

**STRUCTURES ET METHODES ASSOCIEES
A UNE ENQUETE MULTIFACTORIELLE
SUR LA MORTALITE DES CHEVREAUX
DANS LES ZONES COMMUNALES DU ZIMBABWE.**

F. MONICAT [1], P.M. BORNE [1], J. KERAVEC [1]

RESUME : Pour étudier la mortalité des chevreaux dans les zones communales du Zimbabwe, une enquête multifactorielle a été mise en place dans 9 groupes d'enquête composés d'exploitations représentatives des systèmes d'élevage préalablement identifiés en milieu traditionnel. Chaque groupe d'enquête se compose d'un superviseur, d'un enquêteur, d'éleveurs, de leurs enfants et d'un maître d'école. 4 591 petits ruminants adultes (600 par groupe d'enquête) et leur descendance ont ainsi été identifiés et ont fait l'objet d'un suivi individuel pendant 14 mois. Parallèlement, l'ensemble des structures, des techniques et des pratiques d'élevage susceptibles d'influer sur la mortalité des chevreaux ont été décrites et analysées. L'exhaustivité et la fiabilité des informations recueillies sont apparues directement liées à la formation initiale des intervenants, à leur bonne intégration dans l'environnement des exploitations suivies et aux procédures de contrôle de l'information en temps réel prévues par le protocole.

SUMMARY : To study mortality of young goats in rural areas of Zimbabwe, a multivariate survey was carried out in 9 study groups, made of farms following the different local breeding systems already identified in this traditional environment. Every study group is made of a supervisor, a surveyor, the farmers and their children and a school teacher. 4 591 adults animals (600 in each group) and their young were identified and were monitored one by one during 14 months. In the same time, all of the structures, technics and breeding habits that could have consequences on young goats mortality were described and analysed. The wholeness and the fiability of the data recorded are directly linked to the formation of the actors, to their good integration within the farming environment and to the information control process, in real time, as planned in the protocol.

*
* *

A la demande des autorités zimbabwéennes, le gouvernement français a été sollicité par les Services Vétérinaires pour mettre en place un projet vétérinaire d'appui à l'élevage caprin dans les zones communales du Zimbabwe (cf. encart 1).

* Reçu le 4 février 1992 ; accepté le 15 mai 1992.

[1] Veterinary Research Laboratory, P.O. Box 8101, Harare, Zimbabwe.

LE ZIMBABWE (Données de base)

Pays d'Afrique australe (390.000 km² pour 10 millions d'habitants), le Zimbabwe, ancienne Rhodésie du Sud est devenu indépendant en 1980.

Doté d'un climat tropical tempéré par l'altitude, le Zimbabwe est subdivisé en 5 grandes zones écologiques (cf carte). Le Zimbabwe possède une économie bien diversifiée, centrée sur l'agriculture (41 % des exportations) et le secteur minier (27 % des exportations).

Les cultures commerciales assurent l'essentiel des exportations (tabac 20%, coton 8%, sucre 4%, café et thé 4%).

L'élevage bovin commercial (viande et lait) couvre 3,5 % des exportations principalement vers la C.E.E dans le cadre des accords A.C.P.

L'économie agricole se caractérise par une grande disparité de revenus entre le secteur commercial et les zones communales (cf encart).

Depuis l'indépendance, il existe une forte volonté gouvernementale de soutien au développement des zones communales : promotion des cultures pouvant dégager des surplus monétaires (maïs, coton), prix minimum garantis, création d'organismes de collecte et de stockage, encadrement sanitaire et agricole, développement des infrastructures.

Dans ce cadre, la recherche agronomique et vétérinaire (limitée au seul secteur commercial avant l'indépendance) se recentre vers les zones communales avec pour objectifs de déterminer les contraintes écologiques, techniques, sociales et économiques qui limitent actuellement le développement de ces zones défavorisées.

ZONES COMMUNALES ET ZONES COMMERCIALES

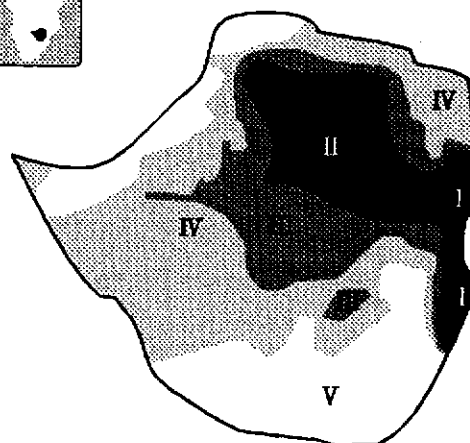
Héritage de l'ancienne Rhodésie, le partage du territoire en deux zones fondamentalement différentes détermine le paysage, les structures, l'économie et la politique agricole du Zimbabwe.

LES ZONES COMMERCIALES :

Situées dans les régions à pluviométrie favorable (zones II et III), elles occupent 39% des terres agricoles. 4800 exploitations (tenues presque exclusivement par des fermiers blancs) fournissent la quasi-totalité de la production commercialisée (marché national et exportation). Les principales productions des zones commerciales sont : le tabac, le maïs, le coton, la viande bovine, le café et le thé.

LES ZONES COMMUNALES :

Situées pour leur grande majorité dans les régions à faible pluviométrie (zones climatiques IV et V), elles occupent 50% des terres agricoles. 800.000 fermiers et leurs familles soient 5 millions d'individus y exercent des activités agricoles orientées vers l'auto-subsistance (maïs, sorgho, légumes, bovins et petits ruminants). Ces exploitations ne dégagent qu'un très faible revenu annuel (300 Z\$ par foyer et par an) (1 Z\$ = 1.10 FF).



- I** Plus de 1000 mm par an. Région d'altitude. Forêts, cultures maraîchères, café, thé.
- II** De 800 à 1000 mm par an. Régions à bon potentiel agricole. Cultures et élevages intensifs dans les zones commerciales.
- III** De 650 à 800 mm par an. Températures élevées en fin de saison sèche, pluies et sécheresses fréquentes. Cultures associées à l'élevage.
- IV** De 450 à 650 mm par an. Sécheresses sévères. Elevage extensif et cultures de régions sèches.
- V** Moins de 450 mm par an. L'élevage extensif et les ranches de gibier sont les seules productions agricoles viables.

ORGANISMES DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT INTERVENANT DANS LES ZONES COMMUNALES (Partenaires institutionnels).

AGRITEX : Organisme dépendant du Ministère de l'Agriculture et chargé du développement agricole dans les zones communales (1 agent de développement pour 600 familles et des spécialistes par filière au niveau provincial et national).

DEPARTMENT OF RESEARCH AND SPECIALIST SERVICES : Organisme de recherche scientifique dépendant du Ministère de l'Agriculture. La section «Livestock and Pastures» est directement en charge de l'élevage (production amont et aval).

DEPARTMENT OF VETERINARY SERVICES : Dépend du Ministère de l'Agriculture et gère 220 «Communal Management and Health Centers» dans l'ensemble des zones communales. 2000 bains détiqueurs implantés en zones communales sont gérés directement par les services vétérinaires (9000 employés).

COLD STORAGE COMMISSION : Organisme de contrôle, de collecte et de stockage des produits carnés (viande bovine essentiellement). La C.S.C. a pour projet d'organiser le marché de la viande des petits ruminants (principalement les caprins) dans un très proche avenir.

Après consultation de l'ensemble des personnes et des organismes impliqués dans la production caprine, les trois points suivants se sont dégagés :

1. A ce jour, il n'existe que peu de références disponibles sur les maladies des chèvres dans les zones communales du Zimbabwe et sur leurs conséquences économiques et sociales. De ce fait, les plans de lutte et de prévention demandés par le gouvernement aux services vétérinaires et aux organismes de développement agricole ne peuvent être mis en oeuvre faute de bases solides et concrètes (6).
2. De toutes les contraintes affectant l'élevage caprin, la mortalité des chevreaux est de loin la plus pénalisante. Elle entraîne des pertes annuelles qui ont été estimées au niveau national à plus de 40 millions de FF (7).
3. Il existe une forte demande de la part des agents de terrain pour la mise au point et la diffusion de techniques et de pratiques d'élevage adaptées aux systèmes d'exploitation des zones communales.

En réponse à cette demande, il a été décidé de mettre en place un projet de recherche-développement focalisé sur les 3 points énoncés ci-dessus.

POURQUOI UNE ENQUETE MULTIFACTORIELLE ?

Ces dernières années, les enquêtes multifactorielles (écopathologie) se sont révélées être une des préoccupations majeures de l'épidémiologie animale dans certains pays développés (particulièrement en France). Initiée dans les productions de type industriel (porcs, volailles...), elle se sont depuis étendues avec des succès inégaux, à tous les domaines d'activité de la production et de la santé animale (vaches laitières, petits ruminants...).

La prise en compte globale et synthétique de l'ensemble des facteurs pouvant influencer sur la santé et sur la production, la recherche de références concrètes et la proposition de solutions adaptées constituent les axes de force de cette nouvelle discipline. Ils répondent pour beaucoup aux réserves émises à propos de certains programmes de recherche mis en oeuvre en santé animale dans les pays en voie de développement [1, 3, 4, 5].

A l'inverse, certaines critiques concernant les enquêtes multifactorielles (confirmation de résultats déjà obtenus par ailleurs, coûts prohibitifs par rapport à des expérimentations bien conduites,...) apparaissent caduques dans les pays en voie de développement où les références sont quasi-inexistantes. Et ce d'autant plus que la reproduction en station des conditions quotidiennes de production rencontrées dans les systèmes traditionnels reste illusoire [2].

C'est pourquoi, l'enquête multifactorielle est apparue à l'ensemble des partenaires impliqués dans le projet comme la méthode la plus efficace et la plus adaptée pour étudier les contraintes associées à la production caprine.

I - LES OBJECTIFS DE L'ENQUETE

La mortalité des chevreaux a souvent été décrite comme la contrainte majeure de la production des petits ruminants dans les zones communales du Zimbabwe. Certaines études ponctuelles, réalisées ces dernières années, ont mis en évidence des taux de mortalité avant sevrage pouvant atteindre 40 p. 100 (7, 13, 14).

A ce jour, très peu de travaux, de recherches ou d'expérimentations ont été mis en oeuvre pour analyser ce phénomène et tenter d'améliorer cette situation.

