

04136  
1992  
FL-PP-04136

ropecuaria  
rido  
CPATSA/EMVITA  
Caixa postal 23

56300 PETROLINA-PE-BRASIL

Ministère des Affaires étrangères  
Direction du Développement  
et de la Coopération scientifique,  
technique et éducative  
34-36 rue la Pérouse

75775 PARIS CEDEX 16

RAPPORT D'ACTIVITE 1992

ETUDE ECOPATHOLOGIQUE  
DES AVORTEMENTS CAPRINS  
EN MILIEU TRADITIONNEL  
DANS LE NORDESTE DU BRESIL

par

René QUIRIN

Etude ecopathologique des ...  
1992 FL-PP-04136



CPATSA-7875-1

Décembre 1992



Département d'élevage et de médecine vétérinaire  
CIRAD-EMVT  
10, rue Pierre Curie 94704 Maisons-Alfort Cedex (France)

RAPPORT D'ACTIVITE 1992

-

ETUDE ECOPATHOLOGIQUE  
DES AVORTEMENTS CAPRINS  
EN MILIEU TRADITIONNEL  
DANS LE NORDESTE DU BRESIL

-

par

René QUIRIN

Décembre 1992

*Commande n°92/03*

© MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES/CIRAD-EMVT 1992

Tous droits de traduction, de reproduction par tous procédés,  
de diffusion et de cession réservés pour tous pays

## SOMMAIRE

	Page
1. INTRODUCTION .....	2
2. MATERIEL - METHODE .....	2
2.1. Collecte des informations .....	2
2.2. Codification des informations et saisie des données .	4
2.3. Analyse des données .....	4
3. RESULTATS OBTENUS ET DISCUSSION .....	5
3.1. Résultats de l'enquête rétrospective .....	5
3.2. Interprétation du suivi de 1991 .....	6
4. DIFFUSION DES PREMIERS RESULTATS ET PROPOSITION DE PLANS D'AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE .....	10
4.1. Méthode de diffusion des résultats .....	10
4.2. Interprétation des résultats obtenus .....	10
4.3. Détail des propositions .....	11
5. PERSPECTIVES DU PROJET .....	12
6. CONCLUSION .....	13
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	15

**Titre du projet** Etude écopathologique des avortements caprins en milieu traditionnel dans le Nordeste du Brésil.

**Cadre institutionnel** Convention MAE/CIRAD-EMVT

Le projet "avortement" constitue le volet sanitaire du projet caprin signé entre l'ambassade de France au Brésil et le ministère brésilien de l'Agriculture. 1987-1992.

**Période concernée** Ce rapport d'activité couvre la période du 01.03.1992 au 17.11.1992.

### **Objectifs**

1. Obtenir des données fiables sur le problème des avortements et de la reproduction en général.
2. Rechercher les facteurs de risques des avortements.
3. Définir, en fonction de ces facteurs de risques, des méthodes de lutte appropriées aux conditions locales (écologiques, économiques,...).
4. Proposer aux producteurs ces méthodes de lutte par une diffusion large et adaptée à chaque type d'entre eux.

## 1. INTRODUCTION

Les deux premiers objectifs de l'étude sont vastes, principalement dans un milieu naturel très défavorisé géographiquement, climatiquement, socialement, difficile d'accès, où peu de travaux de recherche ont été réalisés et peu de références accumulées jusqu'à présent.

Ils sont d'autant plus difficiles à atteindre que le contexte de la recherche au Brésil connaît, depuis quelques années, une sérieuse crise qui se manifeste par des réductions budgétaires dont les effets vont en s'accumulant au fil des années et qui sont particulièrement sensibles en ce qui concerne l'utilisation des véhicules dont le fonctionnement et l'entretien sont onéreux.

Enfin, le cadre institutionnel et administratif du projet a connu, tout au long de sa réalisation, une série d'hésitations et de réorientations qui n'ont pas favorisé son déroulement normal et ont entraîné un retard dont souffre actuellement la phase d'analyse et d'interprétation des données. L'ensemble de ces problèmes a été synthétisé et rassemblé dans un article publié dans le n°3 de Capricorne (1) (1992). Faut-il rappeler de surcroît que l'expérience des enquêtes écopathologiques montre qu'elles nécessitent des équipes multidisciplinaires et qu'elles se déroulent sur des durées assez longues, principalement pour la phase d'analyse et de dépouillement des données ?

A l'heure actuelle, le premier objectif a été atteint et même dépassé et le deuxième, qui se décompose en plusieurs phases successives, est en cours de réalisation.

