

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux
10, rue Pierre Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général-de-Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

MEMOIRE DE STAGE

BOITERIE DE BUFFLES D'EAU DANS LA PROVINCE DE SVAY
RIENG AU ROYAUME DU CAMBODGE : RECHERCHE
D'UNE ETIOLOGIE NUTRITIONNELLE

par

Oscar PAEZ CASTRO

année universitaire 1993-1994

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

MEMOIRE DE STAGE

**BOITERIE DE BUFFLES D'EAU DANS LA PROVINCE DE SVAY RIENG
AU ROYAUME DU CAMBODGE : RECHERCHE D'UNE ETIOLOGIE
NUTRITIONNELLE**

par

Oscar PAEZ CASTRO, Docteur Vétérinaire

Lieu de stage : Département de Production et Santé Animale du
Ministère de l'Agriculture du ROYAUME du Cambodge
Organisme d'accueil : Service Mondial Luthérien, Programme du Cambodge
Période de Stage : Mai - Novembre 1994
Mémoire soutenu le : 12 Décembre 1994

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS

RESUME/ABSTRACT

LISTE DE ABREVIATIONS

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION	1
1.1. Introduction	1
1.2. Le Stage	1
Le contexte du travail	1
1.3. Le Royaume du Cambodge	3
Cadre naturel	3
Cadre humain	5
Le contexte Historique	6
Contexte Social	7
L'Agriculture	8
Terres destinées à la riziculture	8
CHAPITRE 2 - LE CAS DE LA PROVINCE DE SVAY RIENG	11
2.1. Cadre général	11
2.2. Caractéristiques générales de la Province de Svay Rieng	11
Distribution des terres dans la Province	13
Population de la Province de Svay Rieng	
Système de culture dans la grande plaine centrale.	13
2.2.1. L'enquête socio-économique	14
Le choix des zones à étudier	14
Le choix des familles	14
Situation des familles, propriétaires des grands ruminants	14
La famille	15
Les veuves et les mutilés de guerre	15
Activité	15
Sources de revenu	15
La riziculture	16
Les autres cultures	16

2.3. Le système d'élevage	16
2.3.1. Les grands ruminants	17
2.3.1.1. Le système d'élevage des bovins	17
Les types de bovins	17
L'alimentation	18
L'abreuvement	18
Les abris	18
2.3.1.1.2. Le système d'élevage des buffles d'eau	18
L'alimentation et l'abreuvement	18
L'abris des buffles d'eau	19
La lutte contre les moustiques et les autres insectes piqueurs	19
2.3.1.2. L'élevage porcin, de volailles et canars	19
2.4. Les principales pathologies des grands ruminants dans la Province de Svay Rieng	20
2.4.1. Les pathologies infectieuses	20
2.4.1.1. La Septicémie hémorragique	20
2.4.1.2. Le Charbon symptomatique	22
2.4.1.3. L'Anthrax	22
2.4.1.4. La Fièvre aphteuse	25
2.4.1.5. La peste bovine	25
2.4.1.6. Brucellose bovine	25
2.4.1.7. Keratoconjunctivite	25
2.4.2. Les principales parasitoses	25
2.4.3. Boiterie saisonnière, maladie à étiologie pas encore identifiée	26

CHAPITRE 3 - RAPPEL BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA NUTRITION MINERALE (PHOSPHORE) CHEZ LES GRANDS RUMINANTS

3.1. L'azote	29
3.2. Le phosphore	29
3.2.1. Le phosphore dans l'animal	29
Composition	30
Fonctions	30
Régulation	30
Les besoins en Phosphore chez les herbivores	30
3.2.2. Le phosphore dans les aliments	31
Facteurs de variations	31
Risque de carences	32

3.2.3.1. Conséquences pour l'animal	32
La digestion et l'appétit	32
Le métabolisme	33
Le squelette	33
Principaux symptômes des animaux carencés en phosphore	34
3.2.3.2. diagnostic des carences	34
Résumé des prélèvements conseillés pour le dosage et les seuils indiquant un état carenciel.	35
Sérum	35
Os	36
Résumé de la technique de biopsie suivie par Little	37
Variation des teneurs en phosphore parmi les différentes côtes d'un même animal	38
Temps d'attente requis entre première et deuxième biopsies	38
Interprétation des analyses	38
Supplémentation	39
Caractéristiques d'un bon mélange d'éléments minéraux pour bovins	39
Effets des superphosphates, sur le phosphore des os.	42
Les profils métaboliques chez les bovins	43
Phosphore minéral	43
Urée	43
Protéines	44
Protéines totales	44
Albumine	44
Globulines	44
3.3. MATERIEL ET METHODE	44
3.3.1. Objectif	44
3.3.2. Démarche du travail	45
3.3.2.1. Suivi des pratiques d'élevage	45
3.3.2.2. Suivi clinique chez les animaux atteints des symptômes de boiterie	45
3.3.2.3. Recherches de laboratoire à faire	46
Le prélèvement des échantillons	46
Le prélèvement sanguin	46
Echantillon du sérum	49
La prise d'échantillons de côte	49
Les biopsies et la technique appliquée	50
Création des groupes pour la comparaison de résultats	50
Obtention des échantillons des côtes	50
Technique employée	50
Mode de contention	53
Préparation pour l'incision	53
Technique et obtention de la côte	53
Suture	53

Préparation pour l'incision	53
Technique et obtention de la côte	53
Suture	53
Durée de l'intervention	53
Suivi postopératoire	53
Contraintes et difficultés du travail	54
Fiabilité des réponses	
CHAPITRE 4 - RESULTATS	55
4.1. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR L'ÉLEVAGE DANS LA RÉGION DE SVAY RIENG	
L'élevage	55
Utilisation des grands ruminants	55
Provenance	55
L'alimentation	56
La reproduction	58
Les veaux	59
Les autres animaux	59
Les animaux atteints de boiterie	59
4.2. ANALYSE DE RESULTATS DE LABORATOIRE	61
CHAPITRE - DISCUSSION	65
RECOMMANDATIONS	67
BIBLIOGRAPHIE	69
ANNEXES	

REMERCIEMENTS

La réalisation de cette étude a été possible grâce au concours de très nombreuses personnes. Je voudrais donc les remercier et leur exprimer ma gratitude.

J'aimerais remercier tout particulièrement les paysans de la province de Svay Rieng, pour leur patience, leur accueil lors de mes visites sur le terrain et les autorités de la province de Svay Rieng pour leur coopération.

- Le Service Mondial Luthérien, Programme du Cambodge, pour m'avoir offert l'opportunité de faire ce stage.
- Monsieur Gérard TURMO pour son assistance inestimable en langue française.
- Monsieur Dr. Mey Sarum et Monsieur Um Bunna pour leur coopération, leurs idées, qui m'ont permis de mener à terme mon travail.
- Les techniciens du Mini-projet principalement Monsieur Lord Bunnath, Soy Kim Som pour leur travail.
- A Madame Sokani pour le traitement des données.
- A Monsieur GUERIN, IEMVT, pour sa supervision au-delà des mers.
- A Madame MERIGOUT, pour la mise en page et son aide.
- Au personnel du Laboratoire de Nutrition pour l'analyse des échantillons.

RESUME

La traction animale est un des principaux facteurs de la production rizicole au Cambodge. L'amélioration de son efficacité peut contribuer au redressement économique après 30 ans de guerre.

Un problème de boiterie chez les buffles, dans la province de Svay Rieng, reste avec une étiologie inconnue malgré des études antérieures.

Une étude dans des zones touchées par la boiterie des buffles a été conduite. Elle s'appuie principalement sur une enquête de suivi économique et sanitaire, associée à des prises d'échantillons de sang sur 188 grands ruminants. Le phosphore et l'urée ont été dosés sur des sérums. Des tests sérologiques pour d'autres pathologies tropicales telles que Trypanosomiase et Peste de grands ruminants sont prévus.

Six biopsies de côtes également ont été pratiquées chez des animaux malades et sur deux groupes témoins (6 mâles et 6 femelles) provenant d'autres régions du pays et collectées dans un abattoir de la ville de Phnom Penh. Les teneurs en matières minérales, phosphore et calcium ont été mesurées.

Les moyennes des résultats, regroupés par espèce, sexe, classe d'âge indiquent une relation entre la boiterie et le phosphore sérique. Par contre, les résultats de l'analyse des matières minérales et du phosphore dans les côtes proches des seuils de carences pour l'ensemble des animaux, n'indiquent pas de liaison avec la boiterie.

Les résultats obtenus permettent de préparer le terrain pour des nouvelles actions de recherche et complémentation.

Mots-clés : Buffle des marais, Cambodge, trouble de la locomotion, carence en Phosphore.

RESUMEN

La tracción animal es uno de los elementos principales en la producción arrocerá de Camboya. Una mejora de su eficiencia puede contribuir a mejorar la producción agrícola después de casi treinta años de guerra.

Un problema de cojera de búfalos de agua, en la provincia de Svay Rieng, permanecía sin un diagnóstico determinado, a pesar de los estudios realizados anteriormente.

Se llevó a cabo una investigación en las zonas más afectadas por esta patología, apoyadas fundamentalmente en una encuesta socio económica y sanitaria de terreno y en la toma de muestras de sangre a 188 rumiantes (bovinos, búfalos de agua). Los niveles de fósforo, calcio y úrea fueron medidos. Otras patologías tropicales, tales como la *Trypanosomiasis evansi* y la Peste bovina están en proceso de ser analizadas.

Se tomaron seis muestras de costillas a búfalas que padecían la cojera y fueron comparadas con 12 muestras de animales en los grupos control, divididos en 6 hembras y 6 machos provenientes de otras zonas del país. El grupo testigo se tomó de animales de matadero.

La media de los animales agrupados por especies, sexo, edad, estado reproductivo y sanitario, nos indicaron una relación entre los valores de fósforo y la cojera de las búfalas. Sin embargo el análisis de los resultados de las muestras de costilla, próximo de los valores carenciales, en todos los grupos, no mostraron ninguna relación entre los animales cojos y una deficiencia.

Los resultados obtenidos nos permiten preparar el terreno para la definición de investigaciones futuras.

Palabras claves: Búfalas de pantanos, Camboya, Trastornos de la locomoción, Deficiencia en fósforo.

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES DANS LE TEXTE

ADN	: Acide désoxyribonucléique
AFSC	: American Friend Service Commite
APRONUC	: Autorité provisoire des Nations Unies au Cambodge.
ATP	: Adénosine Triphosphate
CWS	: Church World Service (ONG travaillant dans le secteur de la santé animale au Cambodge)
IRRI	: International Rice Research Institute
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
OI	: Organisation Internationale
LWS	: Lutheran World Service
VRI	: Institut de recherche de vaccins au Sri Lanka
CECE	: Comité Etatique de Coopération Economique de Cuba
CEEC	: Conseil Ecumenique des Eglises de Cuba

CHAPITRE 1

1. 1. INTRODUCTION

L'objet de cette étude est la détermination de la mauvaise aptitude au travail des buffles d'eau dans la Province de Svay Rieng. Cette étude a été réalisée dans le cadre du stage de DESS.

Cependant, étant donné que nous faisons ce stage comme partie de notre travail ordinaire en tant qu'expert de la santé animale au Département de production et de santé animale du Ministère de l'agriculture du Royaume du Cambodge, d'autres observations également importantes et considérées comme intéressantes seront recueillies dans ce document.

1.2. LE STAGE

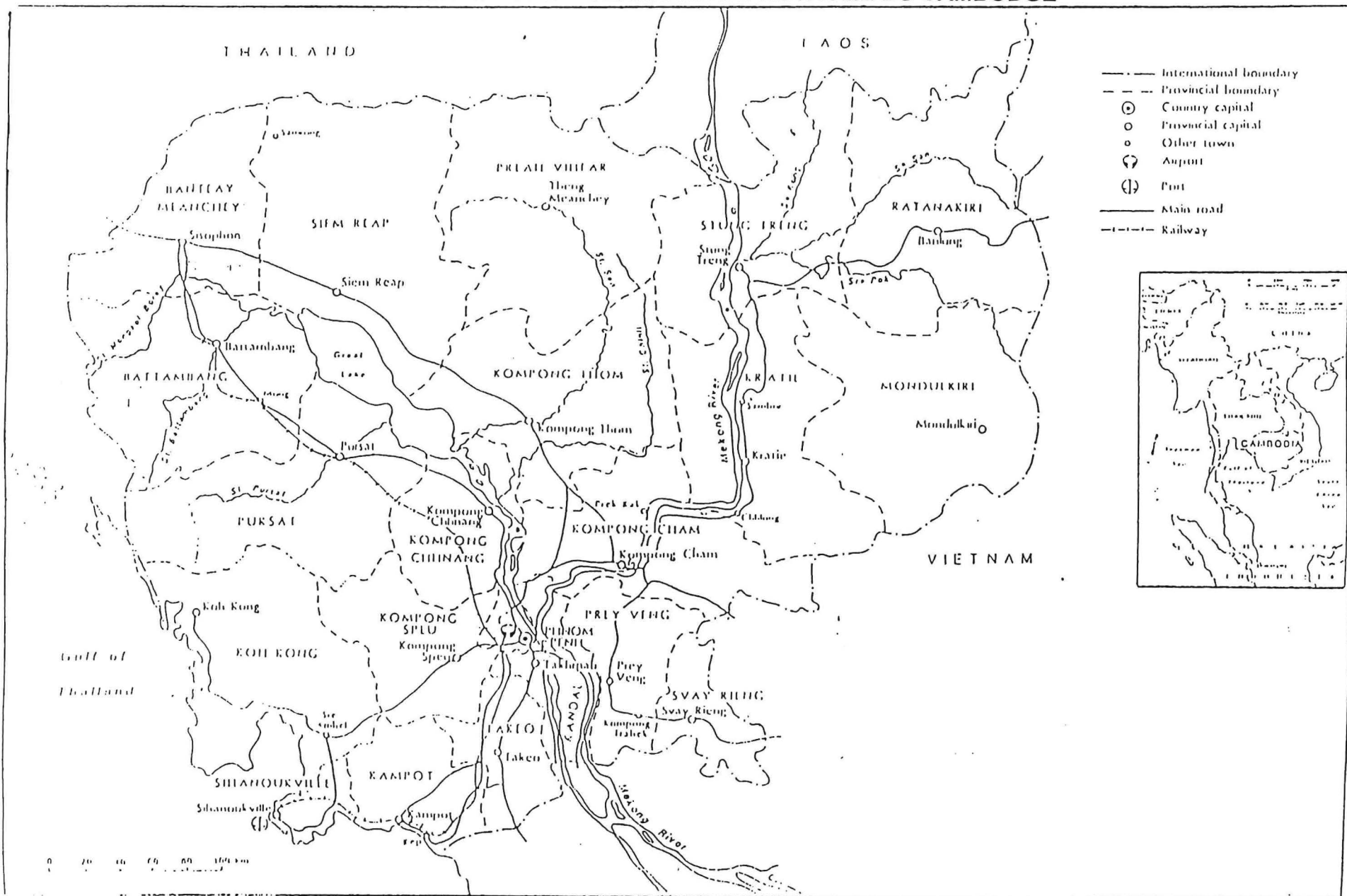
Ce stage s'est déroulé dans un programme de réhabilitation de l'agriculture, piloté par l'organisation humanitaire Service Mondial Luthérien (LWS), en coopération avec le Département de production et de santé animale du Ministère de l'agriculture.

LE CONTEXTE DE TRAVAIL

Ce programme du LWS comporte plusieurs facettes. L'une des composantes a été le programme d'amélioration génétique du bétail cambodgien.

Ce programme a été mis en place en coopération avec le Département de production et de santé animale. Au commencement, le programme avait, comme seule composante, la station bovine dans la province de Takeo, à 40 km de la ville de Phnom Penh, supervisée par un consultant de LWS. Après, d'autres techniciens se sont ajoutés : un expert en production animale, un expert en santé animale et un économiste.

Carte 1. CARTE GENERALE DU ROYAUME DU CAMBODGE



En tant qu'expert en santé animale, détaché auprès du Ministère de l'agriculture, mon travail couvre en théorie tout le territoire cambodgien. C'est dans ce contexte qu'il nous a été demandé de déterminer les causes de la mauvaise aptitude au travail des buffles de Svay Rieng.

Nous tracerons dans le premier chapitre, les principales caractéristiques physiques et humaines du pays. Le chapitre 2 décrit la province de Svay Rieng, en soulignant les résultats de l'enquête socio-économique faite dans deux districts de la province et les systèmes d'élevage traditionnel des grands ruminants ainsi que les principales pathologies infectieuses et parasitaires trouvées au Cambodge spécialement dans la province de Svay Rieng. Le quatrième chapitre fait le point sur les carences en phosphore, le protocole d'échantillonnage et les résultats du laboratoire.

Nous pourrions trouver dans la partie consacrée aux annexes, les principales activités concernant notre travail comme Expert de Santé et Production animale dans le Département de la Production et Santé Animale du Ministère de l'Agriculture du Cambodge.

Deux enquêtes ont été menées à terme au cours de notre stage. La première enquête a été conduite dans deux districts de la province de Svay Rieng. Les résultats sont donc mis séparément dans chaque cas. La deuxième enquête a été faite dans la zone où se développe le Mini-Projet de Phnom Tamao, dans le district de Bâti, province de Takeo. Les résultats de la deuxième enquête sont intégrés avec les Mini-Projets qui se trouvent dans les annexes.

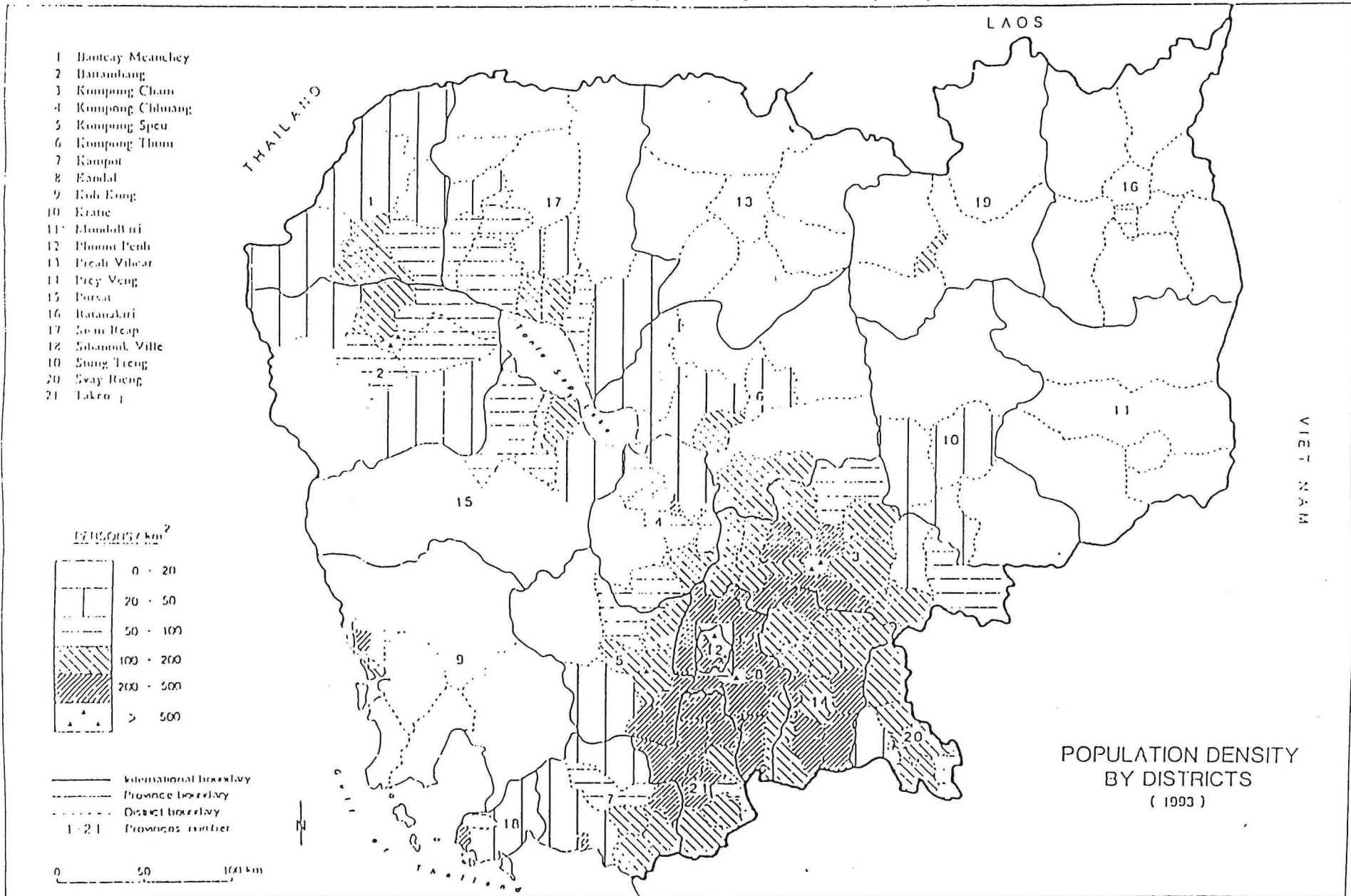
1.3. LE ROYAUME DU CAMBODGE

CADRE NATUREL

Le Royaume du Cambodge est le vestige du grand Empire Khmer du XII^{ème} siècle. Il est situé dans la péninsule Indochinoise. Avec 181 035 km² et une population de 8 à 10 millions d'habitants (estimation APRONUC 1993), il est limité au nord par la Thaïlande et le Laos, à l'est et au sud par le Vietnam, à l'ouest par le golfe de Thaïlande et la Thaïlande (voir carte n°1 du Royaume).

Le pays est divisé administrativement en 20 provinces : Battambang, Banteay Meanchey, Siem Reap, Preak Vihear, Kompong Thom, Stung Treng, Ratanikiri, Mondulkiri, Kratie, Kompong Cham, Kompong Chhnang, Pursat, Koh Khon, Sihanouk Ville, Kampot, Kompong Speu, Takeo, Kandal, Prey Veng, Svay Rieng et une municipalité : La Ville de Phnom Penh.

Carte 2. CARTE DU ROYAUME DU CAMBODGE
Densité de la population par districts (1993)



Le pays a un relief très simple : au centre, se trouve la plaine centrale bordée au nord-est et au sud-ouest par des plateaux et des massifs montagneux. On peut diviser le Cambodge en cinq grandes régions naturelles : la chaîne des Cardamomes (ou chaîne des Kravanh), la région des collines, la plaine centrale, la haute région du Nord, les rebords des plateaux du pourtour.

Le climat est en général chaud et humide. Le mois d'avril est le mois le plus chaud. Le régime des pluies détermine deux saisons : une saison humide de mai à novembre correspondant à la mousson humide du sud-ouest et une saison sèche de novembre à avril. Le climat est particulièrement pénible pour les êtres vivants pendant les mois de mars et d'avril. La chaleur et l'humidité rendent l'homme plus vulnérable aux maladies épidémiques.

Le Royaume est parcouru par de nombreux cours d'eau qui se regroupent en trois bassins : le bassin du Tonlé Thom (Le Mékong), le bassin du Tonlé-Sap qui est constitué par le Beng Tonlé-Sap et le fleuve Tonlé-Sap proprement dit, tandis que le bassin du Golfe de Thaïlande est formé par une vingtaine de fleuves côtiers assez courts à régime torrentiel. Le Beng Tonlé-Sap présente un phénomène particulier au début de la crue et de la décrue ; de novembre à mai, en saison sèche, il coule du Beng vers le Mékong ; en juin, au commencement de la saison des crues, l'eau du Mékong refoule l'eau du Tonlé-Sap et le courant est renversé. En novembre, le cycle recommence.

Le pays est baigné par une seule mer, le golfe de la Thaïlande, sur une longueur de 435 km. C'est une mer peu profonde. Elle n'offre pas de bons ports, à part ceux de Ream, et de Sihanouk Ville.

CADRE HUMAIN

Le Cambodge et le Laos constituent les deux pays les moins peuplés de la région. Le Royaume est peuplé principalement par des Khmers, mais d'autres minorités telles que les Chams, originaires d'un pays qui existait dans le centre de l'actuel Vietnam, ainsi que des populations d'origines vietnamienne et chinoise y vivent. Dans le nord-est du pays, il existe de nombreuses minorités de montagnards : Phnom, Kouy, Tadea, Charay et Laos.

La majorité de la population est concentrée dans la zone centrale, où se pratique une agriculture plus au moins intensive (voir carte n°2 de distribution de la population au Cambodge).

LE CONTEXTE HISTORIQUE

Le Royaume est devenu un protectorat français en 1863. Il a acquis son indépendance en 1954. Au moment de la guerre du sud-est asiatique, le gouvernement a voulu rester neutre afin de garder son indépendance. Finalement en 1970 un coup d'état a fait entrer le pays dans la guerre. Un mouvement nationaliste fortement influencé par l'idéologie maoïste s'est développé dans le maquis et a fini par s'emparer du pouvoir en 1975 (Chandler, 1991).

De 1975 à 1979, le pays a été conduit par les Khmers rouges. Ceux-ci ont détruit toutes les institutions qui existaient dans le pays et ont supprimé physiquement les intellectuels et les cadres administratifs et techniques. En 1979, les Khmers rouges ont été renversés par les troupes vietnamiennes, et le pays est resté isolé du reste du monde non communiste pendant une décennie.

A la fin des années 1980, des pourparlers de paix entre les diverses factions en présence ont commencé. Ils se sont conclus avec les accords de paix de Paris, le 19 octobre 1991 et la venue d'une mission des Nations Unies de 1991 à 1993, chargée de superviser des élections et de désarmer les diverses factions. Seul le premier point des accords a été réalisé.

Quelques mois avant la signature de l'accord de paix, le gouvernement de l'époque s'était engagé dans une série de réformes, parmi lesquelles se trouvait la privatisation des terres. Les paysans ont reçu la propriété de leurs terres, mais ils ont été forcés de les vendre pour des raisons économiques. Aujourd'hui on trouve donc beaucoup de gens qui n'ont pas de terre et d'autres qui accumulent des terres pour faire de bonnes affaires. Il est facile de trouver à la campagne des gens qui n'ont rien à manger ou dont la récolte ne suffit pas pour toute l'année.

Sur le plan économique, du fait de la privatisation, un secteur de la population bénéficie d'une augmentation de son niveau de vie, mais la situation économique à la campagne où habitent plus de 80 p. 100 de la population, n'a cessé de se détériorer. L'écart entre la ville et la campagne, qui avait été atténué avec le communisme, a réapparu à cause du capitalisme sauvage qui a remplacé l'économie planifiée.

D'autre part, la paix n'existe actuellement que sur le papier, car les Khmers rouges ont repris les combats de façon sporadique. Cette situation rend difficile les investissements dans le pays. Ceux-ci sont pourtant, de plus en plus nécessaires, surtout pour les jeunes qui veulent avoir de l'argent, afin d'éviter qu'ils finissent par céder au banditisme, comme c'est actuellement le cas de certains.

En résumé, nous sommes en présence d'un pays qui essaie de sortir de la guerre, un pays où les blessures de la guerre mettront plusieurs années avant de se refermer.

LE CONTEXTE SOCIAL

Pendant le protectorat et pendant les années d'indépendance, une couche d'intellectuels s'est développée. Cette couche a été exterminée par les Khmers rouges après leur arrivée au pouvoir.

Une grande partie des professionnels et cadres qui ont pu échapper aux massacres des Khmers rouges ont fui vers la frontière en 1979 au moment de l'occupation vietnamienne ou dans les années 1980. Aujourd'hui ils se trouvent face au dilemme de rester à l'extérieur, où ils sont installés depuis près de 20 ans, ou rentrer au pays et trouver un niveau de vie nettement inférieur. Certains professionnels résidant à l'extérieur du pays sont revenus, mais il faut comprendre que les conditions qui permettraient un retour massif au pays n'existent pas encore, car les salaires et les conditions de vie sont encore trop bas pour quelqu'un qui a vécu en Europe ou aux Etats Unis.

