GROUPEMENT RÉGIONAL DE DÉFENSE SANITAIRE

DU BÉTAIL DE LA RÉUNION

MISSION D'APPUI AU PROJET POSEIDOM
Mise en place du suivi en ferme
– Réseau observatoire Ile de la REUNION -

Bernard FAYE

du 6 au 11 février 2001

Rapport Cirad-Emvt N°2001-09 **Février 2001**

CIRAD-EMVT
Elevage et Médecine Vétérinaire Tropicale
Campus International de Baillarguet
TA 30/A – 34398 Montpellier Cedex 5
FRANCE

© **CIRAD-EMVT 2001**
Tous droits de traduction, de reproduction par tous procédés, de diffusion
et de cession réservés pour tous pays.

AUTEUR(S) : B. FAYE

ACCES AU DOCUMENT :
- Au service de documentation du CIRAD (bibliothèque de Baillarguet)

ORGANISME AUTEUR : CIRAD-EMVT - « Programme Productions Animales »

ACCES A LA REFERENCE DU DOCUMENT :
- Libre

ETUDE FINANCEE PAR : Union Européenne

REFERENCE : Ordre de mission n°2001-074

AU PROFIT DE : Groupement Régional de Défense Sanitaire du Bétail de la Réunion

TITRE :Mission d'appui au projet POSEIDOM « Mise en place du suivi en ferme - Réseau observatoire Ile de la Réunion - » . Rapport Cirad-Emvt n°2001-09

TYPE D'APPROCHE : Mission d'identification.

DATE ET LIEU DE PUBLICATION : février 2001, Montpellier, FRANCE

PAYS OU REGIONS CONCERNES : La Réunion

MOTS CLES : Suivi d'élevage – Epidémiologie – Hemoparsitose - Automologie

RESUME :
Cette mission s'inscrit dans le dispositif général d'appui scientifique du CIRAD-EMVT auprès du Groupement de Défense Sanitaire de la Réunion dans le programme d'éradication des hémoparasitoses (Programme POSEIDOM). Un premier suivi en ferme (SEF) a été réalisé pendant une année selon un dispositif cas-témoin dans 12 paires d'exploitations avec l'objectif d'évaluer diverses stratégies de lutte dans des contextes géo-climatiques et technico-économiques divers (approche analytique et descriptive). Les données en cours de traitement devraient permettre d'identifier un certain nombre de facteurs de risque et d'évaluer les effets à court terme des moyens de lutte contre les vecteurs et les interactions vecteurs-parasitoïdes ou vecteurs-hôtes. Le nouveau suivi proposé a un objectif d'observatoire des dynamiques des populations d'insectes et acariens vecteurs (stomoxes et tiques) ainsi que des évolutions dans l'incidence des hémoparasitoses (cas cliniques et sero-prévalence). Ce dispositif (suivi en ferme – réseau observatoire – SEFRO) est allégé pour permettre de respecter les contraintes de budget-temps et de restriction des objectifs. Il convient néanmoins de respecter la diversité des situations géo-climatiques, facteur très probable de variation des effets de la lutte. Il est important toutefois de noter qu'il subsiste de nombreuses zones d'ombre dans le domaine de la biologie des vecteurs et des relations avec les cas cliniques d'hémoparasitose. Un dispositif de recherche doit donc compléter (par le biais d'autres financements) ce réseau observatoire.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

SOMMAIRE

Remerciements 1

Introduction : cadre de la mission 2

Les objectifs et les contraintes du suivi en ferme 3

Pré-modèle conceptuel d'analyse 4

Les indicateurs d'hémoparasitose 4

Les descripteurs 6

Calendrier des interventions 10

Eléments d'un protocole d'observation 11

Conclusion 12

Références bibliographiques 13

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tous les collègues du CIRAD, les agents et élus du GDS ainsi que les partenaires du programme pour leur appui et le temps qu'ils m'ont consacré. Une mention particulière à R. Boita en charge du programme POSEIDOM et à C. Squarzoni (programme RESIR) pour leur hospitalité. Et un coup de chapeau au petit Louis pour sa bonne humeur.

INTRODUCTION : CADRE DE LA MISSION

Cette mission reportée à plusieurs reprises pour des raisons de pertinence dans le calendrier s'inscrit dans le cadre des appuis scientifiques que le CIRAD-EMVT apporte au Groupement Régional de Défense Sanitaire de la Réunion (ici dénommé GDS) dans la conduite du programme POSEIDOM vétérinaire 2000-2006. Ce projet pluri-annuel vise à « l'éradication de l'anaplasmose, des babésioses et de la cowdriose à la Réunion », maladies hémoparasitaires transmises par un ensemble de vecteurs diptères (stomoxes) et acariens (tiques). Cet appui s'inscrit dans la liste des propositions listées dans le précédent rapport d'E. Camus et comprenant un ensemble logique d'interventions depuis la collecte des données en élevage jusqu'à l'organisation d'un système d'information avec une composante géographique et le traitement des données.

Plusieurs interventions sont prévues dans le cadre de ce projet :

- Des études sur la biologie des vecteurs nécessitant la mise en place d'un élevage de stomoxes et de parasitoïdes afin d'assurer une lutte biologique contre les vecteurs ;
- Des travaux épidémiologiques afin de tester l'importance de la prévalence des hémoparasitoses et leur répartition spatiale (mise en place d'un SIG) ;
- La surveillance de la résistance aux acaricides dans le cadre de la lutte chimique contre les vecteurs ;
- La mise en place d'un système mécanique de lutte basé sur des pièges appropriés pour capturer les vecteurs hématophages.

Ces éléments doivent permettre la mise en œuvre d'un ensemble cohérent et complémentaire pour lutter efficacement contre les maladies transmises par les vecteurs en s'appuyant tant sur l'arsenal des méthodes de destruction/répulsion des vecteurs que sur un dispositif de surveillance/contrôle/suivi dans un ensemble d'exploitations d'élevage ayant pour vocation de devenir des observatoires de l'évolution de la situation épidémiologique. C'est sur ce dernier point que la présente mission s'est focalisée. Pour l'ensemble du dispositif POSEIDOM sur le thème de l'éradication des hémoparasitoses, on pourra utilement se reporter aux différents rapports sur le sujet (Camus, 2000 ; De la Rocque et Barré, 2000 ; Juanes, 2000).

Il s'agit en effet de déterminer le dispositif de suivi en ferme (SEF) susceptible d'évaluer de façon simple, efficace et pertinente l'impact de ce programme de lutte contre les maladies

transmises par les vecteurs incriminés. Notons au préalable que les notions de « simplicité du dispositif » et « efficacité ou pertinence » de celui-ci ne sont pas totalement corrélées et qu'il conviendra d'établir un compromis acceptable pour répondre aux contraintes locales.