## 2. MATERIEL - METHODE

### 2.1. Collecte des informations

La méthodologie utilisée pour atteindre les deux premiers objectifs fixés fait appel à des enquêtes.

Deux enquêtes ont été réalisées simultanément.

Il s'agissait, d'une part, de connaître l'historique de la reproduction et de la pathologie du troupeau caprin régional et, d'autre part, de suivre un certain nombre de variables, définies à partir d'un modèle préconceptuel d'analyse établi au début de l'enquête, pendant une durée de deux cycles reproductifs complets, c'est-à-dire pour les chèvres de la région concernée, dix-huit mois, en commençant l'enregistrement au début de la première période de mise bas (mars 1991).

La première enquête, de type rétrospectif, a été réalisée par questionnaire individuel sur l'ensemble des chèvres de l'échantillon sélectionné pour l'enquête prospective.

Cette enquête a apporté un certain nombre de résultats zootechniques et pathologiques qui ont permis de répondre au premier objectif de l'étude et même de le dépasser (tableau 1).

Tableau 1 - Résultats rétrospectifs de productivité

Paramètres unités	N° de cas	Valeur
Age à la 1ère mise bas (jours)	760	626
Intervalle entre mises bas (jours)	652	404
Taux d'avortements (p.100)	2 155	13,0
- Fertilité (p.100)	1 100	81,3
- Fécondité (p.100)	2 155	90,3
- Prolificité (p.100)	1 876	112,9
- Mortalité globale avant 6 mois (p.100)	478	23,9
- Exploitation (p.100)	355	16,8
Sex-ratio : femelles/mâles (p.100)	1 992	48,2/51,8

La deuxième enquête de type prospective longitudinale a été mise en place sur un échantillon initial d'environ 1 300 chèvres réparties chez 34 éleveurs. Toutes les modalités de cette enquête et la problématique de la collecte des informations ont été décrites de manière détaillée dans deux rapports<sup>1</sup> :

Elle a débuté en mars 1991 et s'est poursuivie jusqu'en octobre 1992 avec une collecte de compléments d'informations prévue jusqu'en décembre.

Quelques modifications ont cependant été apportées au protocole de collecte des informations. La fréquence de passage, qui était initialement d'une visite par mois, a été diminuée à une visite tous les deux mois (à partir de mars 1992) et ceci pour s'adapter aux demandes des éleveurs pour lesquels la fréquence mensuelle semblait trop pesante car nécessitant parfois plusieurs jours de travail à une ou plusieurs personnes pour réunir les animaux.

<sup>1</sup> QUIRIN (R.) In: FAYE (B.) et QUIRIN (R.) - Etude des facteurs de risque des avortements chez la chèvre. MAE/INRA/IEMVT, 1991.

Etude écopathologique des avortements caprins en élevage traditionnel dans le Nordeste du Brésil. Rapport d'activités 1991. CIRAD-IEMVT/CPATSA-EMBRAPA.

## 2.2. Codification des informations et saisie des données

Il est apparu de manière évidente, au cours de ces dix-huit mois de suivi, que l'information ne passait que dans un sens et que les éleveurs attendaient un retour permanent de résultats qu'il n'a pas toujours été facile de leur fournir, et ceci en raison de la nature même de la méthodologie employée. En effet, les données ne peuvent être analysées qu'à partir de la codification préliminaire des informations recueillies, d'un sérieux "nettoyage" de celles-ci et d'un testage de leur cohérence. Cette phase, qui permet d'aboutir à la réalisation de tableaux de données "propres", est primordiale et nécessite la participation active des enquêteurs qui sont habilités, avec les concepteurs du tableau d'analyse de données, à repérer les erreurs de collecte, les erreurs de cohérence ou les erreurs d'interprétation toujours possibles dans le flot considérable d'informations qu'il s'agit de manipuler.

Par conséquent, cette phase, qui fait suite à celle de la collecte des informations, entraîne un retour constant de l'enquêteur vers l'éleveur pour s'assurer de la qualité maximale des informations recueillies. Cette phase aurait cependant pu se faire au fur et à mesure de la collecte des informations par codification journalière de ces informations et saisie au moyen d'un logiciel *ad hoc* ou directement par saisie de l'information qui serait transformée par le logiciel lui-même en donnée et par la même occasion testée.

La réalisation du logiciel de saisie de données a constitué la pierre d'achoppement dans la rapidité de l'analyse des données. Un programme écrit en langage FOXPRO a été conçu à partir d'un dictionnaire de variables (voir rapport d'activités 1991), mais les contacts entre demandeurs (chercheurs basés au Brésil) et réalisateur (basé à Paris) ont été réduits au minimum en raison de la difficulté de communication.