Un certain nombre d'étudiants cambodgiens sont allés étudier dans les pays de l'ancien bloc communiste. A la fin des années 1980, les premiers diplômés cambodgiens à l'extérieur du pays ont commencé à rentrer, mais il n'existe pas de structures locales capables d'utiliser leurs connaissances et leurs compétences ou au moins de leur permettre d'acquérir une expérience pratique de leur profession au Cambodge même.

Pendant le mandat des Nations Unies, de 1991 à 1993 (APRONUC), beaucoup de diplômés cambodgiens ont servi de traducteurs. Cela ne représente pas une opportunité idéale du point de vue professionnel, mais, c'était au moins, un travail honnête et bien payé.

Au moment du départ des Nations Unies, des centaines de cambodgiens sont restées sans emploi et ont dû commencer à chercher du travail. Des milliers de soldats démobilisés se trouvent aussi sans travail, beaucoup d'entre eux se sont constitués en bandes de délinquants pour voler, en ville ou à la campagne. Aujourd'hui le climat d'insécurité s'étend à la ville comme à la campagne.

Le nouveau gouvernement du Cambodge doit d'autre part faire face à une machine administrative très inefficace. Le nombre des fonctionnaires est très élevé et la première mesure à prendre pour améliorer la situation serait de réduire ce nombre

avant d'effectuer d'autres restructurations.

85 p. 100 de la population cambodgienne habitent à la campagne et plus de la moitié a moins de 18 ans. Voilà la raison pour laquelle le secteur agricole est si important pour le pays (cf. photographie n° 1).

L'AGRICULTURE

Le riz est la principale production du Cambodge. D'autres productions comme le bois, la pêche, l'hévéa ont une importance remarquable. Ces trois dernières productions ont un poids économique très important, mais le nombre de personnes qui dépendent de ces activités est plus faible que le nombre de cultivateurs. Le riz avec ses productions collatérales telles que l'élevage reste l'activité par laquelle subsiste la plus grande partie de la population.

TERRES DESTINÉES A LA RIZICULTURE

Terres destinées à la riziculture	580 000 ha
Terres avec irrigation	307 000 ha

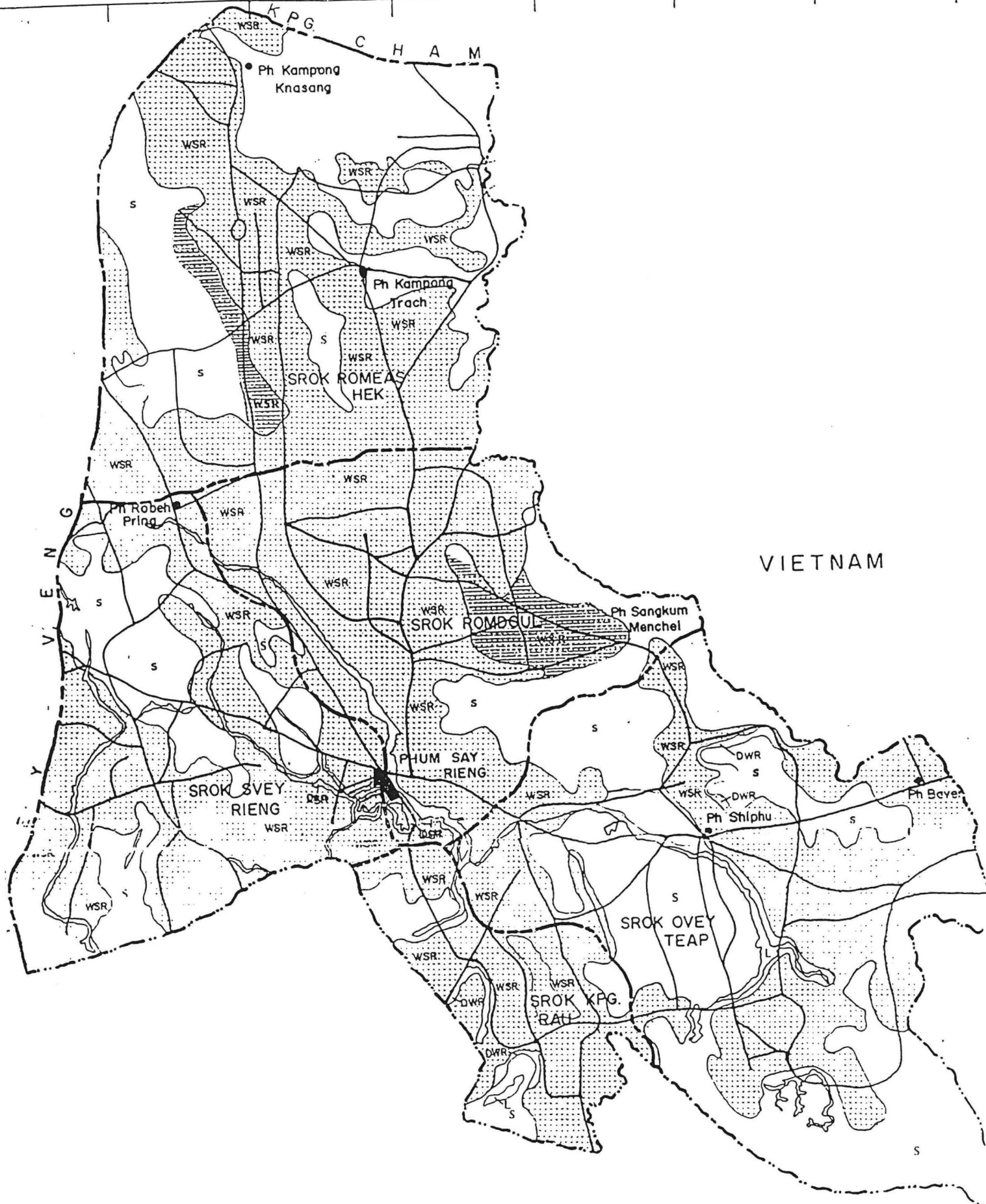


1. La jeunesse du pays. Temple Ta Prohm, province de Takeo



2. Maison cambodgienne entourée de palmiers à sucre

Carte 3. CARTE DE LA PROVINCE DE SVAY RIENG



La province a une superficie de 297 000 h (voir tableau sur l'emploi des terres donnée par la direction de l'Agriculture de la province).

DISTRIBUTIONS DES TERRES DANS LA PROVINCE

Superficie totale	297 000
Superficie culture de riz	200 000
Autres cultures	1 500
Superficie destinée à l'élevage	8 400
Superficie couverte par la forêt	16 000
Terres inondées	14 700
Autres	56 400

POPULATION DE LA PROVINCE DE SVAY RIENG AINSI QUE SA DISTRIBUTION (d'après la Direction de l'Agriculture de la province).

Habitants	428 000
Familles	81 000
Groupes de familles	5 700
Phums	674
Khums	80

Les sept Sroks (Districts) sont Rameas Hèk, Svay Rieng, Romdoul, Svay Teap, Chantrea, Kampong Rau et Tirom Kheth.

Ces données font appel à l'ancien système statistique de l'économie planifié, néanmoins, ils nous donnent une idée de la population, ainsi que la division administrative.

2.2.1. L'enquête socio - économique

Une enquête économique a été conduite parmi cent familles dans les Districts de Svay Teap et Chantrea. L'enquête avait comme objet principal d'avoir une image de la population dans la zone, image différente de celle fournie par les autorités de la province. Les questions ont été adaptées à la situation existante sur le terrain. Il nous a fallu en éliminer ou en modifier certaines (voir exemple en annexe 1).

La réalisation de l'enquête a été facilitée par la coopération du Ministère de l'agriculture de la province et la collaboration d'une partie de l'équipe de travail de Mini-Projets ainsi que des vaccinateurs du Service Vétérinaire de la Province de Svay Rieng. Au total une équipe de 10 techniciens a travaillé pour le recueil des données et la prise d'échantillons.

LE CHOIX DES ZONES À ÉTUDIER

L'étendue de la maladie dans la province de Svay Rieng a été déterminée grâce à une investigation faite dans chacun des districts de la province. Il n'a pas été possible de déterminer l'étendue de la maladie dans le territoire limitrophe de la partie sud du Vietnam, car la frontière terrestre est fermée aux étrangers. D'après Leuchtmann (1994) la maladie existe aussi dans la province de Prey Veng.

La première enquête nous a permis d'identifier dans les districts de Chantrea et Svay Teap la plus grande concentration d'animaux présentant des problèmes de locomotion. Dans le district de Chamtra, nous avons enquêté dans les villages de Angkor Kdouch, Chamkar, Lao et Prey Korky. Dans le district de Svay Teap nous avons enquêté dans les villages de Prey Chheteal, Prey Toteng, Kaou Kaam et Sangkros. Il nous a fallu écarter le district de Romdoul où le problème de boiterie est tellement répandu que les paysans ont commencé à remplacer les buffles par des bovins.

LE CHOIX DES FAMILLES

Dans les zones étudiées nous avons approché les familles de deux façons : l'une consistait à faire une enquête avec un seul contact par famille, l'autre à passer un accord avec un petit groupe de propriétaires afin de procéder à la prise des échantillons de côtes et pouvoir faire un suivi pendant un certain temps.

SITUATION DES FAMILLES PROPRIÉTAIRES DE GRAND RUMINANTS

Le fait d'avoir dû choisir des familles propriétaires de grands ruminants, nous cantonne dans un seul groupe social. Il est donc compréhensible que, dans cette enquête, nous n'ayons pas obtenu de données recueillies auprès des familles les plus

démunies. Il faut signaler qu'une famille qui a de l'argent pour acheter et entretenir un grand ruminant, même si elle n'est pas riche, dispose d'un minimum de moyens économiques.

Les paysans qui n'ont pas d'animaux pour labourer la terre vont aider un voisin, qui lui est propriétaire d'une paire d'animaux de trait et en échange de son travail, ce paysan aisé lui prêtera ses animaux pour labourer sa parcelle ; c'est une pratique courante dans le pays.

LA FAMILLE

La taille moyenne des familles prises en compte pour l'enquête est de 5,16 personnes. Nous n'avons pas fait de distinction entre personnes actives et non actives, car dans une famille cambodgienne seuls les nourrissons et les moribonds ne travaillent pas. Les autres, de l'enfant au vieillard, ont une tâche définie à accomplir.

LES VEUVES ET LES MUTILÉS DE GUERRE

Le nombre de veuves est très élevé, ainsi que celui des handicapés à cause des mines. Ces chiffres sont encore plus élevés dans le nord-ouest du pays où les mutilés sont des paysans qui ont sauté sur des mines lors du travail dans la rizière, tandis que dans la zone d'enquête ce sont principalement des soldats démobilisés.

ACTIVITÉ

La totalité des familles étudiées pratique la culture du riz et l'élevage des grands ruminants. Nous avons déjà signalé dans le chapitre 2, l'interdépendance élevage/culture. Les grands ruminants mangent la paille du riz et offrent en échange leur force de travail et de l'engrais. 14 p. 100 des familles pratiquent le commerce. Nous allons trouver le même chiffre pour le nombre de familles qui ont au moins un soldat dans la famille. 2 p. 100 des personnes interrogées sont des enseignants (instituteurs en général), ce chiffre devrait être inférieur si nous avons fait une enquête générale de la population, mais s'explique par le choix d'un échantillon de propriétaires.

SOURCES DE REVENU

41 p. 100 de familles déclarent avoir un revenu inférieur à 100 000 riels par an (moins de 40 dollars américains), 3 p. 100 déclarent avoir un revenu inférieur à 20.000 riels par an (moins de 10 dollars américains), 56 p. 100 des familles restantes ont refusé de répondre au sujet de leurs revenus. Plusieurs raisons à cela : soit leur revenu est supérieur à la moyenne, soit il est tellement bas qu'ils ont honte d'en parler, soit ils manquent de confiance dans les enquêteurs ou dans les étrangers à leur milieu (les expériences passées leur ont appris la prudence). Ils n'ont donc pas répondu aux

questions qu'ils considéraient comme les plus délicates.

LA RIZICULTURE

Les rizières sont cultivées par les hommes et par les femmes indistinctement. La plupart des terres sont destinées à la production de riz. La production d'autres céréales est limitée à certaines régions près des fleuves.

Pendant la saison sèche, les paysans se consacrent à la production du sucre de palme, car il n'y a que très peu de zones où il existe un système d'irrigation (cf. photographie 2). Ce système nous allons le retrouver aussi dans le reste de la plaine centrale du pays.

La zone étudiée est éloignée des grands bras du Mékong, ce qui entraîne la culture exclusive du riz pluvial et l'absence de culture de riz de décrue. La superficie moyenne des cultures par famille est de 2,84 ha, ce qui est supérieur à la superficie moyenne dans la province de Takeo, où nous avons dû faire une autre enquête. Le rendement de riz par hectare est de 737,86 Kg, ce qui est proche du rendement relevé dans la plupart des autres provinces du Royaume.

Chaque fois qu'on parle du riz avec des paysans, ils soulignent qu'autrefois la production était beaucoup plus élevée. Il semblerait qu'avant la guerre les paysans cambodgiens aient pratiqué le système de jachère. Ce système a été supprimé depuis l'époque de Pol-Pot et il est évident aujourd'hui que la superficie disponible de terres rend impossible le repos des terres. Tous les cultivateurs se sont plaints du manque d'engrais. Nous avons pu comprendre, au fil des entretiens, qu'autrefois le seul engrais employé était le phosphate et qu'ils ne connaissaient pas l'urée.

LES AUTRES CULTURES

Parmi les autres cultures que les paysans pratiquent nous avons la canne à sucre, différents tubercules tels que la patate douce, le tarot, le manioc et très peu de pommes de terre, bananes et des légumes de différents types.

2.3. LE SYSTEME D'ELEVAGE

Il existe dans le pays près de 3 millions de têtes de grands ruminants, avec une association entre l'agriculture et l'élevage, car la plupart des grands ruminants sont employés pour la culture attelée. La production de fumier est bien appréciée par les paysans, qui l'utilisent pour la production de compost. La viande est considérée comme une production secondaire et la production du lait est quasiment inconnue. La province de Svay Rieng abrite à peu près 7 p. 100 du cheptel des grands ruminants cambodgiens.

BOVINS ET BUFFLES DE LA PROVINCE SVAY RIENG (statistique fournie par la Direction de l'Agriculture de la province).

Total grands ruminants	173 000
Total bovins	66 000
Bovins femelles	24 000
Bovins mâles	42 000
Total buffles d'eau	107 900
Buffles femelles	39 500
Buffles mâles	68 400

2.3.1. Les grands ruminants

Les grands ruminants (bovins et buffles d'eau) sont élevés principalement pour la culture attelée. La culture attelée se fait avec deux têtes. Il y a eu des essais pour introduire la culture attelée avec traction simple, mais la petite taille des bovins locaux et les types des sols sont des facteurs qui empêchent la vulgarisation de cette technique.

Les animaux travaillent dans la préparation des terres depuis le mois d'avril jusqu'au mois d'août. Pendant la saison des labours, les animaux travaillent de longues journées, les labours commencent vers 3 heures du matin jusqu'à 10 heures du matin. L'après midi, ils recommencent vers 16 heures jusqu'à la tombée du soleil à 18 heures.

Pendant les mois de septembre à novembre, les animaux auront un repos relatif. Au mois de décembre, ils reprennent encore le travail, mais cette fois-ci cela sera pour le transport de la récolte.

2.3.1.1. Le système d'élevage des bovins

LES TYPES DE BOVINS

Les bovins au Royaume du Cambodge appartiennent principalement à deux groupes. Le premier groupe est constitué par la Petite Vache Jaune Chinoise, le second groupe par des animaux importés des Indes dans les années 1950 (race Aryana). La Vache Jaune Chinoise se rencontre dans tout le pays, tandis que la race Aryana ne se rencontre que dans la région autour des grands bras du Mékong. Nous

trouvons donc très peu ce type de bovin à Svay Rieng.

La Vache Jaune Chinoise est un animal de petite taille, très résistant aux mauvaises conditions alimentaires. A la fin de la saison sèche, elles sont en meilleur état physique que les vaches de la race Aryana.

L'ALIMENTATION

Les animaux sont nourris avec la paille de riz, tout au long de l'année, car à peu près 67 p. 100 des terres cultivables sont destinées à la production de riz. Les animaux ne disposent d'une certaine quantité de fourrage vert qu'après la récolte. Cela explique le manque de zones destinées aux cultures fourragères. Les terres inondées sont aussi destinées à la culture de riz flottant. Seul les buffles peuvent profiter des plantes aquatiques qui poussent dans ces zones après la récolte de riz.

L'ABREUUREMENT

Ce n'est pas un problème pendant la saison des pluies, l'eau est alors disponible en grande quantité. Pendant la saison sèche, l'approvisionnement en eau constitue un grand problème, l'eau devient difficile à trouver, même pour la consommation humaine.

LES ABRIS

Les abris des bovins et des buffles dépendent des conditions et du statut économique du propriétaire. Le plus souvent, le logement des animaux fait partie de la maison principale. Quand le paysan Khmer possède une certaine aisance, il construit sa maison sur pilotis. Au rez-de-chaussée, une partie est souvent assignée aux animaux. Si ses moyens économiques ne lui permettent pas de s'offrir une maison sur pilotis, il construira une maison en paille ou avec de l'excrément mélangé avec la paille de riz et de l'argile, au ras du sol. Dans ce cas là, il construira à quelques pas de la maison principale une toiture en chaume pour les bovins.

2.3.1.1.2. Le système d'élevage des buffles d'eau

L'ALIMENTATION ET L'ABREUUREMENT

Les buffles d'eau ont la capacité de manger là où c'est interdit pour les bovins, car ils aiment manger l'herbe qui pousse dans l'eau. Pendant la saison sèche, ils vont manger l'herbe qui pousse dans le champ de riz après la récolte. Ils sont toutefois contraints de chercher de l'ombre à partir de 10 heures. A partir du mois de mars, il ne reste plus grand chose dans les champs de riz et comme la plupart des petites mares sont sèches, ils vont se réfugier dans les grandes mares qui gardent de l'eau de manière permanente.

LES ABRIS DES BUFFLES D'EAU

A la différence des bovins, les buffles sont mis près de la maison, sous les arbres à côté des petites mares, pour qu'ils puissent s'y réfugier quand il fait chaud ou quand il y a trop de moustiques.

Les gens plus riches préparent un petit abri dans lequel ils laisseront de la terre boueuse pour que les buffles puissent s'y réfugier. Certains équipent les abris de moustiquaires.

LA LUTTE CONTRE LES MOUSTIQUES ET AUTRES INSECTES PIQUEURS

Les buffles sont très sensibles aux piqûres des moustiques et des mouches. Les paysans emploient plusieurs méthodes pour lutter contre insectes piqueurs ; selon leur niveau de vie et la saison de l'année. La première méthode consiste à employer des moustiquaires. La deuxième forme de lutte contre le moustique est la production de fumée avec de la paille de riz. La troisième technique employée est la création d'un bain de boue : de cette façon les buffles peuvent se couvrir et échapper aux piqûres des moustiques.

2.3.1.2. L'élevage de porcs et de volailles

L'élevage porcin est très répandu parmi les paysans. Les cochons sont nourris en général avec des rations à base de son de riz. Mais d'autres contraintes comme celle de la santé constituent une limitation de la production porcine dans le pays.

ELEVAGE PORCIN PROVINCE DE SVAY RIENG

Truies	Verrats	Porcs engraissement	Total
10 171	672	138 955	149 798

Il est impossible de trouver une relation entre le nombre de truies et le nombre de porcs en engraissement, car il existe un grand échange avec le Vietnam, ainsi que avec la province de Prey Veng. Il faut signaler aussi que le temps nécessaire à l'engraissement est plus du double de celui nécessaire en Europe, car le GMQ est seulement de 100 gr/jour en moyenne.

Les volailles sont aussi répandues, mais les contraintes de santé animale sont encore plus marquées que dans l'élevage des porcins.

Les canards sont élevés dans les zones où il y a de l'eau disponible pendant toute l'année. Les oeufs de canards sont très appréciés par la population locale. La production des oeufs de poules se pratique de manière semi industrielle, mais seulement autour de la capitale.

2.4. LES PRINCIPALES PATHOLOGIES DES GRANDS RUMINANTS DANS LA PROVINCE DE SVAY RIENG

2.4.1. Les pathologies infectieuses

Le problème de santé le plus courant chez les grands ruminants du Royaume est la septicémie hémorragique. D'autres pathologies sont aussi responsables de fortes pertes.

En faisant l'association entre les principaux symptômes rapportés par les paysans, nous pouvons avoir une idée des principaux problèmes de santé existant dans la province, en faisant appel à nos connaissances générales de l'épidémiologie de la zone car pendant les années où nous avons travaillé sur le terrain, nous avons recueilli de nombreux renseignements. Il faut toutefois reconnaître que les moyens nous ont manqué, et quelquefois aussi le temps, pour avoir des renseignements de type quantitatif. Ceux que nous avons actuellement sont surtout de type qualitatif. Nous avons une idée des principales pathologies qui existent dans le pays, mais nous ne pouvons pas nous appuyer sur des données statistiques pour l'ensemble du pays.

2.4.1.1. La septicémie hémorragique

Elle constitue la principale cause de mortalité chez les animaux de trait du pays; elle est enzootique et s'intensifie de mai à octobre. Les provinces les plus affectées sont celles où l'élevage des buffles est majoritaire. Le stress des animaux, au moment des labours dans les champs, contribue au déclenchement de la maladie (cf. photographie 3).

23 p. 100 des paysans sondés déclarent avoir observé assez souvent des animaux ayant des difficultés respiratoires, de la fièvre et des inflammations du cou. Il

faut signaler que, si peu de paysans sont en mesure de diagnostiquer la fièvre (cet indicateur est, de toute façon, peu sollicité dans la zone), tous en revanche remarquent une inflammation du cou et une difficulté respiratoire. Ces trois symptômes associés nous laissent penser qu'il pourrait s'agir d'une septicémie hémorragique.

L'immunité offerte par les vaccins ayant comme adjuvant l'hydroxyde d'aluminium est trop courte pour protéger les animaux tout au long de la saison des pluies. Nous avons recommandé l'emploi de vaccins huilés qui, bien qu'ils soient difficiles à injecter, sont capables d'offrir une protection beaucoup plus longue.

Une partie des vaccins est produite dans un petit laboratoire du Département de production et santé animale; l'autre est importée principalement du Laos (voir Laboratoire de production de vaccins du Département de production et santé animale).

La septicémie hémorragique se rencontre quotidiennement à partir du mois de mai jusqu'au mois d'octobre ou novembre en fonction de la fin de la saison des pluies, car les buffles sont beaucoup plus sensibles à cette maladie que les bovins.

2.4.1.2. Le Charbon symptomatique

Il constitue un autre cauchemar pour les paysans et les vétérinaires cambodgiens. Il fait son apparition à la fin de la saison sèche et disparaît une fois que les pluies ont permis à l'herbe de pousser en quantité suffisante. La maladie se présente principalement dans les provinces à l'ouest du Mékong.

Le vaccin est importé dans sa totalité de l'étranger. A partir de 1988, les vaccins étaient importés du Laos, mais il a fallu changer la source car certaines matières premières ont été modifiées, provoquant une baisse substantielle de la qualité. Des abcès dans la zone d'inoculation du vaccin se sont produits et un contrôle de qualité dans l'Institut de virologie et d'immuno-prophylaxie en Suisse nous a permis de constater que la qualité du produit était inférieure aux normes internationales.

Le charbon symptomatique n'a jamais été diagnostiqué dans la province.

2.4.1.3. L'Anthrax

L'Anthrax est une maladie limitée à certaines zones. Chaque fois que nous avons pu faire le diagnostic de la maladie chez les animaux, cela a été grâce à l'observation des personnes malades dans les villages où nous travaillions. Ces personnes étaient

tombées malades après consommation de viande infectée, car pour les paysans Khmers, manger un animal mort est une façon de diminuer la perte de revenu.

Il faut néanmoins souligner que l'importance de cette maladie est constituée par son pouvoir zoonotique. Du point de vue vétérinaire elle a une faible morbidité avec une mortalité de presque 100 p. 100.

En 1991 il y a eu de fortes inondations. A l'époque, nous avons alerté les autorités sur le danger d'une augmentation des cas d'Anthrax. Quelques mois plus tard, la maladie a fait son apparition dans des zones où on ne la connaissait pas depuis plus de 60 ans (F.A.O., 1991).

L'Anthrax qui avait disparu depuis plus de vingt ans est de retour depuis environ un an. Pour l'année prochaine, il pourrait étendre encore plus son incidence à cause des inondations qui ont eu lieu cette année. Nous avons pu observer cette situation dans d'autres régions du pays lors des inondations de 1991.



3. Buffle peu de temps avant sa mort. Le traitement contre la Septicémie hémorragique a été administré trop tard.



4. Cas de Fièvre Aphteuse, province de Svay Rieng, août 1994.

Tableau 1 - Principaux parasites trouvés au Cambodge (CWS, 1989)

FAMILLE	ESPECE	ORGANE AFFECTE
NEMATODES		
Trichostrongylidés	Haemonchus contortus	Caillette
Trichostrongylidés	Mecistocirrus digitatus	Caillette
Trichostrongylidés	Trichostrongylus spp.	Intestin grêle
Trichostrongylidés	Cooperia spp	Intestin grêle
Rhabditidés	Strongyloides spp.	Intestin grêle
Bunostominés	Bunostomum spp.	Intestin grêle
Strongylidés	Oesophagostomum spp.	Gros Intestin
Nématodiriné	Nematodirus sp.	Intestin grêle
Ascaridia	Toxocara vitulorum	Intestin grêle
Trichuridés	Trichuris sp.	Caecum
Setaridés	Setaria sp.	Cavité abdominale
Dictyocaulidés	Dictyocaulous viviparus	Trachée et grosses bronches
CESTODES		
Anaphocéphalidés	Monienza benedeti	Intestin grêle et gros
TREMATODES		
Amphistomes	Paramphistomun spp.	Rumen et Réseau
Fasciolidés	Fasciola gigantica	Foie et Canaux biliaires
Paramphistomitidés	Cotylophoron cotylophorum	Rumen
Paramphistomitidés	Fischoederius elongatus	Rumen
COCCIDIA		
Eimiridés	Eimeira zurnii	Intestin grêle

2.4.1.4. La Fièvre aphteuse

Cette maladie virale est présente au Cambodge sous forme enzootique. Elle profite de la mousson pour se propager. Les températures sont alors élevées, l'humidité est plus importante et les vents plus forts (cf. photographie 4).

Pendant les sept dernières années, des échantillons ont été pris chaque année afin de connaître le type de virus circulant dans le pays. On a isolé de manière alternée le virus Asia 1 et le virus O 1. Le virus A n'a pas été retrouvé durant cette période. Toutefois, sa présence en Thaïlande nous amène à l'inclure dans le vaccin trivalent recommandé pour le pays (CWS, 1989).

2.4.1.5. La Peste bovine

La Peste bovine a été éradiquée du pays dans les années 1960. Depuis, elle n'est pas revenue. Pendant de longues années, la Thaïlande vaccinait dans les zones frontalières avec le Cambodge, le Laos et Birmanie, mais, au moins du côté du Cambodge, cette mesure n'est pas nécessaire.

2.4.1.6. Brucellose bovine

Un échantillonnage parmi 2856 bovidés provenant de huit provinces a été fait. Nous n'avons pas observé de réactions positives à la maladie (CWS, 1989).

2.4.1.7. Keratoconjunctivite

Chaque année, au mois de juin et juillet, on observe des phénomènes épizootiques de Keratoconjunctivite qui rendent aveugles les animaux dans le cas où les deux yeux ont été affectés (F.A.O., 1991). Il pourrait exister une relation entre la présentation de la maladie et une déficience en vitamine A, car la maladie se présente juste après la saison sèche, quand les animaux sont été soumis à une longue période de privation d'aliments, en particulier les fourrages verts.