De ce fait, il a été décidé en accord avec les Services Vétérinaires du Zimbabwe de retenir la mortalité des chevreaux comme "fil conducteur" du projet avec pour objectifs de :

1. Situer et décrire la mortalité des chevreaux dans le contexte global des différents systèmes de production présents dans les zones communales.
2. Analyser et quantifier les contraintes qui affectent la production des petits ruminants et, en particulier, rechercher les facteurs de risque associés à la mortalité des chevreaux.
3. Proposer des modes d'emploi efficaces, propres à chaque système d'élevage permettant de prendre en compte l'ensemble des contraintes structurelles et de fonctionnement limitant actuellement la production des petits ruminants.
4. Diffuser les résultats obtenus et leurs modes d'emploi à l'ensemble des partenaires de la filière en privilégiant les agents de développement afin que ceux-ci se les réapproprient et les mettent concrètement et quotidiennement en application dans leurs champs d'activité respectifs.

Pour mener à bien ces objectifs et devant le manque de références disponibles, il a été décidé que l'enquête devait prendre en compte :

- une description de l'environnement naturel, économique et social des exploitations,
- une étude des techniques et des pratiques mises en place par les éleveurs,
- un suivi individuel des performances techniques et économiques de l'ensemble des petits ruminants (toutes les chèvres et les quelques moutons présents) [11, 12].

II - MATERIEL ET METHODES :

A - ORGANISATION DE L'ENQUETE

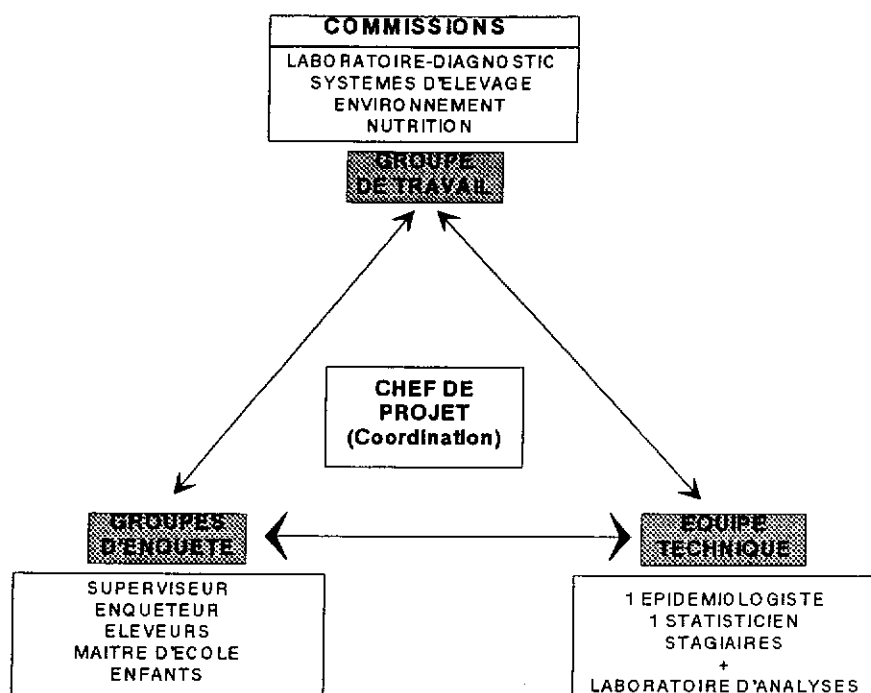
Le chef de projet est responsable de la coordination d'une équipe technique, d'un groupe de travail et de 9 groupes d'enquête (figure 1).

1. LE GROUPE DE TRAVAIL

La difficulté principale des enquêtes multifactorielles où la matière enquêtée est, par nature, complexe, réside dans la collecte d'informations exhaustives et fiables, recueillies en réponse à des hypothèses de travail pertinentes.

La constitution d'un groupe de travail comprenant l'ensemble des personnes et organismes confrontés quotidiennement aux problèmes de la filière caprine (51 personnes réunies en séance plénière puis divisées en 4 commissions) a permis d'élaborer un protocole résultant de l'expérience de chacun, adapté aux réalités des zones communales (acceptable par les éleveurs et leurs conseillers) et compatible avec les contraintes logistiques du Zimbabwe et budgétaires du projet.

Figure 1 : Organigramme de l'enquête sur la mortalité des chevreaux dans les zones communales du Zimbabwe.



A l'issue de sa première réunion, le groupe de travail a pris les 3 résolutions suivantes [11] :

- i) *L'enquête sur la mortalité des chevreaux dans les zones communales est une enquête NATIONALE qui engage l'ensemble des partenaires de la filière qui, de près ou de loin, interviennent dans ce secteur.*
- ii) *Les résultats obtenus seront à la base de la politique "sanitaire caprine" après accord de l'ensemble des individus et des structures représentés.*
- iii) *Les résultats ainsi obtenus serviront de référence aux équipes et aux programmes de recherche et de développement qui, dans les années à venir, ne pourront pas engager de travaux équivalents sur le sujet.*

Par ailleurs, le groupe de travail s'est divisé en 4 commissions (Laboratoire et diagnostic, Systèmes d'élevage, Environnement, Nutrition) chargées de proposer des hypothèses pertinentes dans leurs champs d'activité respectifs.

C'est à partir des membres du groupe de travail qu'ont été choisis les superviseurs de l'enquête.

2. LE GROUPE D'ENQUETE

Un groupe d'enquête [11] comprend : un superviseur, un enquêteur et tous les éleveurs suivis par cet enquêteur, ainsi que leurs enfants scolarisés et leur maître d'école, qui jouent également un rôle dans l'enregistrement des événements qui surviennent dans le troupeau. Chaque groupe d'enquête doit remplir les conditions suivantes :

- concerner un nombre suffisant d'exploitations , de chèvres et de moutons pour permettre des analyses statistiques simples à l'intérieur de chaque groupe (analyses intra-groupes).
- être circonscrit géographiquement pour permettre les visites bimensuelles de l'enquêteur et être soumis à des conditions climatiques homogènes (un seul relevé quotidien des données météorologiques par groupe d'enquête).
- s'intégrer dans le tissu socio-économique et les structures d'appui et d'encadrement locales (Services vétérinaires, encadrement technique agricole,.....)..

a. Le superviseur

Il appartient à une structure d'encadrement, de recherche ou de développement. Il est le responsable et le porte parole du groupe d'enquête dont il a la charge auprès du projet et du groupe de travail. Il vérifie la bonne application du protocole, contrôle le travail effectué par l'enquêteur placé sous sa responsabilité, s'assure de la qualité des données recueillies, participe aux réunions du groupe de travail, s'engage à la diffusion des résultats de l'enquête à tous les niveaux de son activité.

b. L'enquêteur

Il est recruté par le superviseur et le maître de l'école correspondant au groupe d'enquête sous certaines conditions (diplômes, aptitudes, motivation, connaissance du milieu) définies par le cahier des charges de l'enquête. Sous la responsabilité du superviseur, il assure le suivi bimensuel des exploitations, effectue les mesures et enregistrements prévus par le protocole, et tient à jour, en relation avec le maître d'école, les documents de suivi. Son salaire et son équipement (vélo, balances, fournitures...) sont pris directement en charge par la coopération française.

c. L'éleveur

L'éleveur retenu pour l'enquête doit posséder un nombre suffisant de petits ruminants. Ce nombre est variable suivant les zones et fonction de la taille moyenne des troupeaux déterminée lors de la pré-enquête, mais il ne doit en aucun cas être inférieur à 5 animaux adultes. Ce nombre minimum d'animaux assure une certaine motivation de l'éleveur pour la production caprine, et permet techniquement d'établir des ratios par troupeau statistiquement analysables. Après information, l'éleveur s'engage à accepter le protocole pendant la durée de l'enquête, moyennant certaines contreparties (formation à certaines techniques, accès prioritaire aux résultats de l'enquête et aux structures qui en découleront, traitement antiparasitaire des animaux suivis en cours d'enquête,...).

d. Les enfants des éleveurs

Ils notent les événements importants survenus dans le troupeau entre deux passages de l'enquêteur, soit par observation directe pendant le gardiennage, soit à partir des observations du responsable du troupeau ou de toute autre personne de l'exploitation. Ils rapportent quotidiennement ces événements au maître d'école qui les note sur les documents adéquats. Ils enregistrent également certaines pratiques quotidiennes d'exploitation (enregistrement pendant une semaine de l'alimentation des petits ruminants en saison des pluies, saison sèche et période de soudure).

e. Le maître d'école :

Il est l'intermédiaire entre le projet, le superviseur et les autorités politiques et administratives de la communauté locale. Il recueille auprès des enfants les événements survenus dans les troupeaux, les reporte sur les documents adéquats et en informe l'enquêteur. De plus, il recueille, avec l'aide d'une classe, les données météorologiques (température, pluviométrie) nécessaires à l'enquête et centralise dans son établissement, tous les documents de suivi et le matériel relatif à un groupe d'enquête.

3. L'EQUIPE TECHNIQUE

Outre le chef de projet, chargé de la coordination, l'équipe technique comprend :

- Un vétérinaire épidémiologiste, chargé du suivi de terrain des différents groupes pendant la durée de l'enquête, puis de la préparation des données.
- Un statisticien informaticien, chargé dans un premier temps, de la mise au point du logiciel de saisie. Par ailleurs, il assure le suivi conjoint de quelques groupes d'enquête, pour avoir une vision concrète du recueil de l'information et de ses contraintes.
- Un stagiaire de l'école vétérinaire, qui, outre son mémoire de fin d'études, effectue une partie de la saisie des données contre rémunération.

Toutes les analyses sérologiques et coprologiques sont sous-traitées au Laboratoire de Recherche Vétérinaire d'Harare.

B - LE PROTOCOLE DE L'ENQUETE

1. LES PRINCIPES DE BASE DU PROTOCOLE

Toute la conception et la réalisation du protocole s'est appuyée sur 3 principes fondamentaux [11].

a. Toute information recueillie doit s'appuyer sur une hypothèse pertinente

Nous avons considéré comme hypothèse pertinente, toute hypothèse en relation avec le sujet de l'enquête (la mortalité des chevreaux), basée sur une expérience personnelle, des travaux antérieurs ou des données bibliographiques approuvées *in fine* par le groupe de travail.

Une des justifications d'un groupe de travail multidisciplinaire vient de la juxtaposition des expériences de l'ensemble des participants qui peuvent ainsi proposer, du fait de leur expérience et/ou de leur savoir, la quasi totalité des hypothèses pertinentes nécessaires à l'enquête.

Après discussion, les hypothèses retenues ont été intégrées dans le protocole définitif, en fonction de critères de faisabilité techniques et financiers.

b. Les informations recueillies doivent être cohérentes

L'étude d'une hypothèse pertinente passe par l'acquisition d'un certain nombre d'informations, plus ou moins précises, du fait de la possibilité ou du coût de leur recueil ("sustainability" de l'information recueillie).