Il a été très difficile de définir clairement à l'informaticien les caractéristiques du produit sollicité et, en particulier, en ce qui concerne les tests de cohérence.

Le produit est donc un logiciel de saisie de données avec possibilité de tri et de classifications, mais dépourvu de tout contrôle ou test de cohérence sur les données, ce qui réduit sa puissance.

Par ailleurs, en raison de sa mise au point opérationnelle tardive, il n'a pas été possible de l'utiliser pour la saisie de données au jour le jour.

## 2.3. Analyse des données

La phase d'analyse des données proprement dite vient de commencer sur des fichiers de données partielles et a permis la réalisation de typologies de la production agricole. Elle a été faite avec l'appui de B. Faye, directeur du laboratoire d'écopathologie de l'INRA-Theix.

Les notes obtenues par ces typologies seront utilisées dans les tableaux de données au niveau de l'éleveur.

Une ultime période de quatre mois, début 1993, sera consacrée exclusivement à l'analyse des données.

Il faut remarquer dès maintenant que cette période sera probablement insuffisante pour achever le travail et que des problèmes de taille mémoire d'ordinateurs ou de compatibilité entre systèmes opérationnels et logiciels restent à résoudre avant d'entamer l'analyse.

### 3. RESULTATS OBTENUS ET DISCUSSION

#### 3.1. Résultats de l'enquête rétrospective

Les résultats obtenus au cours de l'enquête rétrospective sont de deux ordres : ils concernent, d'une part, la productivité des caprins évaluée à partir de critères zootechniques classiques et, d'autre part, l'impact réel des avortements comme composante d'une pathologie de la reproduction. Il faut rappeler ici que c'est ce dernier aspect qui a suscité la création d'un volet sanitaire dans le projet caprin.

Le premier objectif de ce travail a consisté à vérifier l'hypothèse selon laquelle l'avortement existe et qu'il constitue un facteur limitant de l'élevage caprin dans les zones semi-arides du Nordeste du Brésil.

L'enquête rétrospective répond à ces deux interrogations :

- l'avortement existe réellement mais peut-être pas de manière aussi importante qu'il a pu l'être dit.

Son taux est évalué à 13 p.100 de 1984/85 à 1990, ce qui reste néanmoins suffisamment élevé pour qu'on s'y intéresse de manière plus détaillée.

Pour évaluer si l'avortement constitue un facteur limitant dans l'élevage caprin, il a fallu obtenir d'autres critères du domaine de la reproduction liés à la productivité. Les facteurs limitants reliés à l'alimentation n'ont pas été mesurés au cours de cette enquête rétrospective.

Il apparaît, au vu des résultats (tableau 1), que la mortalité des jeunes constitue le principal facteur limitant à l'élevage caprin dans la région. Le taux, probablement sous-estimé en raison de la méthode utilisée pour la collecte des informations, est de 23,9 p.100, ce qui est particulièrement élevé.

De plus, il apparaît que le deuxième facteur limitant au niveau de la reproduction est l'infertilité dont le taux s'élève à 18,7 p.100.

L'avortement n'arrive qu'en troisième place avec un taux de 13 p.100.

Il est facilement compréhensible que, dans ces conditions, le "rendement" zootechnique, et par conséquent le taux d'exploitation du troupeau, soient si faibles.

L'ensemble de ces résultats a été publié ou est en passe de l'être dans des congrès et revues scientifiques (4, 5).

Les données rétrospectives, analysées en fonction des critères de variation mesurés sur les années 1984-1990, ont permis d'obtenir des résultats intéressants sur les avortements (5).

Les avortements surviennent principalement à la première gestation, quel que soit l'âge de la femelle, puis décroissent rapidement au cours des mises bas suivantes.

Il semble cependant y avoir un effet-année qui est peut être relié à des caractéristiques climatiques. Enfin, et c'est l'analyse multivariée qui apportera la réponse, il semble qu'un effet-communauté existe, en relation probablement avec des caractéristiques édaphiques.

### 3.2. Interprétation du suivi de 1991

Les résultats du suivi de 1991 confirment les résultats de l'enquête rétrospective et constituent, de ce fait, une validation de cette dernière (tableau 2).

Il apparaît, au cours de l'année 1991, que la mortalité des jeunes et l'infertilité ont été encore un peu plus élevées, ce qui renforce le nouveau classement des facteurs limitants établi à partir de l'enquête rétrospective.

Le taux d'avortement de 1991 est de 12 p.100, ce qui correspond à celui trouvé pour les cinq à six années précédentes.

