al. Studies on johne's disease in Egyptian cattle  
J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health, 2000, Sep, **47 (7)**, 487-95

80. SALMON, MM . HOWELLS, B et al. Fièvre Q en Europe  
Bulletin Européen sur les maladies transmissibles, Euro Surveillance, 1997, **Vol. 2, N° 2**,

81. SAUNDERS, M. Arthrite encéphalite caprine à virus : aspects épidémiologiques et importance en production caprine  
Le Point Vétérinaire, 1998, **vol.29, N° 194**, 67-75

82. SAUNDERS, M. Le syndrome CAEV (arthrite encéphalite caprine virale)  
La Dépêche technique, 1996, **n°55**, 15-21

83. SAYEGH, R. Effet du poids et de la taille des chèvres Chami sur la production laitière en élevage intensif. USEK, Faculté d'Agronomie, Mémoire de fin d'étude 2001.

84. SEIFERT HORST, SH. Tropical Animal Health Editions Kluver Academic Publishers, 1996, p. 442

85. SHAILA, M.S. PURUSHOTHAMAN, V. et al. Peste des petits ruminants of sheep in India  
Veterinary Record, 1989, **125**, 602

86. SHROEDER, B.A. OLIVER, R.E. CATHCART, A. The development and evaluation of an ELISA for the detection of antibodies to caprine arthritis-encephalitis virus in goat sera  
N.Z. vet. J., **33**, 213-215

87. Site de 1slebanon.net [en ligne] (Page consultée le 19 octobre 2005).  
Adresse URL : [http://www.1stlebanon.net/contenu/geo\\_fra.html](http://www.1stlebanon.net/contenu/geo_fra.html)

88. Site de l'OIE [en ligne] (Page consultée le 19 avril 2007]  
Adresse URL : [http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A\\_00029.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00029.htm)

89. SLEIMAN, FT., DAGHIR, N.J., SAOUD, N. Encyclopedia of Animal Production in Lebanon. Arab Center for Studies in Arid and Dry lands and the Arab Organization for Agriculture Development, 1984 156 P.

90. SMITH, M. SHERMAN, D Goat medicine  
Editions Lea&Febiger, 1994, p. 620

91. SOURIOU, L. Diagnostic sérologique de l'infection par le CAEV chez les chevrettes. Comparaison de trois techniques : Immuno-diffusion en gélose, ELISA et Western-BLOT  
Th. : Med. Vet. : Lyon : 1998 – Lyon N° 19

92. STAEBLER, JM. (Page consultée le 19 octobre 2005). Site de medintelligence, [en ligne]. Adresse URL :  
<http://medintelligence.free.fr/bdliban.htm#physique>

93. SWAID, A. Syria country paper [online]. [Douma, Syria]: Livestock Research Department [cited 28 June 2005]. Available from :  
<http://www.ilri.cgiar.org/InfoServ/Webpub/Fulldocs/Wana/syria.htm>

94. TAFTI, AK, RASHIDI, K. The pathology of goat paratuberculosis : gross and histopathological lesions in the intestines and mesenteric lymph nodes  
zentralbl veterinarmed B, 1995, Aug, **42 (6)**, 339 - 344

95. TAYLOR, W.P. The distribution and epidemiology of peste des petits ruminants  
Preventive Veterinary Medicine, 1984, **2**, 157-166

96. THIAUCOURT, F. Pleuropneumonie contagieuse caprine  
In : LEFEVRE, PC, BLANCOU, J. CHERMETTE, R. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail – Europe et régions chaudes – Tome 2 Maladies bactériennes, Mycoses, Maladies parasitaires  
Editions TEC&DOC Edition Médicales internationales 2003, 795-807

97. THOMSON, EF. Small ruminant research in the Medium-Term Plan of ICARDA [online]. [Aleppo, Syria]: International Center for Agriculture Research in the Dry Areas (ICARDA) [cited 28 June 2005]. Available from :  
<http://www.ilri.cgiar.org/InfoServ/Webpub/Fulldocs/Wana/Thomson.htm>

98. TISSOT-DUPONT, H. et RAOULT, D. Epidémiologie de la fièvre Q  
Méd Mal Infect. 1992, **22**, HS : 51- 8

99. TOHME, A. HAMMOUD, A. EL RASSI, B. GERMANOS-HADDAD, M. et al. Brucellose humaine, étude rétrospective de 63 cas observés au Liban  
Presse Med 2001 , **30** , 1339-1343

100. UNIVERSITE DE LAVAL.(Page consultée le 18 octobre 2005). Site de l'université de Laval, [en ligne]. Adresse URL :  
<http://www.tlfq.ulaval.ca/axl/asie/liban.htm>

101. VERGER, J.M. PLOMMET, M. Brucella melitensis.  
INRA PARIS 1985

Toulouse, 2007

NOM : ATTIEH  
Elie

PRENOM :

TITRE : Enquête séro-épidémiologique sur les principales maladies caprines au Liban.

RESUME :

Cette enquête séro-épidémiologique menée au Liban étudie la répartition de six pathologies caprines : la peste des petits ruminants, la pleuropneumonie contagieuse caprine, le syndrome CAEV (arthrite encéphalite caprine virale), la fièvre Q, la paratuberculose caprine, et la brucellose caprine. De manière générale, les régions géographiques les plus touchées sont la Bekaa et le Mont-Liban. Par ailleurs, le mode d'élevage mixte ovin-caprin se traduit pour une majorité d'affections par des séroprévalences supérieures à celles rencontrées lors d'élevages caprins 'purs'. Malheureusement, l'élevage caprin au Liban subit d'autres contraintes, politiques et économiques, aussi bien importantes que le problème des maladies contagieuses.

MOTS-CLES : Liban, séro-épidémiologie, pathologies, caprin.

---

ENGLISH TITLE : Sero-epidemiological survey of the main diseases in goats in Lebanon.

ABSTRACT :

This sero-epidemiological survey held in Lebanon studies the distribution of six goat pathologies: the peste des petits ruminants, the contagious caprine pleuropneumonia, the caprine arthritis encephalitis, the Q fever, the caprine paratuberculosis, and the caprine brucellosis. Generally, Bekaa and Mont-Lebanon are the most affected geographical regions. Moreover, in many pathologies, our results show higher sero-prevalences in mixed sheep-goat breeding than in goat breeding. Unfortunately, the caprine breeding in Lebanon suffers from political and economic constraints, which are as important as the problem of contagious diseases.

KEYWORDS : Lebanon, sero-epidemiology, pathologies, caprine.