En règle générale, la qualité d'un résultat global est souvent déterminée par le niveau de l'information élémentaire la plus imprécise qui a servi à son élaboration.

De ce fait, il est apparu nécessaire de recueillir des informations cohérentes, c'est-à-dire, compatibles avec les données de base les plus imprécises.

En corollaire, plutôt que de rechercher à obtenir des informations les plus fines possibles dans certains domaines, du fait de la disponibilité d'instruments, de méthodes ou de compétences (par exemple en laboratoire), il nous a semblé préférable d'améliorer le niveau des informations qui sont apparues *a priori* comme les facteurs limitants de l'analyse; par exemple apprécier l'âge d'un animal de la manière la plus objective et la plus précise plutôt que d'obtenir son taux de calcium sanguin à la deuxième décimale.

Ce principe est fondamental dans le cas des enquêtes multifactorielles où l'analyse globale d'informations venant d'horizons très diversifiés (clinique, laboratoire, alimentation, environnement naturel et socio-économique,...) apparaît souvent pénalisée par l'existence d'informations floues, subjectives ou fragmentaires dans certains domaines (conduite alimentaire, comportement et motivation de l'éleveur,...).

c. Rechercher des facteurs de variation intra-période

La variabilité totale d'un phénomène dans le temps est la somme d'une variabilité intrapériode et d'une variabilité interpériodes (le temps rond et le temps long définis par Landais [9]). La période ainsi considérée est une unité de temps à définir en fonction du phénomène étudié (carrière moyenne d'un animal, cycle de production....).

La mise en évidence des facteurs de variation interpériodes nécessite, la plupart du temps, des protocoles d'étude longs et coûteux. Par ailleurs, les facteurs de variation ainsi mis en évidence, sont souvent des données structurelles (climatiques, macro-économiques...) difficilement modifiables, à court ou à moyen terme, au niveau de l'éleveur et de l'exploitation. Par ailleurs, du fait de leur caractère non cyclique (ou cyclique à déterminisme inconnu), l'évolution de cette variabilité et des facteurs associés est souvent imprévisible et donc non modélisable.

A l'inverse, les facteurs de variation intrapériode (facteurs qui expliquent pourquoi par exemple dans un contexte global équivalent, certains éleveurs peuvent atteindre leurs objectifs et d'autres non) sont, le plus souvent, des facteurs liés à des pratiques et des techniques défectueuses des éleveurs qui les ont mis en place.

Du fait de la répétabilité statistique des pratiques et des techniques pour un individu donné d'une période à l'autre (pour des systèmes qui ne sont pas en période de bouleversement), les facteurs de variation ainsi mis en évidence peuvent, être considérés comme valides pour les périodes ultérieures.

Ces facteurs de fonctionnement une fois identifiés, peuvent en règle générale, être corrigés et la situation de l'élevage ainsi améliorée.

Pour confirmer la qualité des facteurs "intra" ainsi mis en évidence, une enquête dite de validation beaucoup plus légère et ne portant que sur ces paramètres, doit être mise en place sur les périodes suivantes. Le gain de temps et d'argent ainsi obtenu est considérable par rapport à la répétition sur un grand nombre de périodes du protocole initial. En outre, il est très difficile de déterminer le nombre de répétitions nécessaire à une telle analyse.

C'est pourquoi, il a été décidé que l'enquête sur la mortalité des chevreaux devait avoir pour objectif de privilégier la mise en évidence des facteurs de fonctionnement (variabilité intrapériode) plutôt que les facteurs structurels (variabilité interpériodes).

2. LE CHOIX DES GROUPES D'ENQUETE ET DES EXPLOITATIONS

Les localisations des 9 groupes d'enquête ont été sélectionnées à partir des suggestions des membres du groupe de travail qui se sont proposés comme superviseurs.

Le choix définitif a privilégié les zones communales de 3 provinces : le Matabeleland avec 4 groupes d'enquête, la province de Masvingo avec 2 groupes d'enquête et le Mashonaland avec 3 groupes d'enquête (figure 2). Tous les types géographiques et climatiques sont représentés dans ce choix. Par ailleurs, leur regroupement par province permet d'optimiser les tournées mensuelles de suivi (une tournée par mois et par province).

Chaque groupe d'enquête assure le suivi d'environ 600 petits ruminants, ce qui correspond, dans les conditions de terrain rencontrées au Zimbabwe et des informations demandées par le protocole, au suivi bimensuel de chaque animal par un même enquêteur.

Le nombre de troupeaux par groupe dépend de la taille moyenne des troupeaux dans les zones communales considérées et des systèmes d'élevage retenus (de 10 à 100) [15]. Le nombre d'éleveurs par groupe varie entre 9 et 50.

L'ensemble des éleveurs retenus sont des volontaires choisis, après 2 journées d'information et de sensibilisation, dans chacune des zones communales. Le choix a été effectué avec les conseils des autorités locales associées à l'enquête (superviseur, maître d'école, Services vétérinaires, encadrement agricole, futur enquêteur,...).

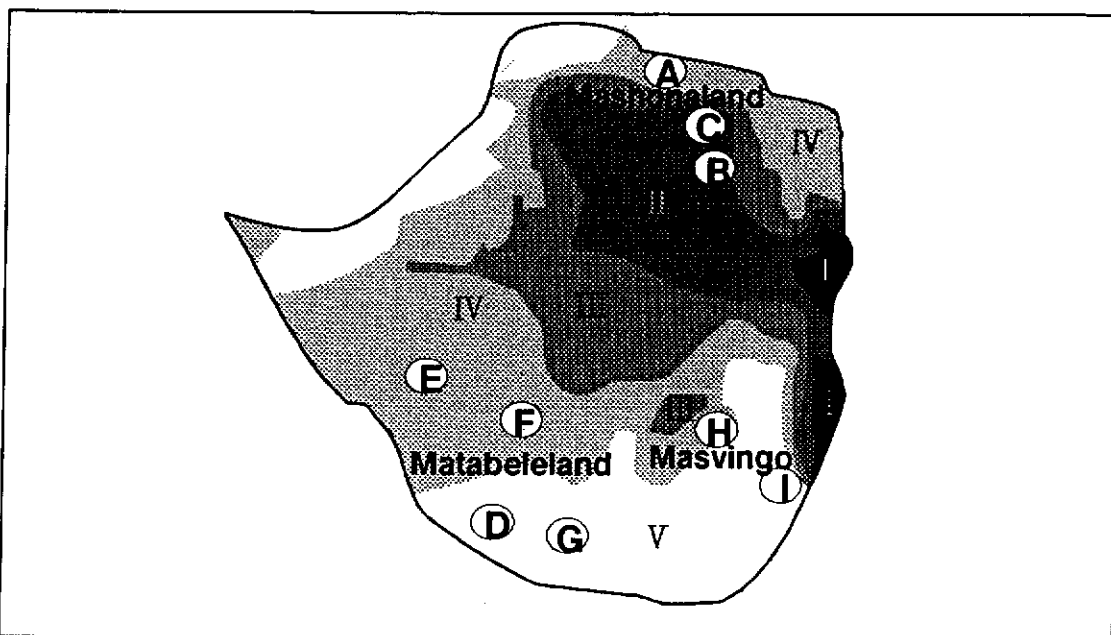
3. LE PROTOCOLE : INVENTAIRE DES PETITS RUMINANTS PRESENTS

De septembre à octobre 90, un inventaire de tous les petits ruminants présents dans les exploitations suivies a été réalisé. Toutes les chèvres et tous les moutons ont été identifiés par une boucle auriculaire de type tip-tag, pesés et leurs aspects précisément caractérisés (couleur de la robe, longueur des poils, présence ou absence de cornes, usure des dents) . Pour chaque femelle, la dernière mise-bas avant l'inventaire a été décrite. L'année et le mois de naissance demandés à l'éleveur, le nombre de mises-bas pour les femelles, l'usure des dents pour tous ont servi de base pour la détermination de l'âge.

4. LE PROTOCOLE : SUIVI DES PRINCIPAUX EVENEMENTS INDIVIDUELS PENDANT UN CYCLE DE PRODUCTION

Toutes les 2 semaines et pendant 14 mois, l'enquêteur en charge du groupe d'enquête, contrôle tous les animaux qui ont été identifiés au moment de l'inventaire. Il enregistre sur des fiches appropriées tous les événements survenus dans le troupeau depuis sa dernière visite : mises-bas, maladies, morts, castrations, entrées et sorties... Tous les chevreaux de moins de 6 mois sont pesés à chaque visite. Tous les animaux qui se sont ajoutés au troupeau depuis la dernière visite (naissances, achats, prêts,...) sont décrits et identifiés.

Figure 2 : Localisation géographique, regroupement et caractéristiques des 9 groupes d'enquête.



	Zone Clim.	Nb Expl.	CONTEXTE HISTORIQUE ET GEOGRAPHIQUE	1) Type d'exploitation 2) Part du pâturage 3) Communications 4) Collecte des produits 5) Encadrement agricole
Vallée du Zambèze Groupe A	V	32	Ancienne zone de culture commerciale de coton avant l'indépendance. Combats importants et présence militaire pendant la guerre de libération du fait de la proximité de la frontière avec le Mozambique. Eradication de la mouche tsé-tsé en 82-84	1) Implantation d'anciens combattants 2) % de pâtures important. 3) Goudron et pistes de bonne qualité. 4) Collecte des céréales et du coton. 5) Vétérinaire, Agritex, Coopérative
Highveld Groupes B et C	II	97	Zones communales anciennes établies par la Rhodésie lors du Land Repartition Act (1930). Climat et sols favorables à l'agriculture. En bordure des fermes commerciales à culture intensive de tabac, maïs et blé et à proximité des mines (or, platine) du Great Dyke	1) Implantation traditionnelle. 2) Faible % de pâture. 3) Goudron et pistes de bonne qualité. 4) Collecte des céréales et du bétail. 5) Vétérinaire, Agritex, Coopérative.
Matabeleland IV Groupes E et F	IV	46	Zones communales anciennes situées sur le plateau du Matabeleland à proximité des fermes commerciales d'élevage extensif. Proche (E) ou très proche (F) de Bulawayo. Peu touchées par la guerre de libération et les rivalités ethniques.	1) Implantation traditionnelle et travailleurs urbains. 2) % de pâture moyen. 3) Goudron et pistes de bonne qualité. 4) Collecte des céréales et du bétail. 5) Vétérinaire, Agritex, Coopérative.
Matabeleland V Groupes D et G	V	28	Parmi les zones communales les plus arides du Zimbabwe. Fief de l'ethnie Matabele. Guerre de libération sévère et rébellion contre le pouvoir central après l'indépendance. Zones entièrement coupées de l'extérieur et sous contrôle de l'armée jusqu'en 1987.	1) Implantation ancienne. 2) Fort % de pâtures. 3) Goudron et pistes de qualité moyenne. 4) Collecte du bétail. 5) Vétérinaire, Agritex.
Matsai Groupes H	IV	16	Zone communale traditionnelle confirmée par le Land Repartition Act. Ethnie shona. A toujours été très isolée.	1) Implantation traditionnelle. 2) Fort % de pâtures. 3) Pistes de très mauvaise qualité. 4) Absence de collecte. 5) Absence d'encadrement.
Chiredzi Groupe I	V	35	Partie d'un ranch de 80.000 ha (bovins en extensif et gibier) donné à l'indépendance par son propriétaire au gouvernement. Zone jamais mise en culture à cette date. En bordure du parc national de Ghonarezhou et à proximité de la frontière du Mozambique (incursions de maquisards et présence de l'armée).	1) Implantation récente (84). 2) Très fort % de pâture. 3) Pistes de qualité moyenne. 4) Absence de collecte. 5) Vétérinaire, Agritex, Coopératives.