De plus, l'enquête rétrospective avait souligné deux points sensibles, l'âge à la première mise bas et l'intervalle entre les mises bas. Le suivi 1991 a confirmé l'importance de ces facteurs en révélant une mauvaise précocité (1ère mise bas à 21 mois) et des intervalles entre mise bas longs (13 mois). Par delà ces résultats, on note l'intérêt d'une méthode rapide d'évaluation des critères de production afin de mieux définir les paramètres à observer.

Cependant, l'observation de la figure 1 montre que cette entrée en reproduction des jeunes chevrettes présente une variabilité importante. S'il est possible de dire que globalement l'âge moyen à la première mise bas est très élevé, il faut aussi remarquer qu'environ 40 p.100 des chevrettes mettent bas avant 18 mois et 10 p.100 avant un an. La prise en compte unique d'un chiffre moyen reflète mal la réalité révélée par le suivi. Cette courbe à trois pics peut s'expliquer par un saisonnement très important des mises bas. Cette constatation est originale sur des chèvres de races tropicales généralement non saisonnées. Tout se passe comme si les chevrettes non saillies avant un an devaient attendre près d'un an pour retrouver un nouveau cycle de reproduction.

Tableau 2 - Résultats de productivité de 1991

Paramètres	Définition	N° de cas	Valeur
Fertilité	N° chèvres pleines/ N° chèvres mises à la reproduction	1 250	76,1 p.100
Avortement	N° avortements/ N° chèvres mises à la reproduction	1 250	12,0 p.100
Fécondité	N° chevreaux vivants à 6 jours/ N° chèvres mises à la reproduction	1 250	65,7 p.100
Prolificité	N° chevreaux nés/ N° mises bas à terme	765	121,5 p.100
Age à la 1ère mise bas		209	642 jours
Intervalle entre mise bas		596	386 jours
Mort-nés		964	3,4 p.100
Mortalité avant 5 jours (Péri-natale) (p.100)	N° chevreaux morts jusqu'à 5 jours/ N° chevreaux nés	964	15,6 p.100
Mortalité jusqu'à 4 mois	N° chevreaux morts avant 4 mois/ N° chevreau nés avant le 01/09/1991	795	32,6 p.100

L'intervalle entre les mises bas s'explique de la même manière, comme le montre la figure 2 : le saisonnement très marqué entraîne des mises bas à intervalle d'environ 12 mois et pour les animaux non saillis au moment opportun, l'anoestrus se met en place et ils ne seront saillis que l'année suivante, ce qui donne un intervalle d'environ 24 mois. L'intervalle moyen obtenu est alors de 13 mois.

L'ensemble de ces chèvres qui restent vides une année provoque l'augmentation du taux d'infertilité qui est le second facteur limitant dans le cycle reproductif.

Figure 1 - Répartition de l'âge à la première mise bas (en mois) pour les chèvres qui ont mis bas pour la première fois en 1991