LES OBJECTIFS ET LES CONTRAINTES DU SUIVI EN FERME

Le précédent dispositif de suivi en ferme dont le protocole avait été proposé par R. Lancelot (Lancelot, 2000) avait pour objectif de tester l'efficacité de la lutte contre les hémoparasitoses selon des critères géoclimatiques (altitude, pluviométrie, proximité des champs de canne) et de pratiques d'élevage (pratiques de lutte, gestion du fumier, entretien des bâtiments) sur la base d'un échantillonnage d'exploitations par paires (la parité étant établie selon leur homogénéité par rapport aux critères cités). Ce dispositif a donné de nombreux résultats qui doivent faire l'objet d'un traitement dans la phase actuelle (mission de S. Messad). Mais en tout état de cause, ce dispositif s'est avéré très lourd, mobilisant une part importante des ressources humaines du GDS. Le nouveau dispositif proposé, confronté à la contrainte budget-temps imposée (mobilisation d'un seul technicien GDS) doit se focaliser sur des objectifs moins ambitieux.

Il est plus facile de définir dans un premier temps ce que n'est pas le nouveau dispositif du suivi en ferme (SEF). En effet, celui-ci n'a pas pour but de s'appuyer sur un échantillonnage aléatoire relevant d'une enquête analytique (identification des facteurs de risque de la pullulation des insectes et des hémoparasitoses). Il n'a pas non plus vocation à fournir les références de base d'une prévalence exacte des cas cliniques d'hémoparasitoses sur l'ensemble de l'Ile. Il a pour objectif de permettre l'**observation** de la dynamique des populations de vecteurs et des cas cliniques d'hémoparasitoses dans un ensemble de situations prenant en compte la diversité des situations écologiques et techniques des exploitations les plus affectées par ce problème. Il est convenu de se concentrer sur les élevages laitiers dans la mesure où ceux-ci s'avèrent plus sensibles à l'impact des stomoxes, notamment sur la production laitière dont les données sont disponibles au travers du fichier du Contrôle Laitier. Il convient donc de créer un ensemble **d'élevages-observatoires**, concept associant l'analyse des pratiques en tant que donnée de départ, la prise en compte de la dynamique de la situation épidémiologique (vecteurs, parasitoïdes et cas cliniques) et l'impact des moyens de lutte sur les populations de vecteur et les troubles sanitaires liés aux hémoparasitoses.

Il est donc proposé un Suivi en Ferme - Réseau Observatoire (SEFRO) limité à quelques exploitations laitières réparties de façon à représenter la diversité des situations géoclimatiques de l'île. Aucune contrainte particulière sur les moyens de lutte utilisés par l'éleveur n'est imposée puisqu'il s'agit de tester si les différents moyens à la disposition des exploitants dans l'île permettent effectivement de contrôler la situation des hémoparasitoses et ce, **nonobstant la méconnaissance de nombreux aspects liés à la biologie des vecteurs** (ce qui relève plutôt d'un dispositif de recherche).

PRE-MODELE CONCEPTUEL D'ANALYSE

Dans un premier temps, il nous faut définir :

1) Ce que l'on veut mesurer
2) Le contexte des observations et mesures.

LES INDICATEURS D'HEMOPARASITOSE

Pour répondre au premier point, il faut définir les critères d'évaluation de l'impact des mesures de lutte contre les maladies transmissibles par les vecteurs. Ces critères sont au nombre de 3 :

- Un indicateur d'abondance des stomoxes et des tiques dans l'environnement immédiat des animaux du réseau observatoire
- Deux indicateurs du niveau d'infestation de la population des bovins laitiers par les hémoparasitoses (anaplasmose, babesiose, cowdriose) : séroprévalence et cas cliniques.

Le niveau de corrélation entre ces indicateurs est mal connu, le nombre de vecteurs ne préjugeant pas forcément du pourcentage de vecteurs contaminants et encore moins du pourcentage d'hôtes réceptifs. Mais sous réserve de précisions biologiques pouvant être apportées par des dispositifs expérimentaux, on retiendra l'intérêt de relever les paramètres suivants :

- **Nombre de stomoxes piégés dans les exploitations observatoires :** on retiendra l'idée de deux relevés mensuels à 15 jours d'intervalle, les mouches étant collectées

48h après la mise en place du piège. Les essais actuels réalisés dans le cadre du DEA de J. Gilles devraient permettre de spécifier le piège le plus adapté : les pièges de type Broce ou Williams sont intéressants pour détruire les stomoxes mais rendent délicate la détermination de l'espèce (*Stomoxys calcitrans* ou *S. nigra*) ; les pièges du type Vavoua ou Nzi apparaissent plus opérationnels pour un relevé détaillé mais sont plus coûteux. Il s'agira aussi de déterminer les emplacements les plus pertinents. Les études en carré latin réalisées par J. Gilles montrent en effet une forte variabilité des comptages selon l'emplacement des pièges (selon un facteur 3 ou 4 !). C'est dire l'impérieuse nécessité de s'appuyer sur l'expérience acquise par ces travaux pour suggérer les emplacements les plus pertinents (proximité du troupeau, présence d'herbes hautes, proximité des champs de canne, emplacement stable). Il convient de préciser le mode de comptage. En effet, les essais en cours montrent que des dénombrements dépassant 1000 voire 2000 stomoxes sont courants. Des techniques par pesée peuvent être envisagées. On fait l'hypothèse que le nombre de stomoxes piégés est un indicateur de l'abondance des mouches dans l'exploitation.

- **Degré d'abondance des tiques sur un échantillon d'animaux et/ou au pâturage :** on se reportera utilement au rapport De La Rocque, Barré sur ce sujet qui décrit une méthode de dénombrement s'appuyant sur des indices d'abondance de tiques implantées dans la région ano-génitale de la vache (tiques immatures, femelles semi-gorgées, femelles gorgées). Un échantillon de 5 à 10 vaches par troupeau devrait suffire. Le dénombrement au pâturage peut être envisagé par la technique du drap (technique de Mc Leod), mais il serait utile d'en connaître la validité auprès des spécialistes (voir N. Barré en Nlle-Calédonie). Comme pour le piégeage, une standardisation de la méthode s'impose.
- **Séro-prévalence des hémoparasitoses sur l'ensemble du troupeau** : un prélèvement de sang sur tous les animaux du troupeau en début de période observatoire devra permettre de fournir l'information sur le statut hémoparasitaire des animaux au temps t_0. Les analyses peuvent être réalisées au Laboratoire Départemental Vétérinaire de St-Denis. Il est proposé de mettre en œuvre ces analyses au moins une fois par an.
- **Dynamique des séro-conversions chez les veaux sevrés :** l'objectif de ces prélèvements est de détecter le passage des agents pathogènes chez les sujets non contaminés (veaux juste sevrés). Le protocole proposé est le suivant : prélèvement de sang sur les animaux dès l'âge de 3 mois et tous les 2 mois jusqu'à l'âge d'un an