2.4.2. Les principales parasitoses

Les maladies parasitaires constituent un grand problème au Cambodge. Les

fascioloses sont plus fréquentes dans les régions inondées. (voir tableau 1, les principaux parasites). Dans quatre provinces du Royaume, un échantillonnage a montré que 61 pour 100 des bovins portent des oeufs de *Fasciola sp.*, pour la province de Kandal et 50 pour 100 pour la province de Prey Veng. Il faut signaler que ces deux provinces sont traversées par le Mékong et l'un de ses bras.

Nous avons travaillé sur une autre association de symptômes : l'amaigrissement et l'observation de parasites dans les excréments. 61 p. 100 des paysans indiquent avoir remarqué ces deux symptômes associés. Il faut rappeler que le buffle d'eau mange dans le biotope de la *Fasciola ssp.* (voir Chapitre 4).

Dans d'autres provinces ayant une topographie un petit peu plus élevée on trouve une infestation par *Fasciola* beaucoup moins importante (voir tableau 2).

Les paysans rapportent, et nous avons pu le constater, que tous les buffles sont infestés de poux, ainsi que de mouches piqueuses.

2.4.3. Boiterie saisonnière, maladie à étiologie pas encore identifiée

Au cours de ma deuxième mission au Cambodge avec l'organisation humanitaire Church World Service (CWS, 1987-1990), on nous a signalé une maladie très étrange : les buffles ne peuvent marcher correctement et peuvent même aller jusqu'à tomber par terre. Nous n'avons pas pu arriver à une conclusion de diagnostic du problème. Plusieurs hypothèses ont été émises, mais aucune n'a pu être démontrée jusqu'à présent.

La boiterie des buffles constitue un grave problème dans la province de Svay Rieng. Certains districts ont commencé à remplacer les buffles par des bovins, à cause de la mauvaise performance des premiers. L'identification de l'étiologie de cette pathologie est donc très importante. Aucun traitement ne pourra être suggéré, avant que l'étiologie de la maladie ne soit établie.

Dans le rapport (CWS, 1989) apparaît un résumé de la situation épidémiologique sur les principaux agents infectieux et parasitaires. Jusqu'à présent aucune relation n'a pu être établie entre ces agents infectieux et la boiterie des buffles. Il nous incombe de trouver les causes de ce problème.

Lors de notre première visite sur le terrain, nous avons enquêté premièrement auprès du personnel du service de santé animale et de l'Agriculture de la province.

L'étude préliminaire nous a permis d'identifier d'autres problèmes tels que les problèmes de reproduction, pica, croissance ralentie chez les bufflons. D'autres pathologies sont aussi présentes dans la province ; mais leur étiologie est déjà connue, et des programmes de vaccinations ont été mis en place avec plus au moins de succès.

Les examens de sol de la province de Svay Rieng, lors du dosage effectué par l'International Rice Research Institute (IRRI) dans la province de Svay Rieng, ont donné respectivement des valeurs de 0,07 et 0,11 pour le P_2O_5 p. 100 (méthode classique). Ces résultats indiquent que les sols de la province sont très carencés en phosphore. Par contre les échantillons pris dans une station rizicole de la province, où des engrais (superphosphates) sont systématiquement épandus, montrent des valeurs moyennes (0,19 p. 100). (Voir annexe).

Deux cas ont été répertoriés d'animaux ayant souffert conjointement de pica et de difficultés respiratoires. Les animaux étaient morts depuis quelques mois. Mais il est intéressant de faire le point sur ces deux symptômes associés et les distinguer des symptômes de la septicémie hémorragique. En effet, un animal présentant la pica (signe évident d'un problème carenciel) pourrait ingérer des objets pointus qui peuvent perforer le rumen, le diaphragme ou même arriver dans le péricarde produisant une péricardite traumatique. Nous n'avons pas les moyens de prouver cette hypothèse, mais nous aimerions de toute façon rester alertés sur ce problème. Au cas où des études approfondies seraient faites dans l'avenir il faudrait être particulièrement attentif sur ce point.

Les renseignements obtenus auprès du personnel de la province, ainsi que l'examen des résultats d'analyses de sol faites par l'IRRI dans la province, nous font penser plutôt à un problème carenciel.

Pour cela il nous a paru nécessaire de :

- Déterminer l'étendue de la maladie, dans la province ;
- Préciser les espèces affectées ;
- Préciser le sexe, l'âge, le stade reproductif des animaux atteints.

Faire des examens de laboratoire afin de confirmer l'hypothèse d'un problème carenciel.

Tableau 2 - Parasites intestinaux chez les boeufs et buffles d'eau au Cambodge 1984 - 1988 (CWS, 1989)

	Kandal		Kompong Speu		Prey Veng		Svay Rieng	
	Number	%	Number	%	Number	%	Number	%
Total S.	1706		442		1142		1154	
Fascila sp.*	1033	61	115	26	568	50	347	30
Trycho.*	93	6	38	9	27	2	0	0
Trichuris*	56	3	0	0	4	0.4	2	0.2
Oesopha.* sp.	335	20	49	11	30	3	55	5
Moniézia sp.	0	0	0	0	2	0.2	0	0
Toxocara sp.	42	3	44	10	37	3	89	8
Strongly* sp.	105	6	7	2	11	1	18	2
Bunostom*	666	39	119	27	316	28	391	34
Eimeria	48	3	98	22	162	14	193	17
Négative	216	13	65	15	147	13	198	17

*Fasciola sp. Peut être parmi ce groupe y a-t-il d'autres trématodes avec des oeufs de forme simulaire.

*Trichostrongylus sp.

*Trichuris sp. + Capillaria sp.

Les oeufs de ce parasite sont similaires à ceux du * Mecistocirrus sp ; il y a donc une possibilité que parmi les oeufs d'Oesophagostomum, il y ait aussi des oeufs de Mecistocirrus.

*Strongyloide sp.

*Bunostomum sp.

CHAPITRE 3

RAPPEL BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA NUTRITION MINERALE (PHOSPHORE) CHEZ LES RUMINANTS

3.1. L'AZOTE

L'azote et le phosphore sont les deux principaux freins à la production de pâturages dans la zone tropicale. Quand le besoin en azote sera assuré, la déficience en phosphore deviendra dominante (Jones, 1990). 93 p. 100 des sols en Australie ont une concentration inférieure à 0,03 p. 100 (Willians et Andrew, 1970). 82 p. 100 des sols tropicaux en Amérique Latine sont déficitaires en phosphore (Sanchez et Salinas, 1981). Les pâturages ayant une concentration inférieure à 0,12 p. 100 en phosphore sont considérés comme présentant des valeurs critiques pour l'alimentation des ruminants sans addition de minéraux (Little, 1980).

Les ruminants tropicaux ont, dans les systèmes d'élevage pastoraux ou agropastoraux les plus répandus, une productivité moyenne à faible limitée principalement par leur alimentation azotée et énergétique (Guérin, 1988).

3.2. LE PHOSPHORE

3.2.1. Le phosphore dans l'animal

Le phosphore est un constituant essentiel de la paroi cellulaire. Les phospholipides aident à maintenir la structure et l'intégrité de toutes les cellules de l'organisme ; c'est un des composants de l'ADN (Ternouth, 1990).

Le phosphore est un élément extrêmement réactif, qui se trouve souvent sous la forme de phosphates dans l'organisme animal (Miller, 1983).

Les bactéries du rumen contiennent de 2-6 g/kg de MS de phosphore. Le phosphore contenu dans les bactéries du rumen se présente principalement sous forme d'acides nucléiques et phospholipides (Playne 1976).

COMPOSITION

Un bovin pesant approximativement 300 kg contient approximativement 3,5 kg de calcium (Ca) et 2,0 kg de phosphore (P), 99 p. 100 de calcium et 80 p. 100 de phosphore se trouvent dans les os (ARC, 1965).

La relation Ca /P dans les os est de 2.0/1.0 (Corbridge 1985).

FONCTIONS

Le phosphore inorganique joue deux rôles dans la salive : celui de tampon pour maintenir stable le pH résultant de la production des acides organiques provenant des aliments et celui de fournir le phosphore nécessaire aux bactéries du rumen. Le phosphore est un élément essentiel pour les bactéries du rumen (Bryant et al. 1959). La concentration de phosphore dans le rumen - reticulo est de 200-600 mg/l. 75 pour 100 de ce phosphore provient de la salive (Witt et Owens, 1983).

Le calcium et le phosphore participent à un nombre très important de fonctions vitales (Corbridge 1985).

RÉGULATION

L'absorption du phosphore a lieu dans l'intestin grêle, par un processus actif stimulé par la vitamine D active (1-25 dihydroxycholecalciferol or 1-25 (OH₂D₃)) (Wasserman, 1981 cité par Miller, 1983).

Il existe une relation inverse entre le phosphore consommé et le coefficient d'absorption (Braithwaite 1983).

Le contrôle hormonal du phosphore est secondaire par rapport à celui du calcium, car les niveaux de calcium sont contrôlés rigoureusement à cause de son action sur l'activité neuro - musculaire. Une diminution des concentrations de calcium dans le sérum (**hypocalcémie**) entraînera de graves conséquences dans le métabolisme des animaux, tandis qu'une variation de phosphore de 20 à 80 mg/l dans le sérum n'entraînera pas de changements à court terme dans le métabolisme ou dans l'activité neuro - musculaire (Ternouth, 1990).

LES BESOINS EN PHOSPHORE CHEZ LES HERBIVORES

Les besoins d'entretien en phosphore est d'environ 1,6 g par 100 kg de poids vif.

Le besoin de lactation est de 1,8 g de phosphore par kg de lait, ceci est basé sur le fait que 1 kg de lait contient en moyenne 1,00g de phosphore (Conrad et al., 1985).

Les bovins en croissance ont besoin de 1,2 g/kg MS de phosphore pour l'entretien; donc avec un GMQ de 100 g/j il faut 1,7 g/kg MS de phosphore (INRA, 1978).

3.2.2. Le phosphore dans les aliments

Teneurs moyennes en phosphore et calcium (g/kg MS) de quelques sous-produits agro - industriels (Guérin, 1988).

Sous-Produits	Phosphore g/kg MS	Calcium g/kg MS
Pailles de mil	0,3 à 0,5	
Pailles de riz	1	2,8
Fanes d'arachide	2 à 5	10 à 15
Sons	12 à 15	0,7 à 1,5
Mélasses canne à sucre	0,7	7

FACTEURS DE VARIATIONS

Le phosphore disponible est défini comme la proportion de phosphore qui peut être absorbée par l'animal. Le niveau de disponibilité varie d'un type de pâturage à l'autre et dans un même type, selon la maturité de l'herbe. Le phosphore disponible dans le pâturage change avec le stade de maturation des herbes (Paz et al. 1984).

En raison de la diminution notable des teneurs en éléments minéraux (phosphore en particulier) des fourrages naturels en saison sèche, on pourrait s'attendre à un développement des carences à cette époque. Quelques expérimentations menées au Sahel ont d'ailleurs confirmé que la seule distribution de phosphore en saison sèche permettait de limiter les pertes de poids saisonnières chez les zébus (Calvet et al., 1976).

Les parasitoses peuvent réduire l'absorption de phosphore (Wilson et Field 1983).

Au Sénégal dans la zone du Ferlo, il a été observé une différence significative entre les deux saisons, pour le sodium, le calcium, le cuivre, le fer, le zinc, et le phosphore. Les taux moyens de phosphore, de calcium, de cuivre sont nettement abaissés en saison sèche. A l'inverse, les teneurs en sodium, fer et zinc sont alors plus élevées qu'en saison des pluies. Ils ont pu conclure que cette polycarence est une des causes des troubles nutritionnels : **pica, ostéomalacie** (Friot et Calvet, 1977).

RISQUE DE CARENCES

Les faibles teneurs en phosphore assimilable des sols tropicaux ont de graves conséquences sur la composition minérale des fourrages qu'ils produisent (Guérin, 1988).

Plusieurs études indiquent que le risque carenciel est plus grand en pleine saison des pluies et que les troubles liés aux insuffisances d'apports d'éléments minéraux s'observent quand les ressources fourragères sont abondantes (McDowell et al., 1984).

Les teneurs en minéraux sont significativement plus basses, chez les femelles après la lactation (Little et McMeniman, 1972). Les femelles en âge de reproduire sont plus sensibles aux carences minérales que les mâles (Ternouth, 1990).

Dans les cas où l'on a observé une diminution de la productivité, il faut vérifier les teneurs en phosphore. Une altération de la structure des os indiquera que l'animal a été soumis pendant plus d'un mois à une ration fortement déficitaire en phosphore (Wadsworth et al. 1990).

3.2.3. Régimes pauvres en phosphore

3.2.3.1. Conséquences pour l'animal

La forme chronique de la carence en phosphore se traduit par des troubles locomoteurs liés à une ostéomalacie (boiteries) et des troubles de la reproduction (stérilité, baisse de la fertilité, retards dans le retour des chaleurs). Des troubles du comportement; pica et ostéophagie (IEMVT, 1991).

LA DIGESTION ET L'APPÉTIT

Les animaux soumis à une ration déficitaire en phosphore vont connaître une

baisse de la consommation d'aliments (Jones, 1990).

Si le phosphore est déficitaire pendant une courte période, le recyclage de phosphore dans le système digestif et la réabsorption des os vont changer. Si la déficience en phosphore persiste pendant une longue période, la productivité se voit affectée, à cause d'une réduction de la consommation des aliments (Call et al. 1986).

Une diminution de la digestibilité des aliments pauvres en phosphore a été constatée par McMeniman (1976).

Une expérience sur la digestibilité de la cellulose administrant différentes doses de phosphore (18,3 g/d haute dose et 9,5 g/d basse dose), n'a montré aucune différence sur la digestibilité de la cellulose. Les auteurs arrivent à la conclusion que 210 mg/litre peuvent peut-être suffire aux bactéries du rumen. Des expériences *in vitro* ont montré que l'activité de bactéries cellulasiques diminue quand les concentrations descendent au-dessous de 20 - 80 mg/litre (Witt and Owens, 1983).

LE MÉTABOLISME

Les érythrocytes de bovins carencées en phosphore utilisent moins de glucose, parce qu'il y a moins de d'Adénosine Tryphosphate (ATP), par contre ils présentent des concentrations supérieures en fructose, 1,6 phosphate, dihydroxyacetone phosphate et glyceraldehyde. Ces trois produits intermédiaires ont besoin de quantités additionnelles de phosphore pour pouvoir compléter la glycolyse (Wang et al. 1985)

Chez les animaux souffrant de déficience en phosphore, on peut observer aussi que l'activité des ovaires diminue, la fertilité décline, et que les animaux perdent l'appétit (Ternouth, 1990).

Les ruminants adultes vont mobiliser du phosphore endogène, par l'intermédiaire de la salive et de la paroi du rumen, afin de garantir le minimum nécessaire aux bactéries cellulasiques du rumen, même quand les animaux sont soumis aux périodes de carence en phosphore dans la ration (Witt and Owens, 1983).

LE SQUELETTE

Les animaux atteints d'une déficience en phosphore peuvent le mobiliser à partir des os, jusqu'à 30 p. 100 chez les bovins et 40 p. 100 chez les moutons (Sevilla 1985).

En cas de déficience en calcium et en phosphore, ceux-ci seront mobilisés des os, afin de garantir la concentration la plus stable possible dans le sérum. Un bovin de 300 kg pourrait mobiliser jusqu'à 30 p. 100 du minéral des os en 3 mois (Ternouth, 1990).

Les animaux soumis à une ration pauvre en phosphore présentent une déminéralisation du squelette (Jones et Hunt 1983).

La déminéralisation se traduit par des fractures spontanées qui sont responsables du problème de locomotion et de la rigidité des articulations. Il s'agit du syndrome du " peg-leg " en anglais (Benzie et al. 1959).

PRINCIPAUX SYMPTÔMES DES ANIMAUX CARENCÉS EN PHOSPHORE

Au Sénégal, dans la région du Ferlo, une maladie appelée localement " Gniedio " ou maladie des forages, est le résultat de l'association d'un trouble nutritionnel, essentiellement une carence en phosphore, et d'une toxémie botulique (Calvet et al., 1965).

3.2.3.2. Diagnostic des carences

La plupart des déficiences en minéraux, en particulier celles situées dans le " border line " ne provoqueront aucun symptôme visible. Dans ces cas la détermination des niveaux de phosphore est essentielle (McDowell et al. 1984). Le sérum peut être employé comme élément de diagnostic des carences en phosphore mais seulement dans les cas extrêmes (Marion et al. 1986c).

La concentration de phosphore inorganique (Pi) dans le plasma, l'épaisseur du périoste des côtes, la composition chimique des côtes, la concentration de phosphore dans l'urine et dans les fèces ainsi que la présence de hydroxiproline (HYP) dans l'urine ont été évaluées comme source de diagnostic des carences en phosphore dans la ration alimentaire. Les auteurs ont trouvé une corrélation positive entre le GMQ et le P.i. dans le plasma, pendant la saison des pluies ; mais la relation en saison sèche est très faible. De la même manière, ils ont trouvé une relation très faible entre le GMQ et l'épaisseur du périoste des côtes. C'est la raison pour laquelle ils recommandent la détermination du P.i. plasmatique comme un bon indice pour le diagnostic de la carence en phosphore chez les bovins. Ils déconseillent l'emploi de l'urine et des excréments comme éléments de diagnostic de carence en phosphore (Wadsworth, et al. 1990).

Lors de suspicion d'état carenciel, le diagnostic clinique est rarement suffisant et un diagnostic de confirmation par le laboratoire s'avère nécessaire.

La détermination des carences en phosphore chez les herbivores, à partir des aliments, est difficile à cause de leur pouvoir de sélection de la ration, ce qui empêche de déterminer cette carence à partir de celle-ci (Langlands, 1966).

Parallèlement aux recherches analytiques sur l'aliment (fourrages) et les sols, la mise en évidence de l'état carenciel chez l'animal repose sur le dosage de l'élément minéral dans divers tissus ou liquides organiques (McDowell, 1985).

RÉSUMÉ DES PRÉLÈVEMENTS CONSEILLÉS POUR LE DOSAGE ET LES SEUILS INDIQUANT UN ÉTAT CARENCIEL (D'APRÈS MCDOWELL, 1985)

Élément minéral recherché	Prélèvement préconisé	Seuil au-dessous duquel un état carenciel est à envisager
PHOSPHORE	os dégraissé	11,5 p. 100
	cendre d'os	17,6 p. 100
	plasma	4,5 mg/100 ml

Des techniques non invasives ont été développées, telles que les rayons X, ou l'absorption atomique des neutrons (Zetterholm et Dalem 1978). Mais ces techniques ne sont pas disponibles au Cambodge.

SÉRUM

La détermination d'une déficience en phosphore à partir du plasma présente deux principales difficultés :

- 1 - Quand le phosphore n'est pas le principal facteur limitant (Read et al. 1986).
- 2 - Quand le stress et la déshydratation faussent les résultats (Gartner et al. 1965)

Plusieurs auteurs ont des critères différents vis-à-vis des valeurs du phosphore inorganique dans le plasma. Certains considèrent 4 mg p. 100 comme la valeur minimale au-dessous de laquelle les animaux auront une pauvre performance (McDonal, Edwards et Greenhalgh, 1966; Medway, Prier et Wilkinson, 1969). D'autres considèrent 3 mg comme la plus basse variation normale (Dukes, 1965); tandis que Hurrell et Dugdale, 1958 (cité par Cooper 1974) considèrent 5 mg p. 100 comme le minimum.

Règles à respecter lorsque l'ont fait des dosages sur des sérums (McDowell, 1985) :

Les prélèvements doivent être réalisés sur un échantillon représentatif ;
Eviter toute contamination extérieure au prélèvement ;
On doit écarter tout prélèvement présentant un phénomène d'hémolyse ;
La récolte des échantillons doit être faite dans un tube chimiquement pur.

Une concentration de phosphore inorganique dans le plasma de 6-8 mg/dl est considéré comme normale. Une concentration de phosphore inorganique de 2-4 mg/dl est considérée comme très déficitaire. Il existe des valeurs intermédiaires qui ne permettent pas de conclure à partir du plasma seul (Wadsworth et al. 1990).

Un échantillonnage de 919 bovins, dans 46 régions du Botswana, pendant l'hiver, a permis de trouver une valeur moyenne de 4,3 mg p. 100 alors que dans 20 autres régions, la valeur tombait en dessous de ce chiffre. L'auteur a trouvé que le niveau de phosphore inorganique des bovins recevant de la farine d'os montrait une augmentation totale de 1,4 mg p. 100 par rapport au niveau de phosphore des bovins qui ne recevaient aucune alimentation complémentaire. Finalement, l'auteur est arrivé à la conclusion que 35 p. 100 de la population bovine du pays souffrait d'hypophosphatémie (Cooper, 1974).

Os

Les os constituent un indicateur des niveaux du phosphore dans l'organisme plus sensible que celui du sérum. Parmi les os, les côtes sont les plus sensibles (Little, 1972).

La concentration en minéraux exprimée en mg/cm³ est plus sensible que quand

on l'exprime en pourcentage de MS (Marion et al. 1986a).

L'expression Unité/volume est plus sensible que l'expression d'unité de MS dégraissée. Le sang est moins sensible aux variations du phosphore dans l'organisme que les os. Les biopsies de côtes seront indispensables au diagnostic des carences en phosphore (Little and McMeniman, 1972).

Des valeurs de moins de 5 pour 100 du total de phosphore dans la côte fraîche, doivent être considérées comme un indice d'une déficience en phosphore (Little 1984).

La teneur en phosphore des os ne détermine pas la consommation de phosphore, mais elle est valable pour mettre en évidence une déficience établie depuis plus d'un mois (Braithwaite 1976; Sevilla 1985).

Les valeurs typiques, au-dessous desquelles il faut considérer l'existence d'une déminéralisation significative, sont les suivantes : (Ternouth, 1990).

	Cendres	Ca	P
mg/ml	600	250	120
mg/g frais	400	160	75
mg/g MS	600	210	100

RÉSUMÉ DE LA TECHNIQUE DE BIOPSIE SUIVIE PAR (LITTLE, 1972).

Stérilisation de la zone opératoire ;
 Emploi de l'anesthésie locale ;
 La côte doit être prise dans la partie médiane, car la concentration de P diminue dans la partie ventrale ;
 Incision de 5 cm tout au long du trajet de la côte à prélever ;
 Prise des échantillons avec l'aide d'une trephine de 1,5 cm diamètre ;
 Quantité d'échantillon collecté de 700 à 1000 mg d'os frais ;
 Propreté et désinfection de l'incision et suture.

VARIATION DES TENEURS EN PHOSPHORE PARMIS LES DIFFÉRENTES CÔTES D'UN MÊME ANIMAL

Le contenu de phosphore (mg/cc) varie pour un même animal selon la localisation de l'échantillon. Par exemple, chez les bovins le contenu en phosphore de la côte n° 11 est différent de celui des côtes n° 12 et n°13. La concentration de la côte 13 est beaucoup plus basse que celles des côtes 12 et 11. La quantité de phosphore dépend aussi de la localisation dans une même côte. La partie ventrale des côtes a une teneur plus pauvre en phosphore que la partie médiane et supérieure (Little et Minsons, 1977).

TEMPS D'ATTENTE REQUIS ENTRE PREMIÈRE ET DEUXIÈME BIOPSIES

Après une première biopsie, il faut attendre un minimum de 6 mois, autrement le niveau de phosphore pourrait être altéré (Little and Ratcliff, 1979).

A l'Université James Cook, en Australie, une équipe travaille sur la création d'un instrument capable de prélever des échantillons de la queue, sans provoquer de traumatisme (Communication personnelle de Murray cité par Ternouth 1990).

INTERPRÉTATION DES ANALYSES

L'interprétation des résultats analytiques nécessite une synthèse des divers facteurs observés tenant compte en particulier du type de sol (observation du profil, analyse physique, analyse chimique) ainsi que du type de culture envisagé (susceptible de modifier la couverture ou la structure du sol) et des données topographiques et géomorphologiques locales (Mémento de l'Agronome, 1991).

Il convient de souligner l'importance des méthodes employées pour le dosage.

P ₂ O ₅ assimilable	Méthode classique p.100	Indice Morgan Barbier mg/l
Terres pauvres	0,12	5
Terres moyennes	0,12 à 0,30	5 à 8
Terres riches	0,30	8

SUPLÉMENTATION

Les déficiences en Ca et P peuvent être prévenues ou traitées par l'administration directe de suppléments minéraux dans la ration ou dans l'eau de boisson ou par fertilisation, avec des engrais appropriés, des sols où les espèces fourragères consommées sont cultivées. L'adoption de l'une ou l'autre procédure de supplémentation dépend des conditions d'élevage. En cas de carences marginales en P, la méthode directe (apport de phosphore supplémentaire dans l'aliment) est préférable car l'utilisation d'engrais phosphatés s'accompagne de coûts de transport et d'application élevés (Conrad et al., 1985).

Les faibles teneurs en minéraux des fourrages tropicaux contribuent à limiter la productivité du cheptel. Les cures salées, pratiquées traditionnellement par les éleveurs des zones sub-humides, ont un effet positif sur la natrémie mais ne permettent pas de corriger les insuffisances de la ration de base pour d'autres éléments que le sodium.

La complémentation minérale est unanimement reconnue comme facteur d'intensification des productions animales mais sa mise en oeuvre efficace est difficile et relativement rare (IEMVT, 1991).

La supplémentation avec des superphosphates donne des résultats très variables vis-à-vis du GMQ (Cohen 1975). En Afrique du Sud, il a été observé une augmentation du GMQ chez les animaux après une supplémentation avec des superphosphates (Bisschop 1964). Dans les endroits où il existe des manifestations cliniques d'aphosphoroses, comme boiterie, parésie, etc. une réponse positive dans le GMQ à la supplémentation est attendue (Winks, 1990).

CARACTÉRISTIQUES D'UN BON MÉLANGE D'ÉLÉMENTS MINÉRAUX POUR BOVINS (MCDOWELL ET AL, 1984).

Un mélange d'éléments minéraux destiné à compléter l'alimentation des bovins devrait normalement :

1. Contenir au minimum 6 à 8 p.100 de phosphore total. Dans les zones où les fourrages ont moins de 0,20 p.100, il est préférable d'utiliser entre 8 et 10 p.100 de phosphore.
2. Avoir un rapport calcium/phosphore ne dépassant pas sensiblement 2/1.
3. Fournir une proportion importante (par exemple 50 p.100 des oligo-éléments nécessaires : cobalt, cuivre, iode, manganèse, sélénium et zinc). Dans les régions où les oligo-éléments font manifestement défaut, il faudrait assurer des apports de 100 p.100 des oligo-éléments spécifiques.
4. Etre composé de sels minéraux de haute qualité fournissant les formes biologiquement assimilables de chaque élément minéral. Etre exempt ou comporter un minimum de sels minéraux contenant des substances toxiques. Ainsi, il faut éviter les phosphates à fortes concentrations en fluor, de manière que le régime total des bovins ne contienne pas plus de 30-40 ppm de fluor.
5. Etre suffisamment appétent pour que les animaux en consomment assez pour satisfaire leurs besoins.
6. Etre avalisé par un fabricant de renom en garantissant le contrôle de la qualité et l'exactitude de l'étiquetage.
7. Etre fait de particules de dimensions acceptables qui permettent d'obtenir un mélange homogène.

Il a été observé que les animaux ayant une déficience en phosphore, vont augmenter leur consommation d'aliments et le GMQ seulement quand le phosphore est le facteur limitant principal. Il est très commun de trouver des cas où la première déficience est l'azote ou un apport déficient en énergie. Dans ce cas, un apport en phosphore dans la ration ne modifiera pas les résultats (Du Toit et al. 1940).

Les animaux recevant un supplément en phosphore seul ou en phosphore additionné de protéines seront moins sélectifs dans le broutage que les animaux qui ne reçoivent aucun supplément (Little, 1975).