5. LE PROTOCOLE : DESCRIPTION DES EXPLOITATIONS ET DES PRATIQUES D'ELEVAGE

Au moment de la visite d'inventaire ainsi qu'en fin d'enquête, une description précise de chaque exploitation a été effectuée : caractéristiques du chef d'exploitation, personnes vivant sur la ferme, force de travail, cultures, autres animaux présents... Pendant les visites de suivi successives, l'enquêteur remplit des questionnaires spécifiques, abordant des points techniques particuliers de la conduite (alimentation pendant la saison sèche et la saison des pluies, reproduction,...) ou des équipements (enclos ouvert, bâtiment ,...), correspondant aux hypothèses pertinentes émises par le groupe de travail.

6. LE PROTOCOLE : PRELEVEMENTS ET ANALYSES DES ECHANTILLONS DE SANG ET DE FECES

A la fin de la saison des pluies, de mai à juin 91, des échantillons de sang (25 ml) ont été prélevés sur tous les petits ruminants présents dans les exploitations suivies. Au laboratoire, les principales maladies pouvant affecter les petits ruminants dans les zones communales (brucellose, fièvre de la vallée du Rift, blue tongue, cowdriose et les maladies abortives non brucelliques) sont recherchées systématiquement. Un tube de 2.5 ml de sérum est conservé pour chaque animal, dans une banque de sérums en vue de recherches ultérieures.

A la demande des Services vétérinaires, une recherche sérologique de la fièvre aphteuse et de la leucose bovine enzootique a été effectuée sur tous les prélèvements.

Des échantillons de fèces (3 par exploitation : chevreaux, sub-adultes et adultes) ont également été prélevés à cette occasion, de manière à évaluer la nature et le niveau des infestations parasitaires.

C - PROCEDURES DE CONTROLE DES INFORMATIONS

Pour assurer le recueil d'une information de qualité (fiable et exhaustive) les procédures de contrôle suivantes ont été retenues :

1. SUR LE TERRAIN

- Une visite mensuelle dans chaque groupe d'enquête d'un membre de l'équipe technique du projet. A cette occasion, l'ensemble des informations recueillies sont relues avec l'enquêteur, recoupées avec les informations précédentes à l'aide des fiches de suivi et confrontées avec les autres procédures de recueil (cahier de l'école). Cette visite mensuelle est l'occasion d'assurer le paiement des enquêteurs et l'approvisionnement du groupe en matériel d'enquête et en questionnaires.
- Le passage du superviseur à intervalles réguliers entre deux visites mensuelles pour s'assurer auprès des éleveurs et des structures d'encadrement du bon déroulement de l'enquête.
- Le suivi quotidien, par le directeur de l'école, de l'assiduité de l'enquêteur et de la qualité de son travail.
- Des visites imprévisibles ont permis la confrontation de l'ensemble des informations validées dans la base de données et la réalité des troupeaux : présence de chevreaux non identifiés correspondant à des mises-bas non déclarées, pathologies respiratoires mal appréciées par l'enquêteur,....

Enfin, la structure même du groupe, associée à un travail de sensibilisation, d'information et de formation de l'ensemble de ses membres, responsabilise chacun des acteurs de l'enquête vis-à-vis de ses partenaires.

2. AU LABORATOIRE

Après relecture effectuée par un membre de l'équipe technique, chaque information est validée par comparaison avec celles pré-existant dans la base de données : correspondance de l'identification (numéros et caractères secondaires), cohérence avec les antécédents connus (intervalle entre deux mises-bas, etc.).

D - LES OUTILS DE TRAVAIL

1. LES DOCUMENTS D'ENQUETE

Ils servent à noter toutes les informations prévues dans le protocole : description des exploitations, inventaire, suivi des événements, description des pratiques et des techniques d'élevage... (figures 3 et 4). Une attention et un soin particuliers ont été apportés à leur conception et à leur réalisation. Pour chaque document, les qualités suivantes ont été recherchées :

Aspect synthétique : en règle générale, les observations demandées concernent une unité d'observation (petite région, exploitation, troupeau, animal, événement) et occupent au maximum un recto d'une feuille 21 x 29.7 pour une visite donnée (figure 4).

Cohérence : les items sont regroupés par thème ou par unité ou sous unités de visite.

Homogénéité : Un type d'information est toujours recueilli de la même façon dans tous les documents d'enquête. De plus, la quasi totalité des informations qualitatives ou semi-quantitatives est recueillie à l'aide de questions fermées où tous les items sont en clair (figure 3).

Transparence : Chaque réponse à une question fermée se fait en entourant l'affirmation correspondante écrite en clair. De ce fait, toute personne, même étrangère à l'enquête peut prendre connaissance, en un coup d'oeil, de l'ensemble des informations recueillies (figure 4).

Facilité de classement : Chaque questionnaire peut être repéré par sa couleur (fiche rose pour les femelles, bleue pour les mâles,...) ou sa typographie.

Facilité d'archivage : Afin de faciliter le rangement et la consultation des documents d'enquête, l'ensemble des fiches est identifiable par un cadre constant dans le coin supérieur droit (figure 3).

Figure 3 : Cadre d'identification et de description de la fiche inventaire des femelles



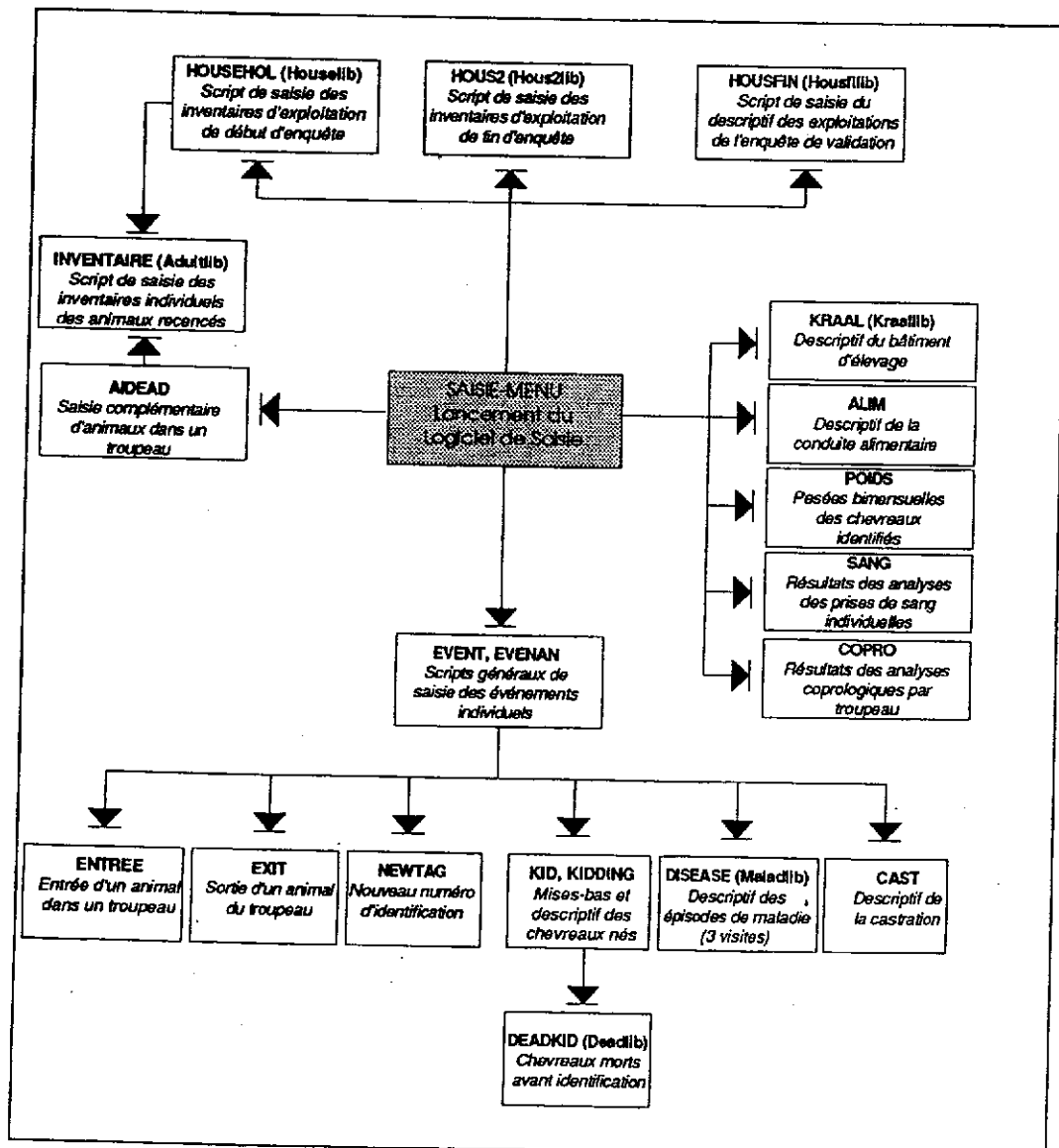
M O N I T O R I N G		ANIMAL NUMBER		T O D A Y	
GOAT SHEEP		HEAD OF HOUSEHOLD		E N U M E R A T O R	
COAT EARS & HORNS MAIN COLORS		2 4 6 ALL WORN		S U R V E Y T E A M	
  <input type="checkbox"/> WHITE <input type="checkbox"/> REDDISH <input type="checkbox"/> GREY <input type="checkbox"/> BLACK <input type="checkbox"/> SPOTTED		SPOUSE PARENTS CHILDREN RELATIVES UNKNOWN OTHERS (detail):		H E R D N U M B E R	
CHARACTERISTICS:		WEIGHT:			
		Kg			

Figure 4 : Fiche de description des événements pathologiques individuels (1ère visite).