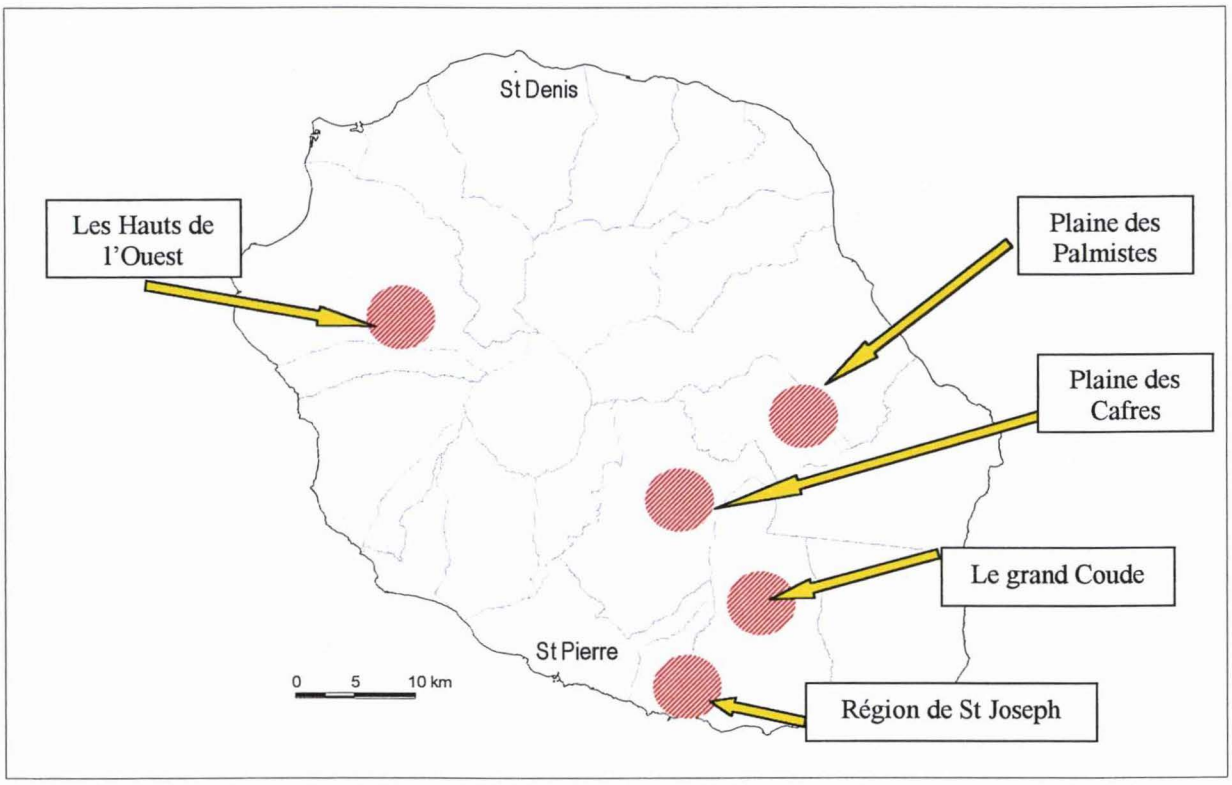
révolu. Sur ces animaux, il sera recherché la présence des séro-conversions pendant cette période, celles-ci signant le passage des hémoparasites.

- **Incidence des cas cliniques se rapportant aux hémo-parasitoses :** tout cas clinique se rapportant aux maladies dues aux hémoparasites fait en principe l'objet d'une déclaration dans le cadre du RESIR (voir rapport Camus, 2000). La conduite à tenir est rappelée dans le rapport cité et nécessite l'intervention du vétérinaire traitant ou à défaut du technicien GDS qui se chargera des prises de sang (2 prises de sang à 3 semaines d'intervalle) et/ou des frottis sanguins selon les cas. Les confirmations sur les animaux morts devront être assurées.

LES DESCRIPTEURS

Les autres paramètres à prendre en considération (second point), dans la logique d'un réseau-observatoire, n'ont d'intérêt que comme descripteurs. On peut distinguer parmi ces paramètres descripteurs ceux relatifs à (1) la situation géoclimatique de l'exploitation, (2) les caractéristiques structurelles classiques, (3) les pratiques de gestion des effluents, (4) les pratiques de lutte contre les vecteurs et de traitement des hémoparasitoses, et (5) les observations et mesures du comportement des animaux.

(1) ***la situation géo-climatique*** des exploitations sera précisée par le SIG mis en place dans le cadre du projet, l'avantage de celui-ci étant de situer les exploitations dans l'ensemble des informations géo-référencées disponibles notamment à partir de la base Topo. Les exploitations devront être représentatives des grandes zones agro-écologiques où se pratique l'élevage à la Réunion. Les sites suivants pourront être retenus (cf. carte ci-joint) : Plaine des palmistes, Plaine des Cafres, Hauts de l'Ouest, Grand Coude, Saint-Joseph.



Les paramètres à retenir sont ceux permettant de décrire la situation géographique (topographie du lieu, altitude, proximité des champs de canne,...) et climatique (pluviométrie, température, ensoleillement). Une partie de ces informations sont disponibles dans les stations météo (viser les stations les plus proches « climatiquement » parlant de l'exploitation) et dans la base Topo évoquées plus haut. Ces informations seront relevées soit régulièrement (données météorologiques à partir des supports disponibles dans les stations météo) à un pas de temps court à déterminer (toutes les semaines par exemple), soit par le biais d'un questionnaire d'enquête (topographie notamment) qui peut faire l'objet d'un court questionnaire annuel.

Il convient de s'interroger à ce stade de la taille de l'échantillon. Comme dans tous les types d'enquête la taille de l'échantillon dépend de la contrainte budget-temps et de la précision attendue. Il ne s'agit pas ici d'une enquête analytique (étude des facteurs de risque) ni d'une étude de prévalence menée par ailleurs dans le cadre du RESIR. S'agissant d'un réseau d'élevages-observatoires, les critères de sélection sont la représentativité de la diversité des situations agro-écologiques, la motivation des propriétaires du troupeau, la pertinence des pratiques de lutte. Il n'est pas utile d'envisager des **élevages-témoins** car il paraît difficile de notifier l'ensemble des

paramètres spécifiant la notion de sujet témoin (on ne peut imposer à un éleveur de ne pas traiter par exemple), et l'objectif du réseau étant de vérifier l'effet de la stratégie de lutte proposée, les exploitations seront leur propre témoin. C'est en effet plus la dynamique des indicateurs cités plus haut que les différences statistiques entre types de lutte qui est visée. Ces aspects, bien qu'importants ont été pris en compte dans le dispositif du SEF au cours de la première phase, les traitements de données étant en cours. On limitera donc le nombre d'exploitations suivies du fait de la disponibilité d'un seul technicien GDS. Il est suggéré que deux exploitations par zone soient retenues soit un total de 10 exploitations. Sachant qu'il y a 160 exploitations laitières référencées à la SICALAIT, on peut considérer **qu'un échantillon de 10 élevages représente plus de 6% de la population-cible** ce qui lui assure une robustesse suffisante pour faire de l'inférence. Il vaut mieux dans le cas qui nous intéresse ici viser la précision de l'échantillonnage que son étendue.

(2) ***Les caractéristiques structurelles*** permettent de décrire l'état de l'exploitation et du troupeau : effectif et composition (par groupe : veaux, génisses, primipares, pluripares), niveau de production laitière, surface de pâturage, type de bâtiment, système alimentaire... Ces données peuvent être disponibles à partir d'un questionnaire annuel.