Une amélioration considérable dans les indices de reproduction a été observée chez des animaux ayant reçu un supplément en phosphore (Read et al. 1986). La réponse à la supplémentation en phosphore diminue avec l'âge. Chez des vaches ayant reçu une ration pauvre pendant de longues périodes, les réserves peuvent être épuisées. Pourtant, dans ces cas-là une supplémentation n'a pas toujours présenté les résultats escomptés (Siebert et al. 1976).

Les différences entre le groupe recevant un supplément de phosphore et celui du groupe n'en recevant pas deviennent plus marquées à la fin de la lactation; au moment du sevrage. Des échantillons pris à partir des veaux n'ont montré aucune différence. Cela prouve que les femelles mobilisent leurs réserves afin de garantir la composition du lait. On a observé aussi une altération de la relation Ca/P chez les vaches à la fin de la lactation (Marion et al. 1986b).

Les phosphates naturels constitués de fluoro - apatites contiennent environ 3 p. 100 de fluor qui s'accumulent dans le squelette et les dents, provoquant la maladie appelée Darmous. Le fluor fixé dans l'organisme pendant une période limitée, s'élimine progressivement par les urines après l'arrêt de l'administration.

Les phosphates naturels contenant 3 p. 100 de fluor, administrés à raison de 50 g/jour pendant 120 jours provoquent l'apparition de lésions osseuses qui peuvent entraîner des lésions squelettiques. Par contre, Serres et Bertaudière recommandent l'administration plus adéquate de 30 g/jour (Serres et Bertaudière, 1979).

La supplémentation avec du phosphore empêche la déminéralisation des os des femelles au moment de lactation (Little et al. 1978).

L'administration de 5 - 8 g/j de phosphore en forme de sels minéraux ainsi qu'un supplément protéique de 150 g de MAD par UBT réduit les pertes de poids dans la saison sèche (Calvet et al. 1976).

Les pâturages de la partie nord de l'Australie ont des teneurs en phosphore souvent inférieures à 0,16 p. 100 de MS en période de végétation et inférieurs à 0,01 p. 100 pendant la saison sèche. Une expérience, conduite chez des moutons, a montré que les animaux ayant reçu un supplément de 4,5 g de phosphate bicalcique par jour, soit 1,02 g de phosphore, ont montré un GMQ de 53 g/j, par contre les animaux placés dans le groupe témoin ont eu un GMQ de seulement 28 g/j (Playne, 1969).

La supplémentation avec du phosphate bicalcique donne des meilleurs résultats que celle de phosphates naturels.

La formule employée : (Calvet et al. 1972)

Phosphate bicalcique	72 p.100
Sel	12 p.100
Maïs	8 p. 100
Son d'arachide	8 p. 100

Il est possible d'obtenir une amélioration significative du GMQ, ainsi que de la production de laine chez le mouton soumis à une ration de feuille d'*Acacia aneura* avec une supplémentation de mélasse et phosphore (McMeniman and Little, 1973). Une expérience, menée dans 25 pays tropicaux, montre un accroissement des taux de vêlage de façon très significative (McDowell et al, 1984).

L'emploi d'engrais à base de phosphore peut réduire la disponibilité en azote, mais le plus souvent cela n'affecte pas la productivité des graminées (Taliaferro et al. 1977). Les pâturages ayant reçu comme engrais des produits contenant du phosphore sont plus acceptés par les bovins que ceux non traités (McLean et al 1981).

Les taux de phosphore requis ne sont pas encore bien connus. Néanmoins il a été observé qu'après avoir employé comme engrais des superphosphates pendant plusieurs années, les résidus de phosphore peuvent garantir un GMQ acceptable chez les animaux pendant 4 ans (Jones et al 1984).

EFFETS DES SUPERPHOSPHATES, SUR LE PHOSPHORE DES OS

Little et Shaw ont observé une différence significative entre le contenu en phosphore des côtes des animaux qui pâturaient dans des parcelles ayant reçu des engrais superphosphates et d'autres n'ayant reçu aucun engrais (Little et Shaw, 1979).

Une expérience sur l'emploi d'engrais superphosphate a été conduite pendant un période huit ans. Les animaux qui mangeaient dans les parcelles ayant reçu de l'engrais, ont montré un GMQ de 370 à 710 g/animal, tandis que les animaux mangeant dans les parcelles n'ayant pas reçu de l'engrais ont eu un GMQ de 270 à 470 g/animal (Shaw, 1978).

LES PROFILS MÉTABOLIQUES CHEZ LES BOVINS (d'après Barnouin, 1986)

Le profil métabolique d'un troupeau est le résultat moyen d'une série d'analyses sanguines effectuées sur un groupe d'animaux représentatifs de ce troupeau. L'objet de ce test est de détecter des déséquilibres entre la nourriture ingérée et les besoins, de mettre en évidence des carences et de fournir des indications sur divers états pathologiques.

Le profil métabolique moyen d'un groupe d'individus ne peut être interprété que par référence à un profil normal. On doit interpréter les moyennes, les écarts à cette moyenne et les valeurs individuelles aberrantes.

L'interprétation des résultats doit être prudente, progressive, en fonction de la connaissance que l'on a des problèmes de l'élevage. Ce sont des aides au diagnostic qui amènent à des suspicions ou à des confirmations selon le cas.

PHOSPHORE MINÉRAL

La phosphorémie moyenne varie peu d'une période à l'autre et on n'observe pas de variations saisonnières.

Valeurs moyenne : 4 à 6 mg/ 100 ml

Si taux inférieur : carence en phosphore

Si taux supérieur : hypervitaminose D.

URÉE

Les taux d'urée plasmatique sont le reflet du pourcentage d'azote alimentaire; toutefois, l'excès d'urée peut avoir un caractère pathologique si l'on observe en même temps une hypochlorémie marquée.

Les valeurs de l'urémie, mesurées en été, sont plus élevées que celles de l'hiver.

Valeur moyenne : 15 à 30 mg/ 100 ml

Si taux inférieurs : sous nutrition azotée.

Si taux supérieurs : néphrites, déshydratation, excès protéique, toutes infections aiguës avec fièvre.

catabolisme excessif lié à une mobilisation des réserves corporelles : carences énergétiques par exemple.

PROTÉINES

PROTÉINES TOTALES

Par le phénomène de compensation entre albumines et globulines le taux de protéines totales, bien que subissant quelques variations, est moins riche en enseignement que le taux d'albumine; il augmente avec l'augmentation de la nutrition protéique et avec l'âge de l'animal.

Valeur moyenne : 7 à 8 g/ 100ml

Si taux inférieurs : sous nutrition protéique, polycarences, parasitisme.

Si taux supérieurs : infections chroniques, augmentation due à la fraction globuline.

ALBUMINES

Valeur moyenne : 3,0 à 3,8 g/100 ml

Valeur inférieure : sous nutrition protéique. Nombreuses carences.
Parasitisme, en particulier Douve.

Valeur supérieure : carence en magnésium (par diminution des globulines).

GLOBULINES

Dosage critiquable car les globulines représentent l'addition de 40 protéines différentes.

Valeur moyenne : 4,3 à 5 g/ 100 ml

Si taux inférieurs : carences diverses (Co, Fer, Ca, Mg)

Si taux supérieurs : infections et toutes réactions immunitaires hormonales.
Animaux âgés (Barnouin, 1986).

3.3. MATERIEL ET METHODE

3.3.1. Objectif

L'objectif général de cette étude consiste à déterminer les causes de la mauvaise aptitude au travail des buffles afin de faire des recommandations pour résoudre le problème dans le milieu paysan.

3.3.2. Démarche du travail

La pré - enquête nous a permis d'évaluer la situation sur le terrain et de fixer une stratégie de travail afin de pouvoir déterminer les causes de la mauvaise aptitude au travail des buffles d'eau dans la Province de Svay Rieng.

Une première enquête, réalisée auprès des bureaux de l'Agriculture dans chaque district, nous a permis de nous faire une idée de l'étendue de la maladie ainsi que d'identifier les districts où l'on pouvait trouver une concentration plus grande des animaux présentant des boiteries et d'autres symptômes de la locomotion.

Nous avons organisé une enquête sur le terrain afin de connaître le système d'élevage, de réaliser une typologie des animaux malades (espèces et sexe), de mesurer l'étendue de la maladie et de préciser les symptômes cliniques des animaux malades. Il est à noter qu'il n'existait aucune étude antérieure sur ce sujet.

3.3.2.1. Suivi des pratiques d'élevage

Une étude superficielle des systèmes d'élevage pratiqués par les paysans dans la province de Svay Rieng a été conduite au moyen d'une enquête générale sur l'élevage.

3.3.2.2. Suivi clinique chez les ruminants atteints des symptômes de boiterie

Lors de l'enquête socio économique, les animaux atteints d'une boiterie ont fait l'objet d'un questionnaire. Ce suivi a permis d'obtenir des renseignements sur :

- L'espèce, le sexe, l'âge, le stade reproductif des animaux affectés ;
- L'évaluation de l'état général des animaux malades ;
- Les performances de reproduction des animaux malades et de ceux ne présentant pas de symptômes.
- La détermination de la date d'apparition des premiers symptômes, la date de guérison, la date de rechute et la date de commencement des préparations des terres. Cette étude devait permettre de rechercher l'éventuelle corrélation entre la date des premiers labours, le cycle des ressources alimentaires et les premiers symptômes. On pourrait ainsi avoir une idée de l'évolution de la maladie.
- La détermination de la fréquence de la maladie.
- L'analyse de la réponse aux traitements.

(voir exemple en annexe).

3.3.2.3. Recherches de laboratoire à faire

Il est évident que pour réaliser un diagnostic précis, il faudrait plus d'un an de travail. Nous voudrions donc seulement déterminer les causes qui pourraient être tenues pour responsables de la mauvaise aptitude au travail et indiquer une marche à suivre pour les combattre.

LE PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS

Nous avons décidé de prélever :

- des fèces pour l'examen de parasitologie;
- du sang avec anticoagulant (seulement chez les animaux malades) pour la réalisation d'un hémogramme complet;
- du sang sans anticoagulant pour l'obtention d'un sérum valable pour les tests de sérologie et la détermination du taux de minéraux dans le sérum. (cf. photographie 5).

Un hémogramme complet a été fait sur les animaux malades, avec les limitations que nous avons dans le pays, car il est techniquement impossible de prendre les échantillons de sang avec anticoagulant et faire l'examen en moins d'une journée. Le test Elisa de Septicémie Hémorragique et Brucella ont été faits sur place car la technique vient d'être introduite dans le laboratoire de diagnostic de Phnom Penh.

Les tests de sérologiques pour la recherche des anticorps contre la Trypanosomiase seront réalisés ultérieurement; mais nous ne sommes pas sûrs de pouvoir avoir les résultats avant la présentation de notre mémoire.

LE PRÉLÈVEMENT SANGUIN

Le prélèvement sanguin a été fait au moment où nous interrogeons les paysans. Le sang a été prélevé à partir de la veine jugulaire, avec l'emploi de tubes sous-vide. Un total de 188 échantillons de sang sans anticoagulants a été pris. (cf. photographie 6).

Les échantillons ont été expédiés au CIRAD - IEMVT (France) pour le dosage du phosphore, de l'urée, des protéines totales, de l'albumine, des globulines dans le sérum, ainsi que des examens de sérologie pour la détection des anticorps contre la peste bovine et d'autres maladies tropicales.

Une partie des échantillons a été envoyée à l'ILRAD pour la détection des antigènes de *Trypanosome evansi* dans le sérum.



5. Le prélèvement de fèces



6. L'enquête et le prélèvement de sang

ECHANTILLONAGE DU SÉRUM

	Quantité	Echantillon utilisable
Total bovins	12	11
Total bovins femelles	7	6
Total bovins femelles > 3 ans	4	4
Total bovins femelles < 3 ans	3	2
Total de mâles	5	5
Total bovins mâles > 3 ans	5	5
Total bovins mâles < 3 ans	0	0
Total de buffles	176	142
Total de buffles femelles	113	96
Total de buffles femelles > 3 ans	107	92
En lactation	68	58
Pas de lactation	39	31
Total de buffles femelles < 3 ans	6	4
Total de buffles mâles	63	46
Total de buffles mâles > 3 ans	54	40
Total de buffles mâles < 3 ans	9	6

Il nous a fallu écarter 35 échantillons, parce qu'ils avaient subi une hémolyse au cours du transport.

LA PRISE D'ÉCHANTILLONS DE CÔTE

Un contrat a été signé avec un groupe de paysans par lequel nous nous engageons à soigner les animaux atteints de la boiterie à condition que les animaux ne soient pas vendus. Cet accord nous a permis de réaliser six biopsies.

Six bufflesses ont été marquées avec l'accord de leurs propriétaires afin de pouvoir les suivre pendant un an. Les résultats de ce suivi ne seront pas disponibles avant la soutenance de ce mémoire.

LES BIOPSIES ET LA TECHNIQUE APPLIQUÉE

Nous avons donc décidé de déterminer le taux de phosphore chez les animaux à partir des prélèvements de côtes et de sérum.

Création des groupes pour la comparaison des résultats

Nous avons établi trois groupes d'animaux, de six têtes chacun :

B. Le groupe problème 1 : six bufflesses malades entre 5 et 10 ans

C. Le groupe témoin 1 : six bufflesses non malades, entre 5-7 ans, provenant d'une autre région du pays.

D. Le groupe témoin 2 : buffles non malades, entre 5-7 ans, provenant d'une autre région du pays.

Obtention des échantillons de côte

Le prélèvement des côtes à partir d'animaux vivants nous a posé des problèmes. La première difficulté était d'obtenir les échantillons. Nous avons deux possibilités : acheter des animaux, pour prendre des échantillons au moment de l'abattage ou pratiquer une biopsie sur des animaux vivants. Ni l'une ni l'autre ne s'adaptait à nos conditions sur le terrain.

L'achat des animaux était impossible par manque d'argent. De plus, en cas de nécropsie, il était impossible de faire un suivi des animaux en question. Les paysans cambodgiens résistaient en outre pour abattre leurs animaux. L'option biopsie n'allait pas contre le désir des paysans. Elle est, de plus beaucoup moins chère, et il est possible de faire un suivi des animaux. Toutefois, il nous a manqué les équipements nécessaires pour mener à bien cette technique selon les " principes canoniques ". Il nous a fallu adapter la technique aux conditions sur le terrain.

TECHNIQUE EMPLOYÉE

Sélection des animaux malades : réalisation d'examen clinique pour écarter des animaux présentant d'autres pathologies.

Sélection de l'échantillon à prélever. Nous avons décidé de prélever la dernière côte, sur le côté gauche de l'animal. La dernière côte a été choisie, afin d'éviter de possibles problèmes de perforation pendant l'incision dans la cavité thoracique.



7. Bufflesse après la biopsie

MODE DE CONTENTION

Les animaux ont été liés et mis à terre dans un endroit ombragé. La poussière ne représentait pas un problème car les biopsies ont été pratiquées en pleine saison des pluies.

PRÉPARATION POUR L'INCISION

La préparation a consisté à faire raser la zone opératoire, la laver avec de l'eau et du savon de Marseille et la désinfecter avec de l'alcool à 90°.

TECHNIQUE D'ANESTHÉSIE EMPLOYÉE

Nous avons employé 5 ml de lidocaïne en injection locale.

L'INCISION ET OBTENTION DE LA CÔTE

Une incision de dix centimètres de longueur a été pratiquée à vingt centimètres de l'apophyse épineuse. Nous avons détaché la chair de l'os manuellement et nous avons fait passer la "scie-fil" au-dessus de la côte, nous avons enfin procédé au prélèvement de l'os. Les os ont été collectés en coupant la côte jusqu'à la moitié à deux niveaux. Puis en coupant de haut en bas pour lier les deux incisions initiales.

SUTURE

Nous avons employé pour faire la suture un fil stérile de soie n° 4 et une aiguille courbe. Il faut remarquer que si la peau des buffles est plus épaisse, elle est en revanche plus tendre que celle des bovins.

DURÉE DE L'INTERVENTION

Nous avons consacré en moyenne 20 minutes par animal.

SUIVI POSTOPÉRAIRE

Afin d'empêcher des infections secondaires (toujours possible dans le milieu où il a fallu pratiquer les biopsies), nous avons administré du Shotapen (Streptopénicilline d'action lente) à deux reprises avec un intervalle de trois jours chaque fois. Les points ont été retirés 8 jours plus tard. Nous n'avons pas observé d'infections secondaires. L'état des animaux est resté excellent (voir photographie 7). A deux mois de l'intervention, on peut considérer qu'il n'y a plus de risques liés à l'opération.

CONTRAINTE ET DIFFICULTÉS DU TRAVAIL

Comme il a été déjà mentionné, nous avons dû combiner notre travail avec nos fonctions comme expert en santé et production animale, dans une situation spéciale puisqu'il nous a été demandé de faire une restructuration du projet pour l'adapter aux conditions du moment. Nous avons dû faire " l'homme - orchestre " et travailler plus de 12 heures par jour. La coopération et l'aide très précieuses de mes collègues cambodgiens a été très importante, et sans eux, ce travail n'aurait pu être accompli.

FIABILITÉ DES RÉPONSES

Il faut souligner que la fiabilité des réponses est aléatoire pour plusieurs raisons: le paysan se méfie de la question qu'on lui pose, l'enquêteur peut mal poser une question ou mal interpréter une information.

Nous avons essayé de diminuer ces difficultés, mais il faut reconnaître que nous n'avons malheureusement pas pu les supprimer totalement.

CHAPITRE 4

RESULTATS

4.1. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR L'ÉLEVAGE DANS LA REGION SVAY

RIENG

J'aimerais souligner en préambule que les paysans ont en général un sens de l'observation très développé, mais souvent leurs observations ont des objectifs très différents des nôtres. C'est un facteur à prendre en compte dans le travail sur le terrain. Des recherches spécifiques sur les points observés par les paysans cambodgiens pourraient ultérieurement donner des indications précieuses que l'on pourrait intégrer dans une démarche curative.

D'autre part, il nous faut signaler la difficulté d'obtenir des réponses chiffrées précises. Il semble qu'il s'agit d'un phénomène culturel accentué par l'expérience tragique du communisme intégral sous Pol Pot.

L'ÉLEVAGE

Les buffles représentent 91 p. 100 du cheptel, dans les familles étudiées, ce qui est 9 fois plus que les bovins (cette différence coïncide avec les statistiques officielles de la province). Par ailleurs, 61 p. 100 des buffles et 68 p. 100 des bovins sont des femelles.

UTILISATION DES GRANDS RUMINANTS

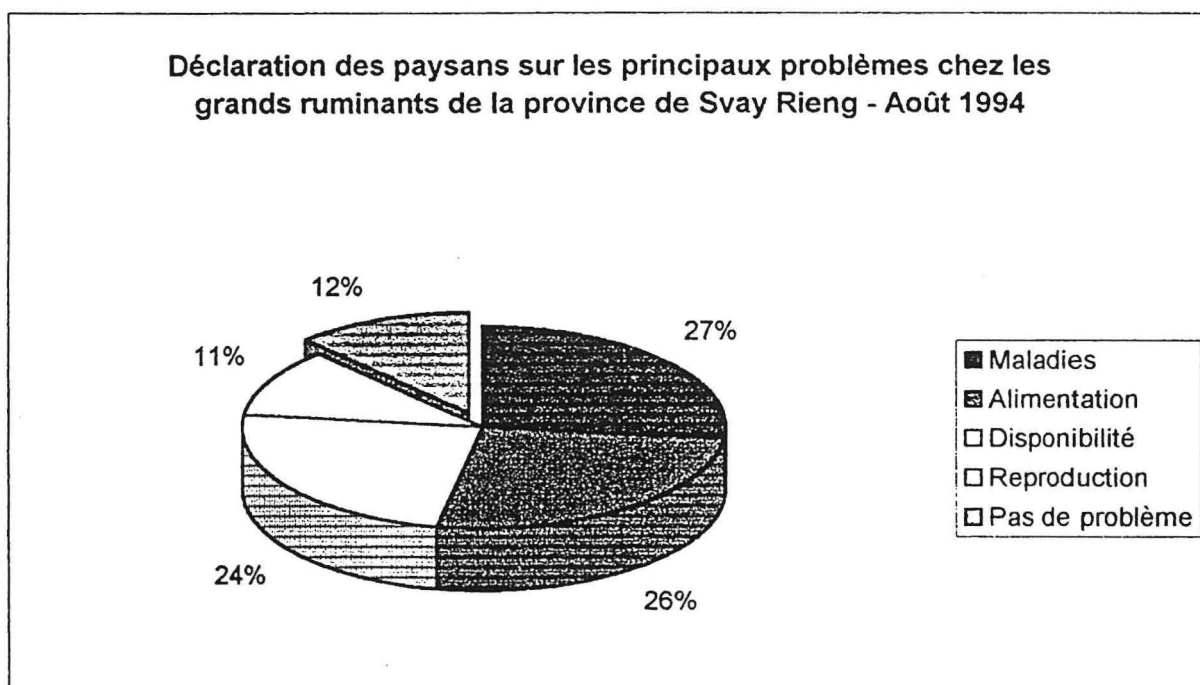
81 p. 100 des grands ruminants dans la zone de l'enquête sont utilisés pour labourer la terre. De ce pourcentage 96 p. 100 sont des buffles et les bovins 4 p. 100 seulement.

PROVENANCE

Dans la zone étudiée, 93 p. 100 des buffles sont originaires de la province de Svay Rieng et 7 p. 100 ont été importés de la province voisine de Prey Veng. Aucun paysan ne déclare avoir importé des buffles du Vietnam. La raison pourrait en être le prix des animaux qui, au Vietnam, est plus élevé qu'à Svay Rieng ; en revanche on constate l'exportation d'animaux de Svay Rieng vers le Vietnam. La totalité des bovins dans la zone de notre étude est originaire de Svay Rieng.

Les premiers problèmes dont parlent les paysans au sujet de l'élevage sont :

- des problèmes associés à des maladies (27 p. 100) ;
- des problèmes d'alimentation (26 p. 100) ;
- des problèmes de reproduction (11 p. 100) ;
- la difficulté de trouver des animaux quand les paysans ont décidé d'en acheter (24 p. 100).
- seuls 12 p. 100 indiquent ne pas avoir de problèmes.



L'ALIMENTATION

La ration des grands ruminants change d'une saison à l'autre et d'une espèce à l'autre. Les habitudes nutritives des bovins et des buffles sont assez différentes. Les buffles aiment manger l'herbe des zones inondées, les bovins dédaignent ce type d'herbe, par

contre, d'après les paysans, il est plus facile d'administrer des suppléments aux bovins qu'aux buffles. Il faudrait approfondir cette observation, afin de trouver la meilleure méthode de supplémentation pour les buffles. La différence dans les habitudes alimentaires devra être prise en compte lors des essais de supplémentation. L'expérience nous montre que les paysans vont difficilement choisir la supplémentation comme une solution par eux-mêmes, sauf si un projet de vulgarisation se met en place, comme c'est le cas des Mini-projets.

Quelle que soit la saison, l'herbe est le principal constituant des rations pour 65 p.100 des familles. La paille de riz ou les plantes aquatiques jouent ce rôle pour les autres familles. La paille de riz est utilisée principalement en saison sèche (62 p.100) contre 22 p.100 en saison des pluies. Les plantes aquatiques sont plus utilisées en saison des pluies : 35 p.100 contre 22 p.100 en saison sèche.

Nous avons pu observer au moment des inondations, que les bovins sont obligés de manger des plantes aquatiques. La grande différence entre un bovin et un buffle, sur ce point, est la possibilité qu'ont les buffles d'entrer dans la mare et de manger plus aisément que les bovins qui, eux, essaient depuis le bord : les bovins en tirent un profit moindre que les buffles.

Seulement 1 p. 100 des paysans distribue du son de riz en saison sèche et jamais en saison des pluies.

Il est bien entendu que la ration des animaux en milieu paysan est composée de plusieurs types d'aliments à la fois. Les proportions de ces aliments vont changer suivant la disponibilité des aliments, et en fonction de la saison ; mais même à l'intérieur d'une saison, nous allons trouver de grosses variations. Par exemple au commencement de la saison sèche, il y a très peu de paille de riz, mais il y a de l'herbe. A partir du mois de décembre, les disponibilités en paille de riz augmentent grâce à la récolte de riz. Dès le mois de février, il est vraiment difficile de trouver de l'herbe, donc les animaux ne mangent que de la paille de riz jusqu'au mois de juin, deuxième mois de la saison des pluies, car une fois que les pluies ont commencé il faut quelque temps avant qu'ils aient de l'herbe disponible.

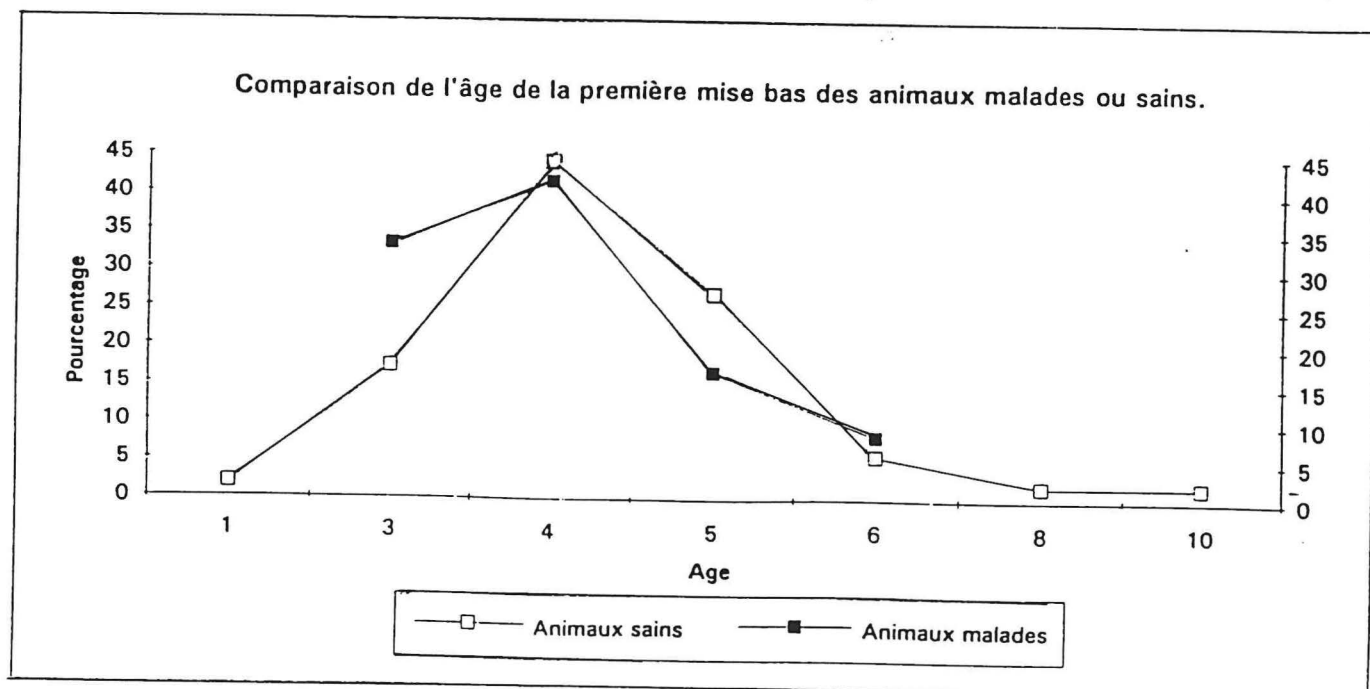
Il pousse dans des régions inondées une variété que les paysans appellent Smao Barang (herbe française) qui n'est autre que la *Brachiaria mutica*. Cette herbe restera après la fin des pluies pendant encore quelques mois, jusqu'aux environs de la fin février.

LA REPRODUCTION

Nous avons retenu deux paramètres concernant la reproduction. Il a été impossible d'avoir des réponses précises sur les carrières de reproduction des animaux dans le passé.

L'âge moyen de la première mise bas est de 4,5 ans et la période intervêlage et l'intervalle entre vêlages est de 1,9 ans.