2. LE MATERIEL INFORMATIQUE ET LE LOGICIEL DE STOCKAGE DE DONNEES GOATLAND

La réussite ou l'échec d'une enquête multifactorielle (ou d'un suivi démographique) vont être essentiellement conditionnés par la qualité du matériel et des logiciels informatiques auxquels l'enquête est couplée. En effet, il est illusoire d'espérer analyser hors support informatique l'énorme quantité d'information recueillie à l'occasion d'une enquête de ce type. Le seul inventaire en début d'enquête représente 170.000 informations élémentaires.

Le matériel informatique dont dispose le projet est le suivant:

- Deux micro-ordinateurs compatibles PC 386-25 avec coprocesseur arithmétique, 270 Mo de mémoire en ligne et une unité de disque dur amovible pour la sauvegarde des données.
- Un logiciel de base de donnée (Paradox3) à partir duquel a été écrit le programme spécifique de saisie et de contrôle des données GOATLAND (figures 5 et 6).
- Plusieurs logiciels statistiques couplés avec la base de données : Statgraphics, SPSS, Addad, Statitcf.
- Des logiciels de mise en page et de présentation pour l'édition des questionnaires et la présentation des résultats.

Nous ne développerons pas en détail le logiciel de saisie et de contrôle des données GOATLAND (figures 5 et 6) développé par le projet qui fera l'objet d'une publication particulière.

Conçu sur un mode conversationnel (menus déroulants, messages en clair...), il est utilisable par des non professionnels de l'informatique, existe en version française et en version anglaise et peut facilement être transposé dans un autre contexte géographique et à d'autres espèces.

Le logiciel Goatland se compose de 4 modules :

- a. Un module de saisie, de validation et de transformation des informations élémentaires comprenant
 - des menus déroulants correspondant aux fiches d'enquêtes,
 - comparaison de l'information saisie avec les données préexistant dans la base entraînant sa validation ou son rejet,
 - calculs immédiats de variables synthétiques : intervalles de temps, gains moyens quotidiens, poids âge types....
- b. Un module de correction des informations de la base de données entraînant une modification de l'ensemble de données liées à l'information corrigée.
- c. Un module de consultation structuré en fonction des différents niveaux d'agrégation de la base de données : région, groupe d'enquête, cheptel, troupeau, animal, événement, prélèvement.

Figure 5 : Organigramme et fonctions principales du logiciel GOATLAND.

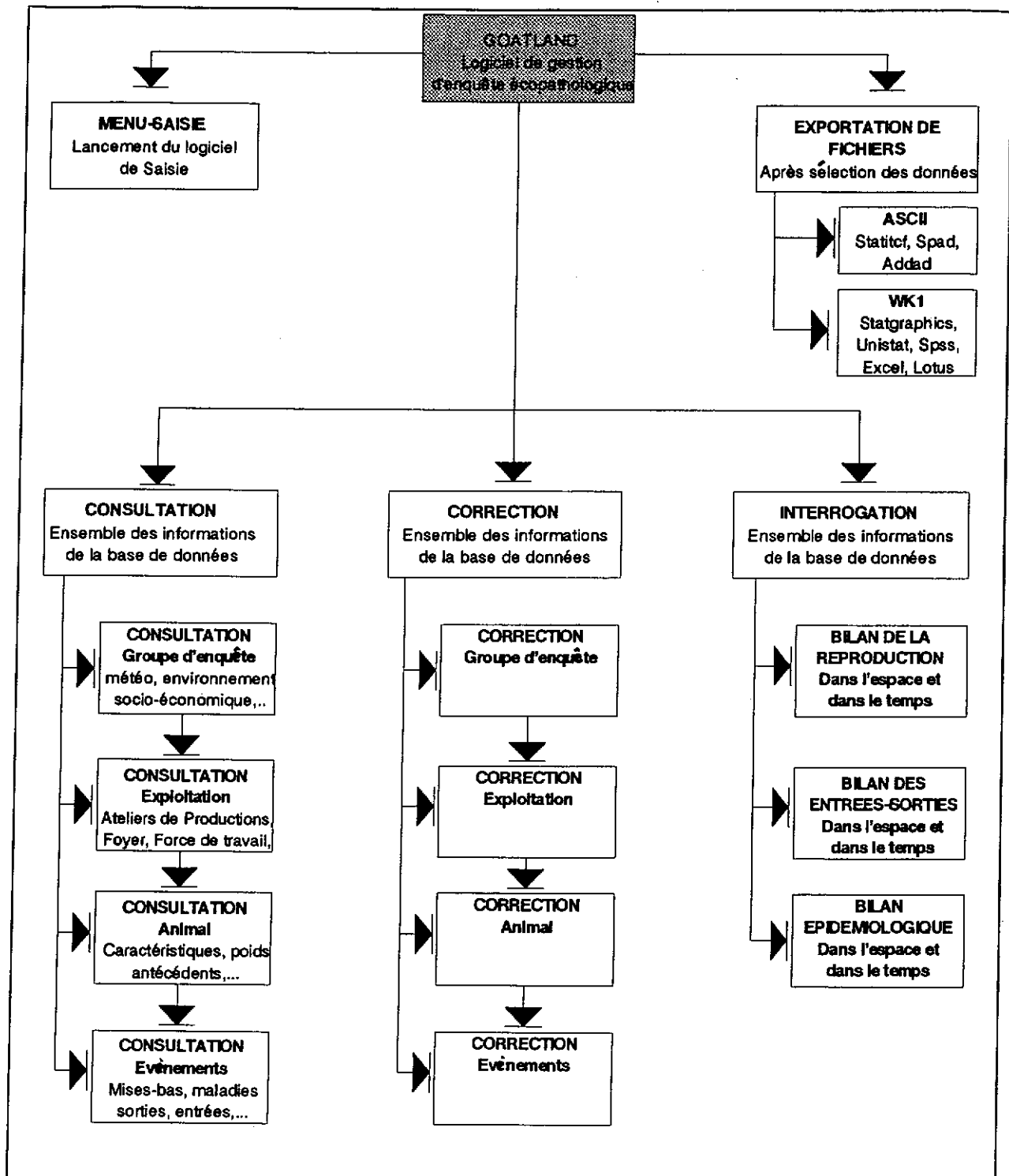
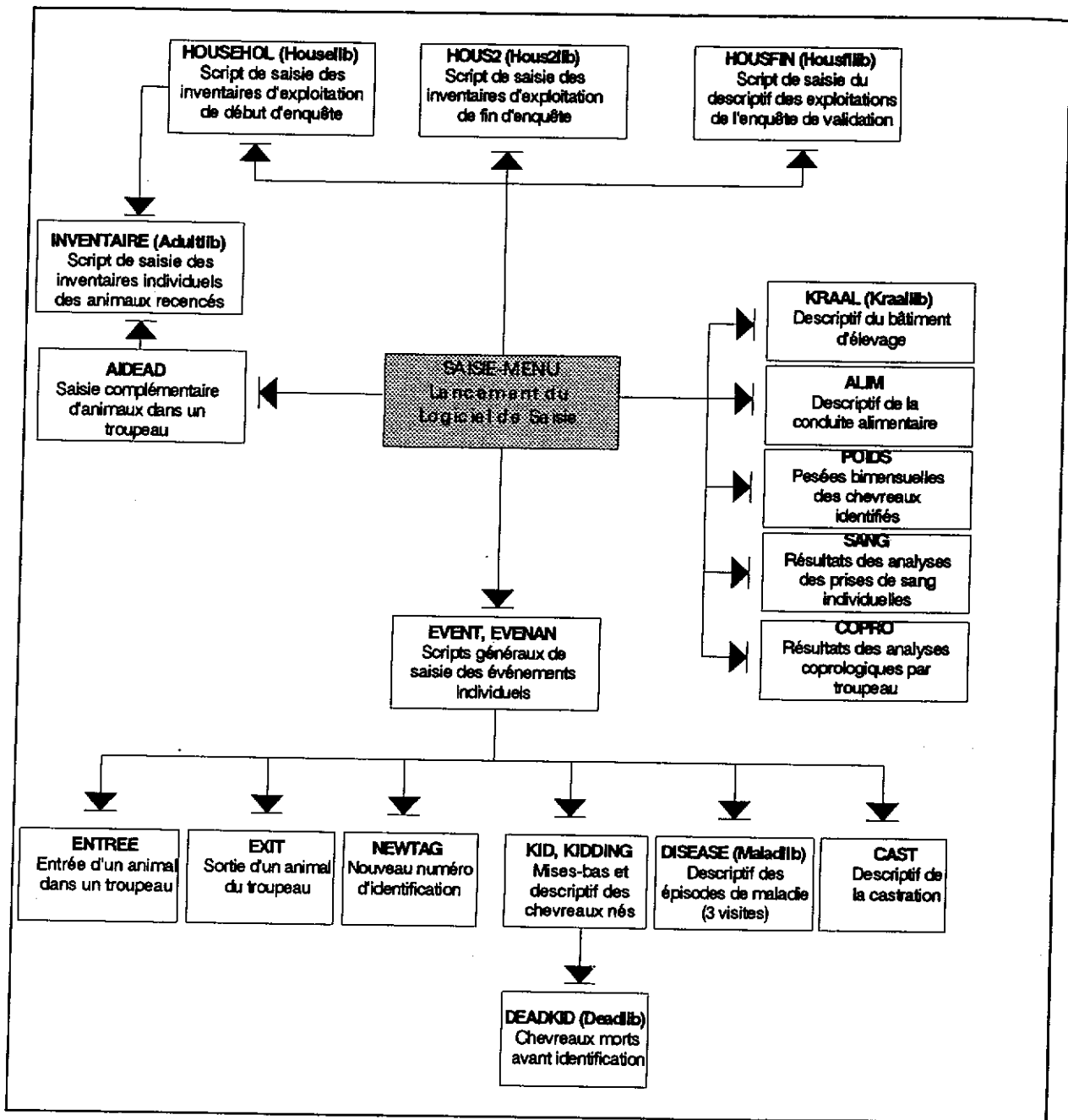


Figure 6 : Programmes (scripts) et bibliothèques de procédures pour la saisie et la validation d'informations dans la base de données.



d. Un module d'interrogation permettant le calcul automatique de certains paramètres, taux et indices qui seront les plus utilisés au cours de l'analyse:

- nombre moyen d'animaux présents par unité d'agrégation pour une période donnée,
- calcul des paramètres de reproduction et des flux par unité d'agrégation pour une période donnée,
- calculs des paramètres épidémiologiques (incidence, prévalence, mortalité, morbidité...) par unité d'agrégation pour une période donnée.