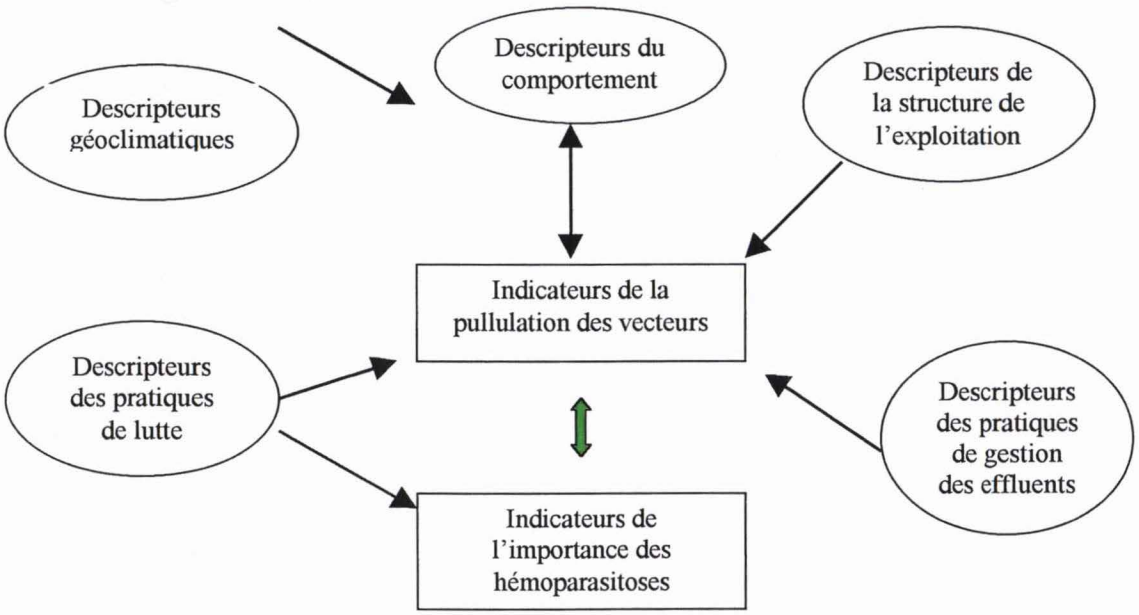
(3) ***Les pratiques de gestion des effluents*** s'avèrent une information indispensable compte tenu du rôle que l'on prête au fumier dans le cycle des vecteurs. Ces pratiques ont été analysées finement dans le cadre du précédent SEF. Il serait judicieux de se focaliser sur les critères qui apparaissent les plus discriminants lors des analyses statistiques en cours. Un questionnaire annuel pourrait suffire s'il s'agit de paramètres peu évolutifs (par exemple, le type de fosse à lisier).

(4) ***Les pratiques de lutte*** sont bien entendu indispensables à connaître pour interpréter les résultats de la dynamique des indicateurs évoquée plus haut : type de traitement (chimique, biologique, mécanique, mixte), pratique de traitement (matériel et dose). La stratégie de lutte sera proposée par les GDS et on peut faire l'hypothèse qu'il y aura une faible variabilité dans ces stratégies (ce qui légitime une fois de plus un dispositif en réseau-observatoire plutôt qu'en étude cas-témoin). En revanche, il peut y avoir de fortes variabilités dans les méthodes de mise en

application de cette stratégie. C'est donc à ce niveau qu'il faudra se situer, ce qui pourrait nécessiter la présence du technicien lors des traitements pour vérifier les mises en œuvre. Pour s'assurer de la bonne précision de ces informations-clefs, il est souhaitable qu'elles puissent être relevées à chaque passage des enquêteurs.

(5) ***Observations et mesures :*** outre les mesures liées à l'évaluation des quantités de vecteurs selon les protocoles suggérés plus haut, il est recommandé de disposer d'un indicateur de gène des animaux. Celui-ci mis en relation avec le nombre de vecteurs piégés devrait permettre d'apprécier indirectement l'impact de la lutte (s'agissant d'un indicateur indirect, il est placé ici dans le groupe des descripteurs). Une possibilité serait de comptabiliser sur 5 ou 10 animaux, le nombre de frémissements des peauciers et de piétinements par minute afin de quantifier la gène liée à la pullulation des stomoxes. Cette mesure relève également d'un descripteur indirect de la lutte. Ces mesures seront opérées à chaque passage du technicien.

Au final, on obtient le pré-modèle suivant :



Il est important de rappeler ici que l'objectif du suivi des élevages-observatoires est d'analyser la dynamique des indicateurs des hémoparasitoses dans des contextes structurels, géoclimatiques et de pratiques de lutte représentant la diversité des situations observées.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

CALENDRIER DES INTERVENTIONS

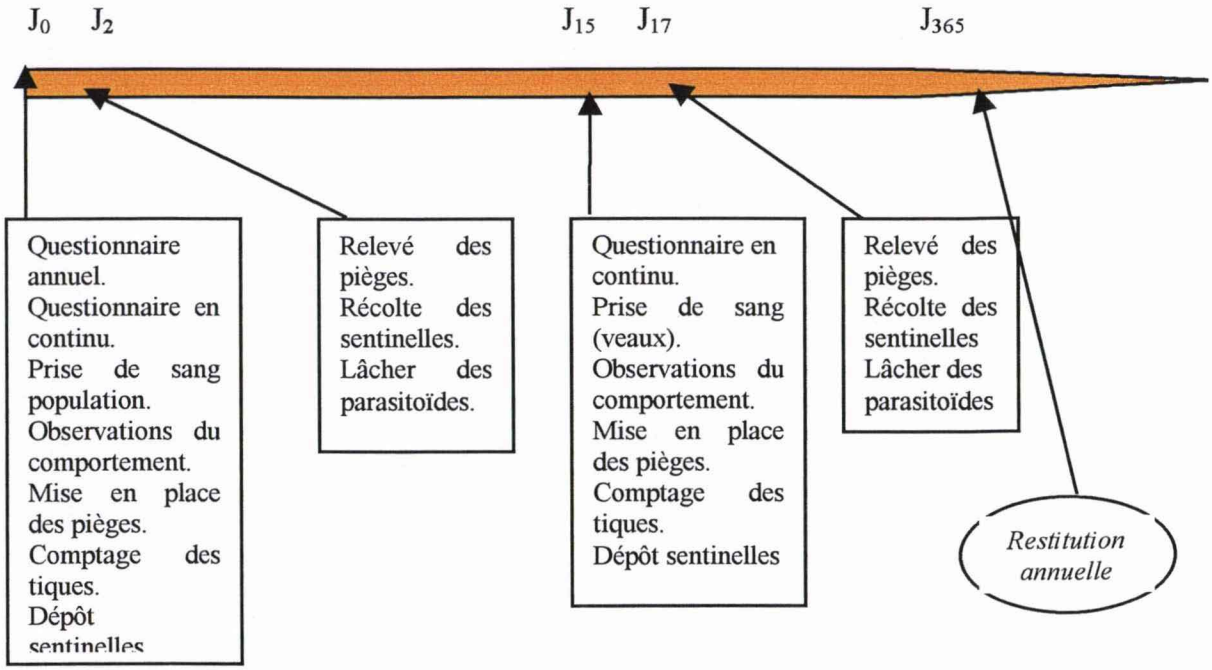
Afin de tester une dynamique assez fine, il est suggéré deux passages par mois soit 24 relevés annuels pour les observations ce qui doit permettre d'établir des chroniques suffisamment fines. Cependant, pour le relevé des pièges cela nécessite de repasser dans les exploitations 48 h après chaque passage. Les étapes du suivi sont donc les suivantes :