Il n'y a pas de différence significative entre les dates de la première mise bas et les période d'intervêlage entre les animaux malades et les animaux sains (voir graphique). L'hypothèse est que tous les animaux de la zone souffrent du même type de carence même s'ils ne présentent pas tous les symptômes de cette carence. Il faudrait faire une étude sur des animaux venant d'une autre zone et comparer les résultats. Les données de cette étude ne sont pas disponibles pour l'instant.



Les paysans rapportent avoir eu dans le passé des problèmes avec des rétentions de placenta (dans 2 p. 100 des familles sondées).

Sur la question des avortements spontanés, 8 p. 100 des paysans rapportent en avoir observés. Ce point fait toujours problème, car très souvent l'animal avorte sans que le paysan s'en aperçoive ou parfois le paysan signale comme avortement spontané ce qui n'est qu'un veau mort - né.

Les mammites chez les buffesses sont signalées par 4 p. 100 des paysans.

LES VEAUX

Les paysans sondés n'indiquent pas de problèmes particuliers en ce qui concerne la croissance des veaux, par contre ils soulignent une mortalité qui peut atteindre 45 p. 100, due dans un cas sur cinq à la diarrhée et dans un cas sur vingt à des problèmes respiratoires.

LES AUTRES ANIMAUX

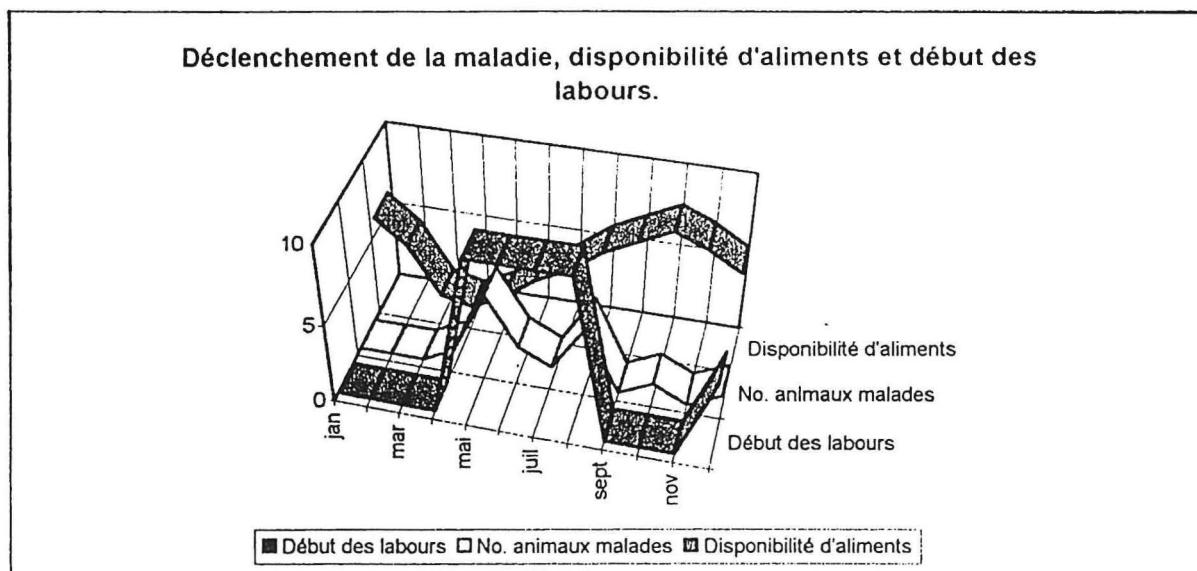
85 p. 100 des familles sondées indiquent pratiquer l'élevage familial des volailles, 46 p. 100 des canards et 84 p. 100 des cochons.

LES ANIMAUX ATTEINTS DE BOITERIE

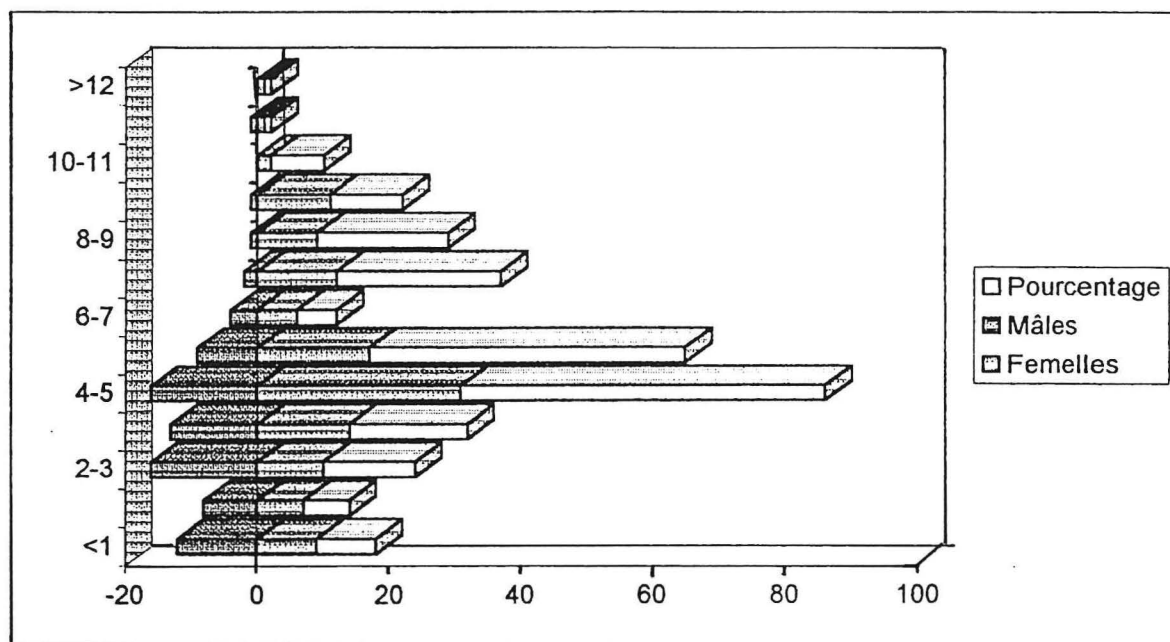
Enfin 25 p.100 de paysans disent avoir observé des problèmes de boiterie chez les buffles d'eau.

L'enquête nous a permis d'obtenir certaines informations significatives.

La maladie se présente entre avril et septembre, néanmoins quelques cas ont été observés au mois de décembre. La présence de la maladie coïncide avec le début des labours et, si nous faisons une comparaison avec les disponibilités d'aliments, nous pouvons voir que le manque d'aliments et les travaux de labour jouent un rôle important dans le déclenchement de la maladie.



- tous les animaux atteints sont des femelles ;
- l'âge moyen est de 6 ans tant pour les animaux sains que pour les malades;
- 31 p. 100 des animaux malades coïncident avec ces données moyennes (voir répartition par âge des mâles et femelles saines et atteintes).



94 p. 100 des animaux malades proviennent de la province de Svay Rieng, le reste (soit 6 p. 100) provient de la province de Prey Veng : ces proportions sont identiques à celles relatives à l'origine des animaux ce qui ne semble donc pas influencer l'occurrence de la maladie, pas plus que l'état général des buffles qui est généralement bon.

Les boiteries ne s'accompagnent pas d'épisodes fébriles. Par contre, nous avons pu définir un calendrier de l'apparition de la maladie et le comparer avec la date indiquée par les paysans comme celle du commencement des labours.

Les paysans ne déclarent pas de mortalité spécifique chez les animaux malades qui ont fait l'objet de l'étude. La basse mortalité de ceux-ci dans la zone pourrait avoir deux causes :

- le type de la maladie qui n'entraîne pas le décès et présente des phases de rémission qui coïncident avec le repos de l'animal ;

- la vente de l'animal qui commence à boiter aux marchands vietnamiens. Nous ne sommes pas en mesure de savoir ce que deviennent les animaux malades, une fois qu'ils ont franchi la frontière. Ils sont peut-être tout simplement abattus, mais certains informateurs supposent que les Vietnamiens savent soigner ces animaux. Personnellement, j'ai pu voir des animaux prétendument soignés par le "guérisseur" vietnamien, avec un résultat totalement nul. Il est connu que dans le cas de maladies carencielles, le seul fait de changer de place peut donner des résultats positifs, surtout dans le cas où le nouvel environnement permet une alimentation plus équilibrée, ou si les nouveaux propriétaires lui offrent une ration différente.

Tous les animaux malades, présentent la maladie après une ou plusieurs mises bas.

4.2. ANALYSE DES RÉSULTATS DE LABORATOIRE

Il n'a été pas possible de recueillir tous les résultats des analyses du laboratoire qui sont en train de se faire à partir des échantillons obtenus sur le terrain. Liste des analyses non terminées à ce jour :

Test pour la Trypanosomiase *evansi*

Test pour la peste bovine

Protéines totales

Albumine

Globulines

Les dosages de protéines totales et d'albumine ont été effectués sur une soixantaine d'échantillons = les valeurs obtenues pour des animaux de catégories différentes (espèce, sexe, âge, lactation ou non) sont très peu variables. Il a donc été retenu de suspendre ces analyses et de les réserver éventuellement à une nouvelle enquête visant à étudier les variations saisonnières des régimes et de l'état nutritionnel.

Nous analyserons dans ce mémoire les résultats du dosage en phosphore de 153 échantillons, car il nous a fallu écarter 35 échantillons qui ont présenté une hémolyse. Il nous a fallu aussi écarter un échantillon qui n'avait pas d'hémolyse, par contre il présentait des résultats exceptionnellement hauts.

EFFET DE L'ESPÈCE ET DU SEXE SUR LE PHOSPHORE SÉRIQUE

Nous avons créé plusieurs groupes pour comparer les valeurs en phosphore (cf tableau 3 et 4). Nous avons trouvé qu'il existe une différence au test statistique significatif pour $\alpha = 0,01$ entre les bovins mâles et femelles. Par contre, nous n'avons pas trouvé de différence au test statistique entre les buffles mâles et femelles sains.

EFFET DE L'ÂGE ET DE LA LACTATION SUR PHOSPHORE SÉRIQUE CHEZ LES BUFFLESSES

Dans le tableau 3 nous avons comparé les teneurs en phosphore du sérum des bufflesses en faisant plusieurs groupes d'âges et lactation. Cette méthode nous a permis de constater qu'il n'avait pas de différence significative entre la moyenne des teneurs en phosphore des génisses buffles de 1 à 2 ans d'âge et celles des femelles buffles âgées de 3 ans tarées. Par contre, le test statistique nous montre une différence pour $\alpha = 0,05$ parmi les génisses buffles de 1 à 2 ans, par rapport aux femelles de 3 ans d'âge en lactation.

Une comparaison, entre les bufflesses saines en lactation et celles en non lactation, a montré aussi des différences significatives.

TENEURS EN PHOSPHORE SÉRIQUE ET BOITERIE CHEZ LES BUFFLESSES

Nous avons pris du sérum des animaux malades à des dates différentes. Le premier groupe a été échantillonné au mois de juillet, le deuxième groupe a été échantillonné au mois d'octobre. Les bufflesses boiteuses échantillonnées au mois de juillet montrent des teneurs en phosphore un peu plus basses que celles des animaux bufflesses boiteuses testées au mois d'octobre, mais par contre, le test statistique n'a pas montré de différences significatives.

La comparaison entre les bufflesses en lactation malades et non malades n'a pas montré de résultats significatifs.

La comparaison des valeurs en phosphore entre les bufflesses saines et boiteuses montre une différence au test statistique significative pour $\alpha = 0,05$. Une comparaison, faite entre les bufflesses malades et le total de buffles dans l'expérience, montre aussi une différence au test statistique pour $\alpha = 0,001$.

PHOSPHORE SÉRIQUE CHEZ LES BUFFLESSES BOITEUSES SUIVANT L'ÂGE ; EFFET DE LA LACTATION

La comparaison de femelles buffles âgées de 3 ans tarées, avec des femelles buffles de 3 ans d'âge en lactation n'a pas montré de différence au test statistique. Mais en faisant la comparaison entre les femelles buffles de 6 ans d'âge en lactation et celles tarées, nous avons trouvé au test statistique une différence significative pour $\alpha = 0,001$.

Par contre les teneurs en phosphore dans les côtes n'ont pas donné de résultats significatifs. (voir tableau 4).

Tableau n° 3 : EFFET DE L'ESPECE, DU SEXE, DE L'AGE ET DE LA LACTATION SUR LES TENEURS EN PHOSPHORE SERIQUE DES BUFFLES EN FIN DE SAISON SECHE DANS LA REGION DE SVAY RIENG AU CAMBODGE

Moyenne Groupe	n	moyenne	Ecart type	Difference	Ecart type	T	Test Student
1 - bovins mâles 2 - bovins femelles	5 6	51.668 72.393	8.5680 15.6567	{ -20.7253	7.4521	-2.7812	P< 0.05
1 - buffles mâles 2 - buffles femelles	46 74	61.9217 61.1592	14.2925 14.0019	{ 0.7626	2.6627	0.2864	NS
1 - femelles buffles taries, normales 2 - Femelles buffles lactation, normales	54 20	66.4581 46.8520	11.3698 9.8682	{ 19.6061	2.6950	7.2750	P < 0.001
1. Génisses buffles 1 à 2 ans 2. Femelles buffles 3 ans, taries	10 11	63.1 59.5	14.7 11.1	3.5	5.76	0.61	NS
1. Génisses buffles 1 à 2 ans 2. Femelles buffles 3 ans, lactation	4 4	67.2 52.6	7.6 7.1	14.6	5.22	2.80	P<0.05
1. Femelles buffles 3 ans, taries 2. Femelles buffles 3 ans, lactation	3 4	55.9 52.6	2.1 7.1	3.2	3.79	0.86	NS
1. Femelles buffles 6 ans, taries 2. Femelles buffles 6 ans, lactation	7 6	70.2 47.6	12.4 7.1	22.5	5.55	4.06	P<0.001

TABLEAU N° 4 : BOITERIE ET TENEUR EN PHOSPHORE SERIQUE CHEZ LES BUFFLES DE LA PROVINCE DE SVAY RIENG AU CAMBODGE : EFFET DE LA LACTATION ET DE LA SAISON

Groupe/Moyenne	n	Moyenne	Ecart type	Difference	Ecart type	T	T Student
1 - buffles saines 2 - bufflesses boiteuses	120 15	61.4515 48.9187	14.0589 13.0666	{ 12.5328	3.6096	3.4720	P < 0.001
1 - bufflesses saines 2 - bufflesses boiteuses	74 15	61.1592 48.9187	14.0019 13.0666	{ 12.2405	3.7459	3.2677	P < 0.01
1 - femelles buffles taries, normales 2 - femelles buffles taries boiteuses	54 4	66.4581 45.6121	11.3698 14.0565	{ 20.8856	7.1966	-2.8966	P < 0.01
1 - femelles buffles lactation normales 2 - femelles buffles lactation boiteuses	20 11	46.8520 50.1209	9.8682 13.1830	{ - 3.2689	4.5462	-0.7190	NS
1 - bufflesses boiteuses juillet 2 - bufflesses boiteuses octobre	16 6	52.2556 65.4733	18.3717 17.8790	{ -13.2177	8.6239	-15327	NS

4.2.2. Teneurs en cendres, calcium, phosphore des côtes

Les teneurs en minéraux des côtes exprimées en pourcentage de la matière sèche sont peu variables et aux limites proposées par Ternouth 1990 (page 37) pour des animaux sains. Il n'y a pas de différence entre les bufflesse boiteuses et les buffles, mâles ou femelles, sains pour un total de 18 échantillons de côtes :

	moyenne	écart type
teneurs en cendres (p. 100 MS)	61.0	2.4
teneurs en phosphore (P en p. 100 cendres)	16.9	0.15
Ca/P	2.23	0.04

Toutefois il faut noter que les dosages ont été effectués et exprimés sur l'os sec alors que d'après Little (1984) les comparaisons sont plus sensibles quand les résultats sont exprimés par rapport au volume d'os. Ce mode d'expression rend en effet mieux compte de l'état de minéralisation du squelette.

De plus, les prélèvements de côte n'ont pu, pour des raisons d'organisation, être effectués qu'après la saison des pluies. Les animaux ont donc pu reconstituer une partie de leur réserve grâce à une alimentation plus riche.

4.2.3. Teneurs en urée des sérums (tableau 5)

Les teneurs en urée des sérums de 12 bovins sont conformes aux normes proposées par Barnouin (1986).

En revanche, pour les buffles, quels que soient leur sexe, leur âge et indépendamment de la lactation, les valeurs moyennes des urées sériques sont nettement supérieures aux normes ce qui traduit probablement un catabolisme important Barnouin (1986) en période de pénurie alimentaire et de travaux.

TABLEAU N° 5 EFFET DE L'ESPECE. LE SEXE ET L'ETAT SANITAIRE SUR LE TENEURS EN UREE.

GROUPE/MOYENNE	n	moyenne	Ecart type	Difference	Ecart type	T	Test Student
1. Bovins 2. Buffles	12 176	0.31 0.16	0.11 0.16	- 0.17	0.03	- 4.58	P < 0,001
1. Bufflessees taries 2. Bufflessees en lactation	74 39	0.48 0.50	0.17 0.17	- 0.03	0.03	- 0.60	NS
1. Bufflessees sains 2. Buffles boiteusses	88 25	0.47 0.54	0.17 0.15	- 0.06	0.03	- 1.60	NS
1. Bufflesse taries sains 2. Bufflessees taries malade	68 6	0,47 0,54	0,16 0,21	- 0,07	0,09	- 0,79	NS
1. Bufflessees en lactation sains 2. Bufflessees en lactation boiteusses	20 19	0,47 0,53	0,20 0,14	- 0,05	0,05	- 1,03	NS
1. Bufflesse sains taries 2. Bufflesse sains lactation	68 20	0,47 0,47	0,16 0,20	0,0014	0,04	0,02	NS
1. Bufflesse tarie 2. Bufflesse en lactation	6 19	0,54 0,53	0,21 0,14	0,01	0,09	0,16	NS

CHAPITRE 5

DISCUSSION

Notre hypothèse initiale penchait plutôt pour une trypanosomiase à *Trypanosoma evansi*. Les résultats de la pré - enquête nous ont permis d'énoncer l'hypothèse d'une carence en phosphore et d'écarter la trypanosomiase comme agent étiologique principal. Le contexte nutritionnel et l'apparition de la maladie chez les femelles après une ou deux mises bas indiquent plutôt un problème de carence en minéraux.

L'examen des sols de la province de Svay Rieng, nous indique que la teneur en phosphore est particulièrement basse. L'acidité des sols provoque la diminution des disponibilités en phosphore.

Au moment de faire la comparaison des valeurs obtenues lors de l'échantillonnage, nous avons dû faire face à un grand problème, celui du manque de références sur les teneurs normales en phosphore du sérum chez les buffles. Nous nous sommes donc basés provisoirement sur les teneurs en phosphore chez les bovins.

Les résultats obtenus lors du dosage du phosphore dans le sérum et la comparaison du dosage par deux groupes différents, confirment le critère démontré dans la bibliographie sur la nutrition du phosphore chez les herbivores "les femelles en lactation ont des teneurs en phosphore plus basses que les femelles tarées" et la différence s'accroît avec l'âge.

La comparaison des valeurs du phosphore entre les deux groupes d'animaux malades, montre une augmentation non significative du phosphore au mois d'octobre. Cette observation coïncide avec la date de guérison spontanée des animaux à la fin de la saison des pluies rapportée par les paysans, car pendant la saison des pluies, l'animal a une disponibilité supérieure en aliments de meilleure qualité, même si elle ne couvre pas complètement les besoins. Pendant cette période l'animal reconstitue ses réserves.

Cette situation va se maintenir pendant les mois de décembre, novembre et janvier, mais au mois de février, les disponibilités en aliments vont chuter dramatiquement. Les animaux devront passer les mois de février, mars, avril et mai avec une ration pauvre en qualité et en quantité. A la fin de la saison sèche les paysans commencent les labours pour préparer la terre en attendant les pluies. A ce moment là et même après le commencement des pluies, les animaux n'auront pas grand chose à manger, par contre ils seront soumis à des régimes de travail draconiens (3 h du matin jusqu'à 10 h et de 16h jusqu'à 18 h). C'est la période où les maladies telles que la Septicémie hémorragique causent des grandes pertes.

Les bufflesses sont doublement affectées, car elles doivent labourer la terre et en plus, elles ont d'autres charges encore plus importantes comme la reproduction et l'allaitement. Il faut signaler que le lait de bufflesse est beaucoup plus riche en matière grasse que le lait de vache (Leuchmann, 1994).

Les bufflesses saines en lactation ont des valeurs en phosphore plus basses que les femelles tarées.

Les bovins ne présentent pas ce problème, car les femelles des bovins ne sont pas employées pour labourer la terre. Certaines régions de la province ont commencé à remplacer les buffles par des bovins. Nous considérons que ce n'est pas une solution, car les bovins n'auront pas de boiterie, mais s'ils restent soumis à un régime pauvre en phosphore, leur productivité sera également médiocre, ils vont avoir des performances très mauvaises.

RECOMMANDATIONS

Nous proposons de continuer cette étude afin de résoudre les inconnues qui persistent.

- Continuer à approfondir les particularités de cette maladie ;
- Une méthode de supplémentation des bovins et des buffles adaptées aux conditions cambodgiennes ;
- La supplémentation minérale doit contenir d'autres minéraux que le phosphore, car les terres dans cette zone sont très pauvres pas seulement en phosphore, mais aussi en d'autres minéraux ;
- La vulgarisation des techniques tendant à corriger les carences minérales dans la zone, devrait être canalisée par l'intermédiaire des projets de développement rural, car autrement il serait impossible de faire comprendre aux paysans les bienfaits de la supplémentation minérale.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ARC. (1965) The Nutrient Requirements of Farm Livestock. n°. 2. Ruminants. Technical Reviews and Summaries, Agricultural Research Council. (HMSO: London).
- BARNOUIN, J. (1986) Les profils métaboliques chez les bovins. Laboratoire d'Eco - Pathologie. I.N.R.A. 63 122 CEYRAT.
- BENZIE, D., BOYDE, A. W., DALGARNO, A.C., DUCKWORTH, J. and HILL, R. (1959) Studies on the skeleton of the sheep. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, **52**, 1-12.
- BISSCHOP, J. H. R. (1964) Feeding phosphates to cattle. *Science Bulletin* n° 365 Department of Agricultural Technical Services. Pretoria.
- BRAITHWAITE, G. D. (1976) Calcium and phosphorus metabolism in ruminants with special reference to parturient paresis. *Journal of Dairy Science*, **43**, 501-520.
- BRAITHWAITE, D. G. (1983) Calcium and phosphorus requirements of the ewe during pregnancy and lactation. 2. Phosphorus. *British Journal of Nutrition*, **50**, 723-736.
- BRYANT, M. P., ROBINSON, I. M. and CHU, H. (1959) Observation on the nutrition of *Bacteriodes succinogenes* – a ruminal cellulolytic bacterium. *Journal of Dairy Science*, **42**, 1831-1847.
- CALL, J. W., BUTCHER, J. E., SHUPE, J. L., BLAKE, J.T. and OLSON, A .E. (1986) Dietary phosphorus for beef cows. *American Journal of Veterinary Research*, **47**, 475-481.
- CALVET, H., PICART, P., DOUTRE, M. et CHAMBROM, J. (1965) Aphasphorose et botulisme au Sénégal. *Rev. Elev. Vét. trop.*, **18**, (3), 249 - 282.
- CALVET, H., FRIOT, D. et GUEYE, I. S. (1976) Supplémentations minérales, alimentation et pertes de poids des zébus sahétiens en saison sèche. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **29**, (1) 59 - 66.
- CHANDLER, D. P. (1991) *The Tragedy of Cambodian History*. Thailand. Silkrom Books, 396.

CONRAD, J. H., McDOWELL, L. R., ELLIS, G. L. et LOOSLI J. K. (1985) Minéraux pour les ruminants de pâturage des régions tropicales. Bulletin du Département de Zootechnie Centre pour l'Agriculture Tropicale, Université de Floride, Gainesville et l'Agence des Etats-Unies pour le Développement International numero du catalogue de la bibliothèque du Congrès : 84-72137

COOPER, A. C. D. (1974) Niveaux de phosphore inorganique dans le sang des bovins au Botswana. Bull. Epiz. Of., **22**, (2), 131 -137.

CHURCH WORLD SERVICE. (1989) Reporte de actividades en los servicios veterinarios de Cambodia 1988-1989. CWS, Phnom Penh.

CORBRIDGE, D. E. C. (1985) Studies in Inorganic Chemistry 6. Phosphorus. An Outline of its Chemistry, Biochemistry and Technology. 3rd edn. (Elsevier: Amsterdam.)

DU TOIT, P. J., LOUW, J.G. and MALAN, A. I. (1940) The nutritive value of the natural pastures of the Union of South Africal. Farming in South Africa. p 229.

DUKES, H. H. (1965) The physiology of Domestic Animals. Comstock Publishing Associates, Ithene, N.Y., U.S.A.

F.A.O. (1991) Rapport d'activité TCP/KAM/8951. Phnom Penh, Cambodia.

FRIOT, D. et CALVET, H. (1977) Etude complémentaire sur les carences minérales rencontrées dans les troupeaux du Nord Sénégal. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., **24**, (3) : 393 - 407.

GARTNER, R. J. W., RYLEY, J. W. and BEATTIE, A. W. (1965) The influence of degree of excitation on certain blood constituents in beef cattle. Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science, **43**, 713-724.

GUERIN, H. (1988) Le phosphore dans l'alimentation des ruminants tropicaux : risques de carences, effet de la fertilisation des fourrages de la complémentation, possibilité d'utilisation des phosphates naturels.

In : Seminaire International sur l'utilisation des phosphates naturels dans la nutrition végétale et animale. Ferphos - Tebessa, 8 - 10 mars 1988, Algérie.

INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX. - CIRAD (1990) La complémentation minérale. Fiches techniques d'élevage tropical. Maisons - Alfort, I.E.M.V.T. - C.I.R.A.D., 1991 - Jouve - Paris. Fiche n° 9.

I.N.R.A. (1978) Principes de la nutrition et de l'alimentation des ruminants. Besoins alimentaires des animaux. Valeur nutritive des aliments. INRA. Actualités scientifiques et agronomiques : 596.

JONES, R. J. (1990) Phosphorus and beef production in northern Australia. 1. Phosphorus and pasture productivity - a review. Division of Tropical Crops and Pastures, CSIRO, Townsville, Queensland, Australia. *Tropical Grassland*, **24**, 1321-139

JONES, T. C. and HUNT, R. D. B. (1983) *Veterinary Pathology*. 5th edn. (Lea and Febiger: Philadelphia.)

JONES, R. M., JOHANSEN, C. and LITTLE, D. A. (1984) Effect of omission of annual superphosphate on desmodium - pangola grass pastures. *Tropical Grassland*, **18**, 205-215.

LANGLANDS, J. P. (1966) Creatine as an index substance for estimating the urinary excretion of nitrogen and potassium by grazing sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, **17**, 757-763.

LEUCHTMANN, V. (1994) L'élevage traditionnel du buffle au Cambodge. Maisons-Alfort, IEMVT, Mémoire de Stage Diplôme d'études supérieures spécialisées, Production animales en régions chaudes 1994. 100 p.

LITTLE, D. A. (1972) Bone Biopsy in cattle and sheep for studies of phosphorus status. *Australian Veterinary Journal*, **48**, 668 - 670.

LITTLE, D.A. (1975) Effects of dry season supplements of protein and phosphorus to pregnant cows on the incidence of first post-partum oestrus. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, **15**, 25-31.

LITTLE, D.A. (1980) Observations on the phosphorus requirement of cattle for growth. *Research in Veterinary Science*, **28**, 258-260.

LITTLE, D. A. (1984) Definition of an objective criterion of body phosphorus reserves in cattle and its evaluation in vivo. *Canadian Journal of Animal Science*, **64**, 229-231.