III - LES FICHIERS DE DONNEES, LES VARIABLES ET LES ENREGISTREMENTS VALIDES.

A - NIVEAU GROUPE D'ENQUETE

Tableau I : Définition des fichiers, nombre de variables et nombre d'enregistrements validés pour les informations recueillies au niveau du groupe d'enquête.

Définition du fichier	Définition de l'enregistrement	Nombre de variables	Nombre d'enregistrements validés
Caractéristiques structurelles des petites régions : environnement, enclavement, circuits de collecte, encadrement...	Un groupe d'enquête	53	9
Relevé des températures et des précipitations journalières	Un relevé mensuel	104	112

B - NIVEAU EXPLOITATION AGRICOLE

Tableau II : Définition des fichiers, nombre de variables et nombre d'enregistrements validés pour les informations recueillies au niveau de l'exploitation agricole.

Définition du fichier	Définition de l'enregistrement	Nombre de variable	Nombre d'enregistrements validés
Inventaire des exploitations agricoles en début d'enquête : chef d'exploitation, productions végétales, productions animales, forces de travail, revenus monétaires extérieurs	Une exploitation agricole	57	254
Inventaire des exploitations agricoles en fin d'enquête : modifications structurelles survenues en cours d'enquête, résultats productions animales et végétales 90-91, revenus monétaires 90-91	Une exploitation agricole	112	225*
Dates des visites bimensuelles de l'enquêteur dans chacune des exploitations (calcul des intervalles de temps)	Une exploitation agricole	41	225
Validation des résultats. Etude de la représentativité des exploitations (idem informations précédentes).	Une exploitation agricole	60	1500 à 2000 **

* Perte d'un groupe (E) et de 5 exploitations en cours d'enquête.

** Enquête de validation en cours de recueil

C - NIVEAU PETIT RUMINANT

Tableau III : Définition des fichiers, nombre de variables et nombre d'enregistrements validés pour les informations recueillies au niveau du petit ruminant.

Définition du fichier	Définition de l'enregistrement	Nombre de variable	Nombre d'enregistrements validés
Inventaire des petits ruminants présents dans les exploitations en début d'enquête: identification, âge, descriptif, propriétaire, origines, dernière mise-bas ou castration, antécédents pathologiques	Un petit ruminant	26	4591
Inventaire des petits ruminants identifiés en cours d'enquête (naissance, entrées) : cf précédent	Un petit ruminant	26	3011
Les chevreaux de moins de 6 mois identifiés : identification, date de naissance, numéro de la mère, pesées bimensuelles, poids age-types.	Un chevreau	98	3580
Les chevreaux morts avant identification : date de naissance, numéro de la mère, symptômes et diagnostic	Un chevreau	16	231

D - NIVEAU EVENEMENT INDIVIDUEL

Tableau IV : Définition des fichiers, nombre de variables et nombre d'enregistrements validés pour les informations recueillies au niveau des événements individuels

Définition du fichier	Définition de l'enregistrement	Nombre de variables	Nombre d'enregistrements validés
Sorties du troupeau : vente, abattage, dons, échange, disparition, accident, mort	Un petit ruminant	13	2199
Description de la dernière mise-bas précédant l'inventaire: date, âge, nombre de chevreaux nés, morts et présents lors de l'inventaire.	Une mise-bas	13	1995
Description des mises-bas observées pendant l'enquête: date, âge, nombre de chevreaux nés, morts et identifiés lors de la visite	Une mise-bas	13	2113
Description de la castration : date, âge, poids, modalités de la castration.	Une castration	14	345
Changement d'identification (perte de boucles) : ancien numéro, nouveau numéro, date de réidentification	Un numéro de boucle	5	2808

Tableau V : Définition des fichiers, nombre de variables et nombre d'enregistrements validés pour les informations recueillies au niveau des épisodes pathologiques.

Définition du fichier	Définition de l'enregistrement	Nombre de variables	Nombre d'enregistrements validés
Evènements pathologiques (1ère visite) : dates, commémoratifs, symptômes, traitement, évolution, diagnostic	Un épisode pathologique	24	474
Evènements pathologiques (2ème visite) : dates, commémoratifs, symptômes, traitement, évolution, diagnostic	Un épisode pathologique	24	308
Evènements pathologiques (3ème visite) : dates, commémoratifs, symptômes, traitement, évolution, diagnostic	Un épisode pathologique	24	119

E - NIVEAU PRELEVEMENT

Tableau VI : Définition des fichiers, nombre de variables et nombre d'enregistrements validés pour les informations recueillies au niveau des prélèvements.

Définition du fichier	Définition de l'enregistrement	Nombre de variables	Nombre d'enregistrements validés
Analyses sérologiques : identification, âge de l'animal, résultats des analyses sérologiques.	Un petit ruminant de plus de 4 mois	25	3505
Analyses parasitologiques : identificateur du groupe (chevreau, subadultes, adultes), résultats coproscopies et coprocultures.	Un groupe d'au moins 5 individus (chevreaux, subadultes, adultes) par troupeau	10	310

F - NIVEAU STRUCTURES, TECHNIQUES ET PRATIQUES D'ELEVAGE

Tableau VII : Définition des fichiers, nombre de variables et nombre d'enregistrements validés pour les informations recueillies au niveau des structures, des techniques et des pratiques d'élevage.

Définition du fichier	Définition de l'enregistrement	Nombre de variable	Nombre d'enregistrements validés
Les bâtiments d'élevage des petits ruminants : description et utilisation en cours de saison des pluies.	Un bâtiment	32	218
Pratiques alimentaires en saison des pluies : horaires, types de parcours, gardiennage, accès aux points d'eau, mélanges de troupeaux	Un troupeau	37	223
Pratiques alimentaires en saison sèche : horaires, types de parcours, gardiennage, accès aux points d'eau, mélanges de troupeaux	Un troupeau	37	223

IV - DISCUSSION :

A - LES FACTEURS HUMAINS DE L'ENQUETE

1. L'EQUIPE TECHNIQUE

Pendant les 14 mois de recueil des informations sur le terrain, les visites mensuelles dans les groupes d'enquête ont été systématiquement assurées par un des membres de l'équipe technique basée à Harare.

Dans certains cas, les distances (plus de 600 km pour le groupe le plus éloigné) ont limité les contrôles imprévisibles entre chacune des visites mensuelles programmées pour ces groupes excentrés.

C'est dans un de ces groupes que nous avons enregistré le plus de défections et d'imprécisions dans la collecte des données (groupe E). Une personne supplémentaire dans l'équipe d'encadrement basée dans la province du Matabeleland (la plus excentrée) aurait certainement évité la perte de ce groupe en cours d'enquête.

La présence d'un informaticien-statisticien dans l'équipe technique, visitant les groupes d'enquête et pleinement intégré au travail de terrain, s'est révélée fondamentale pour le bon déroulement du suivi.

En effet, la mise au point du logiciel de saisie de l'information (GOATLAND) dès le début de l'enquête, a permis un contrôle en temps réel de la qualité des informations recueillies.

Dès leur arrivée au laboratoire sous forme de fiches, les données ont pu être relues, corrigées, saisies, confrontées aux données antérieures, transformées, stockées et archivées. Ce pilotage de l'enquête, au jour le jour, nous a permis de détecter puis de corriger la plupart des imprécisions, des erreurs, des biais et des oublis du protocole initial.

De plus, l'analyse finale des données a pu être mise en oeuvre 15 jours après le recueil de la dernière information sur le terrain. Toutes les informations nécessaires corrigées, saisies et éventuellement transformées étaient alors disponibles.

Le raccourcissement des délais, entre la prise des données et le rendu des résultats, était un des points clefs du cahier des charges, afin d'éviter des résultats obsolètes et une démobilisation de nos partenaires découragés par la lenteur de l'analyse des données.

2. LE GROUPE DE TRAVAIL

Le groupe de travail s'est réuni pour la première fois le 5 décembre 1989. 51 personnes sont venues de tout le Zimbabwe, les frais de déplacement et d'hébergement ayant été pris en charge par le projet. Devant le coût et la complexité de l'organisation de ces réunions plénières, seules les commissions se sont réunies ou ont été consultées par la suite.

La prochaine réunion plénière du groupe de travail aura lieu à l'occasion du rendu des résultats et de la mise au point de leurs modes d'emploi.

3. LES SUPERVISEURS

Nous avons remarqué que la qualité du travail fourni par les enquêteurs était directement proportionnelle à la fréquence des visites du superviseur. Dans les groupes où, pour des raisons d'éloignement (110 km maximum pour le groupe E) ou de surcharge d'activités du superviseur, les visites de contrôle étaient trop espacées, les informations recueillies par l'enquêteur étaient le plus souvent de qualité irrégulière.

Les superviseurs qui nous ont donné le plus de satisfaction habitent dans la zone d'enquête où ils assurent un travail de terrain (agents des Services vétérinaires, chercheur dans sa zone d'expérimentation,...).

4. LES ENQUETEURS

Deux points fondamentaux se sont dégagés dans nos relations avec les 9 enquêteurs directement pris en charge par le projet : leur sélection et leur formation.

Le choix des enquêteurs, effectué conjointement par le superviseur, le maître d'école et les autorités locales, conformément au cahier des charges établi par le groupe de travail, a été globalement satisfaisant. Nous n'avons enregistré qu'une seule défaillance grave d'un enquêteur qui a dû être licencié en cours d'enquête.

Pour la formation à la conduite de l'inventaire, chaque enquêteur a été pris en charge individuellement une journée entière en présence de son superviseur par un membre de l'équipe technique.

Puis une fois l'inventaire réalisé, une seconde journée de formation leur a permis de prendre connaissance des fiches "événements" qu'ils auraient à remplir une année durant.

Coupler une seconde journée de formation à l'inventaire avec une journée de travail conjointe sur le terrain en cours d'inventaire aurait vraisemblablement permis de minimiser certaines erreurs et certains biais rencontrés dans la suite de l'enquête : animaux non identifiés apparaissant dans les troupeaux lors des visites de suivi, mauvaise appréciation de certains paramètres, etc. Mais le planning de formation correspondant aurait été difficile à mettre en place, compte tenu des moyens à notre disposition et des limites de temps fixées par le protocole (1 mois d'inventaire précédant le suivi bimensuel des événements).