- **au jour J_0**, prise de sang sur tout le troupeau (état de la séroprévalence initiale), comptage des tiques, mise en place des pièges, questionnaire annuel (structures, topographie), questionnaire continu (climat, pratiques de lutte, gestion des effluents), observations, dépôt des sentinelles pour la lutte biologique (durée de l'intervention : environ une demi-journée + temps de saisie des données) ;
- **à J_2**, relevé des pièges et comptage des stomoxes, récolte des sentinelles et lâcher des parasitoïdes (durée de l'intervention dans l'exploitation : environ une heure + temps de comptage) ;
- **à J_{15}**, prise de sang sur les veaux de plus de 3 mois par période de 2 mois jusqu'à l'âge de un an révolu, comptage des tiques, mise en place des pièges, questionnaire continu (climat, pratiques de lutte, gestion des effluents), observation du comportement des animaux, lutte biologique ;
- **à J_{17}**, on répète l'opération identique à J_2 ;
- **à J_{30}**, il est fortement suggéré de fournir une restitution à l'éleveur (restitution mensuelle donc) sur les principaux résultats relatifs au comptage des vecteurs et à la situation épidémiologique vis-à-vis des hémoparasitoses ;
- **à J_{365}**, on répète l'opération de prélèvement de sang sur tous les animaux. Une restitution annuelle est apportée à l'éleveur et un bilan annuel est établi pour l'ensemble des échantillonnés.

La quantité de travail peut être évaluée ainsi : chaque passage biheddomadaire représente pour 10 exploitations, 20 demi-journées auxquelles il faut ajouter le temps de saisie des données estimées à 10 demi-journées par mois ; le relevé des pièges à raison de 20 relevés par mois, représente environ 5 demi-journées par mois auxquelles il faut ajouter le temps de comptage, soit également 5 demi-journées. Au total, on estime à 20 jours par mois (soit un technicien à temps plein), le temps nécessaire pour le suivi de 10 exploitations.

L'extension du dispositif n'est donc envisageable que s'il y a la possibilité d'augmenter les ressources humaines.

On peut donc proposer le calendrier suivant :



ELEMENTS D'UN PROTOCOLE D'OBSERVATION

Il est impératif de rédiger un protocole d'observation reprenant les grandes lignes du présent rapport. Un protocole d'observation doit reprendre la totalité des actions à mener. Dans le cas présent, il s'agit :

- De rédiger le questionnaire annuel permettant de décrire l'identité des exploitations (état-civil de l'exploitant et de l'exploitation), la topographie du lieu, le type de bâtiment d'élevage etc… (se référer au paragraphe consacré aux données structurelles) ;
- De rédiger le questionnaire en continu sur les pratiques de lutte et de gestion des effluents ;
- D'indiquer les conditions d'accès aux données météorologiques et aux informations issues de la base Topo (conditions d'accès, supports disponibles, rythme de relevés) ;
- De préciser les conditions du choix des exploitations selon les critères arrêtés : diversité des situations agro-écologiques, élevage laitier, engagement des producteurs, etc. ;

- De préciser le protocole de mise en place des pièges (emplacement, type de piège), de relevé des pièges et de comptage des stomoxes ; il convient simultanément de préparer les fiches de comptage ;
- De préciser le protocole de comptage des tiques sur l'animal ou au pâturage et de reproduire *in extenso* les techniques suggérées par les spécialistes ;
- De préciser le protocole des luttes chimique, biologique et mécanique envisagées (définition d'une stratégie) dans les différentes exploitations ;
- De préciser le protocole de prélèvement des animaux, les conditions de stockage, d'acheminement et d'analyse des échantillons ainsi que la description des méthodes d'analyse sérologique ;
- De préparer les fiches d'observation du comportement des animaux (fiches de comptage décrites plus haut) ;
- De préparer les masques de saisie pour la base de données devant contenir l'ensemble des informations du suivi en ferme et de suggérer les éléments d'une stratégie de dépouillement des données ;
- De définir le rôle du technicien GDS, le rôle de l'éleveur et celui des différents partenaires du SEFRO (station météo, technicien SIG, EDE, Laboratoire départemental Vétérinaire, vétérinaires traitants) ainsi que les interactions avec le RESIR ;
- De préparer les fiches de restitution mensuelle et annuelle aux éleveurs sous forme d'une chronique des indicateurs suivis comprenant des éléments d'interprétation.

Ce protocole doit faire l'objet d'un rapport éventuellement adressé au CIRAD-EMVT pour compléments. Il représentera la référence des activités à mener par le technicien et les partenaires en appui susceptibles d'intervenir.

CONCLUSION

Le premier suivi en ferme réalisé pendant un an doit permettre d'identifier un certain nombre de facteurs associés à la pullulation des insectes et la fréquence plus ou moins élevée des hémoparasitoses. Ce travail analytique dont les traitements statistiques sont en cours étant réalisé, le dispositif proposé dans la phase suivante doit permettre de valider si la stratégie de lutte mise en œuvre se traduit effectivement par une diminution des hémoparasitoses. Pour ce

faire un certain nombre d'indicateurs seront mesurés avec précision dans un réseau d'élevages observatoires.

Toutefois, il subsiste de grandes zones d'ombre dans le domaine de la biologie des vecteurs à la Réunion, dans les interactions hôtes-parasites, dans la dynamique des populations de stomoxes et de tiques. L'accès à ces informations relève à l'évidence de la recherche qui devrait compléter les dispositifs en place. L'encadrement par le CIRAD-EMVT d'un ensemble de travaux sur ces sujets (DEA + thèse en cours) est un point complémentaire sur lequel il faut insister. Le programme de contrôle des hémoparasitoses dépend d'une optimisation des plans de lutte, lesquels nécessitent de mieux connaître les interactions complexes entre pratiques d'élevage, technique de lutte, population de vecteurs, interactions vecteurs-parasitoïdes, interactions vecteurs-hôtes, dynamique de l'infestation. Il est vraisemblable qu'une maîtrise empirique des hémoparasitoses par un ensemble de stratégies de lutte en partie menée à l'aveugle du fait des méconnaissances biologiques citées plus haut, soit moins efficace à terme. La mise en place de dispositifs de recherche complémentaires du dispositif POSEIDOM actuel doit donc être fortement encouragée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Camus E., 2000. Rapport de mission à la Réunion. Appui au RESIR/GRDSBR. Rapport CIRAD-EMVT, Montpellier, France.

- De La Rocque S., Barré N., 2000. Rapport de mission à l'Ile de la Réunion réalisée dans le cadre du projet POSEIDOM Vétérinaire. Rapport CIRAD-EMVT, Montpellier, France.