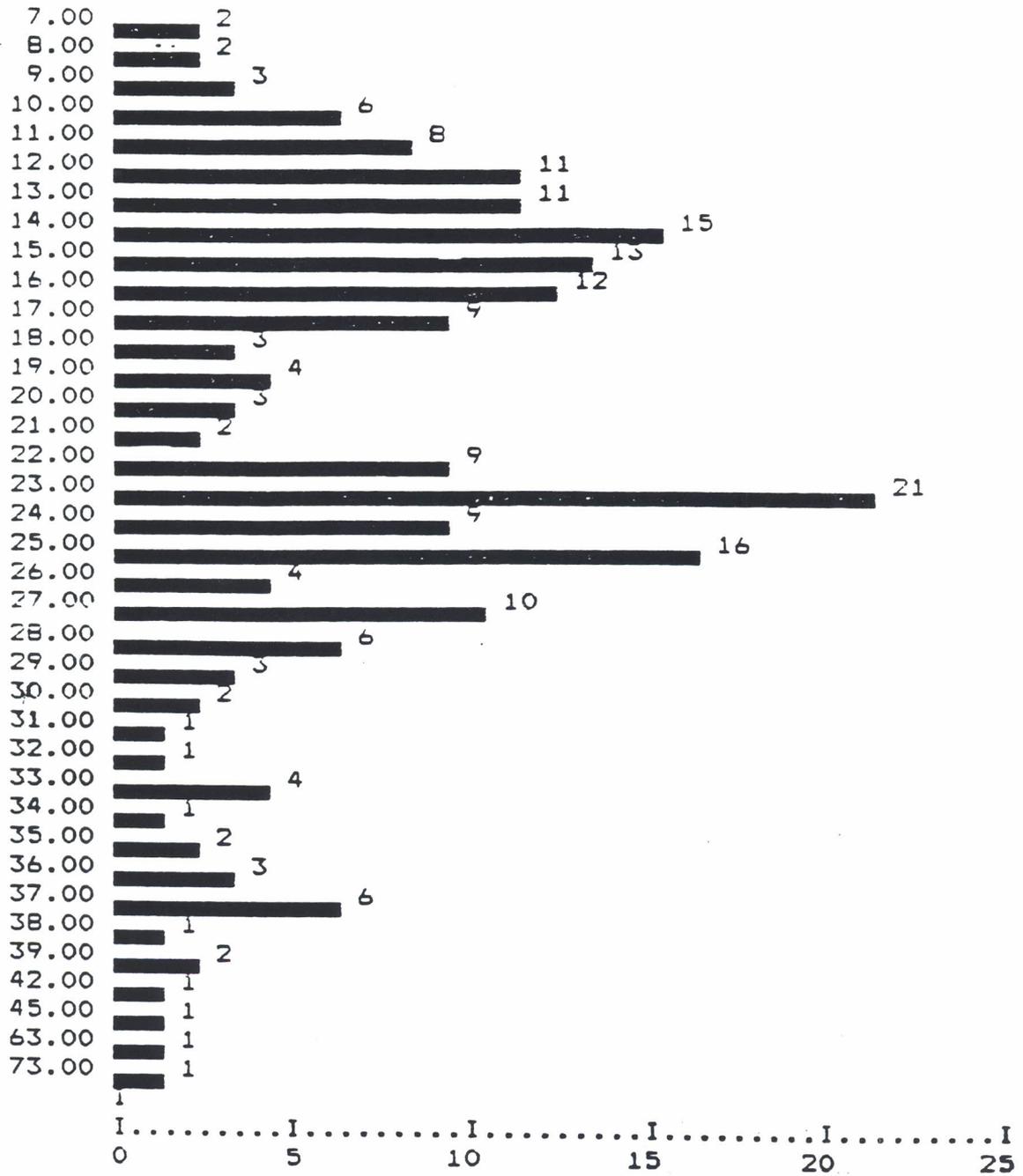
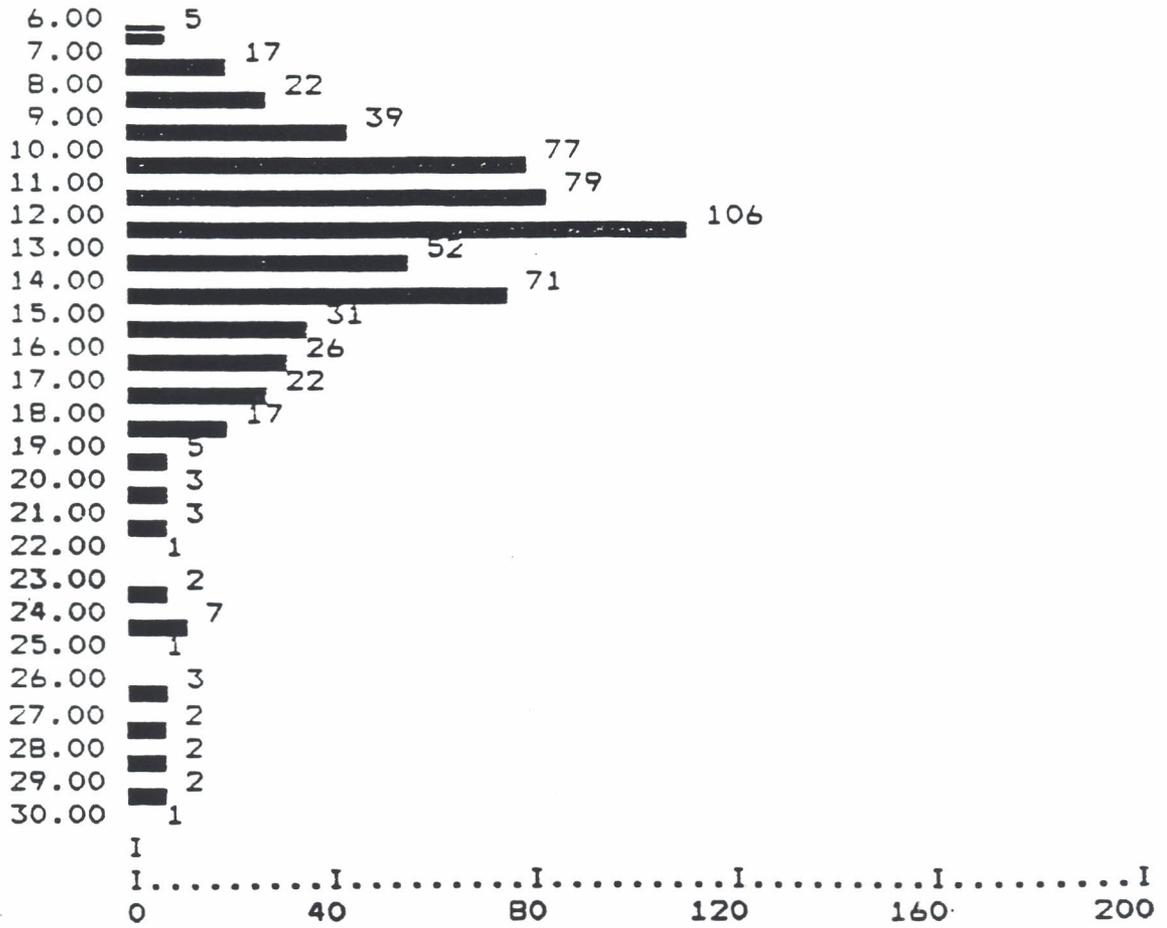