En règle générale, malgré le sérieux et la régularité du travail effectué, nous avons noté peu d'esprit d'initiative de la part de nos enquêteurs, malgré les avantages financiers de cet emploi et les opportunités à venir. D'où l'importance d'une pré-enquête en grandeur réelle qui permet de repérer et de préciser toutes les imperfections et les ambiguïtés du protocole initial.

Par contre, leur très bonne intégration dans le tissu local, leur connaissance du milieu et leurs relations de confiance avec les éleveurs, ont été une des clefs de la réussite du projet. En 14 mois d'enquête seuls 5 éleveurs sur 254 ont abandonné volontairement le suivi.

5. LES ELEVEURS

Les éleveurs retenus pour l'enquête sur une base de volontariat, se sont prêtés de bonne grâce à toutes nos investigations même s'ils n'en voyaient pas toujours la finalité immédiate. Nous n'avons enregistré ni refus, ni méfiance de leur part, aussi bien pour les prélèvements systématiques (sang et fèces) que pour des questions les plus indiscrettes (revenus, salaires extérieurs,...).

L'implication à nos côtés du maître d'école, des agents d'encadrement et d'un enquêteur tous issus de la petite région y a contribué certainement pour beaucoup.

6. LE MAITRE D'ECOLE ET LES ENFANTS DES ELEVEURS

Les écoles impliquées dans le projet nous ont été d'une grande utilité, tout d'abord en recueillant quotidiennement les données météorologiques tout au long de l'enquête.

La qualité et l'exhaustivité des informations recueillies dans le livre de bord de l'école a été étonnante dans certains cas (dans le groupe F, l'instituteur réunissait chaque matin, les enfants des éleveurs et a ainsi consigné plus de 1100 événements pendant les 14 mois d'enquête).

De plus, l'implication des enfants (bons observateurs et en contact quotidien avec les animaux) a souvent permis à l'enquêteur de recueillir certaines informations ou précisions indisponibles du fait de l'absence du chef d'exploitation, lors d'une visite de suivi.

Enfin, l'autorité morale du directeur d'école, auprès de la communauté locale, nous a permis de dissiper à de nombreuses occasions les malentendus pouvant exister entre le projet et ses différents partenaires.

B - LE PROTOCOLE

Outre les facteurs humains, deux points pratiques du protocole nous sont apparus fondamentaux dans la réussite d'une enquête de ce genre : l'identification initiale des animaux et la collecte systématique des prélèvements.

1. L'IDENTIFICATION DES ANIMAUX

Toute enquête prospective de ce type se base sur la mise en relation d'événements répartis dans le temps, concernant une même entité individuelle (exploitation, éleveur, animal).

Cette mise en relation ne pourra se faire que s'il existe des critères d'identification spécifiques, invariables et constants pour chacune de ces entités. Si cela ne pose pas de problèmes pour des éléments naturellement, géographiquement ou socialement fortement individualisés et caractérisés (exploitation agricole, éleveur, parcelle...), il n'en va pas de même pour les animaux domestiques et plus particulièrement pour les chèvres et les moutons [5].

Pour les petits ruminants, seule une identification pérenne "exogène" peut permettre cette discrimination d'une entité (l'animal) parmi un ensemble (le troupeau).

Pour un certain nombre de raisons pratiques, techniques et financières que nous ne développerons pas ici, nous avons retenu le tip-tag auriculaire à numéro unique (un numéro ne pouvant être utilisé qu'une fois et une seule pour l'ensemble des animaux suivis pendant toute la durée de l'enquête).

Dès la conception de l'enquête, pour éviter la perte d'informations liée à la perte de la boucle, il a été prévu pour chaque événement, d'associer au numéro de boucle, des critères d'identification secondaires: numéro du groupe d'enquête, numéro du troupeau, couleurs et morphologie de la robe de l'animal, cornes et pampilles, propriétaire.

Pendant les 14 mois d'enquête 47% des caprins et 36% des ovins ont perdu au moins une fois leur boucle.

Les causes de perte des boucles sont multiples : comportement alimentaire des caprins, parcours (maquis d'épineux), regroupement nocturne des animaux (chèvres s'arrachant mutuellement les boucles) et qualité moyenne des boucles retenues, qui, compte tenu des conditions climatiques, cassaient facilement.

Néanmoins, le passage bimensuel des enquêteurs a permis un rebouclage satisfaisant dans la plupart des cas. Les confusions entre animaux sont intervenues principalement dans les troupeaux de grande taille quand plusieurs animaux semblables perdaient leurs boucles dans un court intervalle de temps.

De plus, le logiciel de suivi d'enquête, mis au point par le projet, a permis de réactualiser automatiquement, en cas de changement de numéro, l'ensemble des informations associées à un même animal (mises-bas, maladies, prélèvements,...) après confrontation des critères d'identification secondaires.

Nous estimons néanmoins, à 5%, la perte d'information liée au défaut d'identification pérenne des animaux.

2. LES PRELEVEMENTS

Le protocole de l'enquête prévoyait des prélèvements de sang et de fèces systématiques pour tous les animaux identifiés et présents dans les troupeaux au moment de l'opération.

Ces prélèvements ont été réalisés du 1er mai au 15 juin 91 (fin de la saison des pluies et milieu de l'enquête) par l'équipe technique du projet pour l'ensemble des groupes et des animaux présents dans les exploitations.

De ce fait, chaque animal présent au moment des prélèvements a pu être confronté aux informations de la base de données éditées à cette occasion. De nombreuses erreurs et imprécisions ont pu être corrigées lors de cette opération (âge, type...).

De plus, ces rencontres avec chaque éleveur chez lui, et le "contact" direct avec tous les animaux identifiés ont été des plus positifs pour la suite de l'enquête. Outre le fait de redynamiser l'ensemble de nos partenaires, nous avons pu apprécier *de visu* la qualité ou les défauts de certaines données recueillies antérieurement et ainsi corriger et recadrer le travail de certains enquêteurs principalement pour l'appréciation des symptômes.

En outre, cette vision d'ensemble a enrichi nos hypothèses de travail et l'analyse des informations en a été grandement facilitée.

C - REPRESENTATIVITE DES INFORMATIONS RECUEILLIES

L'enquête sur la mortalité des chevreaux dans les zones communales du Zimbabwe a été conçue dès le départ comme une enquête prospective analytique. Nous avons volontairement privilégié l'étude de la variabilité et de la logique des systèmes à la représentativité *sensu stricto* des résultats.

De ce fait, notre échantillon, en dépit de sa taille, ne peut être considéré *a priori* comme représentatif de la population cible dont il est issu (ensemble des propriétaires de petits ruminants du Zimbabwe, d'une zone climatique, d'une petite région...) [10].

Par contre, ont été incluses dans l'échantillon, en nombre suffisant pour une étude statistique, des exploitations de chacun des systèmes de production qui ont été identifiés lors de la pré-enquête.

La représentativité éventuelle de notre échantillon sera appréciée par comparaison avec les résultats de l'enquête de validation entreprise elle, sur un échantillon représentatif.

D - BIAIS ET ERREURS

Toute information récoltée dans une enquête à observateurs multiples en milieu rural et plus particulièrement dans un pays en voie de développement doit être considérée *a priori* comme biaisée ou erronée [2].

La partie la plus importante du travail d'analyse des données récoltées consiste donc à différencier le biais et l'erreur non systématique, à le quantifier et à apprécier son degré d'acceptabilité (un biais acceptable est celui qui ne modifie pas le sens d'une relation ou d'une interaction).

1. LA SOUS-EVALUATION DES INFORMATIONS RECUEILLIES

Le principal obstacle rencontré dans cette enquête a été d'apprécier le niveau d'exhaustivité des informations recueillies (biais de sous-évaluation). Par exemple, nous avons estimé lors des contre-visites systématiques effectuées par un membre de l'équipe technique, à 90%, les mises-bas survenues dans l'échantillon qui ont été validées dans la base de données. De même, nous avons estimé à moins de 50% les cas de troubles respiratoires n'entraînant pas la mort, survenus dans les troupeaux et décrits à l'aide de la fiche maladie (figure 4).

Les causes de cette sous-estimation sont multiples et ont dû être analysées au cas par cas pour chacune des informations recueillies.

Elles ont pu être occasionnées par des erreurs de protocole (visites trop espacées pour les maladies à évolution rapide, questions mal conçues...) ou survenir du fait des éleveurs (non observation de l'événement, oubli de signaler l'événement considéré à l'enquêteur...) ou du fait de l'enquêteur (visites irrégulières, défaut dans l'observation des animaux, mauvais interrogatoire de l'éleveur, questionnaires non renseignés ou mal renseignés, perte ou destruction des fiches...), etc.

De même, certaines informations se sont perdues au moment de la saisie et de l'analyse (erreurs de saisie, erreurs dans la conception initiale de certains programmes assurant la liaison des informations concernant un même individu...).

Par contre, nous n'avons constaté que peu de biais de sur-représentation (report d'un événement qui n'a pas eu lieu). Dans la quasi totalité des cas, l'événement décrit est effectivement survenu. Seules des erreurs d'attribution ont été mises en évidence (par exemple mise-bas de la chèvre 18001 attribuée à la chèvre 18054).

2. PROCEDURES DE RECHERCHE ET D'ESTIMATION DE LA SOUS-EVALUATION

Sur le terrain lors des contrôles mensuels effectués par un membre de l'équipe technique, des visites impromptues dans quelques troupeaux ont permis de comparer les informations recueillies dans la quinzaine précédente avec l'état des animaux présents (femelles suitées, pathologie, boucles...).

Lors des prélèvements systématiques de sang et de fèces réalisés en milieu d'enquête, chaque animal a été confronté avec l'ensemble des informations stockées dans la base de données.

Au laboratoire, outre la validité de chacune des informations élémentaires transmises (intervalle entre deux mises-bas pour l'événement mise-bas, âge de l'animal pour les pesées...), nous avons étudié la fréquence et la répartition de chacun des événements pour tous les groupes d'enquête. La comparaison des résultats entre les groupes d'enquête d'une même région, nous a permis de repérer certaines incongruités. C'est ainsi que la comparaison des taux de mise-bas mensuels entre le groupe E et les autres groupes du Matabeleland nous a fait repérer un enquêteur qui au bout de 5 mois d'enquête, effectuait des visites d'élevage mensuelles, en lieu et place des visites bimensuelles prévues par le protocole.

3. LA REGLE DES 10%

Dès la conception de l'enquête, la perte inévitable des unités d'observation élémentaires du fait d'imprécisions du protocole, d'éleveurs peu motivés, d'enquêteurs peu consciencieux, renseignement du questionnaire, erreurs de saisie, etc, a été estimée à 10% pour chacun des niveaux de recueil des données : perte de 10% des groupes d'enquêtes, perte de 10% des troupeaux dans les groupes restants, puis de 10% des animaux par troupeau et enfin de 10% des événements individuels par animal identifié.

De ce fait, nous avons choisi la taille de l'échantillon (9 groupes d'enquêtes, 600 petits ruminants adultes par groupe d'enquête) afin d'obtenir *in fine* un nombre suffisant d'informations fiables et validées pour pouvoir mener à bien nos objectifs initiaux (par exemple, analyse de plus de 2000 mises-bas et de leurs produits dans au moins 200 troupeaux pendant un an dans les 3 grandes régions climatiques du Zimbabwe).

En fin d'enquête, ce taux de perte de 10% initialement prévu s'est vérifié pour les groupes d'enquête (1 groupe perdu), et en moyenne pour les événements individuels marquants (mises-bas, morts après maladie, ventes, abattages...). Par contre, les événements pathologiques fugaces suivis de guérison ont été fortement sous-estimés dans certains groupes d'enquête et ne pourront pas faire l'objet d'une analyse comparative globale.

A l'inverse, le taux de perte des éleveurs s'est révélé très inférieur à nos prévisions (5 sur 254).

4. PROCEDURES D'ANALYSE DES INFORMATIONS SOUS-REPRESENTEES

La recherche des causes de sous-représentation des données a permis d'établir si les informations manquantes sont indépendantes de l'unité d'observation (groupe, troupeau, animal). Par exemple, les mises-bas non déclarées sont apparues indépendantes du troupeau et du type de femelle. Ce cas de figure se retrouve pour la majorité des événements "importants" (mises-bas, mortalité, ventes, abattages, entrées, castration ...).

A l'inverse, certains épisodes pathologiques ont été différemment appréciés dans certains groupes d'enquête, principalement du fait de l'enquêteur. Par exemple, un enquêteur a recherché systématiquement toutes les lésions d'ecthyma alors que d'autres se sont contentés de noter les lésions d'ecthyma invalidantes. Une analyse globale de l'ecthyma montrerait des variations intergroupes pour cette pathologie qui n'ont pas lieu d'être.

En cas de sous-représentation des éléments positifs de la variable à expliquer et quand les procédures de contrôle permettent d'assurer qu'il n'y a pas de biais de sélection des faux négatifs, l'étude des relations entre les variables peut néanmoins être menée à bien.

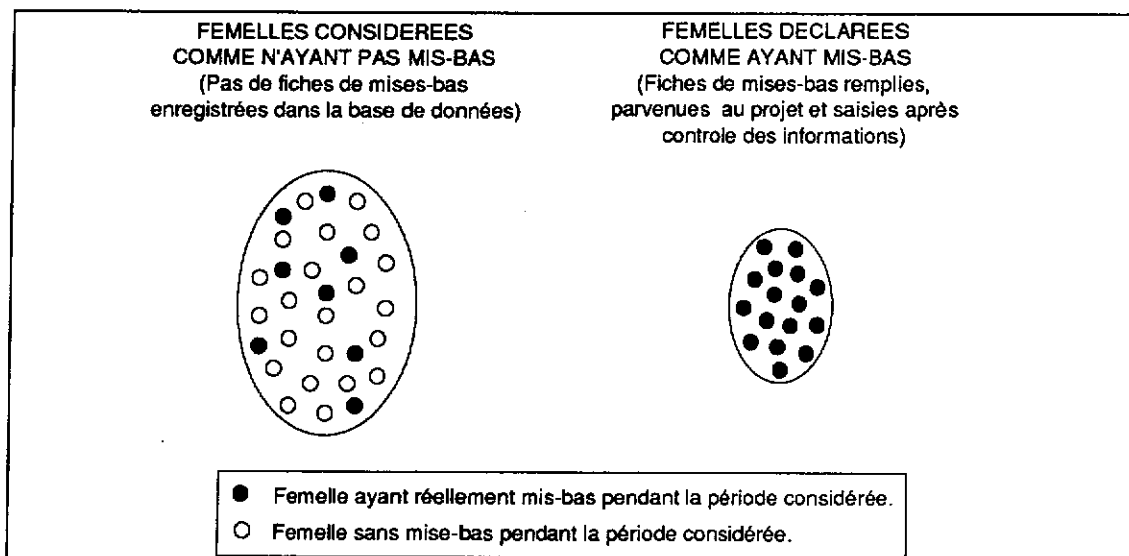
Toute relation mise en évidence avec ce type de distribution peut être considérée comme valide. Par contre, on ne peut conclure sur une absence de relation. La distribution des individus est alors équivalente à un test très spécifique et peu sensible (figure 7).

5. LES BIAIS ET LES ERREURS DE MESURE

L'ensemble des données recueillies à l'aide de mesures (pesées, relevés météorologiques, dimension des bâtiments,...) ont été analysées pour repérer les biais par comparaison des résultats *a priori* équivalents entre les différents groupes d'une même région.

Par exemple, c'est ainsi que nous avons repéré le mauvais fonctionnement d'une balance en cours d'enquête, car à partir d'une certaine date la moyenne du poids-âge type des chevreaux à la naissance était systématiquement supérieure de 1 kg à ce qu'elle aurait dû être. La balance a été changée et les données erronées corrigées.

Figure 7 : Répartition des mises-bas réelles et des mises-bas répertoriées dans la base de données.



6. LES BIAIS DE SELECTION

Toutes les informations, les mesures et les prélèvements ont été recueillis de manière exhaustive sur l'ensemble de la population en enquête. Il n'y a donc pas eu de biais de sélection d'un sous-échantillon pour l'obtention de certains paramètres généralisables à l'ensemble de l'échantillon.

CONCLUSION

A l'issue des 14 mois de recueil d'informations prévus par le protocole, le choix d'une enquête de type multifactorielle s'est révélé parfaitement adapté au cahier des charges initial du projet.

Nous n'avons pas rencontré d'obstacles majeurs à la mise en place d'une méthodologie pourtant définie dans un contexte fondamentalement différent.

Les facteurs humains sont apparus comme la clef de voûte de toutes les phases de l'enquête avec en son centre, l'enquêteur en charge du recueil quotidien des données.

Un enquêteur laissé à lui-même, mal formé, dilettante, voire malhonnête et c'est tout un pan du projet qui doit être abandonné. Il n'est pas possible de traiter et d'analyser des informations pour lesquelles un doute peut subsister.

Grâce à la structure du groupe d'enquête, aux procédures de contrôle associées et à la légitimité donnée par le groupe de travail, nous avons pu, à tout moment, relever et corriger les défaillances inévitables. Nul doute que sans cette construction, la qualité des informations recueillies aurait sans doute laissé à désirer.

Une fois en place, avec un enquêteur rodé à toutes les techniques d'enregistrement et bien intégré dans son milieu, une telle structure de recueil d'informations s'est révélée très efficace. Elle produit à faible coût des données exhaustives et d'excellente qualité.

Le traitement et l'analyse de l'information qui n'a pas été abordé ici, n'apparaît pas comme fondamentalement différent de ce qu'il aurait été dans un autre contexte.

En revanche, l'utilisation des résultats, la définition des modes d'emploi, leur mise en application concrète et leur réappropriation par les éleveurs devra faire appel à l'imagination, à l'expérience et au savoir faire de l'ensemble des personnes et des organismes qui ont collaboré à la mise en place et au bon déroulement de l'enquête. Mais ici commence une autre histoire...

BIBLIOGRAPHIE

1. BOURBOUZE A. et Col.- Méthodologie pour l'identification et l'analyse des systèmes d'élevage caprins. Symposium sur l'évolution des caprins et des ovins méditerranéens. Fonteboia, Réunion CEE-AGRIMED, 1987
2. CORAF.- Méthodologies d'enquêtes épidémiologiques en Afrique. Propositions pour la conception et le déroulement des enquêtes. CORAF, 1990
3. FAUGERE O., DOCKES A., PERROT C. et Col.- L'élevage traditionnel des petits ruminants au Sénégal. I. Pratiques de conduite et d'exploitation des animaux chez les éleveurs de la région de Kolda. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop., 1990, 43, (2) : 249-2
4. FAUGERE O., DOCKES A., PERROT C. et Col.- L'élevage traditionnel des petits ruminants au Sénégal. II. Pratiques de conduite d'exploitation des animaux chez les éleveurs de la région de Louga. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop., 1990, 43, (2) : 261-273

5. FAUGERE O., FAUGERE B.- Suivi des troupeaux et contrôle des performances individuelles des petits ruminants en milieu traditionnel africain. Aspects méthodologiques. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop., 1986, 39, (1) : 29-40.
6. GFA .- Study on the economic and social determinants of livestock production in the communal areas of Zimbabwe. Hambourg, G.F.A., 1986.
7. HILL F., HONHOLD N., HOYER M. and al.- Disease and productivity of communal land goats. Faculty of Veterinary Science, 1988 : 43-46.
8. HUNHOLD N., HALLIWELL D., HALE D. and al.- Production and diseases in communal lands goats. Bikita Goat Workshop, Harare, Ambassade de France, 1989 : 20-27.
9. LANDAIS E.- Introduction à l'approche systémique de la production animale. Maisons-Alfort, IEMVT, 1986 : 25-38.
10. MONICAT (F.) , BORNE (P.) , MARON (P.) . Mortalité des chevreaux dans les zones communales du Zimbabwe. Typologie croisée des exploitations en enquête. Cahiers de la Recherche Développement, (En cours de publication).
11. MONICAT F.- Mise en place et conception d'une enquête écopathologique sur la mortalité des chevreaux dans les zones communales du Zimbabwe. Harare, Ambassade de France, 1991.
12. MONICAT F.- Projet d'enquête sur la mortalité des chevreaux dans les zones communales du Zimbabwe. Harare, Ambassade de France, 1990.
13. NDLOVU L., ROYER V.- A comparative study of goat productivity in three different regions of Zimbabwe. Bikita Goat Workshop, Harare, Ambassade de France, 1989 : 5-61.
14. PETIT H.- Study trials of goat pathologie in three different contexts. Bikita Goat Workshop, Harare, Ambassade de France, 1989 : 8-18.
15. ROUX B.- Farming systems. An attempt to classify the farming unit. Bikita Goat Workshop, Harare, Ambassade de France, 1988 : 210-218.

*
* *