- Juanes X., 2000. Mission d'appui informatique concernant l'organisation des données épidémiologiques, entomologiques, écologiques, climatiques et physiques. Rapport CIRAD-EMVT n°2001-003, Montpellier, France.

- Guillobez S., 2000. Utilisation de la base de données TOPO à la Réunion par les chercheurs du CIRAD, Rapport CIRAD-TERA n° 65-00, Montpellier, France.

- Lancelot R., 1999. Mission d'appui à la mise en place du réseau d'épidémiosurveillance de l'Ile de la Réunion. Rapport CIRAD-EMVT n°99-027, Montpellier, France.

ANNEXES

1. Calendrier de la mission et personnalités rencontrées
2. Plaquette de présentation de la lutte contre les vecteurs (document GDS)

3. CALENDRIER et PERSONNALITES RENCONTREES

- **Lundi 5 février**	Départ de Montpellier à 18h15
- **Mardi 6 février**	Arrivée à St Denis de la Réunion à 11h30 Accueil par Dr René Boita (GDS) Transfert à St Pierre et Le Tampon Visite des installations du GDS avec J.S. Dehecq et J. Gilles Entretien avec R. Boita et J.S. Dehecq
- **Mercredi 7 février**	Discussion avec E. Tillard, R. Boita et J.S. Dehecq Visite de l'élevage de Mr Picard (dispositif de piégeage des stomoxes) Déjeuner avec Mr Moutouchetty, président du GDS Visite de l'élevage de Mr Dijoux (dispositif de piégeage des stomoxes) Séance de travail avec R. Boita et J.S. Dehecq Arrivée de J.F. Michel Entretien avec E. Tillard
- **Jeudi 8 février**	Réunion de travail avec l'équipe du GDS (ensemble des techniciens) Déjeuner avec le Dr A. Gautier, vétérinaire-conseil GDS Séance de travail avec J. Gilles, stagiaire DEA (étudiant de G. Duvallet) Arrivée de Samir Messad
- **Vendredi 9 février**	Séance de travail avec E. Tillard Entretien avec le Dr Jabert (DSV-adjoint à St Pierre) Départ pour St Denis avec R. Boita Entretien avec Mr Trebel (délégué CIRAD-Réunion)
- **Samedi 10 février**	Rédaction du rapport
- **Dimanche 11 février**	Départ pour Mayotte

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQU
Baillarguet

- **Lundi 12-Vendredi 16** Mission Mayotte
- **Vendredi 16 février** Réunion finale avec les différents missionnaires CIRAD (S. Messad, J.F. Michel, S. De larocque), E. Tillard et le GDS (R. Boita, C. Squarzoni, J.S. Dehecq)
  Départ pour Paris
- **Samedi 17 février** Arrivée à Montpellier

LUTTONS ENSEMBLE!!

CONTRE LES ...

MOUCHES BOEUF

CARAPATES

ARRÊTE PIC A MOIN !!

INSECTICIDE

POSEIDOM
LUTTE INTEGREE VETERINAIRE

REGION REUNION

INFORMEZ-VOUS AU GRDSBR - 19 ème Km - PLAINE DES CAFRES - TEL : 02.62.27.54.07

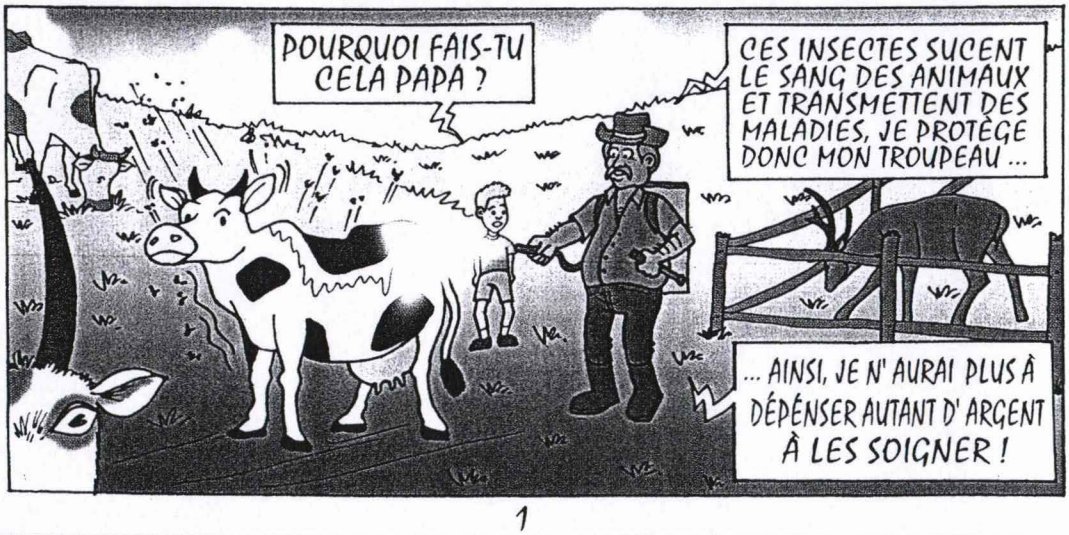
REVENUS
POURQUOI ES-TU INQUIET PAPA ?

JAMAIS JE N' AURAI PENSÉ QUE LES MOUCHES BOEUFS ET LES CARAPATES POUVAIENT FAIRE BAISSER MON REVENU COMME CA !!

C' EST DE CES MOUCHES QUE TU PARLES ?

HEIN !!!
AAAAAAHH !!!

QU' EST-CE QUE TU VAS FAIRE, PAPA ?
JE VAIS TRAITER MON TROUPEAU AVEC UN INSECTICIDE SPÉCIAL CONTRE LES INSECTES !


POURQUOI FAIS-TU CELA PAPA ?
CES INSECTES SUCENT LE SANG DES ANIMAUX ET TRANSMETTENT DES MALADIES, JE PROTÈGE DONC MON TROUPEAU ...
... AINSI, JE N' AURAI PLUS À DÉPENSER AUTANT D' ARGENT À LES SOIGNER !

... JE T' EXPLIQUE COMMENT LA MOUCHE BOEUF GRANDIT :

PONTE DU STOMOXE DANS LE FUMIER PRÉS DE L' ÉLEVAGE

AAAHH ! ÇA SOULAGE !!!

TOI, TU SERAS UN BEAU BÉBÉ MOUCHE BOEUF !!!

DUREE DU CYCLE 11 JOURS

OUAAAH !!!

OUIIIN !!!

OUIIIN !!!

OUIIIN !!!

OEUFS TAILLE : 2mm

QUAND JE SERAI GRAND JE SERAI FORT !!

LARVES TAILLE : 12mm

HÉ !! POUSSEZ PAS !

Y A D' LA PLACE POUR TOUS

LAISSEZ-MOI PONDRE TRANQUILLEMENT !

PONTE DU STOMOXE SUR LES PAILLES DE CANNE EN DÉCOMPOSITION

LAISSEZ-MOI SORTIR !

PUPE TAILLE : 5mm

MAIS, CE N' EST PAS DU LAIT !!!