Figure 2 - Intervalles entre les deux dernières mises bas (en mois)  
pour les chèvres ayant mis bas en 1991



#### 4. DIFFUSION DES PREMIERS RESULTATS ET PROPOSITION DE PLANS D'AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE.

##### 4.1. Méthode de diffusion des résultats

L'interprétation des résultats obtenus corrélativement à l'enquête destinée à mettre en évidence les facteurs de risque des avortements, permet de fournir aux éleveurs des propositions d'amélioration de productivité de leur troupeau caprin. En attendant les résultats concernant spécifiquement l'avortement, des réunions avec les éleveurs ont été faites régulièrement pour leur faire prendre conscience de l'étendue du problème.

Ces réunions ont été, dans une certaine mesure, le moyen de maintenir l'éveil et l'intérêt des éleveurs pour l'approche méthodologique très lourde qui leur a été proposée. Elles ont eu l'intérêt également de favoriser les échanges d'idées et, dans bien des cas, d'aplanir les difficultés sous-jacentes dues à des incompréhensions.

Le support utilisé a été dans la majorité des cas le schéma simplifié projeté sous forme de transparent et commenté, mais il s'est avéré que la compréhension des schémas était restreinte aux seuls lettrés.

Il semble que l'expression orale des situations et problèmes rencontrés reste la mieux adaptée à ce groupe sociologique qui a, traditionnellement, une capacité de raisonnement dans l'abstrait très importante. Le support du transparent n'apportant, dans certains cas, que trouble et confusion.

##### 4.2. Interprétation des résultats obtenus

L'idée principale découlant de l'analyse du cycle reproductif est d'obtenir une période de mises bas très précoce pendant la période verte (décembre/janvier à juin/juillet). La période de mises bas est strictement liée à la lutte qui est elle-même déclenchée par le flushing alimentaire suivant la première pluie utile en fin de saison sèche (octobre à janvier).

Le problème est donc, pour une chèvre, d'arriver en fin de saison sèche en état physiologique satisfaisant pour entrer rapidement en chaleur et ovuler afin d'être immédiatement fécondée.

Pour cela, il semble qu'un certain état de réserve corporel soit nécessaire, faute de quoi la chèvre attendra d'avoir reconstitué son stock de réserves pour entrer en reproduction. Les chèvres ayant mis bas tardivement dans l'année seront à cette période en train d'allaiter leur (s) chevreau (x) et sous l'effet de l'anoestrus de lactation.

La stimulation d'une entrée en chaleur rapidement après les premières pluies entraînera une mise bas relativement précoce pendant la période verte à un moment où la nourriture n'est pas un facteur limitant.

Par conséquent, le (s) chevreau (x) bénéficieront d'une production laitière relativement bonne, auront une croissance optimale et pourront être sevrés lorsque les conditions alimentaires se dégraderont (à partir d'août).

Les mères ne puiseront pas trop sur leurs réserves et arriveront au moment des premières pluies dans un état correct et suffisant pour entrer en chaleur.

Pendant ce temps, les petits auront pu profiter des résidus de cultures. Les mâles seront bien vendus. Les femelles seront mises en reproduction dans des conditions optimales (âge et poids satisfaisants).

Ce cycle idéal s'oppose à celui qui semble s'être installé, où l'absence de période de repos physiologique entraîne un retard d'entrée en reproduction des produits, des avortements et des stérilités relatives sur une année.

C'est afin d'obtenir une adéquation du cycle réel ou cycle théorique qu'ont été formulées certaines propositions techniques et de conduite de troupeau.