LITTLE, D. A. and McMENIMAN, N. P. (1972) Variation in bone composition of grazing sheep in south-western Queensland, related to lactation and type of country. *Aust. J. Agri. Anim. Husb.* 13 (62) : 229-233.

LITTLE, D. A. and MINSON D. J. (1977) Variation in the phosphorus content of bone samples obtained from the last three ribs of cattle. *Research in Veterinary Science*, **23**, 393-394.

LITTLE, D. A. and RATCLIFF, D. (1979) Phosphorus content of bovine rib: influence of earlier biopsy of the same rib. *Research in Veterinary Science*, **27**, 239-241.

LITTLE, D. A., SIEMON, N. F. and MOODIE, E. W. (1978) Effects of varying phosphorus intake and requirement on measures of skeletal mineralization in the ewe. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, **18**, (93) : 514-519.

LITTLE, D. A. and SHAW N. H. (1979) Superphosphate and stocking rate effects on a native pasture oversown with *Stylosanthes humilis* in central coastal Queensland. 5. Bone phosphorus levels in grazing cattle. *Aust. J. Agric. Husb.*, **19**, 645-651.

LUTHERAN WORLD SERVICE. (1993) Rapport des activités du programme de santé animale. Phnom Penh, L.W.S., 1993.

MARION, V. P., READ, ENGELS, E. A. N. and SMITH, W. A. (1986a) Phosphorus and grazing ruminant. 2. The effects of supplementary P. on cattle at Glen and Armoedsvlakte. *S. Afr. Tydskr.* **16**, 6-12.

MARION, V. P., READ, ENGELS, E. A. N. and SMITH, W. A. (1986) Phosphorus and the grazing ruminant. 3 Rib bone sample as an indicator of the P. Status of cattle. *S. Afr. Tydskr.* **16**, 13-17.

MARION, V. P., READ, ENGELS, E. A. N. and SMITH, W. A. (1986) Phosphorus and the grazing ruminant. 4. Blood and faecal grab sample as indicators of the P status of cattle. *S. Afr. J. Anim. Sci.* **16**, 18-22.

McDONALD, P. EDWARDS, R. A. and GREENHALGH, J. F. D. (1966) *Animal Nutrition*, Oliver and Boyd, London, England.

McDOWELL, L. R. (1985) *Nutrition of grazing ruminants in warm climates*. Orlando, Florida, Academic Press, 443.

McDOWELL, L. R., CONRAD, J. H. and ELLIS, G. L. (1984) Mineral deficiencies and imbalances, and their diagnosis. In: *Herbivore nutrition in the subtropics and tropics*. Eds. Gilchrist, F. M. C. & Mackie, R. I. The Science Press, Graighall, South Africa. p 67.

McDOWELL, L. R., ELLIS, G. L., CONRAD, J. H. (1984) Supplémentation en sels minéraux pour le bétail élevé sur pâture sous les tropiques. *Revue Mondiale Zootechnie*, **52**, 2 -12.

McLEAN, R. W., WINTER, W. H., MOTT, J. J. and LITTLE, D. A. (1981) The influence of superphosphate on the legume content of the diet selected by cattle grazing *Stylosanthes* natives grass pastures. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, **96**, 247-249.

McMENIMAN, N. P. (1976) Studies on the supplementary feeding of sheep consuming mulga (*Acacia aneura*). 3. The provision of phosphorus, mollasses and urea supplements under pen conditions. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, **16**, 818-822.

McMENIMAN, N. P. and LITTLE, D. A. (1973) The provision of phosphorus and molasses supplements under grazing conditions. *Australian J. Experimental Agric. Anim. Husb.*, **14**, 316 - 321.

MEDWAY, W., PRIER, J. E. and WILKINSON, J. S. (1969) *Textbook of Veterinary Chemical Pathology*. Williams and Wilkins, Baltimore, U.S.A.

MINISTERE DE LA COOPERATION ET DU DEVELOPPEMENT(1991) *Mémento de l'Agronome*, Quatrième édition p 150 - 157.

MILLER, W. J. (1983) Ruminants phosphorus requirements involve nutrition, metabolism. *Feedstuff feature*, **19**, Oct 10, 1983

PAZ, E. A., McDOWELL, L. R., CONRAD, J. H. and DAMRON, B. L. (1984) Biological availability of phosphorus from basic steel slag. *Animal Feed Science and technology*, **11**, 75-83.

PLAYNE, M. J. (1969) The effect of dicalcium phosphate supplements on the intake and digestibility of Townsville lucerne and spear grass by sheep. *Aust. J. expl. Agric. anim. Husb.*, **9**, (37) : 192 - 195.

PLAYNE, M. J. (1976) Availability of phosphorus in feed stuffs for utilization by ruminants. In: Blair G.J. (ed) *Reviews in Rural Science* pp 155 -164.

READ, MARION, V.P., ENGELS, E. A. N. and SMITH, W. A. (1986) Phosphorus and the grazing ruminants. 2. The effects of supplementary P on cattle at Glen and Armoedsvlakte. *South African Journal of Animal Science*, **16**, 7-12.

SANCHES, P. A. and SALINAS, J. G. (1981) Low-input technology for managing oxisols in tropical America. *Advance in Agronomy*, **34**, 279-406.

SERRES, H. ET BERTAUDIÈRE, L. (1977) Essais de distribution discontinue de phosphates naturels dans l'alimentation des bovins tropicaux. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop*, **32**, (4) : 391 - 399.

SEVILLA, C. C. (1985) Phosphorus deficiency in lambs. PhD. Thesis. University of Queensland.

SHAW, N. H. and DALE, M. B. (1978) Superphosphates and stocking rate effects on a native pasture oversown *Stylosanthes humilis* in central coastal Queensland. 2. Animal production. *Australian J. Exp. Agri. and anim. Husb.*, **18**, 800 - 807.

SIEBERT, B. D., PLAYNE, M. J. and EDYE, L. A. (1976) The effects of climate and nutrient supplementation on the fertility of heifers in north Queensland. *Proceeding of the Australian Society of Animal Production*, **11**, 249-252.

TALIAFFERRO, C. M., HORN, F. B., TUCKER, B. B., TUTUSEK, R., and MORRISON, R. D. (1977) Performance of three warm-season perennial grasses and a native range mixture as influenced by N & P fertilization. *Agronomy Journal*, **67**, 289-292.

TERNOUTH, J.H. (1990) Phosphorus and beef production in northern Australia. Phosphorus in cattle - a review. Department of Agriculture, University of Queensland, Brisbane, Queensland, Australia. *Tropical Grasslands* **24**, 159-169.

WADSWORTH, J. C., McLEAN, R. W., COATES, D. B. and WINTER, W. H. (1990) Phosphorus and beef production in northern Australia. 5. Animal phosphorus status and diagnosis. *Tropical Grasslands*, **24**, 185-196.

WANG, X. L., GALLAGHER, C. H., McCLURE, T. J., REEVE, V. E. and CANFIELD, P. J. (1985) Bovine post-parturient haemoglobinuria: effect of inorganic phosphate on red cell metabolism. *Research in Veterinary Science*, **39**, 333-339.

WILLIAMS, C. H. and ANDREW, C.S. (1970) Mineral nutrition of pastures. In: Moore, R.M. (ed) *Australian Grassland* pp 321-338. (ANU: Canberra.)

WILSON, W. D. and FIELD, A. C. (1983) Absorption and secretion of calcium and phosphorus in the alimentary tract of lambs infected with daily doses of *Trycostrongylus columbriformis* or *Ostertagia circumcincta* larvae. *Journal of Comparative Pathology*, **93**, 61-71.

WINKS, L. (1990) Phosphorus and beef production in northern Australia. 2. Responses to phosphorus by ruminants a review. *tropical Grassland*, **24**, 140-158.

WITT, K. E. and OWENS F. N. (1983) Phosphorus : Ruminal availability and effects on digestion. *J. Anim. Scien.*, **56**, (4), 930 - 937.

ZETTERHOLM, R. and DALEM, N. (1978) Bone mineral determination in coccygeal vertebrae by dichromatic photon absorptometry. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **19**, 1-17.

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1.1. Enquête générale sur l'élevage.

Annexe 1.2. Enquête sur la boiterie du buffle d'eau.

Annexe 2. Analyse des sols de quelques provinces du Cambodge.

Annexe 3. L'assistance technique et les institutions du Ministère de l'agriculture dans le domaine de la santé études productions animales.

Annexe 4. Station national d'élevage de Phnom Tamao.

Annexe 5. Les mini projets.

ANNEXE 1.1

ENQUETE GENERALE	Date :	Famille :
Données générales sur l'élevage	Srok :	Khum :
	Phum :	

1. Famille

Membres	Age	Activités			
		Culture	Animaux	Commerce	Autre

1.1. Niveau d'instruction

Membres	Niveau de scolarisation	Niveau d'instruction	Langues parlées

2. L'Eau
Est ce qu'il existe des difficultés? Détailler

3. *Moyens de Santé*

Pharmacie proche	Infirmière Village	Dispensaire du Khum	Hôpital Srok

I = Inexistant; G = Gratuit; P = payant; TC = Trop cher

4. *Cultures*

Riz	ha/a	Rendement	Riz suffisant	Animaux	Vente	Achat	Emploi de personnel
Riz de décrue							
Riz de saison							

4.1. *Autres cultures :*

Matériel pour culture :

Location de matériel :

Salaire du personnel :

4.2. *Principaux problèmes relatifs aux cultures :*

5. *Revenus*

Vente de Riz	Vente d'autres cultures	Vente d'animaux	Commerce	Travail Temporaire	Autres (artisanat, emploi,..)

6. *Conditions de l'habitat*

6.1. *Batiments*

Batiment	Nature (bois, briques, chaume, feuilles de palmes, tuiles)	Nombre de pieces	Dimension
Habitation principale			
Habitation secondaire			
Habitation secondaire			

6.2. *Toilette*

Existence	Oui	Non
-----------	-----	-----

Sinon raison : Pas de moyens _____ Considérée comme non nécessaire _____

6.3. *Moyens de cuisson*

Bois de chauffage	Charbon	Bio-gaz	Autres

7. *Dénombrement*

7.1. *Grands ruminants*

Espèce (Bu., Bov)	Sexe (M,F,C)	Age	Provenance	Utilisation

7.3. Principaux problèmes qui affectent l'élevage des Grands ruminants

Alimentation	Maladies	Disponibilité des animaux	Reproduction

7.3.1. Autres :

8. Alimentation

8.1. Saison sèche

Herbes	Paille de riz	Plantes aquatiques	Son de Riz	Farine de Poisson	Blocs multinu- tionnels

*Principal aliment ****

*Deuxième aliment ***

*Troisième aliment **

Aliment non administré -

8.1.2. Autres aliments :

8.2. Saison des pluies

Herbe	Paille de riz	Plantes aquatiques	Son de Riz	Farine de Poisson	Blocs multinu- tionnels

8.2.1. Autres compléments :

9. Santé Animale

9.1. Principaux problèmes de santé chez les buffles d'eau

Amaigrissement	Diarrhée	Boiterie	Accidents	Mort sans symptômes
Problèmes Respiratoires	Fièvre	Inflammation du Cou	Parasites Externes *	Observation de parasites dans les selles

* Si trouvés sur l'animal, noter le type rencontré et collecter.

9.1.2. Autres problèmes de santé chez les buffles d'eau :

9.2. Principaux problèmes de santé chez les bovins

Amaigrissement	Diarrhée	Boiterie	Accidents	Mort sans symptômes
Problèmes Respiratoires	Fièvre	Inflammation du Cou	Parasites Externes *	Observation de parasites dans les selles

* Si trouvés sur l'animal, noter le type rencontré et collecter.

9.2.1. Autres problèmes de santé chez les bovins :

10. Mode d'obtention des Grands ruminants

Achat	Dot	Héritage	Provas	Echange

10.1. Signaler s'il est difficile de trouver des animaux quand les paysans ont besoin.

11. Reproduction

Femelle	Age au premier Vêlage	Période Inter-vêlage	nombre de chaleurs avant saillie fécondante	Intervalle Mise- Bas Saillie fécondante

11.1. Principales pathologies liées à la reproduction

Femelle	Rétentions placentaires	Mammites	Avortements

12. *Le Veau et ses principaux problèmes*

Veau	Rachitisme	Mortalité avant l'âge de trois mois	Diarrhée	Problèmes respiratoires	Vitesse de croissance (R.,N.,F.)

12.1. *Autres problèmes du Veau :*

13. *Vente de Grands ruminants (Buffles ou Bovins)*

Raisons:

14. *Elevage de cochons*

Race (L, I, M)*	Sexe	Age

* L : local; I : importé; M : Métis

14.1. *Principaux problèmes qui affectent l'élevage des cochons*

Alimentation	Maladies	Disponibilité des animaux	Reproduction

14.1.1. *Autres :*

14.2. Alimentation

Maiz	Soja	Plantes aquatiques	Son de Riz	Farine de Poison	Dechet de cuisine

Principal aliment ***

Deuxième aliment **

Troisième aliment *

Aliment non administré -

14.2.1. Autres aliments :

14.3. Santé

14.3.1. Principaux problèmes de santé chez les cochons

Amaigrissement	Diarrhée	Boiterie	Accidents	Mort sans symptômes
Problèmes Respiratoires	Fièvre	Plaques rouges dans la peau	Parasites Externes *	Observation de parasites dans les selles

* Si trouvés sur l'animal, noter le type rencontré et collecter.

14.3.2. Autres problèmes de santé chez les cochons:

15. Mode d'obtention des cochons

Achat	Dot	Héritage	Provas	Echange

15.1. Signaler s'il est difficile de trouver des porcelets quand il ont besoin.

16. Reproduction

Femelle	Age au premier Vêlage	Période Inter-vêlage	nombre de chaleurs avant saillie fécondante	Intervalle Mise- Bas Saillie fécondante

16.1. Principales pathologies liées à la reproduction

Femelle	Rétentions placentaires	Metritis/Mammite/Agalactie	Avortements

17. Les Porcelets et ses principaux problèmes

Porcelet	Rachitisme	Mortalité avant l'âge d'un mois	Diarrhée	Problèmes respiratoires	Vitesse de croissance (R.,N.,F.)

17.1. Autres problèmes des porcelets:

18. *Vente de cochons*

Raisons:

19. *Elevage de Volailles :*

Race (L, I, M)*	Sexe	Age

* *L : local; I : importé; M : Métis*

20.1. *Principaux problèmes qui affectent l'élevage des volailles*

Alimentation	Maladies	Disponibilité des animaux	Reproduction

20.1.1. *Autres :*

20.2. *Alimentation*

Maiz	Soja	Plantes aquatiques	Son de Riz	Farine de Poisson	Dechet de cuisine

*Principal aliment ****

*Deuxième aliment ***

*Troisième aliment **

Aliment non administré -

20.2.1. *Autres aliments :*

20.3. Santé

20.3.1. Principaux problèmes de santé chez les volailles

Amaigrissement	Diarrhée	Boiterie	Torticulis	Mort sans symptômes
Difficulté Respiratoire	Crete noir	Variole	Secretion nasales	Observation de parasites dans les selles

20.3.2. Autres problèmes de santé chez les volailles :

20.4. Mode d'obtention des volailles

Achat	Dot	Héritage	Provas	Echange

20.4.1. Signaler s'il est difficile de trouver des volailles quand il ont besoin.

20.5. Reproduction

Nombre de femelles	Nombre des oeufs par nid	Nombre de poussin par couvée	Nombre des poussin qui arrivent a l'age adulte

20.6. Les Poussins et ses principaux problèmes

Poussins	Rachitisme	Mortalité avant l'âge d'un mois	Diarrhée	Problèmes respiratoires	Vitesse de croissance (R.,N.,F.)

20.6.1. Autres problèmes des poussins:

20.7. Vente de poulets

Raisons:

ANNEXE 1.2

ENQUETE SUR LA BOITERIE DU BUFFLE D'EAU	Date :
	Famille :
Données particulières sur les Animaux malades	Srok :
	Khum :
	Phum :

1. Animaux malades par famille (Renseignements générales)

No.	Identification de l'animal (nom s'il existe)	Provenance	Age	Sexe

2. Etat général

No.	Température Corporelle	Etat Général

3. Présentation de la maladie 1993

No.	Date premiers Symptômes 1993	Date Guérison 1993	Date Rechute 1994	Date commencement des préparations de la terre 1994

7. Particularités de la reproduction

No.	Etat Reproductifs actuelle	Nombre de Mise-Bas	Nombre de Bufflons vivants

8. Résultats de laboratoire

No.	Hémopara- sitologie	Coprolo- gie	Ectopa- rasites	Elisa Brucela	Elisa Septicemie Hémorragi- que	Elisa Trypa- nosoma	Phos- phore

ANNEXE 2 : ANALYSE DES SOLS DE QUELQUES PROVINCES DU CAMBODGE

No.	Province	District	Location	pH 1:1 (H ₂ O)	pH 1:1 (CaCl ₂)	pH 1:2.5 (KCl)	P-sorbed (meq/100g)	Organic C (%)	Total N (%)	CEC (meq/100g)	Exch Ca (meq/100g)	Exch Mg (meq/100g)	Exch K (meq/100g)	Exch Na (meq/100g)	Total P ₂ O ₅ (%)
92	Prey Veng	Peam Rar	Kandieng Station	0.0	NA	17	67	16	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
39	Prey Veng	Preach Sdech	Phum Thom Village	NA	0.0	10	32	58	NA	1.50	0.87	0.11	NA	NA	NA
91	Prey Veng	Preach Sdech	Po Lors Development Center	0.0	NA	19	47	31	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
164-234	Prey Veng	Preach Sdech	Po Lors Development Center	NA	1.1	6	41	43	0.07	0.75	1.41	NA	NA	NA	NA
38	Prey Veng	Preach Sdech	Ta Kok Village	NA	0.0	6	59	44	NA	0.52	2.20	0.05	NA	NA	NA
239	Pursat	Bakan	Wat Chray	NA	1.5	9	44	47	0.02	0.79	0.79	0.21	0.17	0.01	0.74
73	Pursat	Center	Toul Lapao Station	0.0	NA	8	43	49	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
30	Pursat	Center	Toul Lapao Station	NA	0.0	3	69	28	NA	0.39	0.70	0.04	NA	NA	NA
238	Pursat	Center	Toul Lapao Station	NA	0.8	3	34	63	0.07	0.25	0.28	0.04	0.12	0.00	0.03
31	Pursat	Kandieng	Kandieng School	NA	0.0	13	34	53	NA	0.75	1.70	0.39	NA	NA	NA
33	Pursat	Krakor	Boeung Kantuot	NA	0.0	11	26	63	NA	0.65	0.62	0.02	NA	NA	NA
72	Pursat	Krakor	Krakor School	39.0	NA	2	16	82	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
34	Pursat	Krakor	Papeet Village	NA	0.0	2	81	17	NA	0.34	0.34	0.03	NA	NA	NA
32	Pursat	Krakor	Takeo Leu	NA	0.0	7	46	47	NA	0.42	0.45	0.05	NA	NA	NA
40	Svay Rieng	Svay Rieng	Toul Koktrap Station	4.9	3.9	NA	340	1.19	0.14	9.5	0.66	0.26	0.07	0.12	NA
89	Svay Rieng	Romeas Hek	—	5.7	NA	4.4	NA	0.47	0.04	2.7	0.20	0.05	0.03	0.10	0.07
41	Svay Rieng	Svay Rieng	Nearer Tain	4.8	4.0	NA	80	0.37	0.04	1.0	0.53	0.11	0.03	0.08	NA
90	Svay Rieng	Svay Rieng	Ta Saang Development Center	5.3	NA	4.2	NA	0.69	0.07	6.5	0.37	0.10	0.03	0.08	0.11
236	Svay Rieng	Svay Rieng	Toul Koktrap Station	4.8	4.0	NA	NA	1.56	0.17	7.1	0.32	0.22	0.08	0.11	NA
88	Svay Rieng	Svay Rieng	Toul Koktrap Station	5.8	NA	4.9	NA	1.23	0.10	9.2	0.18	0.03	0.04	0.08	0.19
95	Takeo	Borei Cholsa	Kampong Ampil Station	5.5	NA	4.3	NA	1.24	0.10	10.2	3.75	0.53	0.17	0.30	0.11
96	Takeo	Borei Cholsa	Thnaut Kanchung Station	5.0	NA	4.0	NA	1.94	0.17	17.3	5.25	1.41	0.50	0.35	0.22
94	Takeo	Samrong	Slakou Station	6.0	NA	4.6	NA	0.70	0.07	3.3	0.15	0.03	0.01	0.03	0.03
93	Takeo	Treang	—	6.4	NA	5.4	NA	0.19	0.01	5.5	0.70	0.20	0.02	0.32	0.06
68	Takeo	Tram Kak	—	5.7	4.6	NA	30	0.17	0.02	0.9	0.66	0.15	0.02	0.05	NA
69	Takeo	Tram Kak	—	4.8	3.9	NA	30	0.21	0.03	0.9	0.05	0.15	0.02	0.05	NA
20	Takeo	Tram Kak	Toul Tbeing North Village	5.8	4.4	NA	30	0.13	0.02	0.0	0.57	0.06	0.01	0.06	NA
21	Takeo	Tram Kak	Toul Tbeing South Village	7.0	6.4	NA	20	0.10	0.01	0.0	0.46	0.07	0.00	0.37	NA
67	Takeo	Treang	Kbal Po Development Center	5.3	4.2	NA	30	0.24	0.04	1.3	0.83	0.17	0.05	0.05	NA
242	Takeo	Treang	Kbal Po Development Center	5.3	4.4	NA	NA	0.40	0.05	0.2	0.42	0.22	0.12	0.08	NA
241	Takeo	Treang	Kbal Po Village	4.5	4.2	NA	NA	1.13	0.13	15.6	6.83	2.86	0.70	0.57	NA

ANNEXE 3

L'ASSISTANCE TECHNIQUE DANS LE DOMAINE DE LA SANTE ET LA PRODUCTION ANIMALE

A mon retour de France, il m'a été assigné la responsabilité de la production animale, je ne m'occupais jusque là que de la santé animale. Dans le cadre de la santé animale je travaille en coordination avec un homologue local pour la planification et le contrôle de la campagne de vaccination pour le Cambodge en général. Dans le cadre de la production animale je travaille en coordination avec un autre homologue local pour la surveillance de deux stations d'élevage de bovins.

Des deux programmes, celui de la production animale nous a pris le plus de temps, car il a fallu préparer un programme spécial pour le redressement de la station de Phnom Tamao et suivre attentivement la réalisation des Mini-Projets.

LES INSTITUTIONS DU MINISTERE DE L'AGRICULTURE DU ROYAUME DU CAMBODGE.

Le Ministère de l'Agriculture comporte huit départements (Voir organigramme du Ministère). C'est un des plus importants ministères du Royaume, car le pays est essentiellement agricole. Il rassemble aussi certains départements qui, dans d'autres circonstances, pourraient constituer des ministères à eux seuls. C'est le cas par exemple du Département de la pêche.

Nous citerons seulement les instances du Ministère avec lesquelles nous avons entretenu des relations de travail.

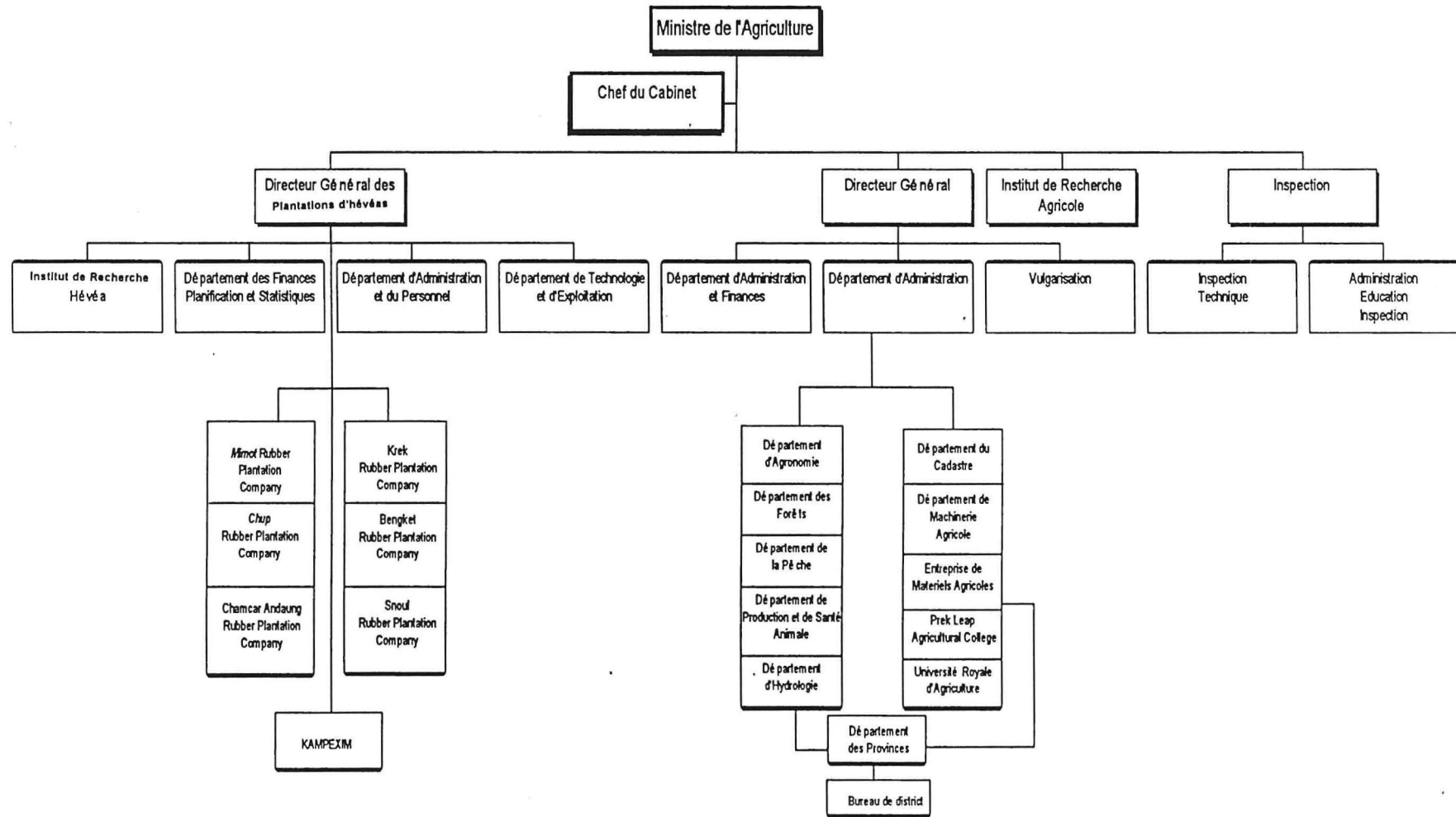
DÉPARTEMENT DE LA PRODUCTION ET DE LA SANTÉ ANIMALE

C'est le Département responsable de la coordination des activités en relation avec la santé et la production des animaux. Il est divisé en deux sections : section de santé animale et section de production animale. Il existe une unité chargée de l'administration. (voir Organigramme du Département de la production et santé animale).

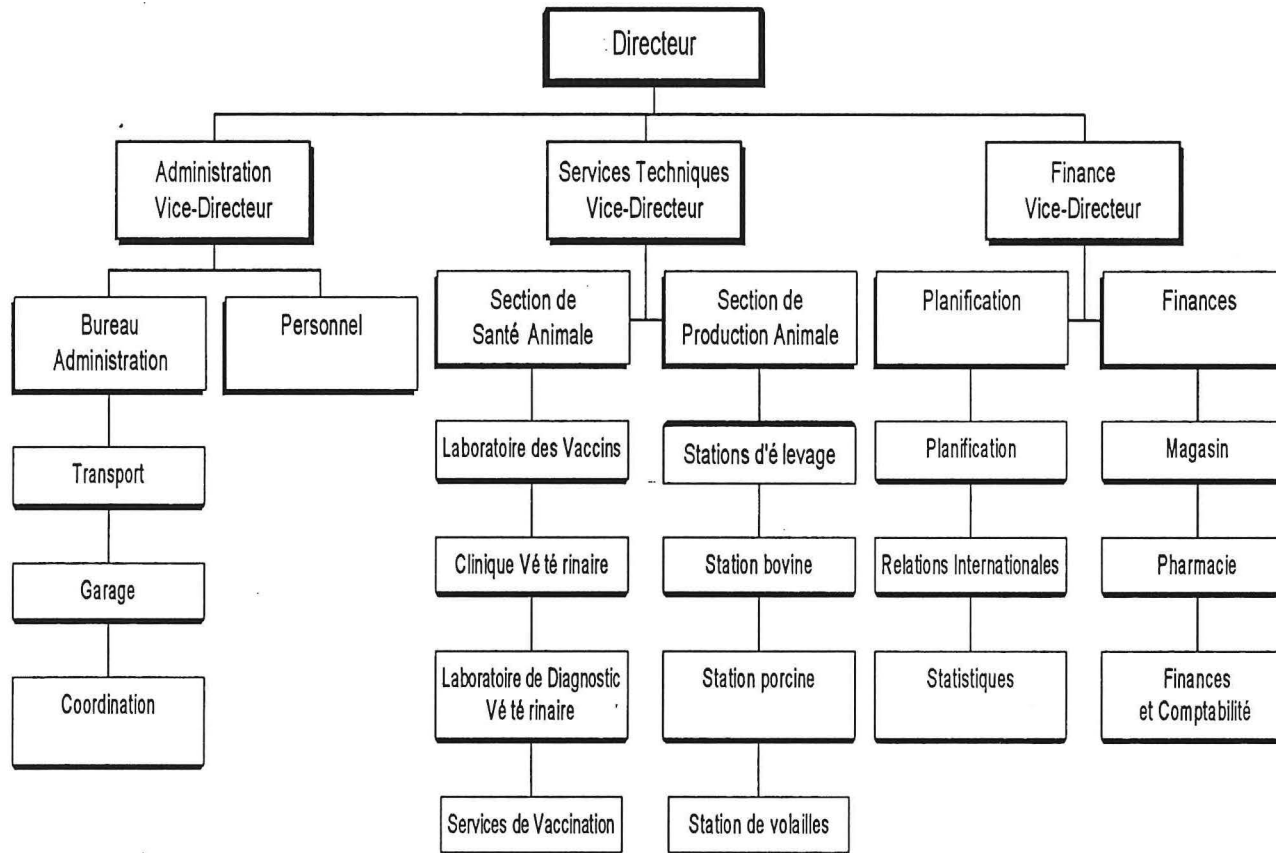
Actuellement le Département de production et de santé animale est dirigé par trois Vice-directeurs. Le premier est en charge de la direction générale du Département. Le deuxième est le chef technique et le troisième est responsable de l'administration ainsi que des stations d'élevage.

La section de santé animale et la section de production animale, sont, toutes deux, sous la responsabilité du Vice-directeur Technique.

ORGANIGRAMME DU MINISTRE DE L'AGRICULTURE



DEPARTEMENT DE PRODUCTION ET SANTE ANIMALE - ORGANIGRAMME



La section de santé animale est constituée de cinq unités : laboratoire de diagnostic vétérinaire, laboratoire de production de vaccins, équipe d'intervention, clinique des animaux de compagnie et unité pour le contrôle des mouvements d'animaux. Les deux unités les plus importantes sont les deux laboratoires. Ils ont été soutenus jusqu'à présent par le (CWS) et " l'American Friend Service Committee" (AFSC). L'équipe d'intervention devrait avoir un rôle plus important, mais le budget trop faible ne permet pas un bon fonctionnement.

La section de production animale est constituée de cinq unités : L'unité d'insémination artificielle, la station d'élevage de Phnom Tamao, La station porcine de kilomètre 11, la station avicole de reproducteurs de Prek Sanrong et la section de production d'aliments pour les animaux. La section s'occupe principalement des aspects liés à l'élevage; et son activité est plutôt concentrée sur les trois stations d'élevage.

LE LABORATOIRE DE DIAGNOSTIC VÉTÉRINAIRE DE PHNOM PENH

Il a été créé en 1982 avec l'assistance d'experts provenant de Cuba par l'intermédiaire du " Service Mondial des Eglises " (CWS), le " Conseil des Eglises de Cuba " (CEEC) et le " Comité Etatique de Coopération Economique de Cuba " (CECE). Une équipe de techniciens a été formée en sérologie, hématologie, parasitologie, hémo-parasitologie et bactériologie.

A la fin de l'année 1990 le CWS a interrompu la coopération avec les techniciens d'origine cubaine puis a continué avec des techniciens provenant d'autres pays. Des techniciens venus des Etats Unis et des Pays-Bas ont travaillé avec un nouveau groupe de techniciens et ont introduit d'autres techniques, telles que le test Elisa.

Dans ce nouveau contexte, des erreurs, à mon sens, ont été commises : la première est d'avoir relégué les anciens techniciens cambodgiens au second plan; la deuxième, d'avoir négligé certaines des techniques introduites dans les années 80, pour donner priorité à des techniques plus modernes. Le test d'Elisa en effet ne remplace pas les techniques de bactériologie et sérologie (comme c'est le cas du test d'Ascoli pour le diagnostic de l'Anthrax, ou d'autres techniques de fixation du complément, ou de précipitation, agglutination), etc. Actuellement le stock de réactifs de milieux de culture n'a pas été renouvelé et les produits qui ne sont pas épuisés, sont périmés. Il est donc devenu impossible de confirmer en laboratoire un cas de Septicémie hémorragique, ou d'Anthrax, comme le montre l'interruption de l'achat de réactifs pour la section de bactériologie.

Actuellement le CWS a mis fin à la coopération avec le laboratoire. Un groupe de techniciens est resté, il est prêt à continuer le travail. Il est dommage de laisser le laboratoire dans cet état; mais le Département n'est pas encore capable d'entretenir cette institution sans l'appui d'organisations internationales. Il serait convenable de trouver une transition, afin de garantir les services qu'il rend ainsi que sa propre survie.

Des efforts se poursuivent de la part de la Direction du Département afin de trouver un donateur qui puisse prendre en charge le Laboratoire de diagnostic vétérinaire.

LE LABORATOIRE DE PRODUCTION DE VACCINS

Ce laboratoire est abrité dans un conteneur, placé dans l'enceinte du Département de production et santé animale. Il a une capacité de production d'un million de doses par an. Avec une production réelle de 600 000 doses de vaccins contre la Septicémie hémorragique. La production est basée sur une souche type, importée annuellement. Parmi les problèmes qui limitent la vaccination nous trouvons le retard dans l'importation des matières premières et l'inefficacité du fermenteur.

Le personnel du laboratoire a été formé partiellement à l'Institut de production de vaccins de Nomtang Vientiane et à l'Institut de recherche sur les vaccins au Sri Lanka (VRI).

Pour l'instant le laboratoire produit seulement des vaccins contre la Septicémie Hémorragique de type huileux et, quand la concentration des bouillons est inférieure aux normes, il produit aussi des vaccins de type hydroxyde d'aluminium comme adjuvant. D'autres vaccins tels que ceux du charbon symptomatique, de l'anthrax, du choléra aviaire, du rouget du porc pourraient être produits localement, il faudrait simplement agrandir l'espace et faire les investissements nécessaires en équipement.

Des propositions ont été faites à la Banque Asiatique pour le Développement (A.D.B.), et il semble que les fonds nécessaires seront disponibles dans quelque temps.

LA STATION PORCINE KILOMÈTRE 11.

La station est rattachée à la section de production animale. Située entre la route nationale n° 5 et le fleuve du Tonlé Sap. Elle a une surface de 25 474 m². Il existe un ensemble de huit hangars. Seulement six sont actuellement utilisés, cela représente une exploitation à 75 pour 100 de capacité. Elle a un stock de 43 truies et de 11 verrats et produit 300 porcelets par an, soit 7 porcelets/trui/an. 37 ouvriers travaillent dans la station, soit 1,8 porcins par ouvrier.

Plusieurs problèmes se posent dans la station.

Elle est inondée chaque fois que le fleuve monte au-dessus de 10,20 m. Cette situation se répète presque tous les quatre ans. Cette année le niveau du Tonlé Sap est monté jusqu'à 10,49 m, trois bâtiments seulement ont échappé à l'inondation.

- Les verrats employés comme reproducteurs sont en consanguinité avec les femelles.
- Le nombre des employés dépasse les nécessités du travail.
- L'état sanitaire de la station, malgré une amélioration considérable depuis ma première visite en 1982, est encore déficient.
- La ration des animaux est composée seulement de son de riz, à cause du manque de fonds pour l'achat des matières premières requises.
- Les porcelets sont vendus au prix de 5 000 riels, soit 10 francs ce qui est inférieur au prix de revient.
- A cause du personnel pléthorique, du prix de vente des porcelets ainsi que de la mauvaise performance des reproducteurs, les ouvriers sont mal payés. Cette situation les conduit à voler sur le lieu de travail et à consacrer peu de temps et une attention déficiente à leur travail.
- Les déchets de la station sont déversés directement dans le Tonle Sap. A la saison des pluies ce n'est pas un problème pour les habitants de la Ville de Phnom Penh, car l'eau monte du Mékong vers le lac; mais à la saison sèche l'eau descend du lac vers le Mékong. L'eau que consomment les habitants de la Ville de Phnom Penh est donc contaminée avec les rejets de la station, 6 mois par an. La Station de pompage de la ville n'est pas en mesure d'assurer un bon traitement sanitaire de l'eau pompée dans le fleuve.

Malgré tous les problèmes mentionnés, les animaux ont un aspect bien meilleur que lors de la dernière visite, réalisée il y a an. Nous avons trouvé cette fois une équipe de travail désireuse de prouver sa compétence. Les employés ont manifesté leur désir d'établir dans la station un système d'autogestion.

Afin de pouvoir améliorer les résultats de la station il faudrait :

- Diminuer le nombre des employés.
- Introduire de nouveaux verrats.
- Etablir les rations en fonction des besoins des animaux.
- Introduire le système de conduite en bande.

- Installer un système d'épuration des eaux, afin d'empêcher que les résidus de la station soient versés directement dans le fleuve.
- Améliorer l'hygiène des hangars, (malgré d'énormes progrès).
- Une fois réunies toutes ces mesures préalables il serait convenable de faire une étude pour savoir s'il faut établir un système d'autogestion dans la station.

Parmi les mesures ci-dessus mentionnées, la plus urgente consiste à supprimer la consanguinité des reproducteurs.

LA STATION DE VOLAILLES DE PREK SAMRONG

La Station de volailles rattachée au Département de production et santé animale est placée tout près de la Ville de Takmao, capitale de la province de Kandal à 14 km de la Ville de Phnom Penh, capitale du Royaume. A moins de 2 km du fleuve du Tonle Bassac, un des bras du Mékong.

45 employés travaillent dans la station qui occupe une superficie de 105 000 m² et est composée de 11 hangars. Elle compte actuellement 7893 volailles.

La station a été créée en 1984. Pendant longtemps elle a abrité quelques centaines de vieilles volailles malades. A la fin des années 80, des techniciens de la " LWS " et du " CWS " ont soumis un plan au Ministère de l'agriculture pour le redressement de la station. Après de longues discussions le plan a été approuvé.

La mise en pratique du plan impliquait l'élimination des volailles existantes dans la station, le remodelage des hangars, le repeuplement par des reproductrices pondeuses et des poulets fermiers, ainsi que l'établissement d'un système d'autogestion.

De tous les éléments mentionnés ci-dessus, le seul qui n'a pas été mis en pratique jusqu'à présent a été le système d'autogestion. Nous pouvons dire que la station a fait de grands progrès du point de vue technique, mais peu au niveau économique. Aujourd'hui les volailles existantes dans la station sont arrivées à l'âge de remplacement. Mais à cause de la mauvaise gestion économique, il est impossible d'obtenir l'argent nécessaire pour l'achat des volailles de remplacement.

D'ici quelques mois les éleveurs de volailles pondeuses auront besoin aussi de renouveler leurs volailles et ils ne pourront pas les trouver à Phnom Penh. Ils devront s'adresser à Ho Chi Minh Ville, mais cela implique plus de 200 km de transport avec une frontière qui n'est pas toujours ouverte.

ANNEXE 4

STATION NATIONALE D'ELEVAGE DE PHNOM TAMAO

La Station d'élevage de Phnom Tamao, constitue le premier élément du programme d'amélioration génétique du Ministère de l'agriculture. Il est soutenu financièrement et techniquement par l'Organisation humanitaire LWS. C'est un de plus anciens programmes qui existent dans le secteur étatique, soutenu par des Organisations non gouvernementales. (Voir Organigramme de la station).

Le principal objectif de ce programme résidait dans l'amélioration du cheptel cambodgien par l'introduction d'animaux de race Brahman.

L'EMPLACEMENT

Le terrain choisi pour la construction de la Station se trouve à 40 km de la ville de Phnom Penh, dans la province de Takeo, district de Baty à deux kilomètres de la route nationale n° 2, à côté de la colline de Phnom Tamao, ce qui donne une certaine élévation aux terres. Disons que le choix quant à l'élévation a été correct. Dans la zone existait autrefois une forêt, qui a été détruite par la population locale tout de suite après la chute du régime de Pol Pot, car les gens cherchaient à tout prix de l'argent pour se procurer de la nourriture. Les terrains sont de type sableux, apparemment formés à partir de la fragmentation de la colline de composition granitique. Avant l'introduction des animaux, il a fallu introduire et planter 400 hectares avec *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Brachiaria mutica*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria decumbens*, *Urochloa mosambicensis*, *Centrosema pubescens*, *Macropilium atropurpureum*, *Stylosantes hamata*, *Pueraria phaseoloides*, *Stylosanthes scabra* et *Stylosanthes guinensis*; car il n'existait pas dans le pays de pâturages améliorés. Ils ont été importés d'Australie. On a importé des Philippines 145 vaches de race Brahman et Haryana ainsi que 40 taureaux Brahman qui sont arrivés en 1985. Les surfaces plantées sont divisées en 16 parcelles.

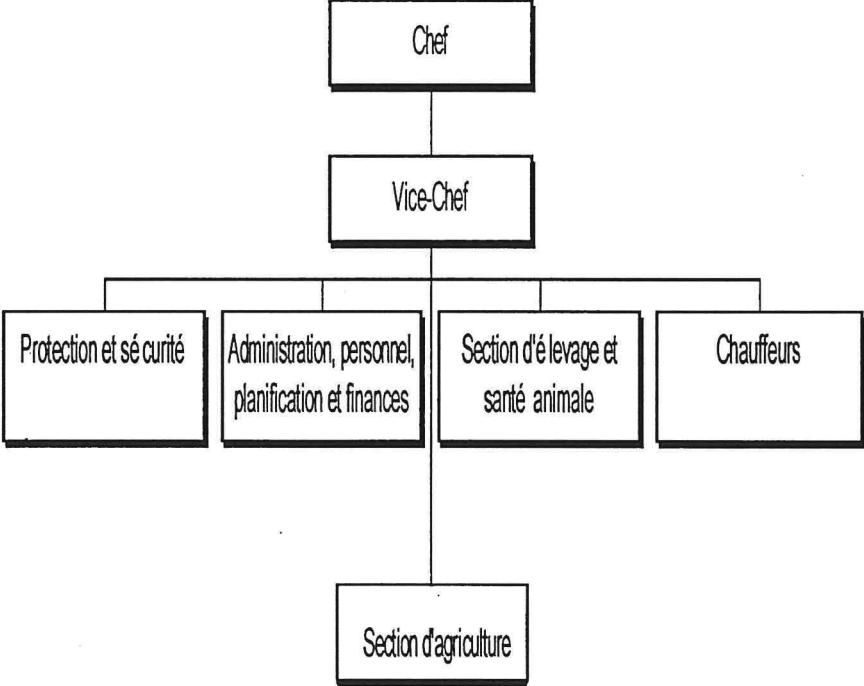
Il existe un système d'identification pour les animaux, lequel marche correctement. Les animaux sont pesés mensuellement. Toutes les renseignements obtenus sont informatisés systématiquement.

LES PROBLÈMES DE FOND DE LA STATION

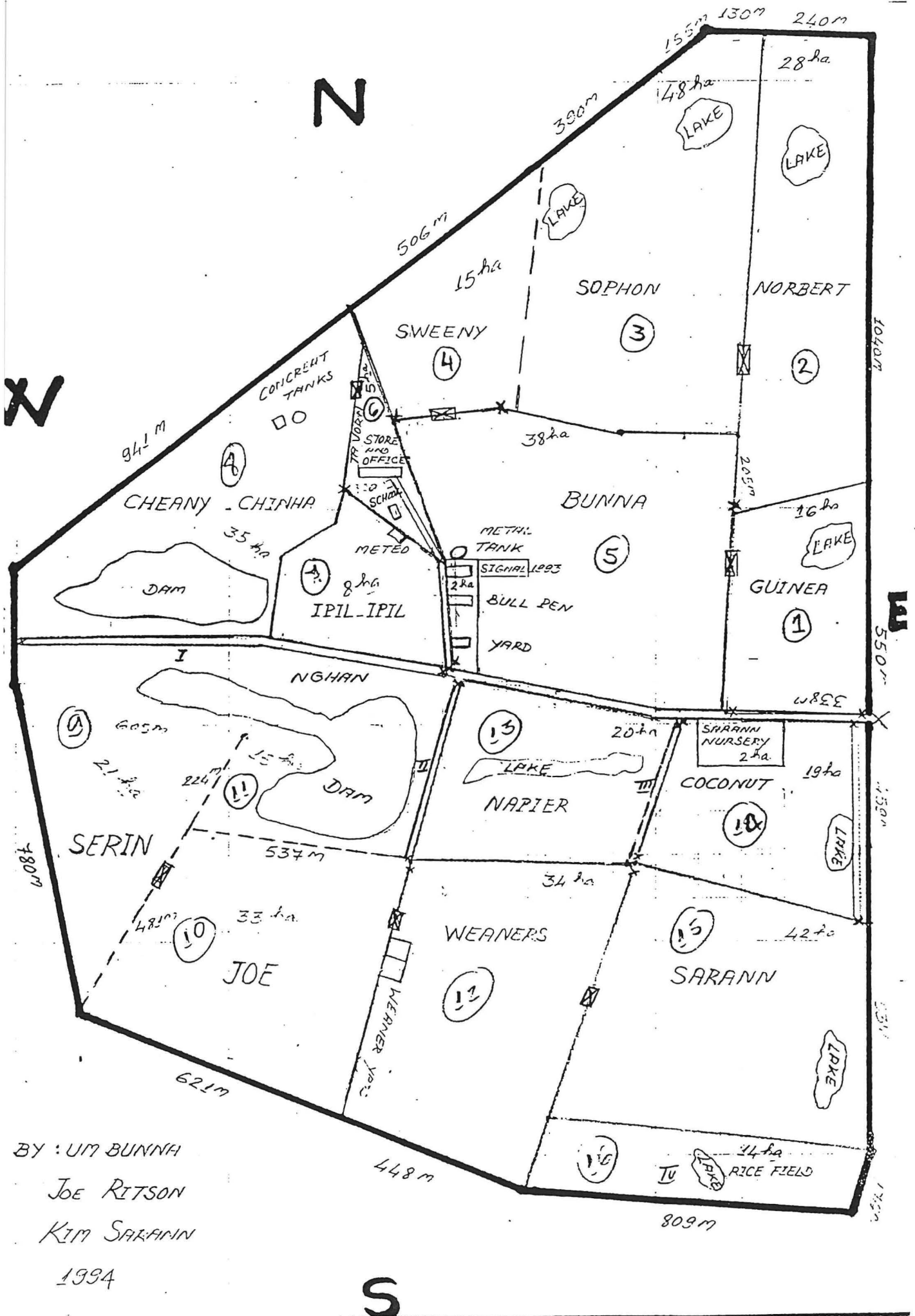
1. Le projet ne s'est pas développé avec l'appui de la population locale. Il faut signaler que les conditions dans lesquelles s'est déroulée cette activité étaient difficiles. A cette époque, il n'était pas possible pour les étrangers d'avoir des contacts avec les gens du pays, sans permis spécial. La population locale a toujours eu le sentiment que la Station a occupé des terres qui lui revenaient.

2. Le nouveau système d'élevage n'a pas tenu compte de celui des paysans khmers. Il a donc été doublement difficile pour le personnel local de commencer à travailler avec un système d'élevage complètement différent sans une formation adéquate préalable.

STATION NATIONALE D'ELEVAGE, PHNOM TAMAO



PLAN DE LA STATION D'ELEVAGE DE PHNOM TAMAO



BY : UM BUNNA
 JOE RITSON
 KIM SARANN
 1994

S

2.1. Dans la plaine centrale, un paysan cambodgien ayant 3 hectares de terre est considéré comme quelqu'un de riche, car la quantité moyenne de terre par famille dans cette région est de 0,5 ha. approximativement. Si nous tenons compte de cette situation, nous pouvons nous rendre compte qu'il est impossible pour un paysan de destiner à la production de pâturages de grandes quantités de terres.

3. Le projet, après plus de dix ans, n'est pas encore capable de générer de l'argent. Le projet manque de fait d'une vision économique. La faute n'est pas seulement du côté cambodgien, même si le nombre des ouvriers est plus élevé que nécessaire. Cette pratique provoque d'autres problèmes comme le manque de discipline au travail, les vols, et en général une performance très médiocre des ouvriers (LWS., 1993).

SITUATION DES PARCELLES

Théoriquement la Station a employé des engrais à base de phosphates, malgré tout nous pouvons observer une prédominance de légumineuses, sur les graminées. (Cf. McIvor, 1984) indique que dans le cas d'un manque de phosphore dans les pâturages, les légumineuses vont dominer sur les graminées. D'autres auteurs signalent une prédominance des légumineuses après une fertilisation avec des superphosphates. Nous recommandons donc de prendre des échantillons afin de déterminer les niveaux en phosphore dans les différentes parcelles et de procéder à une fertilisation adéquate. Ci-dessous un bref résumé des travaux accomplis par parcelle, ainsi que son état. (Voir plan général de la station ci-contre).

La parcelle n° 1 a 16 hectares. Elle a étéensemencée en 1986 avec *Panicum maximum*, *Macroptilium atropurpureum*, *Centrosema pubescens* et *Stylosanthes hamata*. L'engrais employé est Triple phosphate 100 kg/ha, ammonium sulfate 200 Kg/ha, potasse 50 kg/ha et dolomite 400 kg/ha.

La parcelle n° 2 a une superficie de 28 hectares. Elle a étéensemencée en 1987 avec *Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens*, *Centrosema pubescens*, *Stylosanthes hamata*. Il a été employé la même proportion d'engrais que dans la parcelle n° 1.

La parcelle n°3 a 48 hectares de surface. Elle a étéensemencée en 1984 avec *Brachiaria humidicola*, *Centrosema pubescens* et *Stylosanthes hamata*. La concentration d'engrais employés a été la même que dans les deux précédentes. Elle a été replantée en 1991 avec *Brachiaria humidicola*, *Stylosanthes guianensis*, *Stylosanthes hamata* et *Macroptilium atropurpureum*. A ce moment là l'engrais employé était Diammonium phosphate 100 kg/ha, Ammonium sulfate 200 kg/ha, potasse 50 kg/ha et Dolomite 400 kg/ha.

La parcelle n°4 a une superficie de 15 hectares. Elle a étéensemencée en 1984 avec *Urochloa mosambicensis*, *Centrosema pubescens* et *Stylosanthes hamata*. Elle a été replantée en 1988 avec *Brachiaria mutica*.

La parcelle n° 5 a une surface de 38 hectares. Elle a été ensemencée en 1984 avec *Urochloa mosambicensis*, *Centrosema pubescens* et *Brachiaria decumbens*. Les concentrations d'engrais sont pareilles à celles employées dans la parcelle n°1. Elle a été replantée en 1994 avec *Brachiaria decumbens*.

La parcelle n° 6 a seulement 5 hectares de terrain. Elle a été ensemencée en 1984, avec *Brachiaria decumbens*, *Stylosanthes guianensis*, *Centrosema pubescens*, *Macroptilium atropurpureum*, *Stylosanthes hamata* et *Pueraria phaseoloides*. L'engrais employé a les mêmes concentrations que celui de la parcelle n°1. Cette parcelle présente plusieurs constructions : les salles de classes, des hangars pour les tracteurs, le bureau et le biodigesteur. Il faudra la replanter l'année prochaine.

La parcelle n° 7 a 8 hectares de terrain. Elle a été ensemencée en 1983. Elle est employée comme jardin de nouvelles espèces introduites ou en période d'adaptation. A l'intérieur de cette parcelle nous allons trouver la Station de Météorologie. La parcelle est en bon état.

La parcelle n° 8 a 35 hectares. Elle a été ensemencée 1984 avec *Centrosema pubescens*, *Macroptilium atropurpureum*, *Stylosanthes hamata* et *Pueraria phaseoloides*. A l'intérieur de cette parcelle nous avons un barrage et deux châteaux d'eau. Elle a été replantée en 1991, mais avec de mauvais résultats. En 1994 un deuxième essai dans 2 ha a été fait, avec de bons résultats.

La parcelle n° 9 a 21 hectares. Elle a été ensemencée en 1987-1988 avec *Brachiaria decumbens*, *Stylosanthes guianensis*, *Centrosema pubescens*, *Stylosanthes hamata* et *Macroptilium atropurpureum*. L'engrais employé a la même formule que celui employé dans la parcelle n° 1, à l'exception du sulfate d'ammonium qui a été remplacé par du Sulfate " touk meas, Kampot " avec une dose au taux de 400 kg/ha. Elle est actuellement en mauvais état, il faut donc la remplacer.

La parcelle n° 10 a 33 hectares. Elle a été ensemencée en 1988 avec *Brachiaria decumbens*, *Stylosanthes guianensis*, *Centrosema pubescens*, *Stylosanthes hamata*, *Macroptilium atropurpureum* et *Pueraria phaseoloides*. L'engrais employé est le même que dans la parcelle n° 9. Elle est en mauvais état, il faut donc la replanter.

La parcelle n° 11 a 15 hectares. Elle a été ensemencée en 1988 avec *Urochloa mosambicensis*, *Stylosanthes hamata* et *Centrosema pubescens*. L'engrais employé est le même que dans la parcelle n° 9. Elle est en mauvais état, il faut donc la replanter.

La parcelle n° 12 a 34 hectares. Elle a été ensemencée en 1985 avec *Brachiaria decumbens*, *Centrosema pubescens*, *Stylosanthes hamata* et *Stylosanthes guianensis*. L'engrais employé est de même type et de même concentration que celui de la parcelle n° 1. Elle est en mauvais état, il faut donc la replanter.

La parcelle n° 13 a 20 hectares. Elle a été ensemencée en 1985 avec *Brachiaria mutica*, *Stylosanthes guianensis*, *Macroptilium atropurpureum*, *Stylosanthes hamata*, *Centrosema pubescens*. L'engrais employé est le même employé dans la parcelle n° 1. Elle est en bon état.

La parcelle n° 14 a 21 hectares, seulement 5 ha sont plantées avec du pâturage, le reste est planté de cocotiers, de manguiers et par la pépinière. La zone de pâturage a été ensemencée en 1984 avec *Panicum maximum*, *Stylosanthes guianensis*, *Macroptilium atropurpureum*, *Centrosema pubescens* et *Stylosanthes hamata*. La formule et la concentration d'engrais employé sont les mêmes que dans la parcelle n° 1. Cette parcelle est occupée actuellement par l'Armée Royale. Si cette situation continue nous ne recommanderons pas de replanter les pâturages qui sont en mauvais état.

La parcelle n° 15 a 42 hectares. Elle a été planté en 1985 avec *Brachiaria decumbens*, *Macroptilium atropurpureum*, *Centrosema pubescens* et *Stylosanthes hamata*. A l'époque elle a reçu la même quantité d'engrais que celui de la parcelle n° 1. En 1992 la parcelle a été replantée avec " signal ". L'engrais employé cette fois-ci a été : Dolomite 200 kg/ha, phosphate d'ammonium 50 kg/ha, potasse 100 kg/ha. Le *Brachiaria humidicola* a bien poussé dans $\frac{3}{4}$ de la parcelle, mais il faut le replanter dans le quart restant.

La parcelle n° 16 est destinée à la culture du riz pour les ouvriers.

EVALUATION DU PROJET ET RAPPORT SUR L'ÉTAT DES LIEUX

Au mois de février 1994, l'ensemble du programme du Service Mondial Luthérien a été soumis à une évaluation. Une des recommandations du groupe a été de se désengager de la Station. A notre retour, nous avons fait un rapport sur l'état des lieux; nous y avons inclus la liste des problèmes et un calendrier pour les résoudre avant la fin des engagements de l'organisation LWS. Nous citons ci-dessous quelques unes de ces observations.

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS FAITES À LA STATION LORS DE NOTRE PREMIÈRE VISITE DE STAGE :

1. Les clôtures externes sont en très mauvais état.
2. Les clôtures internes ont disparu.
3. La plupart des employés ne viennent pas au travail.
4. Il existe des animaux étrangers à la Station.
5. Les paysans voisins volent systématiquement le pâturage.
6. Une partie de la station est occupée par des militaires.
7. Les taureaux reproducteurs s'accouplent avec leurs filles : nous avons donc de graves problèmes de consanguinité.
8. Tous les barrages qui garantissent l'approvisionnement en eau pendant la saison sèche sont en mauvais état.
9. Le matériel agricole ainsi que le reste des équipements sont en mauvais état.
10. Plusieurs parcelles de pâturages ont besoin d'être renouvelés.

RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX PROBLÈMES RÉSOLUS DANS LA STATION PENDANT LE STAGE :

- Réajustement du budget, afin de permettre l'amélioration de la Station.
- Révision de la machinerie agricole :
 - Réparation des deux tracteurs.
 - Réparation de la machine à souder électrique.
- Assignation d'un pick-up pour assister la station.
- Etablissement d'un schéma de prophylaxie pour la station.

Nous avons fait l'examen de parasitologie à 10 pour cent des jeunes bovins et 10 pour cent des adultes.

- Test de brucellose à la totalité du cheptel.
- Vaccination contre la septicémie hémorragique et l'anthrax.
- La vaccination contre la fièvre aphteuse n'a pas été possible, faute de stock suffisant dans le pays. Des mesures ont été prises afin de garantir un petit stock jusqu'à la fin de l'année.
- Réparation des trois barrages, afin de garantir un minimum d'eau pendant la saison sèche.
- Replantation de 40 ha de terrains avec *Brachiaria decumbens*

AMÉLIORATIONS DE LA STATION QUI DEVRONT ÊTRE APPORTÉES AVANT LA FIN DE L'ANNÉE.

1. Réparation de la clôture externe.
2. Réparation de la clôture interne
3. Séparation du cheptel par groupes selon l'âge, le sexe et l'état reproductif.
4. Vaccination contre le charbon symptomatique de tous les animaux âgés de plus de trois mois.

Une fois résolus les problèmes ci-dessus mentionnés, il faudrait introduire de la semence congelée, pour procéder à une insémination artificielle dans la Station.

Dans le processus de désengagement de l'organisation LWS il faudrait porter son attention sur l'acquisition de la part du personnel de la Station d'une vision économique de la gestion. Des problèmes tels que le nombre des ouvriers et la recherche de sources de revenus pour les ouvriers de la Station devront être résolus. Ces mesures permettraient à la station de continuer à fonctionner après l'arrêt de l'aide de LWS.

PLAN D'AMÉLIORATION POUR L'ANNÉE 1995

Premier trimestre :

- A. Préparation des conditions pour l'introduction de l'insémination artificielle.
- B. Examen de coprologie, à 10 pour cent du cheptel.
- C. Examen de brucellose.
- D. Forage d'un puits profond et installation d'une pompe solaire.
- E. Travail intensif avec les animaux en mauvais état, afin d'éviter les pertes causées par la saison sèche.

Deuxième trimestre

- F. Introduction de l'insémination artificielle dans la Station.
- G. Poursuite des efforts pour réduire les pertes de la saison sèche.
- H. Epandage d'engrais aux pâturages.
- I. Préparation des terres pour la replantation des pâturages au troisième trimestre 1995.
- J. Déparasitage de la totalité du cheptel.

Troisième trimestre

- K. Ensemencer les parcelles n°10 et n°12
- L. Vaccination du cheptel contre la septicémie hémorragique

Quatrième trimestre

- M. Développement de la capacité de production d'ensilage pour la saison sèche.
- N. Identification de possibles sources de revenu pour la Station et sa mise en fonctionnement.

Premier trimestre 1996

Les activités telles que : coprologie, déparasitation, examen de brucellose, faites au premier trimestre 1994 devront se répéter comme routine et ne figureront plus dans le plan d'amélioration.

Deuxième trimestre 1996

- A. Préparation de parcelles n°8, n°9 et n°11 pour les ensemercer dans le troisième trimestre.

Prêter attention à ne pas oublier les activités de routines correspondant à la saison de l'année.

Troisième trimestre 1996

- B. Replantation des parcelles n° 8, n° 9 et n°11

Quatrième trimestre 1996

- C. Fin des engagements financiers du Service Mondial Luthérien avec la Station de Phnom Tamao.**

En résumé, dans la zone de Phnom Tamao les paysans pratiquent l'élevage de bovins, porcins et de volailles, avec des contraintes alimentaires chez les bovins et les porcins et de mortalité chez les volailles et les porcs

PROPHYLACTIC SCHEME FOR THE PHNOM TAMAO STATION

The Station is populated by a high genetic breed value, then we need to take a series of measures to prevent or even eliminate the different infectious pathologies and parasitism.

The epidemiological situation in the area where the Station is located, obliged us to vaccine against:

- 1- Foot and Mouth Disease try-valent type A, O, Asia 1 (epidemic in the whole country)
- 2- Hemorrhagic Septicaemia (epidemic in the whole country)
- 3- Black Leg (present in the areas surrounding the Station)
- 4- Anthrax (present in the areas surrounding the Station)

VACCINATION SCHEME

Month	Vaccine
May 1994	Hemorrhagic Septicaemia
	Foot and Mouth disease
June 1994	Hemorrhagic Septicaemia (Booster)
	Anthrax (bulls, young animals and non- gestating female)
Aug. 1994	Anthrax (Non- gestating female)
Nov. 1994	Black Leg
	Foot and Mouth Disease

PARASITISM CONTROL:

A fecal sample will be taken previously to the anti-parasitic treatment and another exam 15 days thereafter.

The animals will be treated at the beginning of Spring and at the beginning of Summer.

June 1994 Take samples of 10% of the adults and 10% of the young animal population.

Once the lab results are analyzed, we will proceed with the anti-parasitic treatment of 100% of bovine mass.

The veterinarian product to use will on depend the lab results. The treatment should be done in our presence.

July 1994 Takes samples of 10% of the young animals and 10% of the adult population.

Dec. 1994 Take sample of 10% of the young animals and adult population.

Dec. 1994 Anti-parasitic treatment of 100% of the mass.

Attention:

- 1- We could combine anti-parasitic treatment and vaccination.
- 2- It is not recommended to combine anti-parasitic treatment with anti-tick treatment.

ANNEXE 5

LES MINI-PROJETS

Les Mini-Projets sont des projets de développement communautaire, de taille réduite qui sont en train de se réaliser dans trois zones spécifiques du Cambodge : deux dans la province de Kandal et un dans la province de Takeo.

Au commencement, les activités n'avaient pas une définition géographique très délimitée, mais l'expérience nous a montré qu'il était plus convenable de nous limiter à de petites zones, avec une action pluridisciplinaire. Il a fallu commencer par l'organisation des paysans afin de faciliter la sélection des familles et la détection des problèmes dans la communauté.

L'ORGANISATION DU TRAVAIL SUR LE TERRAIN

Le travail sur le terrain est exécuté par un groupe de techniciens locaux désireux de montrer leur capacité, et d'améliorer leurs connaissances. Ce projet est en train de montrer des résultats très intéressants.

Dans chaque zone de travail, un technicien responsable de la coordination des activités a été nommé. Il existe un technicien spécialisé par métier.

LES CULTURES

Un agronome est responsable de toutes les activités liées à la diversification des cultures, divulgation de la technique du compostage, etc. Des cultures fourragères ont été introduites dans la zone, tels que : *Panicum maximum* et *Penissetum purpureum*; des arbres fourragers tels que *Leucaena leucocephala* ou *Gliricidia* et des cultures comme l'arachide, et le soja. (Cf. photographie ci-contre).

LA BANQUE DE PORCS

Le technicien spécialisé en production porcine est responsable des projets de la banque de porcs qui est en train de se mettre en place dans trois zones.

Par l'intermédiaire de la banque de porcs nous prêtons de l'argent aux paysans pour l'achat de porcelets, ainsi que de la nourriture et ciment pour la construction de l'abri. Les familles pauvres ont de la priorité pour participer à la banque de porcs, mais ils doivent avoir participé au cours sur l'élevage de cochon donné par les techniciens du mini - projet. Actuellement les porcelets sont achetés hors des villages ou nous se développent notre travail; mais des conditions sont en trains de se mettre en place afin de permettre à quelques paysans par village d'avoir de truies pour la reproduction, car il est très difficile de trouver ce type d'éleveurs actuellement.

Dans chaque zone en moyenne 35 familles ont reçu des cochons pendant l'année 1994. Nous avons ajouté à la ration traditionnelle des paysans cambodgiens 350 g/jour de soja afin d'améliorer l'équilibre en protéines. Nous sommes conscients qu'il serait mieux de pouvoir apporter d'autres protéines moins chères et qui ne rentrent pas en contradiction avec l'alimentation humaine. Des arrangements ont été faits pour

introduire le logiciel PORFAL, afin de pouvoir faire un calcul plus fin des rations requises. Néanmoins avec la ration employée nous avons obtenu des GMQ entre 300-400 g/jour. (Cf. photographie ci-contre).

LE PRÊT DE TAUREAUX

Le spécialiste en production bovine est le responsable du projet de banque de taureaux pour la reproduction. Ce projet consiste à louer un taureau aux paysans qui reçoivent aussi une assistance technique. Les taureaux ont été achetés à la Station de Phnom Tamao. Les paysans qui reçoivent les taureaux ont de terres, mais n'ont pas d'animaux de travail. Cette assistance leur permet d'offrir leurs services aux autres villageois, en échange d'argent. Trois ans après, le paysan deviendra propriétaire du taureau, après avoir payé des mensualités pendant la période indiquée. L'argent obtenu par le prêt des taureaux est réinvesti dans le village pour l'achat d'autres taureaux ou pour d'autres projets spécifiques. Cet argent est géré par un comité des villageois. (Cf. photographie 7).

Cette nouvelle forme de prêt de taureaux remplace une ancienne forme selon laquelle les taureaux n'étaient pas placés sous la responsabilité d'une famille, mais des autorités du Srok. Les mauvais résultats observés nous ont conduits à la mise en place de cette nouvelle méthode (LWS, 1993).

LES BIODIGESTEURS

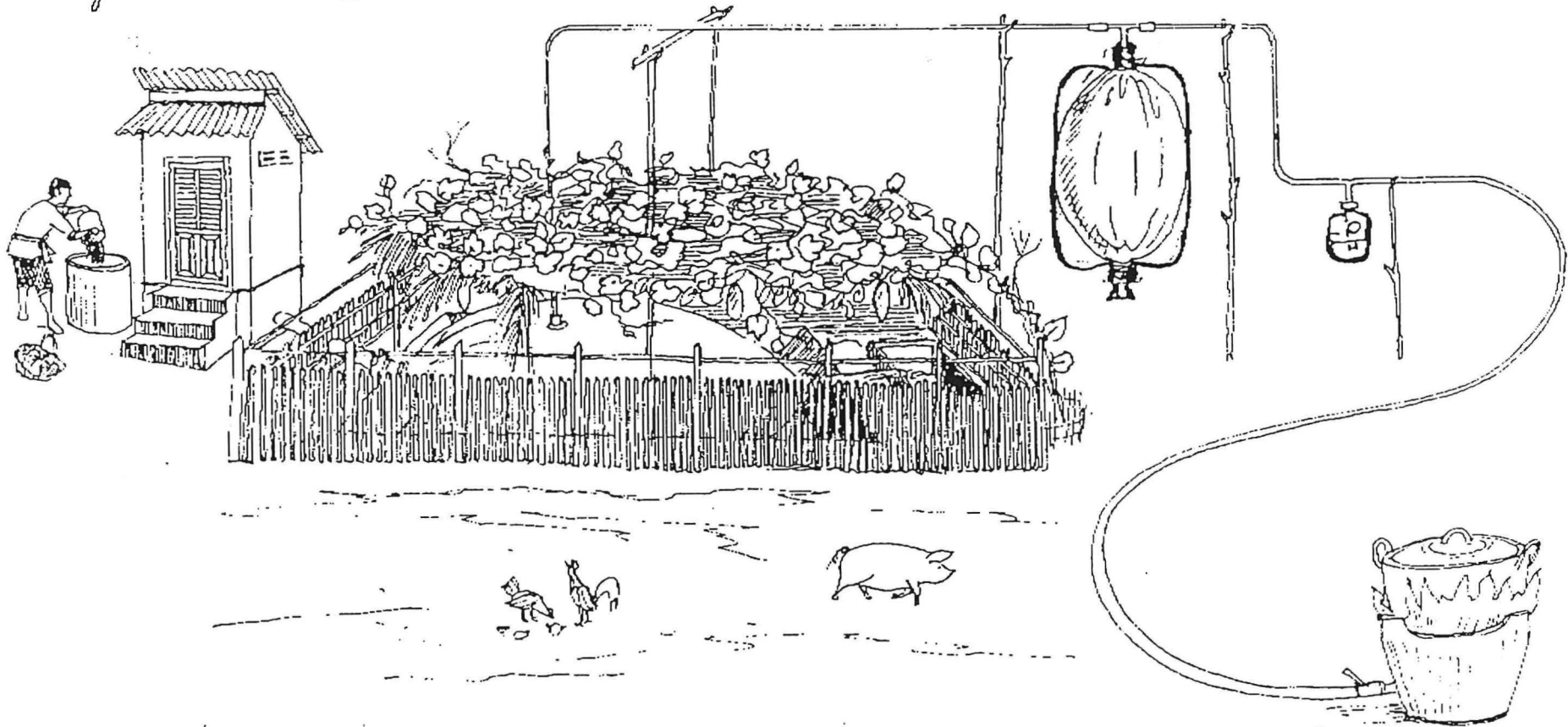
Le technicien responsable de l'installation de biodigesteurs. Depuis trois ans nous avons essayé trois types de biodigesteurs. Le modèle Dimbandu est d'origine Indienne; le deuxième modèle vient des Philippines et le troisième modèle, de Taiwan. Le plus efficace a été le modèle Dimbandu, mais son prix trop élevé ne nous permet pas d'aider un grand nombre de familles; l'impact de cette technologie reste donc limité. Le deuxième modèle ne produit pas assez de gaz pour couvrir les besoins d'une famille. Il a été donc abandonné très peu de temps après son introduction. Le troisième modèle est moins efficace que le premier, mais beaucoup plus efficace que le modèle des Philippines. Le grand avantage de ce modèle réside dans son prix modique et son installation facile. Ses points faibles sont sa sensibilité au soleil, fragile en cas d'une protection inadéquate. Le prix d'installation d'un digesteur qui inclus la toilette est de 45 US\$ soit 225 FF. Nous travaillons actuellement afin de réduire le prix d'installation. Mais pour l'instant nous faisons payer les paysans 40 pour 100 du prix d'installation.

LA PAILLE DE RIZ TRAITÉE À L'URÉE

Le technicien pour la préparation de paille de riz avec urée. Plusieurs techniques ont été essayées dans le pays afin de trouver une solution au déficit chronique d'aliments de bonne qualité pour les grands ruminants. Une des premières a été les pierres à lécher. Nous avons décidé d'abandonner cette technique qui n'entre pas dans la mentalité des paysans cambodgiens. Par contre la technique qui consiste à employer de la paille de riz traitée à l'urée (50 Kg d'Urée/Tonn de paille) a donné de très bons résultats. La raison en est que la paille de riz est un aliment employé depuis toujours par les paysans. Il fallait tout simplement ajouter de l'urée et les paysans s'occupaient de l'administrer aux animaux. Il est très facile de constater les résultats une fois que les animaux commencent à manger la paille de riz. Les paysans peuvent observer un taux de refus inférieur à celui du début, une consommation plus grande,

បង្ការនិងការពារខ្លួននិងបង្កើត

ការបញ្ជូនស្បាយសាមកប្រចាំថ្ងៃ



ការប្រើប្រាស់ដាំស្បាយប្រចាំថ្ងៃ

un changement des poils et une augmentation du poids. Pour l'instant nous sommes en train d'offrir l'urée aux paysans, mais nous espérons pouvoir commencer à faire payer au moins une partie à la fin de l'année prochaine. (Cf. photographie 8).

LES TECHNICIENS VÉTÉRINAIRES RECRUTÉS ET FORMÉS SUR PLACE

Ces techniciens sont l'embryon d'une profession vétérinaire privée qui pourrait offrir un jour ses services à la population. Actuellement et de manière provisoire, nous leur payons une compensation salariale, seulement pour une durée d'un an. A l'issue de ce projet, ils devront devenir financièrement autonomes.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Objectifs

Plusieurs objectifs sont fixés dans ce type de projets.

Amélioration du niveau de vie des paysans cambodgiens par :

- Augmentation de la productivité du cheptel.
- Diminution de la mortalité.
- Meilleur emploi des ressources alimentaires disponibles sur place.

- Diversification de la production agricole en général.
 - Diversification des cultures
 - Diversification de la production animale.

- Promotion de la coopération des paysans.

- Possibilité de mise au point par des techniciens locaux de petits projets.

L'ENQUÊTE

Nous avons cherché à approfondir notre connaissance des conditions de vie et des principaux problèmes des familles habitant dans la zone où les Mini-projets se déroulent. L'enquête a été conduite dans 7 villages, appartenant aux Khums (groupe de villages) de Krong Thonung et Kondeng.

LA MISE AU POINT DES QUESTIONNAIRES

Il a été décidé de faire porter l'enquête sur les 900 familles habitant dans la zone. Cela a été rendu possible grâce à deux techniciens qui ont été recrutés spécifiquement pour ce travail. Les objectifs de cette enquête ont été déterminés de la façon suivante :

- 1 - Obtenir une information la plus précise possible sur la composition des familles de la zone : nombre de personnes, âge, activité, niveaux d'instruction, conditions de l'habitat, existence ou non de toilettes, moyens de cuissons, revenus.

- 2 - Se renseigner sur les disponibilités en eau pour la consommation humaine et pour les cultures. Ce point, dans l'enquête, a fait l'objet d'une question ouverte.
- 3 - Identifier les moyens de santé disponibles ainsi que le prix, à payer.
- 4 - Identifier les différents types de cultures, le rendement et les principaux problèmes relatifs aux cultures.
- 5 - Dénombrer les grands ruminants, en précisant âge, sexe, provenance et utilisation.
- 6 - Identifier les principaux problèmes tels que maladies, alimentation, disponibilités des animaux et problèmes reproductifs.
- 7 - Dénombrer les porcs et les volailles.

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE.

Il faut souligner que cette enquête ne figurait pas dans notre programme initial. Nous avons décidé de nous faire assister de l'enquête socio-économique pour présenter les résultats lors de la réunion de planification du travail pour les cinq prochaines années. Nous avons donc décidé de l'introduire ici, afin de l'employer comme élément supplémentaire de connaissance du paysan cambodgien, et d'en comparer les résultats avec ceux de l'enquête qui a été faite dans la province de Svay Rieng.

L'enquête nous a permis d'avoir une meilleure idée des besoins. Il nous a été possible aussi d'approfondir la structure des familles. Voici un résumé des principaux renseignements tirés de l'enquête :

I. Une famille moyenne dans la zone étudiée comporte de 5 à 7 membres. Plus de 50 pour 100 des personnes ont moins de 18 ans. 44 p. 100 des personnes sont analphabètes. 42 p. 100 ont reçu une éducation élémentaire et 14 p. 100 seulement ont reçu une éducation secondaire. 0,6 p. 100 parlent français. Les langues chinoise et vietnamienne sont inconnues dans la zone.

II. La totalité des familles de la zone pratique, la culture du riz. D'autres productions comme la patate douce, les pastèques ou le sucre de palme sont pratiquées pendant la saison sèche.

III. La production de riz ne représente pas une source de revenu, à cause des faibles rendements. Dans cette zone, 290 ha sont destinées à la production de riz. La production moyenne est de 800 kg/ha. Si nous considérons la superficie moyenne par famille de 0,50 ha, le nombre de personnes par famille; et une consommation moyenne par personne de 300 Kg/an, nous constatons que le riz produit dans cette région ne suffit même pas à assurer l'alimentation des habitants. **Les données que nous venons de voir nous permettent d'avoir une idée de la gravité de la situation économique chez les paysans dans la zone enquêtée, car les besoins sont couverts en moyen 27 p. 100 seulement.**

IV. L'élevage bovin associé à la production de riz représente un revenu supérieur à celui de la production de riz. Le frein principal pour l'élevage bovin réside dans la disponibilité d'herbe, à la fin de la saison sèche et au commencement de la saison des pluies. En général les animaux sont nourris la plupart du temps avec de la paille de riz.

V. Toutes les familles étudiées pratiquent l'élevage de poulets et de porcs. Mais la forte mortalité de ces animaux empêche d'obtenir de bons résultats. Dans le cas particulier de l'élevage porcin, le faible rendement associé à une ration déficitaire est responsable d'un GMQ de 100 g/jour. On a observé une réduction de la mortalité chez les porcins de la zone, grâce à la vaccination pratiquée pendant deux années consécutives. La mortalité des volailles est encore loin d'être contrôlée.

VI. S'il a été très difficile d'obtenir des informations sur les sources de revenu des paysans, il nous a été possible au moins de nous apercevoir que le riz ne figure pas parmi les sources de revenu, à la différence de la production de sucre de palme et d'autres cultures tels que patates douce, pastèques, etc. qui fournissent par contre des revenus. Et malgré son infime quantité, le travail saisonnier est une source de revenu supplémentaire pour certaines familles.

VII. En général la disponibilité d'argent des paysans est très réduite. Le manque d'argent les empêche très souvent d'introduire de nouvelles cultures ou d'acheter des animaux. Les banquiers locaux prêtant de l'argent jusqu'à 30 pour 100 d'intérêts. Dans le cas de prêt de riz, l'intérêt est de 200 pour 100 par saison.

VIII. 90 pour 100 des maisons sont construites sur des pilotis, afin d'empêcher les inondations. Autrefois les inondations se répétaient tous les 20 ans, dernièrement elles se sont répétées tous les 3, 4 et 5 ans. Seules les maisons très pauvres sont construites au ras du sol. 99 p. 100 des maisons n'ont pas de toilettes 90 p. 100 des maisons ne comptent qu'une seule pièce.

IX. L'eau est un problème crucial pendant la saison sèche. Le nombre des puits est insuffisant et une grande partie des habitants n'ont pas d'eau du mois de mars au mois de mai.

X. 99,8 pour 100 des familles utilisent le bois de chauffage pour la cuisine. La collecte du bois représente en général une heure de travail par jour.

XI. Il existe une pharmacie et un dispensaire dans la zone, mais les prix ne sont pas accessibles pour la plupart des paysans. Des détails sur les principales maladies qui affectent les habitants n'ont pas été considérés dans le questionnaire. Il serait intéressant de les introduire dans une enquête ultérieure.

Conclusions de l'enquête Phnom Tamao

L'enquête dans la zone de Phnom Tamao, nous a indiqué que l'élevage pourrait être une source de revenu pour la population locale. De la même manière nous avons pu constater que l'absence d'aliments et les maladies contagieuses constituent les deux principaux freins à l'élevage des grands ruminants dans la zone (Voir chapitre 3 sur les pathologies des grands ruminants au Cambodge). Il faut donc continuer à travailler dans le domaine de la santé et de la production animale, afin de diminuer la mortalité et d'augmenter la disponibilité d'aliments.

I. Sur le plan de la production agricole la situation est encore plus délicate. Pour un paysan cambodgien la production de riz constitue la base de sa vie. Il faut signaler que, faute d'engrais, d'eau, ainsi que de semences de bonne qualité, le rendement est le plus souvent inférieur à 1 tonne par hectare. Si nous ajoutons que la plupart des fermiers possèdent moins de trois hectares et que les familles sont très nombreuses, nous pouvons supposer que la production de riz, vitale, devrait être améliorée. Il faudrait en outre l'associer à d'autres productions des graines comme le soja, ou, encore l'arachide qui peut apporter une source de protéines pour les personnes et une production de fanes non négligeables pour les animaux. Il serait intéressant de travailler aussi sur la production de compost afin de réduire l'achat d'engrais chimique qui tue les poissons et d'autres animaux, source d'aliments pour les paysans et augmente l'endettement de paysans.

II. La coopération entre les paysans fait partie de la vie du peuple cambodgien. Malheureusement une tendance à l'individualisme, (conséquence peut-être d'une collectivisation forcée pendant une quinzaine d'années) s'affirme actuellement. Des efforts en vue de corriger cette tendance sont envisagés, comme la création de comités de paysans, qui seront responsables du choix des familles qui recevront l'aide ainsi que la prise en charge de l'exécution de certains travaux d'intérêt pour toute la communauté.

III. L'introduction de biodigesteurs pourrait contribuer à l'amélioration des conditions de vie des femmes à la campagne. Associés aux déchets des toilettes, ils contribueraient à la réduction du parasitisme chez les hommes et à la sauvegarde de la forêt.

IV. Le manque d'argent liquide à la campagne et les méfaits du prêt à taux usuraire nous amène à proposer des projets de crédit rural.

V. Il faudrait relever le niveau d'éducation des adultes et des enfants.

ENQUETE GENERALE	Date :	Famille :
Données générales sur l'élevage	Srok : Khum : Phum :	

1. Famille

Membres	Age	Activités			
		Culture	Animaux	Commerce	Autre

2. Cultures

Riz	ha/a	Rendement	Riz suffisant	Animaux	Vente	Achat	Emploi de personnel
Riz de décru							
Riz de saison							

2.1. Autres cultures :

Matériel pour culture :
 Location de matériel :
 Salaire du personnel :

2.2. Principaux problèmes relatifs aux cultures

3. Revenus

Vente de riz	Vente d'autres cultures	Vente d'animaux	Commerce	Travail temporaire	Autres (artisanat, emploi)

4. Dénombrement

4.1 Grands ruminants

Espèce (Bu., Bov.)	Sexe (M,F,C)	Age	Provenance	Utilisation

4.3. Principaux problème qui affectent l'élevage des Grands ruminants

Alimentation	Maladies	Disponibilité des animaux	Reproduction

4.3.1. Autres :

5. Alimentation

5.1. Saison sèche

Principal aliment***

Deuxième aliment **

Troisième aliment*

Aliment non administré

5.1.2. Autres aliments

5.2. Saison des pluies

Herbe	Paille de riz	Plantes aquatiques	Son de riz	Farine de poison	Blocs multinutri- tionnels

5.2.1. Autres compléments

7. Mode d'obtention des Grands ruminants

Achat	Dot	Héritage	Provas	Echange

7.1. Signaler s'il est difficile de trouver des animaux quand les paysans ont besoin

8. Reproduction

Femelle	Age au premier vêlage	Période intervêlage	Nombre de chaleurs avant saillie fécondante	Intervalle Mise-bas Saillie fécondante

11. Elevage de cochons

Race (L,I,M)*	Sexe	Age

*L : local - I : importé - M : Métis

12. Elevage de volailles

Poulets	Canards