PERTE DE SANG JUSQU' À 1 LITRE / JOUR PAR BOVIN

SLURP !! SLURP !!

PIQÛRE

YEAR !! C' EST MOI LA MOUCHE BOEUF !!!

STOMOXE ADULTE

ALORS, S' IL Y A TROP DE FUMIER, IL Y A TROP DE MOUCHES ?
OUI, C' EST POUR CELA QUE LE GDS NOUS CONSEILLE D' APPLIQUER EN MÊME TEMPS DIFFÉRENTS MOYENS DE LUTTE POUR LES TUER. NOUS AVONS LA LUTTE ...
... BIOLOGIQUE, EN LACHANT DES MICRO-GUÊPES ...
LUTTE BIO
... MÉCANIQUE, EN POSANT DES PIÉGES ...
OOOH !!!
OOOH !!!
OOOH !!! C' EST BEAU !!
... AGRONOMIQUE, EN MAITRISANT L' ENVIRONNEMENT !
C' EST QUOI LA LUTTE BIOLOGIQUE ?
C' EST UNE LUTTE NATURELLE, LE GDS ME DONNE DES PETITES GUÊPES QUI ATTAQUENT LES LARVES ET LES PUPES DE MOUCHES !
FUYONS !!!
À L' ATTAQUE !
LUTTE BIO

CES PETITES GUÊPES TUENT LES LARVES, MAIS QUE FAIRE CONTRE LES MOUCHES QUI SORTENT DU FUMIER ?

LE GDS, NOUS VEND DES PIEGES À MOUCHE, TU SAIS QU' UNE MOUCHE CAPTURÉE C' EST 300 OEUFS EN MOINS DONC 300 MOUCHES DE MOINS ...

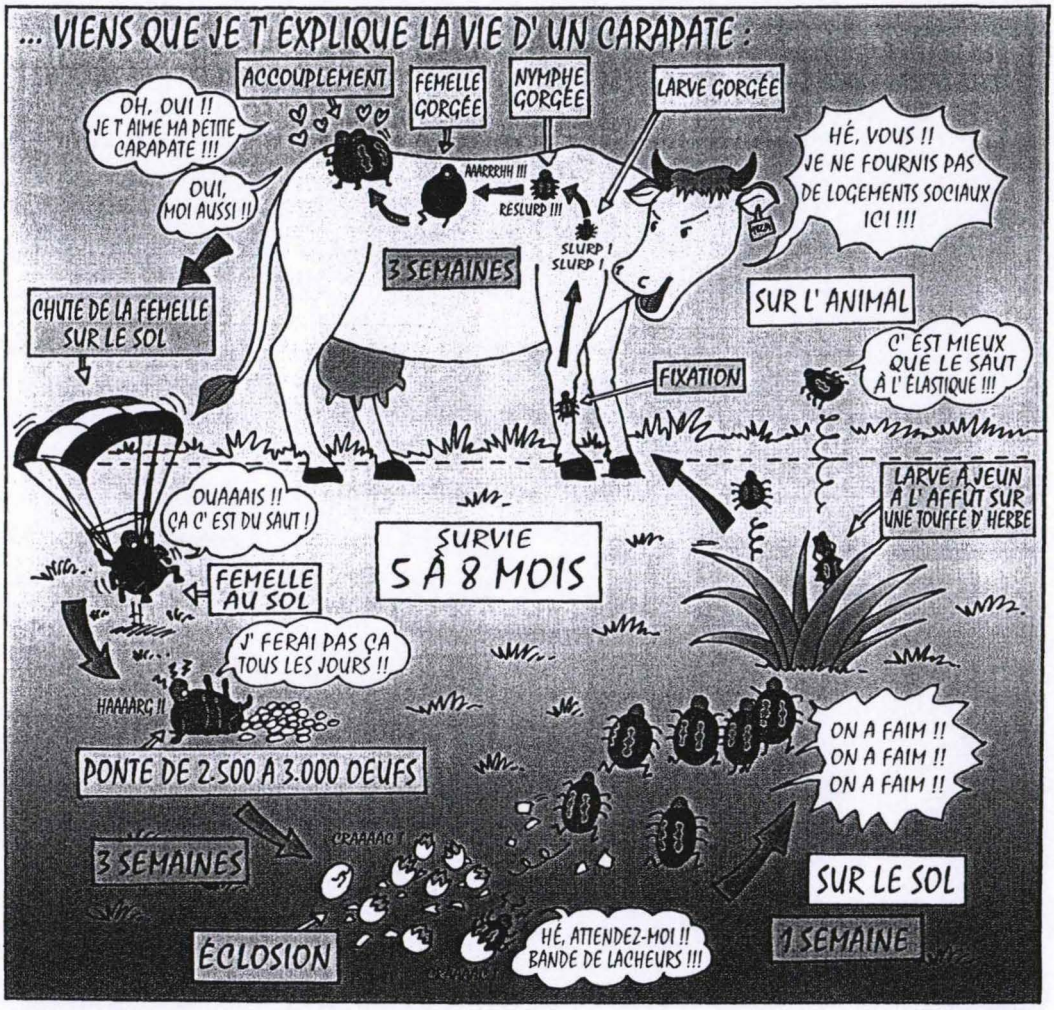
... ALORS, IMAGINES 1000 MOUCHES CAPTURÉES SUR UN PIÈGE, C'EST 300.000 MOUCHES EN MOINS SUR L' EXPLOITATION !!

ON PEUT AUSSI EMPÊCHER LES MOUCHES DE SORTIR DU FUMIER EN LE RETOURNANT TOUS LES 10 JOURS, LES MOUCHES SONT ALORS PIÉGÉES À L' INTÉRIEUR ...
... TU SAIS, ON PARLE BEAUCOUP DE MOUCHES MAIS LES CARAPATES SONT AUSSI NUISIBLES !!!

C' EST QUOI UN CARAPATE ?!?