#### 4.3. Détail des propositions

La pierre d'achoppement du cycle reproductif étant l'entrée en chaleur, il faut contrôler cette phase le mieux possible. Ceci pose certains problèmes, notamment l'évaluation des dates d'apparition qui dépendent de la pluie, caractéristique extrêmement variable dans le Nordeste du Brésil aussi bien dans l'espace que dans le temps.

La première proposition est de séparer les chevreaux des mères, quand c'est possible, au moins deux mois avant la période probable de début des pluies.

Cette proposition n'est, bien entendu, réalisable que pour les éleveurs disposant d'une surface clôturée où il existe encore, en fin de saison sèche, un pâturage naturel ou des résidus de cultures suffisants pour les animaux isolés.

La seconde proposition est de fournir aux chèvres, pendant au moins un mois avant la date probable des premières pluies, des sels minéraux dont l'effet sur la fertilité et la fécondité a déjà été prouvé expérimentalement.

Une troisième proposition, théoriquement plus aisée à appliquer, serait de profiter de l'effet bouc en isolant ces derniers un mois avant la date prévue des pluies. Cependant, comme tous les animaux de tous les éleveurs sont lâchés dans la nature sans séparation et que la pratique de la castration n'est pas généralisée, il est probable que cette mesure serait beaucoup plus difficile à mettre en place.

Une autre proposition est de nourrir, en cas de besoin, les animaux probablement fécondés lorsque les conditions climatiques redeviennent difficiles. Il est en effet fréquent d'observer une pluie

utile suivie d'une période de sécheresse d'un ou deux mois, pendant laquelle surviennent alors les mortalités embryonnaires et avortements précoces (décembre, janvier).

Cette mesure n'est, bien entendu, réalisable que par les éleveurs les plus aisés qui peuvent se permettre d'acheter de l'aliment (en général graines de coton ou maïs) en fin de période sèche alors que les animaux sont maigres et donc invendables et que les revenus de l'agriculture ont été consommés.

Enfin, une dernière mesure serait d'éviter les mises bas après le mois d'août car les risques d'avortements augmentent fortement et pour cela, les boucs devraient être sortis du troupeau fin mars. Les jeunes mâles seront castrés à cette période. Cette mesure est plus difficile à mettre en oeuvre pour les raisons déjà citées. De plus, les diverses observations effectuées montrent que les mises bas tardives sont les seules observées. De ce fait, l'éleveur ne prendra jamais le risque de retirer les mâles s'il n'a pas la certitude que ses femelles sont gestantes fin mars.

L'ensemble des mesures décrites concerne le cycle reproductif et, par conséquent, les facteurs limitants avortement et infertilité. En ce qui concerne la mortalité des jeunes, les mesures proposées touchent la conduite du troupeau. En effet, il a pu être montré que la mortalité survient surtout dans les cinq premiers jours de la vie du chevreau (15,6 p.100 sur les 32,6 p.100 de morts) et que le mois de naissance n'a pas d'influence. Les causes de mortalité semblent être de manière primordiale les prédateurs.

Aussi, les mesures proposées restent simples. Au moment des mises bas, les chèvres sont enfermées dans l'enclos, près de la maison, ou dans un enclos fabriqué sur une surface clôturée où il existe un pâturage ou des résidus de cultures afin de diminuer les pertes dues aux prédateurs. Cette mesure permet, par ailleurs, d'apporter aux chevreaux, surveillance et soins élémentaires, tels que désinfection ombilicale, et donc d'éliminer les mortalités dues aux myiases larvaires (*Cochliomya hominivorax* ou lucilie bouchère).

Toutes ces mesures ont été largement discutées et évaluées avec le groupe des éleveurs et certaines d'entre elles commencent déjà à être timidement adoptées, ce qui est très prometteur pour la suite.

## 5. PERSPECTIVES DU PROJET

La seconde phase du projet, consistant à mettre en évidence les facteurs de risques, ne devrait être atteinte qu'après les quatre mois prévus pour l'analyse des données, mais l'enquête rétrospective et le suivi zootechnique ont d'ores et déjà fourni du matériel suffisant pour apporter des améliorations à plusieurs niveaux dans l'élevage caprin traditionnel de la région considérée.

Il s'agit, à présent, de rendre ces résultats compréhensibles et accessibles à tous les éleveurs et, bien entendu, de tester leur validité.

Pour ce faire, il est prévu, dans la suite logique de l'analyse zootechnique globale pour les trente-quatre éleveurs, de procéder à une analyse individuelle en mettant en exergue quatre ou cinq variables constituant des marqueurs d'efficacité de l'élevage, et de proposer individuellement, et en fonction des possibilités de chacun, des propositions d'amélioration.

Dans un premier temps, ces propositions permettraient, dans le cadre d'un suivi de validation, d'apporter une réponse concrète à l'éleveur. A moyen terme, une vérification de l'effet des propositions d'amélioration sur la productivité du troupeau s'imposerait.

Il y aurait création, par conséquent, d'une structure de validation sur le terrain. Elle pourrait être réutilisée par la suite pour le contrôle des facteurs de risque de l'avortement. Ce n'est qu'après avoir validé les résultats qu'il serait possible d'envisager leur diffusion à grande échelle en utilisant les services de développement et d'appui technique.

Il faut, cependant, remarquer qu'une réflexion sur l'effet probable d'une augmentation de rendement zootechnique doit être engagée assez tôt afin qu'elle ne provoque elle-même des effets pires que ceux qui ont justement entraîné la baisse de la productivité jusqu'à un niveau écologiquement équilibré.

Les perspectives de l'adoption par nos collègues brésiliens de la méthodologie utilisée, (l'écopathologie) devraient se concrétiser par la création d'un nouveau sujet de recherche concernant les problèmes physiologiques du cycle de reproduction de la chèvre dans les conditions difficiles du Nordeste et la mortalité des jeunes.

Il y aurait, en quelque sorte, permutation de facteur limitant mais en continuant dans l'optique de l'amélioration de l'élevage caprin qui restera malgré tout et pour longtemps la principale source de revenus des habitants de la région la plus aride du Nordeste.

Il convient de remarquer que l'élevage caprin est très souvent associé à l'élevage ovin (et moins souvent à l'élevage bovin) et que les études futures devraient, par l'essence même de la méthodologie utilisée, en tenir compte.

## 6. CONCLUSION

Les objectifs fixés au début du projet paraissent *a posteriori* toujours ambitieux à réaliser dans le temps prévu mais il est convenu de passer le relais aux services d'appui technique dans la mesure où les recommandations sont présentées de manière didactique.

Les deux premiers objectifs, constituant la phase purement exploratoire, devraient être atteints et le troisième objectif, résultat de l'interprétation des résultats, pourrait l'être également. Dans la démarche scientifique, il est nécessaire de vérifier et valider les résultats obtenus.

Cette phase sera faite par nos collègues brésiliens et il est probable que la phase de diffusion de résultats soit retardée en raison de la restructuration de l'équipe de travail.

Cependant, la phase exploratoire a apporté de nombreux éclaircissements et résultats, aussi bien sur l'avortement que sur le cycle reproductif et la pathologie des jeunes.

Pour les éleveurs, le bilan devrait être positif dans tous les cas si les recommandations formulées sont diffusées et appliquées. Il est regrettable du point de vue méthodologique d'arrêter le projet au point précis où il s'apprête à fournir des résultats dont la valorisation serait une démonstration de la pertinence de l'approche écopathologique. Cette approche inclut, en effet, non seulement la phase exploratoire, mais également la phase de validation des recommandations prises en fonction de l'établissement du gradient de facteurs de risques.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. QUIRIN (R.), PREVOST (F.), LEAL (T.M.), CARON (P.). Comprendre et agir sur les avortements en élevage caprin : premier bilan et perspectives d'une étude écopathologique conduite dans une petite région du Nordeste brésilien.  
Capricorne, 1992, 5 (3) : 15-18.
2. QUIRIN In: FAYE (B.) et QUIRIN (R.). Etude des facteurs de risque des avortements chez la chèvre.  
MAE/INRA/IEMVT, 1991.
3. Etude écopathologique des avortements caprins en élevage traditionnel dans le Nordeste du Brésil.  
Rapport d'activité. IEMVT/CIRAD - CPATSA/EMBRAPA. Janvier 1991 à février 1992.
4. QUIRIN (R.), LEAL (T.M.), PLANCHENAU (D.). Evaluation de la productivité des caprins en élevage traditionnel par une enquête rétrospective de carrière de femelles : "intérêt et limites."  
In: IIe Symposium International sur "L'étude des systèmes d'élevage en ferme dans une perspective de recherche/développement", FEZ/CEE(DGVI)/CIHEAM, organisé par INRA-SAD, CIRAD-EMVT, CIHEAM-IAMZ, SIA-DG Aragon, Sarragosse, 11-12 septembre 1992.
5. QUIRIN (R.), LEAL (T.M.), GUIMARAES FILHO (C.). Epidémiologie des avortements caprins en élevage traditionnel du Nordeste brésilien. Enquête rétrospective de carrières de femelles.  
Revue Elev. Méd. vét. Pays trop., 1992 (n° spécial "Epidémio") (soumis au comité de lecture).