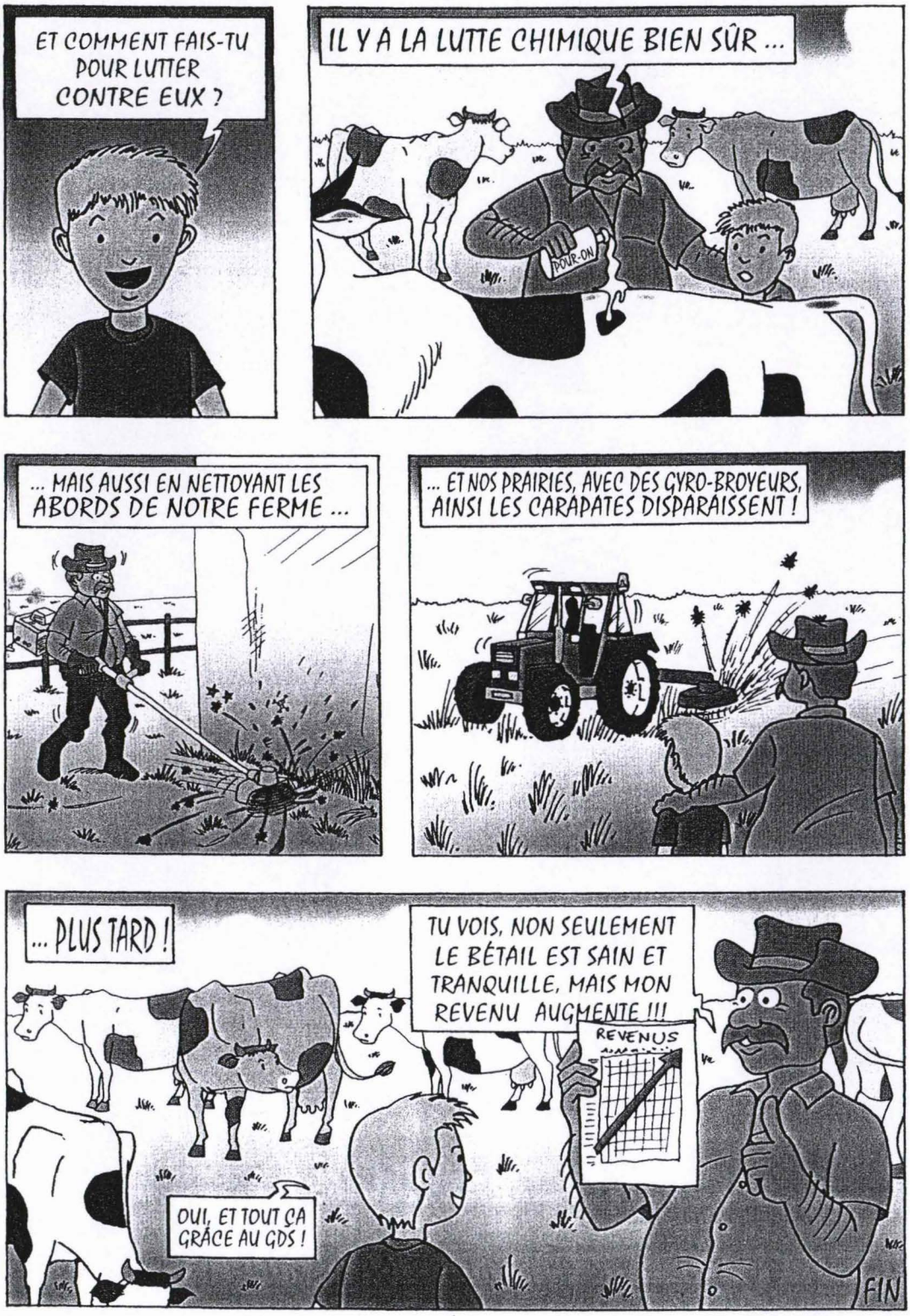
C' EST UN INSECTE QUI SUCE LE SANG DU BÉTAIL ET QUI VIT DANS LES ...
SLURP!
SLURP!

... HAUTES HERBES DES PRAIRIES OU LES ABORDS DE LA FERME ...


... VIENS QUE JE T' EXPLIQUE LA VIE D' UN CARAPATE :
ACCOUPLEMENT
FEMELLE GORGÉE
NYMPHE GORGÉE
LARVE GORGÉE
OH, OUI !! JE T' AIME MA PETITE CARAPATE !!!
OUI, MOI AUSSI !!
AAARRRHH !!!
RESLURP !!!
SLURP ! SLURP !
HÉ, VOUS !! JE NE FOURNIS PAS DE LOGEMENTS SOCIAUX ICI !!!
3 SEMAINES
SUR L' ANIMAL
CHUTE DE LA FEMELLE SUR LE SOL
FIXATION
C' EST MIEUX QUE LE SAUT À L' ÉLASTIQUE !!!
OUAAAIS !! ÇA C' EST DU SAUT !
LARVE À JEUN À L' AFFÛT SUR UNE TOUFFE D' HERBE
SURVIE 5 À 8 MOIS
FEMELLE AU SOL
J' FERAI PAS ÇA TOUS LES JOURS !!
HAAAARG !!
ON A FAIM !! ON A FAIM !! ON A FAIM !!
PONTE DE 2.500 À 3.000 OEUFS
3 SEMAINES
CRAAAAC !
SUR LE SOL
ÉCLOSION
HÉ, ATTENDEZ-MOI !! BANDE DE LACHEURS !!!
1 SEMAINE

DE PLUS, LES CARAPATES SONT PLUS DANGEREUX QUE LES MOUCHES CAR CE SONT EUX QUI HÉBERGENT LES MALADIES : BABESIOSES, ANAPLASMOSE ...

... LES MOUCHES, ELLES NE FONT QUE PORTER LES MALADIES D' UNE VACHE À L' AUTRE

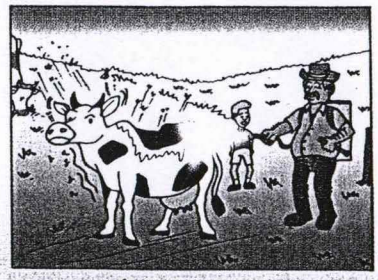


CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

ELEVEURS DE CERFS, DE CABRIS ET DE BOVINS

PROTEGEZ VOTRE CHEPTEL AVEC LE GDS

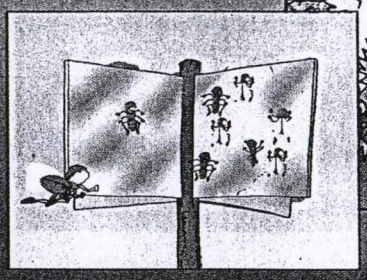
LA LUTTE CHIMIQUE



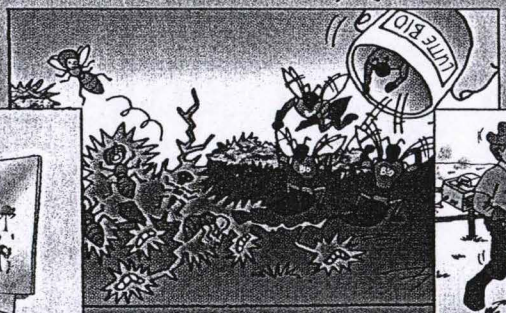
ASPERSION

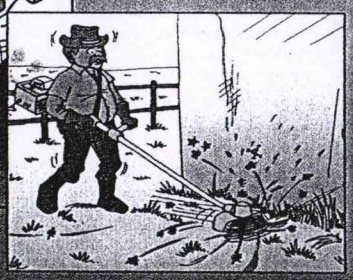
POUR-ON

LA LUTTE BIOLOGIQUE



LA LUTTE MECANIQUE





LA LUTTE ENVIRONNEMENTALE

CONTACTEZ
SES TECHNICIENS

N' HESITEZ PLUS

TELEPHONEZ AU GDS : 27-54-07

GRDSBR : 96 RN3 - PK 19 - 97418 LA PLAINE DES CAFRES

REALISATION : GRDSBR - FOURNIS POUR LE GDS PAR DEFI BINAIRE - FINANCEMENT : EUROPE - ETAT - REGION
REALISATION : ANIMATION - IMPRIMERIE - DEPOT LEGAL : SEPTEMBRE 2000

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet