

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP - DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES
ET MEDECINE VETERINAIRES (E.I.S.M.V)

Année 1990 N° 29



ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR
BIBLIOTHEQUE

**PISCICULTURE EN ELEVAGES ASSOCIES AU TOGO:
PREMIERE EXPERIMENTATION A LA STATION PISCICOLE
DE TALO-AGBOFON (ATAKPAME).**

THESE

*Présentée et soutenue publiquement le 23 Juillet 1990 devant la faculté
de Médecine et de Pharmacie de Dakar pour obtenir le grade de
Docteur Vétérinaire (Diplôme d'Etat).*

par

Koffi Délagnoh KOKO
NE EN 1961 à VOGAN (TOGO)

Président du Jury

Monsieur François DIENG
Professeur à la Faculté de Médecine et de
Pharmacie de DAKAR

Rapporteur

Monsieur Louis Joseph PANGUI
Professeur Agrégé à l'EISMV de DAKAR

Membres

Monsieur J. AYAYI AKAKPO
Professeur à l'EISMV DE DAKAR
Monsieur Malang SEYDI
Professeur Agrégé à l'EISMV DE DAKAR

Directeur de Thèse

Monsieur Jean BELOT
Maître-Assistant à l'EISMV de DAKAR

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

*** PERSONNEL A PLEIN TEMPS**

1-ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi M.	AGBA	Maître de Conférences Agrégé
Jacques	ALAMARGOT	Assistant
Amedou	NCHARE	Moniteur

2- CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassane	DIOP	Maître de Conférences Agrégé
Frank	ALLAIRE	Assistant
Nahé	DIOUF (Melle)	Moniteur

3-ECONOMIE-GESTION

CHEICK	LY	Assistant
--------	----	-----------

4- HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE

Malong	SEYDI	Maître de Conférences Agrégé
Ibrahima	SALAMI	Moniteur

5- MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE-INFECTIEUSE

Justin Ayayi	AKAKPO	Maître de Conférences Agrégé
Rienetou	ALAMBEDJI (Mme)	Assistante
DRISSOU-BAPETEL		Moniteur

6- PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph	PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean	BELOT	Assistant
Charles	MANDE	Moniteur

7- PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE ET CLINIQUE AMBULANTE

Théodore	ALOGNINOUBA	Maître de Conférences Agrégé
Roger	PARENT	Maître-Assistant

*** PERSONNEL VACATAIRE**

- Biophysique

René	NDOYE	Professeur Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. A. DIOP
Jacqueline	PIQUET (Mme)	Chargée d'enseignement Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. A. DIOP
Alain	LECOMTE	Maître-Assistant Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. A. DIOP
Sylvie	GASSAMA (Mme)	Maître de Conférences Agrégée Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. A. DIOP

*** PERSONNEL EN MISSION**

(Prévu pour 1989-1990)

- PARASITOLOGIE

Ph.	DORCHIES	Professeur ENV -TOULOUSE
L.	KILANI	Professeur ENV SIDI THABET (TUNISIE)
S.	GEERTS	Professeur Institut Médecine Vétérinaire Tropicale -ANVERS (Belgique)

- PATHOLOGIE PORCINE ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

A.	DEWAELE	Professeur Faculté Vétérinaire de CURCHEM Université de LIEGE (Belgique)
----	---------	--

A ma mère WONON, in memorium.

Toi qui, on me l'a dit, aurais voulu que ton fils devienne "un Homme". Ce travail est un hommage mérité à ta mémoire.

A toi Wonon, ma fille.

Toi qui es la réincarnation de celle que je n'ai jamais connue mais qui m'avait tant aimé.

Que ce travail représente pour toi la voie à suivre pour mieux faire.

A toi mon papa.

Tu avais voulu que je m'appelle "De lanyo" et tu as toujours voulu que j'aie foi en ce nom, comme toi. Ce travail est à toi.

A toi ma femme.

Amour et gratitude.

A tous mes frères, soeurs, cousins et cousines.

Que ce travail vous incite à mieux faire.

A mes tantes Nonoussi et Sekoéagna et à mes oncles MONDJI et ANOWLANOU.

Le mot merci serait trop peu pour vous exprimer ma profonde gratitude.

A Monsieur KOEVIKOE.
Sincère reconnaissance.

A Bona et MAWULI Yaovi dit "GO".
Amitié et fraternité.

A Ma belle famille.
Sincères remerciements.

Au docteurs MISSOHOU, TIDJIANI, More GUEYE, KOGA, DAO et AKLOYO.
Trouvez ici la preuve de ma sincère amitié.

A tous mes camarades de la promotion "Yacine N'DIAYE."
(17ème promotion).

Courage et détermination pour la lutte d'après les bancs d'école.

Au groupe des étudiants vétérinaires Togolais de Dakar et à tous les camarades de l'U.E.S.T.S.
Courage et abnégation.

Aux braves paysans de Vo et du Togo tout entier.

Grâce à la sueur de vos fronts vous nous avez permis d'arriver à ce niveau aujourd'hui.
Trouvez ici les expressions de notre profonde gratitude et de notre déférent attachement.

Au Sénégal, pays de la "Téranga".

A la jeunesse d'Afrique et du Tiers-Monde.

Seul le travail bien fait peut nous sauver de notre situation ;
ce n'est ni la drogue ni la débauche sous toutes ses formes.

A NOS MAITRES et JUGES.

Monsieur François DIENG. Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

Malgré vos multiples occupations, vous nous avez fait honneur en acceptant de présider notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

.Monsieur Ayayi AKAKPO, Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Plus qu'un maître, vous avez toujours été pour nous un frère et le symbole même de la rigueur et du travail bien fait.

Ce n'est donc pas par hasard que nous vous avons demandé de faire partie du jury de notre thèse.

.Monsieur Louis Joseph PANGUI, Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

Votre simplicité et votre amour pour le travail nous ont beaucoup impressionné.

Toute notre admiration.

.Monsieur Malang SEYDI, Professeur agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

C'est avec plaisir et enthousiasme que vous avez accepté de faire partie de notre jury de thèse.

Sincère reconnaissance.

.Monsieur Jean Belot, Maître-assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar.

La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de diriger ce travail et l'attention toute particulière avec laquelle vous l'avez suivi dans toute sa réalisation nous ont positivement marqué.

Toute notre gratitude.

REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements vont aux :

Docteur K. AMEGAVIE, à Abidjan,

M. KUWADAN à Lomé,

M. KUSSIAKU à Atakpamé,

M. SEGENOU à Atakpamé,

M.M. DOSSA et EDOH, à Talo-Agbofon,

M. ATSOU-DZINI K.S. à Dakar,

M. GBESSOR à Dakar,

M.M. AGBEBIOKOU, TEKOU et KASSAMADA, à Dakar,

M. ABASSA Kossi à Dakar,

Docteur Cheikh LY à Dakar,

et à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réalisation de ce travail.

"Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation".

LES ABREVIATIONS UTILISEES

1. C.O.N.G.A.T. - I.C.B. : Conseil Gestion Afrique Togo - Initiative Communautaire de Base.
2. C.R.E.A.T. : Centre de Recherche et d'Elevage d'Avetonou - Togo.
3. C.T.F.T. : Centre Technique Forestier Tropical.
4. D.E.S.A. : Direction des Enquêtes et Statistiques Agricoles.
5. D.P.A. : Direction des Productions Animales.
6. D.P.H. : Division des Productions Halieutiques.
7. D.R.D.R. : Direction Régionale de Développement Rural.
8. D.S.V.S.A. : Direction des Services Vétérinaires et de la Santé Animale.
9. I.E.M.V.T. : Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux.
10. PIS.CA.DEV. : Projet de Développement de la Pisciculture en Cage.

INTRODUCTION

L'activité économique principale des populations d'Afrique, et du Tiers-Monde dans son ensemble, est l'agriculture.

Mais la faim continue de sévir à l'état endémique dans cette partie de la planète (15).

Les gouvernements de ces pays en développement sont conscients de cette situation et, avec l'aide d'organismes internationaux (F.A.O, Banque Mondiale, F.E.D. et autres) et de pays amis, ils ont fait du développement de l'agriculture la priorité des priorités.

Le Togo cependant, grâce à la "Révolution Verte", a atteint son autosuffisance en productions végétales, mais n'arrive pourtant à couvrir que les 70 p. 100 de ses besoins en productions animales, selon ADOMEFA (2). ADESHOLA - ISHOLA (1986) signale que la couverture des besoins en viande ne se fait qu'à 25 p. 100 (1) et BASSOWA (1989), quant à lui, écrit que le Togo n'est autosuffisant en produits ichtyques qu'à 50 p. 100 (10).

Dans tous les cas, il est insuffisant en production de protéines animales et doit se tourner vers l'extérieur pour en combler le déficit. Il dépense ainsi annuellement environ 4 milliards de nos francs (2 milliards pour la viande et 2 milliards pour le poisson) pour l'importation (2,7,8,39).

Pour le Togo, le développement de l'élevage des espèces à cycle court (Petits Ruminants, porcs et volailles) et l'aquaculture constitueraient une solution de secours (2) ; d'autant plus que l'importation de viande est interdite depuis le 13 septembre 1989.

Le poisson représente jusqu'à 46 p. 100 de l'apport total moyen de protéines animales du régime alimentaire du Togolais (7).

La production nationale annuelle dépasse difficilement 15 000 tonnes (39) et les besoins sont estimés à 24 000 tonnes par an.

De plus, suite à une très faible productivité des eaux maritimes (7), il ne reste pour le Togo que la valorisation de ses eaux continentales par l'aquaculture.

Cette action de développement ou de redynamisation de l'aquaculture dans son ensemble et, plus singulière, de la pisciculture, est en cours à travers le pays. Elle se heurte cependant à plusieurs problèmes d'ordre financier, matériel, technique et psychologique.

L'un des plus importants problèmes et le plus immédiat reste celui du nourrissage efficace des poissons d'élevage. Des travaux antérieurs se sont intéressés à l'utilisation des sous-produits agricoles (10,13) mais n'ont pas entièrement solutionné le problème.

Aussi, pour tenter de pallier à ce problème de nourrissage des poissons ; mais aussi et surtout pour mettre à la disposition des pisciculteurs Togolais des techniques simples, peu coûteuses et plus rentables, la Division des Productions Halieutiques (D.P.H.) de la Direction des Productions Animales (D.P.A.) du Togo envisage une pisciculture en élevages associés.

Ce système d'élevage, apparu il y a plusieurs siècles dans les pays asiatiques et repris depuis quelques décénies avec succès dans certains pays africains (Cameroun, République Centrafricaine, Côte d'Ivoire, Madagascars) saura tout d'abord être expérimenté pendant deux ans (1989 à 1991) en station. Ceci permettra de comparer les résultats du Togo à ceux obtenus ailleurs.

Dans une seconde phase, il est envisagé la vulgarisation en milieu rural.

Ce travail constitue un résultat préliminaire de la première année d'expérimentation.

Il comprend trois parties.

La première est consacrée aux généralités sur le Togo (géographie, élevage et pêche), la seconde comporte les résultats de l'expérimentation et la troisième partie, enfin, présente les aspects socio-économiques du système et les recommandations.

PREMIERE PARTIE :

LE TOGO : GENERALITES .

CHAPITRE 1 : GEOGRAPHIE DU TOGO

1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE:

Sur une carte de l'Afrique Occidentale, le Togo se présente sous une forme de doigt de gant. Plus long (579 km) que large (160 km à son maximum), il est coincé entre le Ghana, à l'Ouest et la République du Bénin, à l'Est. Le Burkina-Faso le Coiffe au Nord et sa base sud repose sur le Golfe de Guinée (Océan Atlantique) (7).

Il couvre 56 000 km² et fait ainsi partie du groupe des pays africains les plus petits.

1.2. RELIEF, PEDAGOGIE ET VEGETATION.

Le relief du Togo est caractérisé par une chaîne de montagnes séparant les vastes plaines alluviales du Nord et du Sud (6). Ce massif montagneux est la chaîne de l'Atakora qui traverse diagonalement le pays sur près de 360 km dans la direction N.E et S.O (6).

Il comporte plusieurs plateaux et sommets dépassant 900 m. Cette chaîne est complétée à l'Est de Kpalimé par le point culminant du Togo, le Mont Agou de 986 m d'altitude (7) (fig. 1).

Sur le plan pédologique, les sols se répartissent en un massif montagneux avec ses affleurements rocheux non dégradés (100), en sols ferralitiques (16 p. 100), en sol ferrigineux (55 p. 100) en sols hyromorphes (9 p. 100) et en vertisols (7 p. 100) (fig. 2) (7).

La végétation est caractérisée par des forêts et des savanes qui s'imbriquent les unes dans les autres pour former une mosaïque. Ceci est le fait de l'action humaine mais est aussi dû aux particularités hydrologiques, pédologiques et climatiques (6).

I.3. CLIMAT

I.3.1 Types de climat

Il existe deux types de climat partageant le Togo en deux zones climatiques à hauteur du 8ème degré de latitude Nord (fig. 3) (6,7).

La zone subéquatoriale ou climat guinéen à deux saisons des pluies : une grande allant de Mars à Juillet et une petite s'étendant entre Septembre et Octobre. Cette zone correspond à la partie Sud du pays.

La zone tropicale vraie ou climat soudanien a une seule saison pluvieuse qui va d'Avril à Octobre.

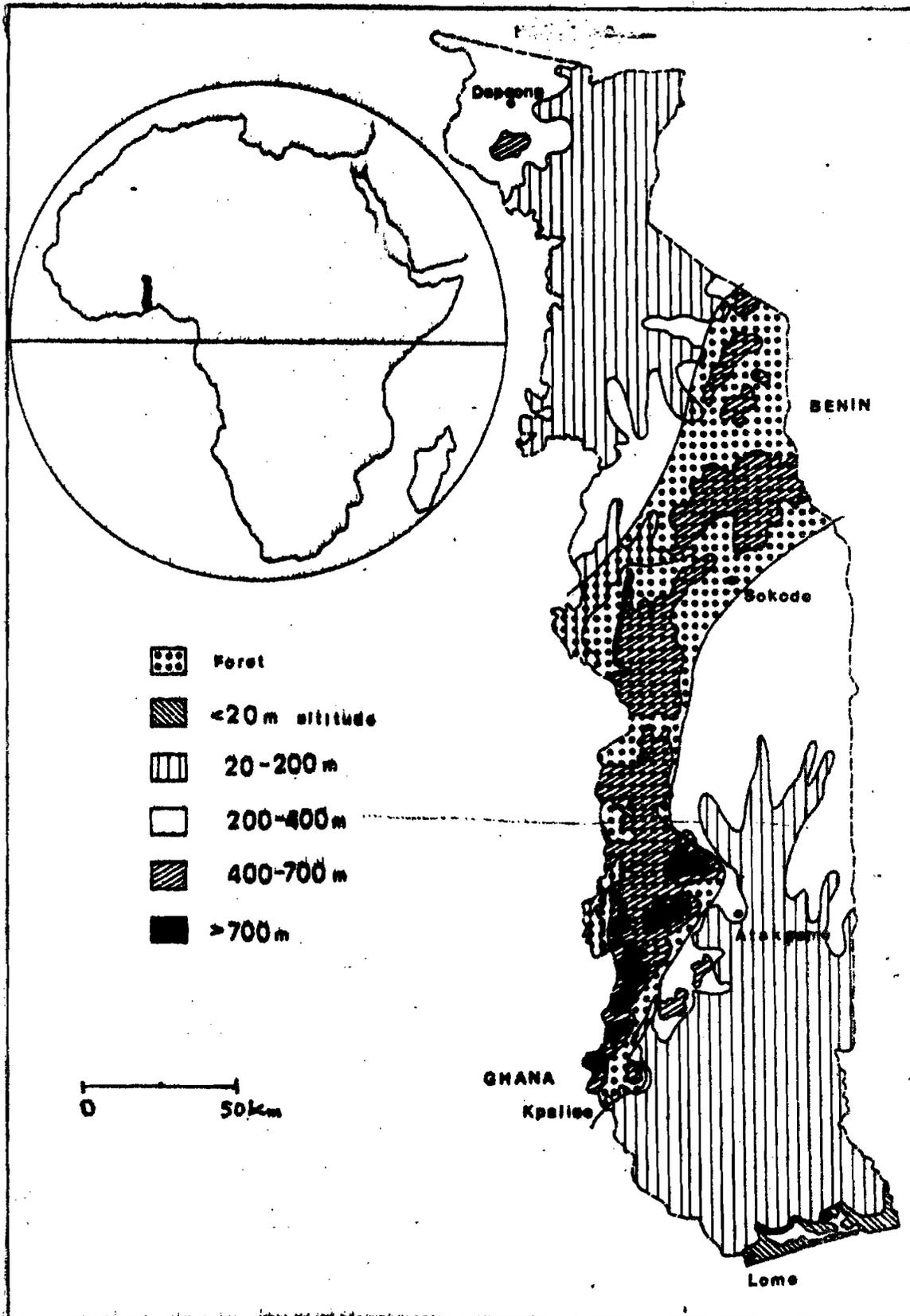


Figure 1 Carte du relief et de la végétation (Gu-Konu et Laclavère, 1981)

Source : (7).

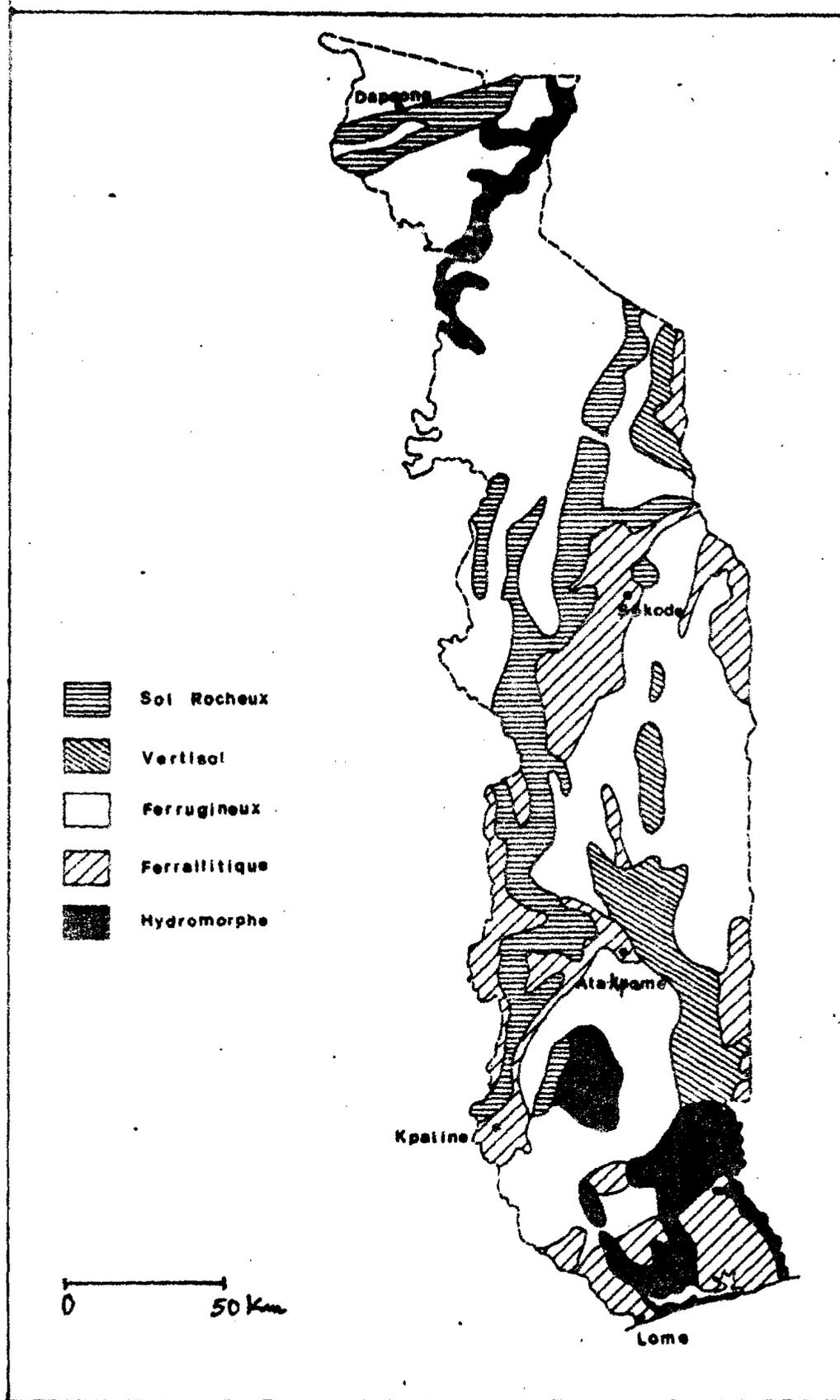


Figure 2 Ressources pédologiques (Gu-Konu et Laclavère, 1981; Baran et al., 1980)

Source : (7).

151

I.3.2. Précipitations

Les régions de montagnes, dont la Région des Plateaux, sont les plus arrosées et les précipitations y dépassent 1 600 mm / an. A Atakpamé on enrégistre 1 415 mm / an.

La plaine côtière quant à elle, reçoit moins de 1 000 mm d'eau par an.

En moyenne, le Togo peut recevoir jusqu'à 250 mm de pluie par mois (fig. 3) (7).

I.3.3. Températures

Les températures minimale (12° 8C) et maximale (41°C) absolues relevées respectivement en Novembre à Sokodé et en Avril à Mango montrent que le climat reste plus ou moins chaud tout au long de l'année (4). Les températures minimum et maximum à Atakpamé sont de 20° 6C et de 31° 1C (fig. 3).

I.4. HYDROLOGRAPHIE

Le Togo ne possédant que 55 Km d'ouverture sur l'Océan Atlantique (7), ses possibilités d'utilisation des eaux maritimes sont donc limitées.

I.4.2. Les eaux continentales

Elles sont représentées par les fleuves, les lacs et autres réservoirs.

I.4.2.1. Les fleuves (Tableau I, fig. 4)

La particularité hydrographique du Togo tient à son relief. En effet, le massif montagnoux central, qui héberge un nombre important de sources et de cours d'eaux permanents (7), définit deux grands bassins versants que sont le bassin de l'Oti, au Nord et celui du Mono (le plus vaste de tous), au Sud-Est. A ces deux bassins s'ajoute, au Sud-Ouest, celui du Lac-Togo (6,7).

I.4.2.2. Les lacs, lagunes et réservoirs

Le Lac-Togo est le plus important lac du Togo grâce à sa superficie de 6 000 ha. Il existe d'autres petits lacs (7).

Dans le Sud du pays (préfectures du Golfe, des Lacs et de Vo), on rencontre de nombreuses lagunes mais la plus importante est celle de Lomé.

De KIMPE (1982) signale qu'il existe au Togo plus de 70 barrages (7). Mais ce chiffre ne tient pas compte des deux grands barrages de Nangbéto, sur le Mono, et d'Anié, actuellement fonctionnels.

ETAT MALI
DES SCIENCES ET TECHNIQUES
INSTITUT DE LA RECHERCHE
AGRICOLE

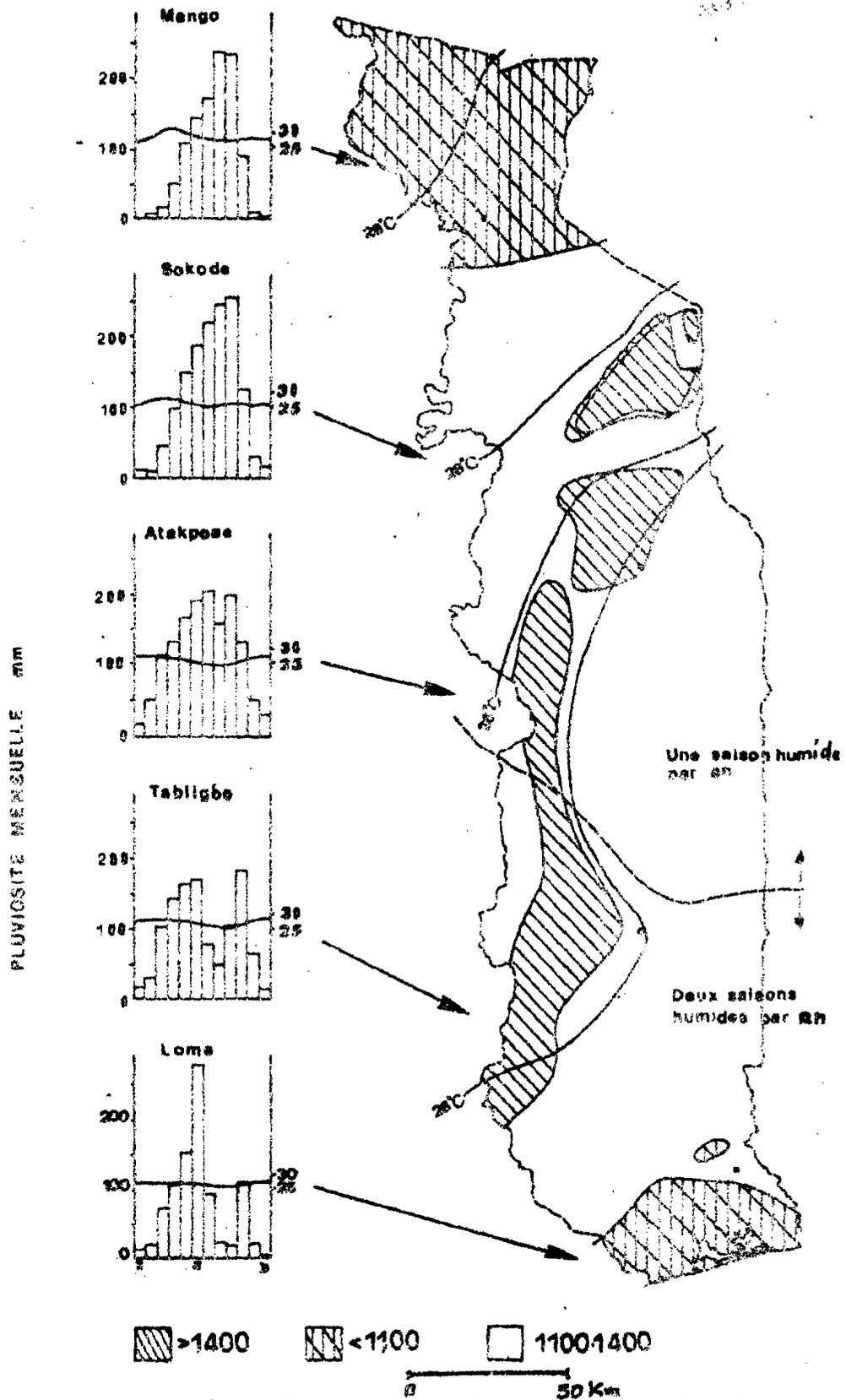


Figure 3 Température et pluviosité annuelles moyennes (Gu-Konu et Laclavère, 1981; Baran et al., 1980)

Source : (7).

-10-
TABLEAU I

LES GRANDS SYSTEMES FLUVIAUX ET ZONES HYDRAULIQUES
 DU TOGO

Bassin Versant (B.V)	Principaux fleuves				Débit (m ³ /sec)
	Nom	Superficie d _g B-V (10 ³ km ²)	Altitude source (m)	Longueur (km)	
1. Fleuves Côtiers	1a. Yoto	815	-	-	-
	1b. Sio	2 806	726	175	-
	1c. Haho	3.549	661	140	-
2. Fleuve Mono	Mono	25 400	420	500	710
	Ogou	-	-	100	-
	Anié	-	-	165	-
3. Fleuve Volta	3a. Oti	-	500	300	-
	3b. Kou-mongou	6 896	600	2 400	-
	3c. Kara	-	-	-	-
	3d. MB	4 475	420	160	-

Source : (7)

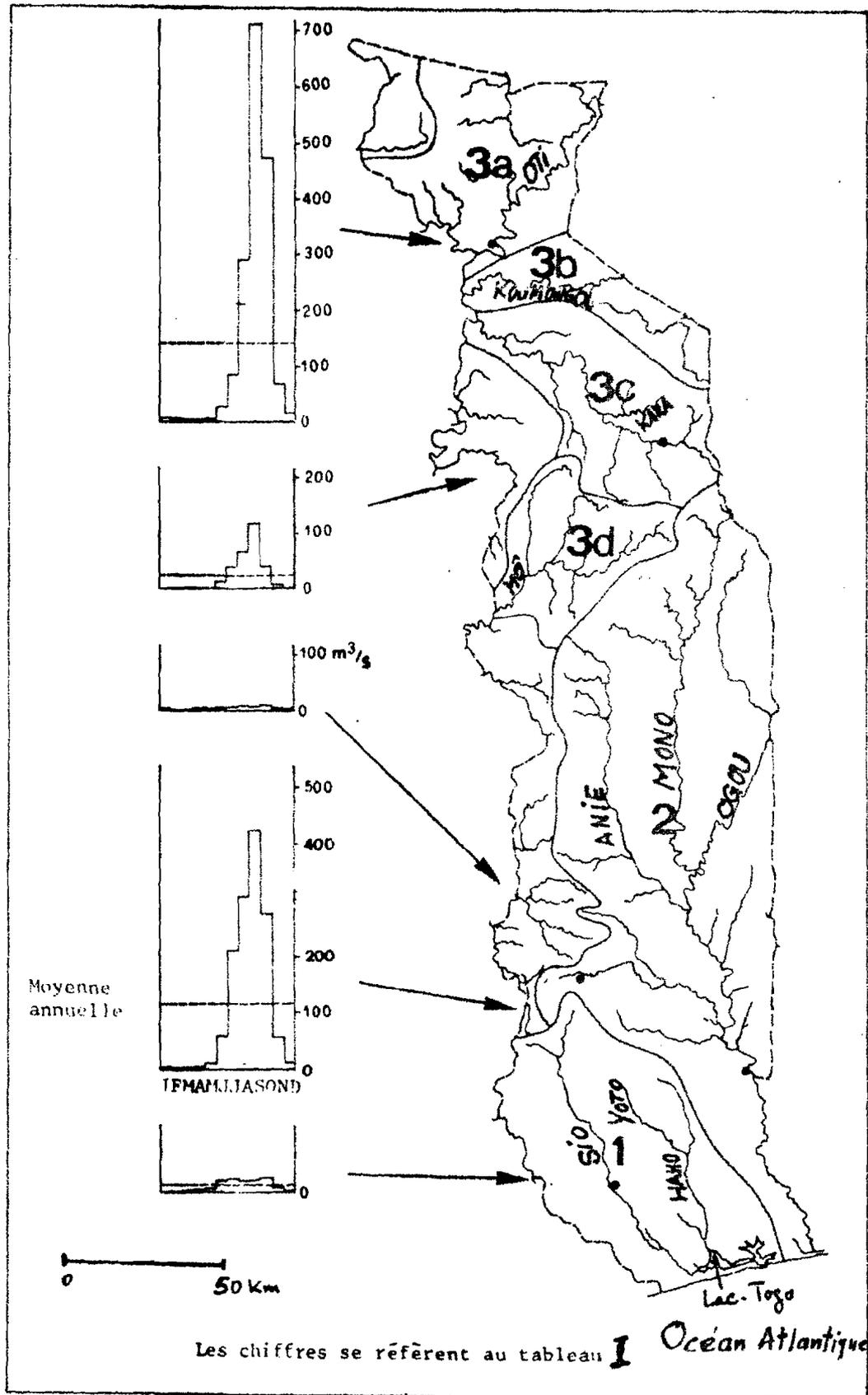


Figure 4 Principaux systèmes hydrologiques et caractéristiques du débit des fleuves (Gu-Konu et Laclavère, 1981)

Source : (7).

Les fleuves Oti, Mono, Sio, Haho et leurs affluents ; les lacs et les lagunes sont bordés de vastes plaines alluviales et marais propices à la riziculture (fig. 5).

1.5. POPULATION (fig. 6)

En 1981, le Togo rassemblait plus de 2,7 millions d'habitants à une densité de 49,5 habitants au Km² (Recensement 1981). Le taux d'accroissement de la population étant estimé à 3,5 p.100 par an (7), la population actuelle du Togo serait de l'ordre de 3,6 millions d'habitants pour une densité de 64,3 habitants au Km².

TETEFORT et KOSSOPU (1982) prévoient, pour l'an 2000, une population de 4,4 millions d'habitants et la Banque Mondiale situe la population pour la même année, à 5 millions d'habitants (WORLD BANK, 1983) (7).

Le Togo est donc un des pays d'Afrique à densité de population la plus élevée.

La population active est estimée à 45 p.100 de la population totale. La population urbaine représente 20 p.100 de cette population totale alors que le monde rural est estimé à 75 p.100 de la population active.

Le taux d'alphabétisation est de 18 p. 100.

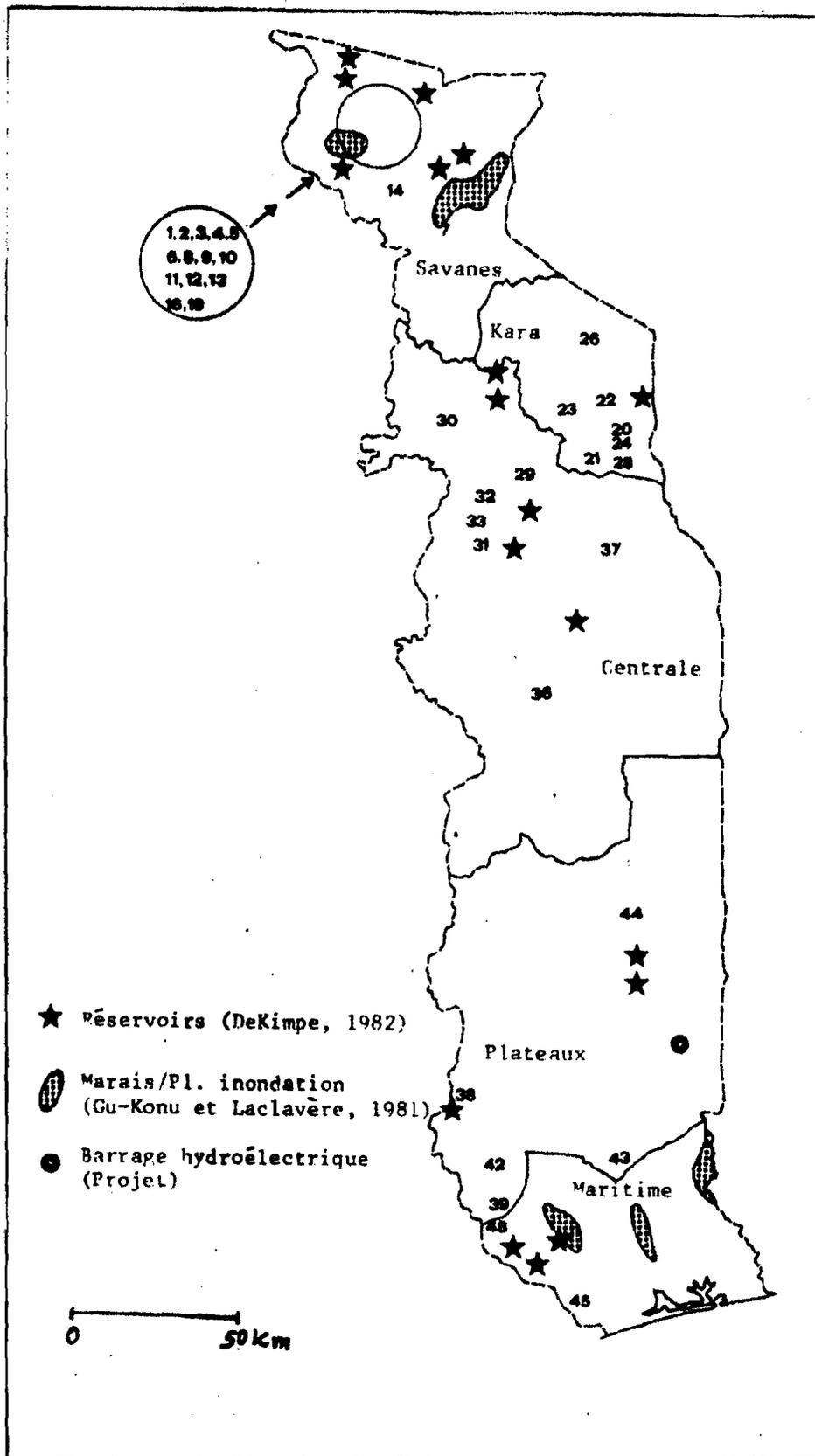


Figure 5 : Localisation des réservoirs.

Source : (7).

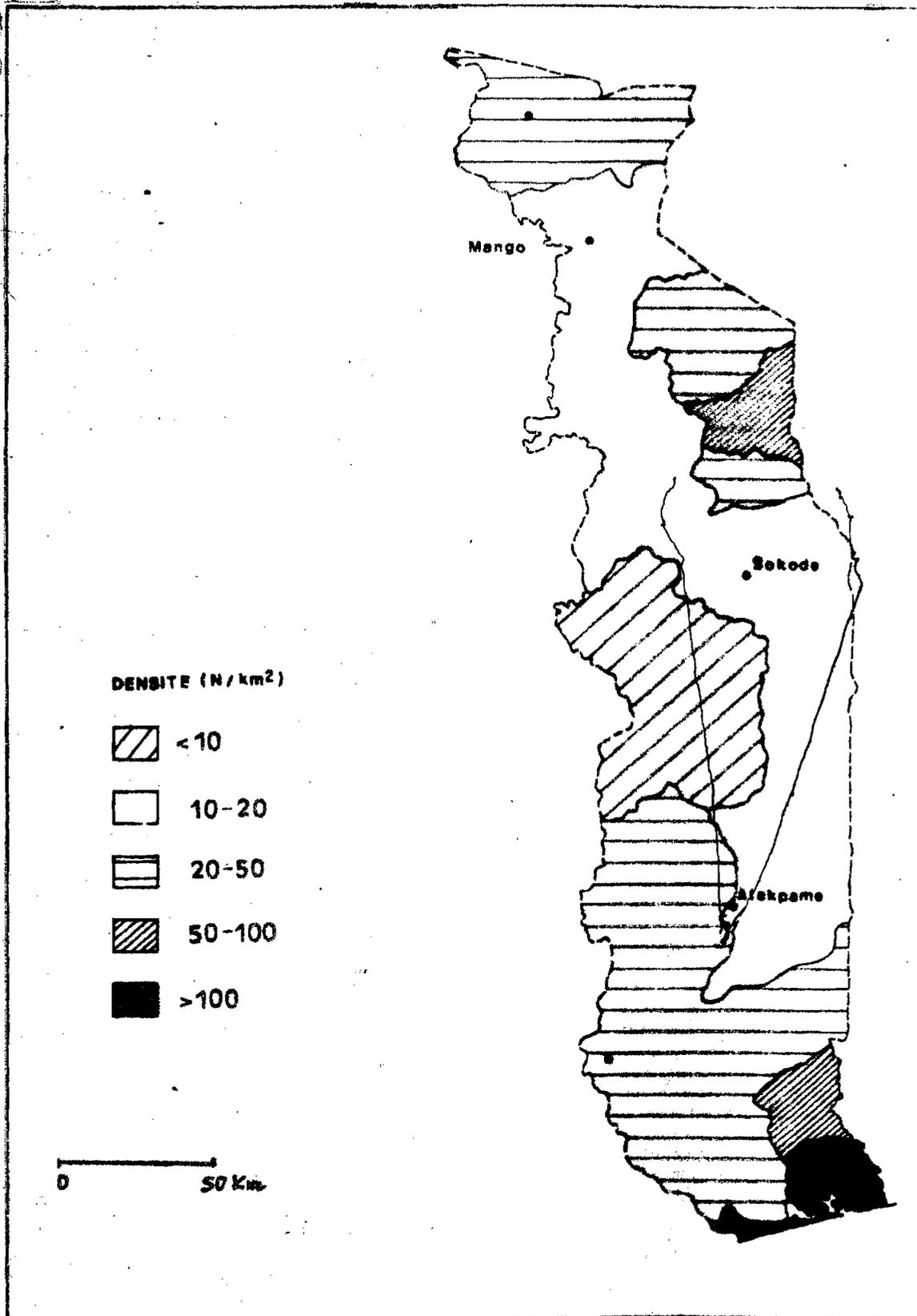


Figure 6 : Densité démographique

Source : (7).

CHAPITRE 2: LES PRODUCTIONS HALIEUTIQUE, PORCINE ET AVICOLE DU TOGO

2.1. BILAN DE LA PRODUCTION HALIEUTIQUE ACTUELLE

2.1.1. Besoins en produits d'origine halieutique

Le niveau togolais de consommation de poissons, en Kg /habitant / an, augmente de 6,2 en 1966 à 10,6 en 1970. Il est actuellement, approximativement, égal à 11,5 (7). Cependant, la F.A.O. (1973) prévoyait pour les années 80 une consommation moyenne de 14,4 Kg / habitant / an (7).

Sur la base d'une consommation annuelle moyenne de 11,5 Kg par habitant et en considérant que la population est effectivement de 3,6 millions d'habitants en 1990, les besoins globaux actuels du Togo en poissons seraient de 41.000 T. Ces chiffres rejoignent les données d'AUBRAY (1977) qui prévoyait, pour la même année, 45.000 à 50.000 T de besoins totaux en poissons (7).

2.1.2. Couverture des besoins

2.1.2.1. La Production nationale (Tableau II)

Cette production nationale est constituée de produits provenant des pêches maritimes (artisanale et industrielle) et continentale.

Elle se situe, ces 10 dernières années, entre 14.500 et 15.000 T de poissons par an, pour une moyenne annuelle de 14.000 T.

Les données relatives à la pêche continentale, comprenant aussi celles relatives à la pisciculture, sont des estimations du fait du manque de données statistiques précises (39).

2.1.2.2. Les importations (Tableau III)

Le Togo vit une situation de dépendance en matière de protéine animale (1,2,7,8,10).

En effet, le pays importe annuellement environ 4 milliards de F.CFA de viande et de poissons. Les quantités annuelles de poissons importées dépassent de 2 à 7 fois celle de la viande (39).

Le tableau III révèle une augmentation des coûts d'importation de poissons à partir de 1981 et cette augmentation a atteint son maximum en 1984. Cela doit être à l'origine de la faiblesse des quantités importées entre 1983 et 1986. Il ressort également de ce tableau que le Togo a importé de 1979 à 1988, en moyenne et annuellement, près de 13.000 T de poissons pour environ 2 milliards de F. CFA.

TABLEAU II

PRODUCTION NATIONALE TOGOLAISE DE POISSONS (en tonnes)

TYPE DE PECHE	ANNEES DE PRODUCTION									
	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Pêche artisanale maritime	4.048	7.232	10.325	9.092	10.868	12.416	11.160	10.055	10.691	11.754
Pêche industrielle maritime	532	798	1.887	1.882	496	201	184	172	226	103
Pêche continentale	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
TOTAL	8.080	11.530	15.712	14.474	14.864	16.117	14.844	13.727	14.417	15.357

SOURCE : (39)

TABLEAU III

IMPORTATIONS DE POISSONS DE 1979 A 1988

ANNEE	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Quantité (tonnes)	15.049,1	15.379,7	14.570,3	16.727,2	9.873,4	8.316,6	15.180,4	10.326,7	16.855,4	22.571,0
Valeur (milliers de F CFA)	1.328.780	1.321.558	1.332.422	1.983.226	1.317.672	1.650.816	3.094.358	1.625.8436	2.613.184	3.483.255

SOURCE : (39)

2.1.2.3. Les formes de présentation des produits

Sur les berges, les plages et les quais de débarquement les produits de la pêche locale sont livrés à l'état frais à des grossistes ou demi-grossistes. Ceux-ci les revendent tels quels ou après transformation (fumage, salage, séchage ou friture) aux détaillants.

Les produits d'importation entrent au Togo sous la forme congelée. Ils sont distribués par cartons aux détaillants pour être revendus après décongélation et transformation.

Il faut faire remarquer que le consommateur togolais semble avoir plus de propension pour le poisson fumé (7).

2.1.3. Résultats

Pour l'année 1990, les besoins globaux du Togo en poissons se chiffraient à 41.000 T. Or, pour la même année, la production nationale pourrait se situer au tour de 15.000 T (Tableau II) et les importations autour de 22.500 T (Tableau III).

Le Togo reste donc déficitaire en produits halieutiques. Les pays couvre ses besoins à 36,6 p.100 par la production nationale et à 54,9 p. 100 par les importations. Il lui reste donc 8,5 p. 100 des besoins à couvrir.

Le Togo ne dispose que de 55 Km de littoral avec un plateau continental peu étendu. Son fond marin est actuellement surexploité (7).

Pour combler le déficit en poissons, le développement de la pêche continentale s'avère nécessaire.

2.2. LA PISCICULTURE AU TOGO

2.2.1. Historique

La pisciculture est une activité socio-économique connue en Asie, en Europe et même en Afrique depuis des millénaires. Cependant, sa forme moderne ne sera introduite en Afrique qu'en 1929, par le Kenya (21).

Au Togo, la pisciculture est introduite en 1954 à Alédjo - Kadara, grâce l'aide du C.T.F.T., par l'importation de tilapia (O. macrochir) du Cameroun.

Entre 1954 et 1960 cette nouvelle activité a été étendue aux localités de Kara, Sokodé, Atakpamé et Kpalimé (7).

En 1963 on assista à un déclin de la pisciculture (7).

De 1964 à 1969, grâce à l'aide de volontaire Américains du Peace Corps et de la F.A.O., un = regain d'activité apparaît suite à la création des stations d'alevinage de Kpodji, Talo-Agbofon, Toaga, Kpewa et NA (7).

Entre 1965 et 1982 d'autres poissons de pisciculture furent introduits. Il s'agissait de carpe commune ou cyprinus carpio (Israël, 1965 et Nigéria, 1971), Oreochromis niloticus (Bénin, 1982) et Hetérotis niloticus. A partir de 1981 démarra le Programme de Vulgarisation de la Pisciculture en Milieu Rural de C.O.N.G.Z.Y.I.V.B. Et, presque au même moment le C.R.D.I. (Canada) finançait le projet PIS.CA.DEV. (7).

Enfin, actuellement, l'accent est mis sur la recherche en vue d'une promotion de la pisciculture dans le pays.

2.2.2. Potentialités en eau

Le Togo dispose d'un réseau fluvial de 1.300 Km et d'une série de lacs et lagunes. Le Lacs-Togo, qui est le plus important des lacs, a une superficie de 6000Ha (7).

Grâce à une bonne pluviométrie, les cours d'eau de la partie Sud et des régions montagneuses du pays ont un caractère plus ou moins permanent. Par contre dans les régions du Nord les cours d'eau tarissent au cours d'une sécheresse de 6 à 7 mois (7).

La température, suffisamment élevée toute l'année (6), est un facteur favorable à l'élevage des poissons de pisciculture (Tilapia et carpe) introduits dans le pays.

2.2.3. Bilan

La pisciculture togolaise est une pisciculture d'eau douce. L'utilisation des eaux marines et des eaux saumâtres à des fins piscicoles, très connue au Japon, en Inde, aux Etats-Unis et en Europe (9), est encore inexistante au Togo.

2.2.3.1. Les zones piscicoles

La pisciculture est théoriquement possible au Togo, partout où existe un cours d'eau.

Mais actuellement les plus grands centres piscicoles se trouvent dans la Région des Plateaux : Agou, Kpalimé, Atakpamé, Anié et Nangbéto.

Dans la Région maritime c'est surtout le réseau lacustre qui est exploité (Agbodrafo, Togoville et Agbantokopé). Il existe aussi quelques barrages privés autour des fleuves de la région.

Plusieurs stations piscicoles d'importance variable sont dispersées dans le pays.

Pour la seule Région des Plateaux on dénombrait en 1983, 450 étangs fonctionnels (7). Actuellement ce nombre doit être multiplié par 2 ou 3. Ceci du fait de l'intérêt croissant des populations pour la pisciculture.

2.2.3.2. Les types d'exploitation

a/ La pisciculture extensive

La pisciculture extensive en étangs ou barrages, avec ou sans alimentation artificielle d'appoint, est la plus pratiquée au Togo.

Les étangs comportent toujours une compostière qui reçoit, en début d'élevage, des feuilles ou de la paille et un peu de déjections d'animaux pour la fertilisation.

Il s'agit surtout d'une pisciculture extensive de subsistance.

b/ La pisciculture intensive

Elle est surtout pratiquée dans les grands centres piscicoles.

Les centres d'état sont souvent à vocation mixte de reproduction et production.

Il faut noter qu'il n'existe pas encore de grands centres de type industriel au Togo.

c/ La pisciculture en élevages associés

L'association plus ou moins directe d'élevage de mammifères ou de volailles à la pisciculture est pratiquée de puis très longtemps en Asie, en Europe et dans plusieurs pays africain (Congo, Côte-d'Ivoire, Gabon, R.C.A., Madagascar et Tanzanie) (7). Elle n'est pas encore connue au Togo.

2.2.3.3. Les espèces de poissons exploitées

Les principaux poissons de pisciculture utilisés au Togo sont du genre Tilapia (T. nilotica, T. macrochir et T. mossambica). Le T. nilotica est actuellement le plus utilisé (7).

Les poissons prédateurs des genres Clarias (C. Lazera, C. gariepinus), Lates (L. niloticus) et Heterochromis sont utilisés en élevage avec le tilapia pour en contrôler la proliféricité (9, 10, 13).

Les clarias ont en outre, une très grande valeur marchande (7).

D'autres espèces comme la carpe commune (Cyprinus carpio) sont aussi exploitées.

2.2.3.4. Les problèmes rencontrés

La pisciculture togolaise, dans son ensemble, manque d'appui financier et de personnel de vulgarisation (7).

Les échecs antérieurs des projets de vulgarisation avaient rendu peu respectives les populations rurales vis-à-vis des méthodes améliorées de pisciculture (7).

Parmi les nombreux problèmes que rencontre le pisciculteur Togolais figure celui du nourrissage efficace des poissons.

2.3. LA PRODUCTION PORCINE AU TOGO

2.3.1. Zônes d'élevage et volume de la production

Le porc est élevé au Togo principalement dans les Régions Maritime et des Savanes. La production porcine est en nette croissance de 1982 à 1987 (Tableau IV) (40).

2.3.2. Types d'exploitation

Le type villageois traditionnel est la forme d'exploitation porcine la plus répandue au Togo. Les animaux sont élevés dans des enclos en banco ou en haie vive. Un apatam de fortune abrite des demis-fûts et caissons servant d'abreuvoirs et de mangeoires. Dans certains villages les porcs sont en divagation.

L'alimentation dans ce système d'exploitation est essentiellement constituée de manioc, de son de maïs, d'herbes et de restes de cuisine.

Les porcheries industrielles ne sont pas développées au Togo. Elle ne sont présentes que dans les fermes de BETANIA (Agou), de BENA Développement (Badou) et de C.R.E.A.T. (AVETONOU).

2.3.3. Races exploitées

En élevage traditionnel, la race ibérique est la plus exploitée (8,17). Ce sont des animaux de petite taille dont le poids adulte se situe entre 30 et 33 Kg. Les truies sont très prolifiques (12 porcelets par portée) (8).

Les races améliorées (Large-white, Landrace et Tamworth) sont élevées au niveau des fermes modernes (8).

2.4. LA PRODUCTION AVICOLE AU TOGO

2.4.1. Zônes d'élevage et volume de la production

La Région des Savanes produit plus de volaille que les autres régions économiques du pays (Tableau V).

2.4.2. Les types d'exploitation et espèces exploitées

Partout au Togo, on pratique l'aviculture traditionnelle. Cet élevage fermier exploite des poules, pintades, dindons, canards et oies. Les animaux sont le plus souvent laissés à eux-mêmes. Aussi, sont-ils mal nourris et paient-ils un lourd tribut aux diverses épizooties et accidents de circulation.

TABLEAU IV
EVOLUTION DU CHEPTEL PORCIN AU TOGO

ANNEES	REGIONS					TOGO
	R. MARITIME	R. PLATEAUX	R. CENTRALE	R. KARA	R. SAVANES	
1982	55.000	37.000	19.000	49.000	77.000	237.000
1983	80.000	26.000	19.000	28.000	86.000	239.000
1984	47.000	41.000	49.000	31.000	96.000	264.000
1985	50.000	61.000	46.000	37.000	111.000	305.000
1986	193.000	120.000	28.000	76.000	181.000	596.000
1987	220.000	99.000	45.000	87.000	174.000	625.000

SOURCE : (40)

TABLEAU V

EVOLUTION DES EFFECTIFS DE VOLAILLE AU TOGO

ANNEES	REGIONS						TOGO
	R. MARITIME	R. PLATEAUX	R. CENTRALE	R. KARA	R. SAVANES		
1982	702.000	968.000	435.000	796.000	1.000.000	3.901.000	
1983	663.000	1.234.000	532.000	873.000	1.026.000	4.628.000	
1984	443.000	944.000	853.000	942.000	1.559.000	4.741.000	
1985	415.000	979.000	615.000	1.049.000	1.959.000	5.017.000	
1986	955.000	2.365.000	616.000	1.355.000	2.502.000	7.792.000	
1987	1.245.000	2.420.000	600.000	1.319.000	1.739.000	7.323.000	

SOURCE : (40)

L'aviculture moderne ou semi-moderne se développe seulement autour des grands centres urbains.

Elle exploite des volailles de souches améliorées comme des Harco, Derco, Hubbard, Warren, Rhode Island Red (R.I.R.) et les Leghorn.

Ce type d'exploitation était jusqu'en septembre 1989, presque exclusivement tourné vers la production d'oeufs de consommation, du fait de la concurrence représentée par l'importation massive de poulets congelées.

L'interdiction actuelle d'importation de viandes congelées devrait redynamiser l'aviculture moderne togolaise.

DEUXIEME PARTIE :
L' EXPERIMENTATION .

INTRODUCTION

Avant son introduction dans le milieu rural, toute nouvelle technique agricole nécessite une expérimentation préalable. C'est notamment le cas pour la méthode de pisciculture en élevages associés que la Division des Productions Halieutiques (D.P.H.) se propose d'introduire au Togo. Ce service a initié, à cet effet, un projet de trois ans qui est prévu en deux phases. La première de deux ans sera consacrée à l'expérimentation de la méthode. La seconde phase procédera à sa vulgarisation en milieu rural.

Ce travail expose les résultats du premier essai.

CHAPITRE 1: SITE ET OBJECTIF DU PROJET

1.1. PRESENTATION DU PROJET

1.1.1. Description du site

Le cadre expérimental du projet est la station piscicole de Talo-Agbofon à 2 Km de la ville d'Atakpamé située à 165 Km au Nord de Lomé.

Cette station est située, au creux des montagnes, sur les terres des collectivités villageoises de Talo et d'Agbofon (fig.7).

La ville d'Atakpamé et la station de Talo-Agbofon sont suffisamment arrosées grâce à une pluviométrie annuelle moyenne de 1 100 à 1 400 mm. La température est assez élevée (25-30°C) (fig.3).

Le Talo est le cours d'eau qui traverse la station d'Ouest en Est. Il vient des montagnes environnantes.

1.1.2. Les infrastructures

La station a une superficie totale de 2 ha. Diverses infrastructures la composent :

- 20 étangs représentant une surface totale de 1 à 1,2 ha et 2 petits bassins expérimentaux en béton; certains étangs datent de 1964.

- 2 logements pour 2 gardiens ;

- 2 latrines et 2 douches ;

-1 bureau (non équipé) ;

- 2 magasins ;

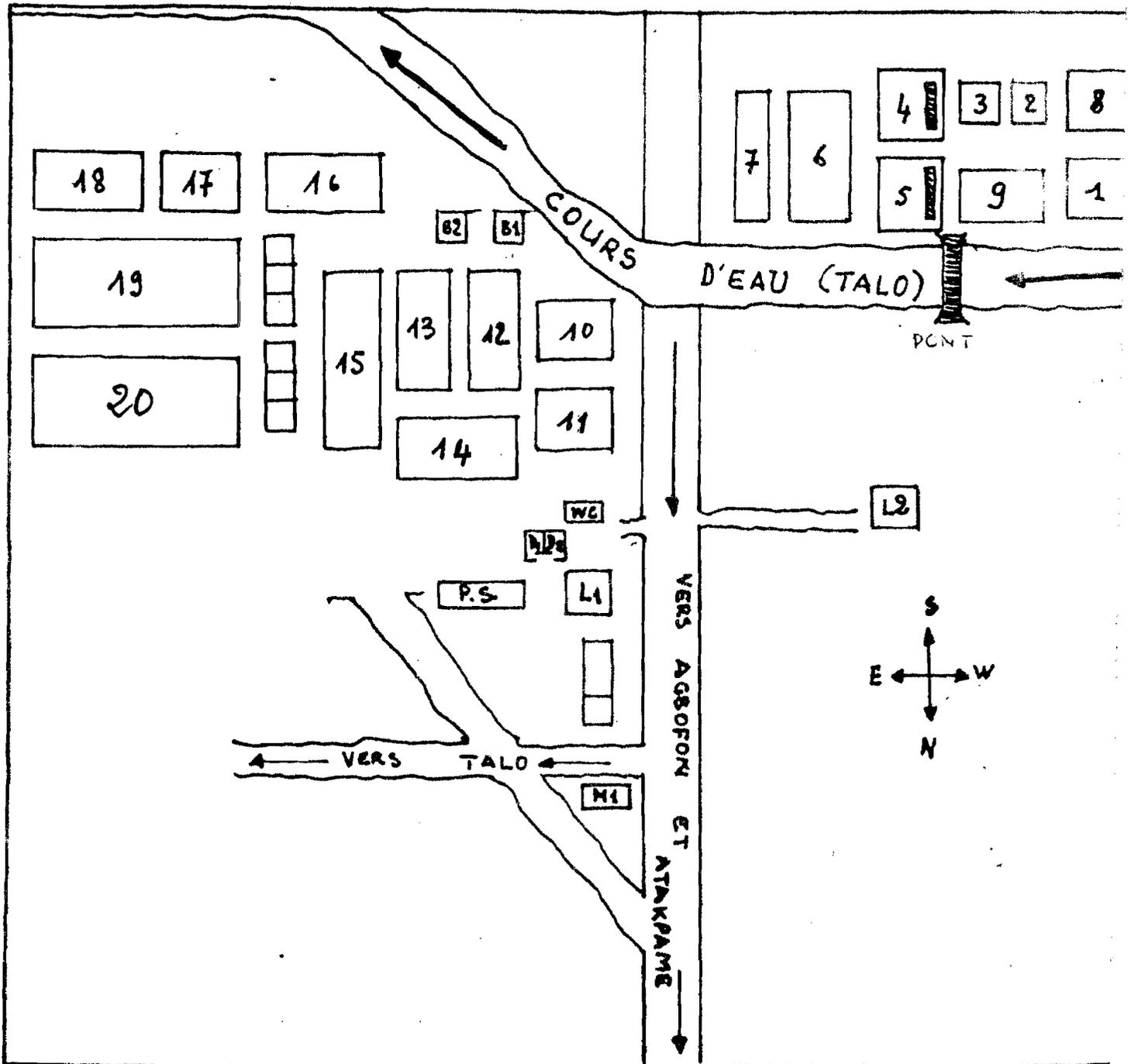
- 2 poulaillers sur pilotis ;

- 1 poulailler à terre de 100 m²

- 2 porcheries, une en dur, l'autre en bois.

- 1 piste traversant la station dans un axe Nord-Sud.

Figure 7 : Plan de la station piscicole de Talo - Agbofon.



LEGENDE

- | | | | |
|------------|----------------------------|--|---------------------------|
| . 1 à 20 | : Etrangs. | B1 et B2 | : Bassins en béton. |
| . 1 à 07 | : Dispositif expérimental. | M1 et M2 | : Magasins. |
| . D1 à D2 | : Douches. | PS | : Poulailers au sol. |
| . L1 et L2 | : Logements des gardiens |  | : Poulailers sur pilotis. |
| . B | : Bureau, | P1 et P2 | : Porcheries. |

1.2.OBJECTIF DU PROJET

Le but d'une pisciculture associée à l'agriculture et / ou à l'élevage est de valoriser leurs sous-produits (29).

Selon SCHÄPERCLAUS, on tire plus de profit d'un élevage de poissons qui utilisent les aliments naturels du plancton, favorisés par une fertilisation des étangs au moyen de fumure (35).

L'objectif de l'expérimentation est donc de comparer les résultats obtenus, dans les conditions togolaises, à ceux d'autres continents (Asie, Amérique et Europe) et d'autres pays africains comme Cameroun, Côte-d'Ivoire, Gabon, R.C.A., Madagascar et Tanzanie (9, 11, 14, 16, 23, 27, 31).

CHAPITRE 2: MATERIEL

2.1. MATERIEL PHYSIQUE

2.1.1. Les étangs

Il s'agit de 7 étangs numérotés de 0 à 6 (Tableau VI, fig.8).

Les digues de ces étangs sont en argile. Elles sont de forme trapézoïdale et sont plantées de gazon pour en limiter l'érosion.

2.1.2. Les porcheries

Les deux porcheries sont composées de trois cases chacune. Une des cases de la porcherie en dur a été choisie pour abriter les animaux d'expérience. Cette case mesure 4,20 m sur 4,00 m. Elle est équipée de 2 mangeoires et d'un abreuvoir.

2.1.3. Les poulaillers

Deux poulaillers de 10 m² chacun, construits sur pilotis, ont été utilisés pour l'expérience. Ce sont des cadres en bois garnis de grillage sur les faces latérales et le plancher. Leurs toits sont en tôles ondulées.

Le plancher grillagé est à 77 Cm au-dessus du niveau maximal de l'eau des étangs.

Pour protéger les poules du froid nocturne, les faces latérales des poulaillers sont couvertes de sacs de jute.

2.1.4. Les aliments

Les aliments utilisés pour les animaux, leur composition, leur valeur nutritive et leur prix au Kg sont illustrés dans le tableau VII.

E.M : Energie métabolisable ;

V.F. : Valeur fourragère ;

U.F. : Unité fourragère.

Les tables alimentaires proposées par l'I.E.M.V.T. (15) et la F.A.O. (Food composition table for uses in Africa, F.A.O. / Nutrition Division, 1968) ont été utilisées pour la détermination de la valeur nutritive des aliments.

L'énergie métabolisable (E.M.) de la ration est calculée selon la formule :

$$V.F. (U.F. / Kg) = \frac{E.M.}{2.755 \text{ Kcal}} \quad (30)$$

TABLEAU VI

CARACTERISTIQUES DES ETANGS EXPERIMENTAUX

Etang N°	0	1	2	3	4	5	6
Surface (are)	2,80	1,20	1,65	2,70	2,70	4,00	2,00
Manipulation:	I	II		III		IV	
	Etang-témo Ni nourri ni associé	n Etangs nourris (aliment artificiel)		Etangs associés aux poules		Etangs associés aux porcs	

LEGENDE :

- Etang 0 : Etang-témoin.
- " 1 } Alimentation
- " 2 } Artificielle
- " 3 } Association
- " 4 } Pondeuses.
- " 5 } Association -
- " 6 } Porcs
- " E : Exclus du dispositif.

- B : Barrage de protection
- C.D : Canal de dérivation.
- C.E : Canal d'évacuation.
- R.D : Rigole de drainage des eaux d'évacuation.

-  Canal d'aménée d'eau avec bac de décantation
-  Tuyau enterré.
-  Sens du courant.
-  Sens d'écoulement des eaux de vidange
-  Moine.
-  Poulailier sur Pilotis
-  Compostière.

Remarque : Les porcheries sont situées à l'écart de cet ensemble d'étangs.

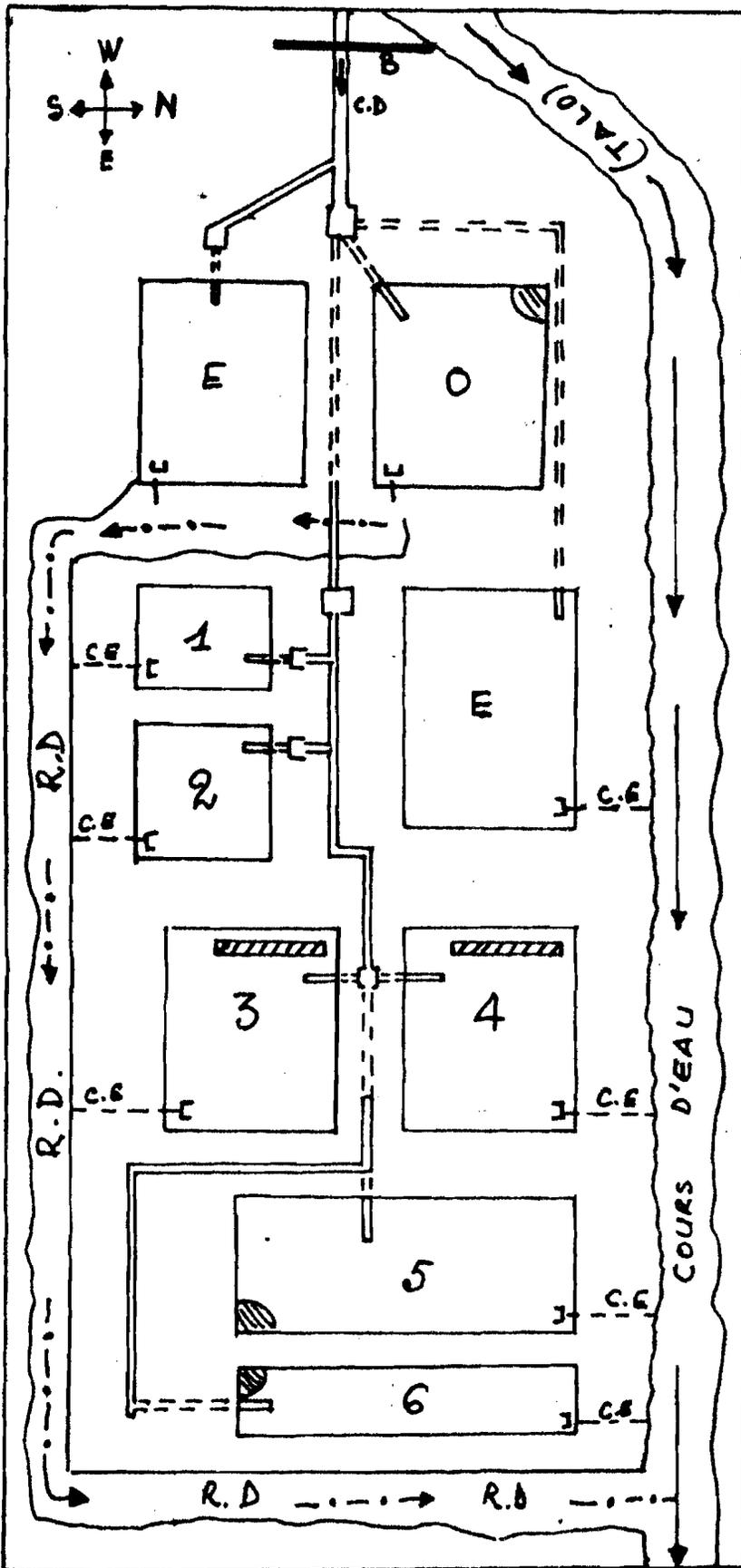


Figure 8 : Dispositif expérimental.

TABLEAU n°11

FORMULE DES ALIMENTS UTILISES (pour 100 kg)
ET LEUR PRIX AU kg.

COMPOSITION	ALIMENT		
	PONTE	POISSON	PORC
MaTs	55 p. 100	-	-
Son Cubé	10 p. 100	50 p. 100	55 p. 100
Drèche de brasserie	5 p. 100	15 p. 100	32 p. 100
Tourteau de coton	-	25 p. 100	5 p. 100
Tourteau d'arachide	8 p. 100	-	-
Farine de poissons	3 p. 100	10 p. 100	5 p. 100
Leucéna	2 p. 100	-	-
Coquille de mollusques	6,5 p. 100	-	3 p. 100
C.M.V.	10 p. 100	-	-
Prémix	0,2 p. 100	-	-
Sel	0,3 p. 100	-	-
Taux de protéine	13,00 p. 100	-	-
Valeur énergétique			
. E.M. (kcal/kg) -	2 453,00	-	-
. V.F. (U.F/kg) -	-	-	0,79
Prix (F.CFA/kg)	115	85	85

.../...

2.1.5. Les instruments de mesure

*Prise de poids

- 1 peson à portée maximale de 10 Kg ;
- 1 balance électronique (TERRAILLON ®) à affichage direct.

Les poids vont de 10 g en 10 g et sa portée maximale est de 5000g.

- 1 bascule (EXA ® type SR) à portée maximale de 200 Kg.

*Biométrie

- 1 ichtyomètre; équerre dont la branche la plus longue porte une règle métallique graduée de 0 à 30 Cm. Les deux branches de l'équerre sont larges de 8 Cm.
- 1 mètre ruban

*Mesures des paramètres physicochimiques de l'eau

- 1 trousse HACH ® composée de :

. divers réactifs comme le NaOH pour le dosage du CO₂, la phénolphtaleine pour la mesure du pH, l'oxyde de phenylarsine (P.A.O.) pour celle l'O₂ dissous et l'E.D.T.A. (Ethylen Diamine Trétraacetic Acid) pour celle de la dureté de l'eau.

. 1 titrimètre digital, muni de 3 bouchons et d'un système d'ancrage des cartouches de réactif. Un des boutons meût un piston central qui agit sur la cartouche de réactif pour en faire sortir le produit, et actionne un compteur. Le second bouton est celui de mise à zéro de l'appareil et le troisième, celui servant à retirer le piston pour libération la cartouche après usage.

. des bocaux (béchers, erlenmeyers), tubes, une éprouvette graduée et des compte-gouttes.

. un guide pour les manipulations

- pH mètre électronique ;
- thermomètre électronique.

2.1.6. Matériel de pêches

- 1 senne à mailles fines (6 mm) de 14 m sur 3,5 m ;
- 2 tiges de bambou.

2.1.7. Divers

- 2 seaux de 15 litres ;
- 2 seaux plastiques de 5 l ;
- 2 bassines plastiques de 50 l ;
- 1 bassine métallique de 30 l ;
- 2 paniers en fibres de palmier ;
- 2 petits paniers en plastique ;
- 1 brouette de 60 l.

2.2. MATERIEL BIOLOGIQUE

2.2.1. Le poisson : Oreochromis niloticus

Plus connu sous le nom de Tilapia, ce poisson a déjà changé plusieurs fois de nom : Tilapia nilotica, Sarotherodon niloticus et actuellement Oreochromis niloticus (9).

a / Systematique (12)

- Embranchement des vertébrés ;
- Sous-embranchement des Gnathostomes ;
- Super-classe des Poissons ;
- Classe des Osteichthyens ;
- Sous-classe des Actinoptérygiens ;
- Super - ordre des Téléostéens ;
- Ordre des Perciformes ;
- sous-ordre des Percoidei ;
- Famille des Cichilidae ;
- Genre Tilapia ou Oreochromis.

b/ Morphologie(12) (planche 1)

Le Tilapia nilotica a un corps court ou moyen recouvert de grandes écailles cycloïdes ou cténoïdes et qui porte 2 lignes latérales incomplètes.

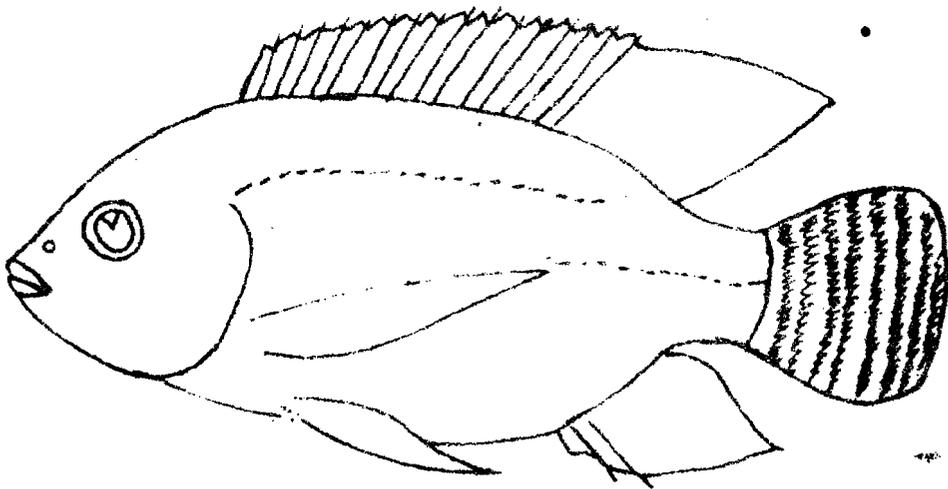


Planche n°1 : Tilapia nilotica LINNE 1957.

Source : (12).

Il est généralement de teinte foncée avec des bandes verticales sombres bien marquées sur les flancs.

La bouche est terminale et garnie de 2 ou plusieurs rangées de petites dents sur chaque mâchoires. Les externes sont bicuspidés et les internes, tricuspides.

Les crêtes occipitales et pariétales sont bien développées.

La nageoire caudale porte d'étroites bandes verticales noires sur fond clair.

c/Biologie

Dans la nature le tilapia se reproduit à l'âge de 7 - 8 mois. En étang et lorsque la température est supérieure à 20°C, la ponte a lieu 1 à 2 mois après empoissonnement (29) avec des alevins de 2 ou 3 mois.

Les pontes ont lieu dans des nids circulaires creusés par les poissons eux-mêmes sur les pentes intérieures des digues et sur le fond de l'étang (22). La femelle pratique une incubation bucale (9, 22, 29) et après le frai elle assure la protection de sa progéniture pendant les tous premiers jours de sa vie. Elle reprend la centaine de larves dans sa bouche en cas de menace (22). Ce phénomène signalé par HUET (1956) chez toutes les espèces de Tilapia, a été observé dans l'étang- témoin.

Le tilapia est un poisson omnivore (29) et il exploite tous les niveaux trophiques de l'étang.

Une eau de température suffisamment élevée (supérieure à 20°C) est le milieu idéal pour son développement (26, 29, 33).

d/Origine

O.niloticus (espèce dite "soudanienne") originaire du Haut Nil (Ouganda), a colonisé toute l'Afrique grâce aux interconnexions entre les bassins du Nil, du Lac Tchad et celui du Niger (33). Il n'est introduit au Togo qu'en 1982 en provenance du Bénin (7).

e/Qualités de l'espèce

Les qualités qui ont permis à O.niloticus de surplanter les autres espèces de Tilapia en pisciculture tropicale sont (3, 13) :

- une température optimale de croissance élevée (28 - 32°C) ;
- des besoins en oxygène dissous et une sensibilité aux maladies très faibles ;
- une sensibilité faible à la pollution et une grande vitesse de croissance (jusqu'à 2 g / j) ;
- il est omnivore ;

- il a une grande efficacité dans la conversion des aliments ;
- sa chaîne alimentaire est courte ;
- sa reproduction en étang est facile ;
- son élevage est aisé ;
- sa chair est très appréciée par le consommateur.

2.2.2. Les porcs

* Nombre, race, sexe et âge

Six porcelets (5 femelles et 1 mâle) de race ibérique de 60 jours d'âge ont été retenus pour l'expérimentation.

Les animaux ont été identifiés et numérotés de 1 à 5 pour les femelles, le mâle portant le numéro 6.

* Poids

Le poids moyen au départ est de 8,870 Kg (Tableau XIX).

* Les données zootechniques

BALI (1988) signale que les porcs ibériques atteignent un poids adulte de 30 - 33 Kg (8) sans en préciser l'âge. Aucune étude précise n'a encore été faite sur ces porcs rustiques des pays tropicaux. Ils affichent une très grande variabilité dans les performances zootechniques suivant les souches et les conditions d'élevage (17);

Le sevrage physiologique a lieu chez le porc à 8 semaines.

Sur le plan nutritionnel, le porc, à partir de 10 Kg jusqu'à 20 Kg de poids vif, a besoin d'aliments qui lui apportent 18 p. 100 de protéine et 0,8 U.F. d'énergie par jour (17).

2.2.3. Les poules pondeuses

* Nombre, souche et âge

Au départ, 86 poules avaient été installées à raison de 43 poules par poulailler.

Les poules sont de souche Harco et avaient entre 301 et 308 jours d'âge.

Ces poules étaient entrées en ponte le 26/04/89 et étaient donc dans leur 140^{ème} jour de ponte.

*Données zootechniques

- Alimentation (16)

Les pondeuses ont besoin des aliments titrant 14 p. 100 de protéine de la ration et 2 700 - 2 800 Kcal d'énergie métabolisable par Kg d'aliment.

Les poules de la souche Harco consomment en moyenne 135 g d'aliment par tête et par jour.

- Production(16)

Les poules de cette souche produisent entre 245 et 265 oeufs par tête et par an. L'oeuf est roux et pèse entre 63 g et 68 g.

Le taux de ponte moyen est de 67 - 73 p. 100.

- Densité

En élevage au sol, les densités normales sont de 3 à 3,5 poules / m² sur litière ; 4,5 à 5 poules / m² sur 2/3 de caillebotis et de 5,5 à 6 poules au m² sur caillebotis intégral (16).

En élevage associé à la pisciculture, la norme est de 7 à 10 poules pour 100 m² d'eau (9,14), soit 20 - 27 poules pour un étang de 2,7 ares au lieu de **43**.

La norme n'a donc pas été respectée au cours de l'expérimentation, car le poulailler qui devait recevoir le surplus de poules n'était pas encore prêt au début des travaux.

2.3. LE PERSONNEL

Il est composé de :

- 1 superviseur (Ingénieur d'élevage) ;
- 1 chef de la station (Agent Technique d'Elevage) ;
- 2 stagiaires ;
- 4 ou 6 aides par contrôle.

CHAPITRE 3 : METHODES

3.1. CONDUITES DES ELEVAGES

3.1.1. La pisciculture

Quatre procédés (I à IV) ont été réalisés sur 2 étangs chacun , sauf pour le procédé I (1 étang) (Tableau VI).

a/ Empoisonnement

Les empoisonnements ont eu lieu les 8 (I), 10 (II), 11 (III) et 12 (IV) Septembre 1989.

La densité de charge est de 110 alevins à l'are, dont 10 p.100 pour pallier à la mortalité naturelle . Ces alevins pèsent entre 10 , 20 et 30 g pour des tailles de 10, 11 et 12 Cm. Les valeurs moyennes sont résumées dans le tableau VIII .

La densité de 1,1 alevins au m² est faible mais raisonnable pour un élevage de "classes d'âges mélangées". Ceci afin de limiter le problème d'espace vital (4,41).

b/ Alimentation

*Les Aliments

Suivant le procédé, les poissons ont utilisé, comme base de leur alimentation, la productivité primaire de l'étang (I) seule, et la productivité primaire complétée par un apport alimentaire d'appoint (II à IV) (Tableau VII).

Dans les procédés III et IV, la productivité primaire été favorisée par un apport de fumure organique (fientes de poules et lisiers de porc). Et, les aliments d'appoint ont été représentés par les refus et gaspillages des poules (III) et des porcs (IV).

*La distribution des aliments

Les rations journalières sont distribuées le matin, entre 7 H et 8 H et le soir, entre 15 H et 16 H (10). En effet, O.niloticus est diurne et a une activité alimentaire maximale ente 12 H et 15 H (33).

* Les quantités distribuées (Tableau IX)

La quantité d'aliment distribuée (Q.A.D.) varie d'un procédé à l'autre.

Elle a été nulle pour le procédé I.

Pour le procédé II, elle a été de 326,0 Kg (132 Kg pour E1 et 194 Kg pour E2).

La distribution a été fonction de la durée de l'élevage et de la biomasse de l'étang en début de période d'alimentation.

TABLEAU VIII :

POIDS (P.M) ET TAILLE (L.M.) MOYENS DES ALEVINS UTILISES.

Etang	0	1	2	3	4	5	6
P.M. (g)	22,00	22,40	21,30	21,70	23,30	21,60	23,80
L.M. (Cm)	10,82	10,88	10,51	10,71	10,69	10,71	10,71

-40-

REMARQUE : A partir de ces poids moyen et connaissant la densité de charge ou taux d'empoissonnement (1,1 alevins/m²) et la surface(s) des étangs, la charge ou biomasse initiale (B.I.) a été calculée de la façon suivante :

$$BI = P.M (g) \times S (m^2) \times 1,1/m^2$$

.../...

TABLEAUX IX

QUANTITES D'ALIMENT (Q.A.) RECUES PAR LES DIFFERENTS
ELEVAGES

ELEVAGES			QUANTITE D'ALIMENT	Q	Q.A. PAR PROCEDE
			Q.A. (kg)		(kg)
P	I	E0	0,00		0,00
I					
S		E1	132,00		326,00
C	II				
I		E2	194,00		
C					
U		E3	96,00		
L	III				192,00
T		E4	96,00		
U					
R		E5	92,15		
E	IV				138,25
		E6	46,10		
PORCS			782,20		782,20
VOLAILLE			1551,50		1551,50

I à IV : procédés

E0 à E6 : étangs.

REMARQUES :

- Les Q.A de III et IV sont les refus des poules et des porcs.
- Des 138,25 kg de refus de IV, 42,05 kg proviennent de 6 porcs adultes avec lesquels l'expérimentation a débuté (cf. page **43**).

Il y a eu au total six périodes d'alimentation d'un mois chacune. La biomasse en début de période et calculée à partir du poids individuel moyen des poissons à la dernière pêche de contrôle (et à l'empoissonnement pour la 1ère période).

Les taux appliqués sont passés de 12 p.100 à 7 p.100 de la biomasse de l'étang.

Ce sont des taux très élevés mais jugés nécessaires, car il y a eu un décalage entre l'empoissonnement (10/09/89) et le début de l'alimentation (13/09/89). Il a donc fallu adopter le taux de 12 p.100 de la biomasse, au lieu de 7 p.100 (10) ou 8 p.100 (24), pour assurer une forme de compensation alimentaire.

Dès le 1er contrôle (soit un mois après), ce taux a été ramené à 7 p.100 et maintenu à ce niveau jusqu'à la fin de l'élevage alors qu'il aurait dû normalement diminuer progressivement jusqu'à 2 p.100 (24) ou 5,5 p.100 (10) en fin d'élevage. Mais dans ce cas d'élevage de "classes d'âges mélangées" il fallait lutter aussi contre les effets pervers d'une compétition alimentaire (4).

En ce qui concerne le procédé III, la masse totale d'aliment (refus alimentaires des poules) reçu par les poissons représentait 11 p.100 de la quantité totale d'aliment (1 743,5 Kg) distribuée aux poules.

Les poissons de chacun des 2 étangs ont donc reçu au total 96 Kg d'aliment.

Enfin, pour le procédé IV, la Q.A.D. est de 138,25 Kg de refus alimentaires des porcs. Pour respecter les proportions liées aux superficies (4a. pour E5 et 2a. pour E6) et les normes d'association (1 porc / are) (14, 25, 31), les répartitions ont été faites dans les rapports de 2/3 pour E5 et 1/3 pour E6. Soit 92,15 Kg d'aliment pour E5 et 46,10 Kg pour E6.

c/Fertilisation des étangs

L'étang n°0 (procédé I) n'a reçu ni aliment artificiel ni fertilisation.

Dans le procédé II, les étangs n'ont pas été fertilisés avec de la fumure organique ou minérale, mais ont été nourris artificiellement.

En ce qui concerne le procédé III, les étangs ont reçu de la fumure organique représentée par les fientes des poules qui y sont tombées directement à travers le plancher grillagé des poulaillers.

Enfin, dans le procédé IV, la fertilisation des étangs a été effectuée avec 507,40 Kg de lisier de porcs. Soit 338,30 Kg de lisier pour E5 et 169,10 Kg pour E6.

d/Pêches de contrôle

Un suivi biométrique régulier a été réalisé tout au long de l'expérimentation.

La première pêche de contrôle a eu lieu le 13/10/89. A partir de cette date les autres ont été effectuées tous les 15 jours jusqu'à la récolte. Au total, 11 pêches de contrôle ont été réalisées.

e/Durée de l'élevage

Le début de l'élevage est assimilé au jour de l'empoissonnement pour le procédé I. Il est assimilé au début du nourrissage ou de l'association pour les autres procédés.

L'élevage a donc duré 180 jours pour les procédés I à III et 181 jours pour le procédé IV

f/Autres soins

Ces soins ont consisté seulement en un renouvellement quotidien de l'eau des étangs à partir du 3^e mois d'élevage. Ces opérations avaient pour but d'apporter, chaque matin, de l'oxygène dissous dans les étangs (37). Elles étaient surtout importantes pour les étangs supplémentés (E1 à E6).

3.1.2. Les élevages associés

a/Les porcins

*Alimentation

L'aliment utilisé (Tableau VII) est conforme aux normes préconisées par l'I.E.M.V.T. (18 p.100 de protéine et 0,8 U.F. de valeur fourragère) (17).

La ration journalière a évolué suivant l'âge des animaux. C'est ainsi qu'elle est passée progressivement de 0,7 Kg / tête / jour à 1,2 Kg / tête / jour.

La quantité d'aliment distribuée a été de 878,4 Kg pour les 158 jours d'élevage. Les refus étant estimés à 96,2 Kg 4, les 6 porcs ont donc consommé au total 782,2 Kg d'aliment.

Mais il faut rappeler que ces quantités ne tiennent pas compte des 42,05 Kg de refus provenant de 6 porcs adultes avec lesquels l'expérimentation a débuté (Tableau IX).

En effet, ce sont les refus et déjections de 6 autres porcs qui ont été utilisés pendant les 23 premiers jours de l'expérimentation. Les procelets ciblés n'étant pas encore sevrés.

Les rations quotidiennes ont été distribuées en deux fois (7 H - 8 H et 15 H - 16 H).

Durant l'élevage, les animaux se sont abreuvés à volonté.

*Soins vétérinaires

Les 6 porcs n'ont reçu aucun traitement au cours de l'expérimentation.

b/Les poules pondeuses

*Alimentation

L'alimentation a été irrégulière en raison des ruptures de stock (6, 2 et 4 jours pour respectivement les mois de Novembre et Décembre 89 et Février 90); Durant ces ruptures, de la farine de maïs simple ou une demie ration d'alimentation composé a été distribuée aux poules. De plus, du 17/09/89 au 05/10/89 (soit 19 jours) seule une ration quotidienne de 69,75 g d'aliment par poule n'a été fournie.

Du 06/10/89 au 13/12/89, une ration de 139,5 grs par tête et par jour a été distribuée. De même, une administration de polyvitamines a été effectuée.

Dès le 12/12/89, la ration normale de 135 grs / tête / jour a été utilisée. Cette ration journalière est distribuée en deux fois également. La quantité totale d'aliment distribuée pour les deux poulaillers a été de 1 743,5 Kg (Tableau IX).

*Soins vétérinaires

Le lendemain de leur arrivée à la station, des poules ont reçu une administration de facteurs anti-stress (polyvitamines) à raison de 50 g par poulailler pendant 2 jours, dans l'eau de boisson.

3.2.ETUDE DES CRITERES BIOMETRIQUES

3.2.1. Poids et taille des poissons

A l'empoissonnement et à chaque pêche de contrôle, un échantillon de poissons est pesé et mesuré.

La taille de l'échantillon tient compte de l'étendue de l'étang, donc du nombre initial de poissons mis en eau.

C'est ainsi qu'à l'empoissonnement et au premier contrôle, les échantillons ont comporté 100 individus pour tous les grands étangs et 50 pour E1.

Afin de rendre plus rapide les manipulations et de réduire ainsi la durée de stress pour les poissons, il a été décidé de ramener ces échantillonnages 25 individus pour E1 et 50 pour tous les autres étangs.

Cela représente, en valeurs relatives, les taux consignés dans le tableau X .

TOURTEAU X :

TAUX D'ECHANTILLONNAGE DES POISSONS (SUIVANT L'ETANG ET LA PERIODE

Etang	: E0	: E1	: E2	: E3	: E4	: E5	: E6
Période	: Empoisonnement et 1 ^{er} contrôle (= 1 mois après)						
Pourcentage du nombre initial	: 32,47	: 41,66	: 54,94	: 33,67	: 33,67	: 22,72	: 45,45
Période	: Contrôles par quinzaine						
Pourcentage du nombre initial	: 16,23	: 20,83	: 27,47	: 16,83	: 16,83	: 11,36	: 22,72

-45-

.../...

Chaque poisson est pesé et mesuré individuellement d'abord et tout l'échantillon est pesé en vrac ensuite. Cela permet de déterminer le poids moyen individuel. La taille moyenne des poissons est obtenue à partir de la somme des tailles individuelles et du nombre d'individus de l'échantillon.

Le poids individuel moyen des poissons permet d'avoir une idée de la charge des étangs, toute abstraction faite de la présence d'alevins au moment du contrôle.

La taille du poisson est sa longueur totale comprise entre bouche et l'extrémité de la nageoire caudale (34).

3.2.2. Poids et taille des porcs

*Poids

Cette mesure a été faite en début et en fin d'expérimentation, une balance adéquate n'ayant été disponible qu'à ces deux moments.

*Taille

La croissance des porcs a été appréciée grâce à deux mesures (début et fin d'expérimentation) des paramètres comme hauteur au garrot (H.G.) et longueur du corps (L.C.).

H.G. est la hauteur verticale du sol à la ligne du dos, en passant par la médiane de la patte antérieure. L.C. est la longueur horizontale comprise entre les verticales passant par le bord antérieur de l'épaule et la base de la queue.

Les résultats de toutes ces mesures sont consignés dans le tableau XIX .

3.2.3. Production d'oeufs par les poules

Cette production d'oeufs est enregistrée quotidiennement sur des fiches de ponte "mensuelles".

3.3. ETUDE DES PARAMETRES PHYSI CO CHIMIQUES DE L'EAU DES ETANGS

3.3.1. Teneur en gaz dissous (O₂ et CO₂) et dureté de l'eau

Ces mesures ont été réalisées selon la méthode colorimétrique. Un erlenmeyer contient l'échantillon d'eau à analyser. On incorpore au titrimètre la cartouche de réactif spécifique au dosage . En manipulant le titrimètre le réactif tombe goutte par goutte dans l'échantillon d'eau. A l'équilibre, il se produit un changement de teinte caractéristique du dosage.

Pour la mesure de la dureté, le chiffre lu sur le titrimètre au virage est directement le titre de l'échantillon. Mais pour les teneurs en CO₂ et en O₂ dissous il faut diviser ce chiffre, respectivement par 5 et 40 (Tableau XI).

TABLEAU XI

EVOLUTION DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DANS LES ETANGS

	O dissous (ppm)			CO (ppm)			Température (°C)			P.H.			Dureté
	Ma	Mi	S	Ma	Mi	S	Ma	Mi	S	Ma	Mi	S	(ppm de Ca Co3)
SOURCE	5,87	5,86	5,84	4,70	4,70	4,70	22,13	24,09	24,32	7,25	7,50	7,50	59
E0	4,25	8,10	9,25	5,60	4,18	2,50	25,25	28,89	26,49	6,86	7,44	7,81	66
E1	2,80	8,25	9,10	6,04	5,24	3,66	24,67	29,34	25,64	6,50	8,36	9,15	68
E2	2,60	8,52	9,35	8,80	4,60	2,80	24,79	29,95	27,17	6,45	8,04	8,73	73
E3	3,02	9,10	9,86	5,26	4,56	3,46	25,32	29,01	26,34	6,50	8,04	8,82	79
E4	2,155	9,25	10,16	4,86	4,02	2,70	25,02	28,72	27,23	6,54	8,17	9,48	72
E5	2,55	7,75	8,76	5,78	5,04	2,98	25,20	28,64	26,33	7,00	8,50	9,62	77
E6	2,40	8,05	9,45	4,92	4,12	2,56	26,06	29,13	26,62	7,00	8,25	7,78	71

Ma . matin (6 h à 7 h)

Mi : midi (11 h à 12 h)

S : soir (17 h à 18 h)

Ppm : partie par million = mg/l.

Les résultats sont exprimés en mg / l ou ppm.

La dureté représente la teneur de l'eau en sels calciques (CaCO₃) et magnésiques (10).

3.3.2. Température et pH

Grâce aux appareils électroniques utilisés, les mesures ont été rapides et précises (Tableau XI).

3.4. PRODUCTIVITE PRIMAIRE DES ETANGS

La productivité primaire fait allusion au développement des microorganismes (zooplancton et phytoplancton) dans un étang.

Elle conditionne toute la vie des poissons, d'abord par l'aliment naturel de grande valeur qu'elle représente pour ces derniers (14, 22, 34, 41) puis par son influence directe sur le pH et la teneur en gaz dissous de l'eau de l'étang.

Elle est le plus souvent quantifiée à l'aide du Disque de SECCHI (19,21). Plus elle est importante, plus l'eau de l'étang prend une teinte vert foncé.

CHAPITRE 4 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1.RESULTATS DE L'EXPERIMENTATION

4.1.1. Pisciculture

4.1.1.1.Productivité primaire

Le niveau de la production de plancton est indiqué par la couleur verdoyante de l'eau des étangs. Il a varié suivant les procédés.

C'est ainsi que dans le procédé I, l'eau de l'étang (EO = étang - témoin) est restée la plupart du temps translucide, preuve d'une très faible productivité. Cependant, sa surface prend, certains matins, une teinte rougeâtre ou verte qui disparaît vers le milieu de la journée. La teinte rouge représenterait une explosion de rhodophycées (algues rouges) et le vert celle d'algues vertes (chlorophycées).

Par contre, dans les 3 autres procédés (II, III et IV), la productivité primaire a été très importante et la couleur vert clair (E1 et E2), vert noir (E3 et E4) ou vert jaune (E5 et E6) de leur eau l'a prouvé.

Ce développement de plancton a atteint son maximum vers la fin du 3 ème mois. Ce qui a conduit à la mise en oeuvre d'un programme de renouvellement d'eau quotidien, au début, et bihebdomadaire, ensuite.

Il faut, cependant, noter que l'eau de E6 est restée plus jaune que verte du fait d'une très grande turbidité liée à la nature vaseuse du sol en cet endroit au départ.

4.1.1.2.Propriétés physicochimiques de l'eau des étangs

La mesure des teneurs en gaz dissous (O₂ et CO₂) et la dureté de l'eau des étangs a suivi le rythme des pêches de contrôle. Les autres paramètres (pH et température), par contre, ont été mesurés durant tous les 6 mois grâce à des appareils électroniques.

Le tableau XI résume l'évolution de ces paramètres. Les chiffres de ce tableau représentent les moyennes des mesures effectuées durant toute l'expérimentation.

Les mesures ont été faites les matins, les midis et les soirs.

Les températures minimales et maximales ont été respectivement de 18 à 20°C et 25 à 31°C. Les pH mesurés directement sous les poulaillers ou dans les compostières (E5 et E6) dépassent de 1 à 1,5 points ceux mesurés au niveau des autres parties des étangs.

4.1.1.3. Poids et taille des poissons

Le début de l'expérience n'ayant pas été synchronisé pour tous les procédés (cf. page 43), la durée de l'élevage aux différents contrôles n'a pas été la même. C'est ce que montre le tableau XII.

TABLEAU XII

DUREE DE L'ELEVAGE AUX DIFFERENTS CONTROLES ET SELON L'ETANG

Controles!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!							
-----!	0	!	1	!	2	!	3	!	4	!	5	!	6	!	7	!	8	!	9	!	10	!	11	!	
Etangs	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	
E0	!	0	!	35	!	50	!	65	!	80	!	95	!	111	!	126	!	141	!	157	!	172	!	180	!
E1	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
à	!	0	!	30	!	45	!	60	!	75	!	90	!	106	!	121	!	136	!	152	!	167	!	180	!
E4	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
E5	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!
à	!	0	!	24	!	39	!	54	!	69	!	84	!	100	!	115	!	130	!	146	!	161	!	181	!
E6	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!

Ceci rend difficile une comparaison des différents procédés à partir du tableau XIII, qui résume les résultats des mesures de poids et taille des poissons. Cette comparaison est permise, néanmoins, à l'examen des figures 9 et 10 .

Les tableaux XIV-1 à XIV-7 montrent la répartition des poissons par tranches de poids au cours des différents contrôles et selon les étangs.

4.1.1.4. Croissance des poissons

La croissance des poissons est exprimée en poids et taille à la récolte. Les résultats de cette croissance sont enregistrés dans le tableau XV .

4.1.1.5. Taux de survie (Tableau XVI)

Le taux de survie est le nombre de poissons retrouvés à la récolte exprimé en pourcentage du nombre initialement mis en eau. La différence entre ces deux nombres constitue les pertes. Les facteurs qui auraient probablement influencé ce taux de survie sont évoqués à la page 76 .

Le nombre initial (N.I.) de poissons est calculé selon la formule théorique:

$N.I. = S \times T_e$, où S est la superficie (m²) de l'étang et T_e , le taux d'empoissonnement (1,1 alevins / m²).

N.I. est donc un nombre théorique qui ne tient pas compte de l'hétérogénéité des alevins à l'empoissonnement, car l'empoissonnement a été effectué avec des alevins de 10, 20 et 30 g. N.I. réel serait donc supérieur ou inférieur à celui du tableau, selon que l'on ait plus ou moins d'alevins de 10 g.

Le taux de survie de ce tableau est donc également un nombre théorique. Il a varié selon l'étang et va de 55,30 à 81,80 p.100.

4.1.1.6. Productivité totale des étangs

La productivité totale d'un étang représente la somme des masses de poissons initiaux et d'alevins obtenus à la récolte. Elle est désignée par biomasse finale nette (B.F.N.).

Comme le montre le tableau XVII, la B.F.N. a varié selon le procédé et l'étang.

4.1.1.7. Rendement (Tableau XVIII)

Le rendement net (R.N.) est la différence entre la B.F.N. et la masse de poissons initialement mise en eau.

Il est exprimé ici en Kg , Kg / are et en T / ha / an.

TABLEAU XIII

EVOLUTION DES POIDS (P.M.) ET TAILLE (L.M.) AU COURS DES DIFFERENTS CONTROLES ET SELON LE PROCEDE

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I ! E0 ! PM	22,00	46,80	52,80	53,00	61,80	59,60	54,20	63,20	65,20	62,40	66,20	57,60
! (I) ! LM	10,82	13,15	13,38	13,87	14,90	14,66	14,16	15,26	15,16	15,28	14,32	15,02
! E1 ! PM	22,40	58,60	68,00	82,00	96,00	107,20	118,80	112,40	111,20	142,80	136,00	119,20
! LM	10,88	13,83	14,90	15,76	16,92	17,24	17,98	18,99	16,90	18,98	18,98	18,56
II ! E2 ! PM	21,30	60,80	77,00	91,80	102,80	108,60	122,00	120,60	128,40	159,20	150,00	135,20
! LM	10,51	13,65	15,19	16,30	17,01	17,25	17,67	18,33	18,58	19,36	19,37	19,25
! MOY ! PM	21,80	59,70	72,50	86,90	99,40	107,90	120,40	116,50	119,90	151,00	143,00	127,00
! (II) ! LM	10,69	13,74	15,04	16,03	16,96	17,24	17,82	18,66	17,74	19,17	19,17	18,90
! E3 ! PM	21,70	64,90	98,00	95,80	117,80	132,20	143,40	159,00	148,25	185,60	166,60	168,40
! LM	10,71	14,44	17,38	17,89	18,15	19,08	19,35	18,29	20,02	21,66	20,80	21,46
III ! E4 ! PM	23,30	79,40	105,80	90,20	113,60	147,40	156,00	153,80	165,60	212,40	213,60	206,00
! LM	10,69	15,04	16,44	16,48	17,83	19,59	20,03	19,07	20,66	22,08	22,38	22,58
! MOY ! PM	22,50	72,20	101,90	93,00	115,70	139,80	149,70	156,40	156,90	199,00	190,10	187,20
(III) ! LM	10,70	14,74	16,91	17,18	17,99	19,33	19,69	18,68	20,34	21,87	21,59	22,02
! E5 ! PM	21,60	70,74	64,00	86,80	84,60	98,00	91,60	103,00	105,00	123,20	94,80	83,40
! LM	10,72	14,67	14,52	16,54	16,20	17,35	16,72	17,54	17,76	18,14	17,22	16,96
IV ! E6 ! PM	23,80	66,78	67,50	75,20	75,20	86,20	84,20	98,80	99,80	96,00	89,40	78,20
! LM	10,71	14,24	14,49	15,74	17,45	16,54	16,17	17,46	17,17	17,36	16,91	16,84
! MOY ! PM	22,70	68,80	65,70	81,00	79,90	92,10	87,90	100,90	102,40	109,60	92,10	80,80
(IV) ! LM	10,71	14,45	14,50	16,14	16,82	16,94	16,44	17,50	17,46	17,75	15,06	16,90

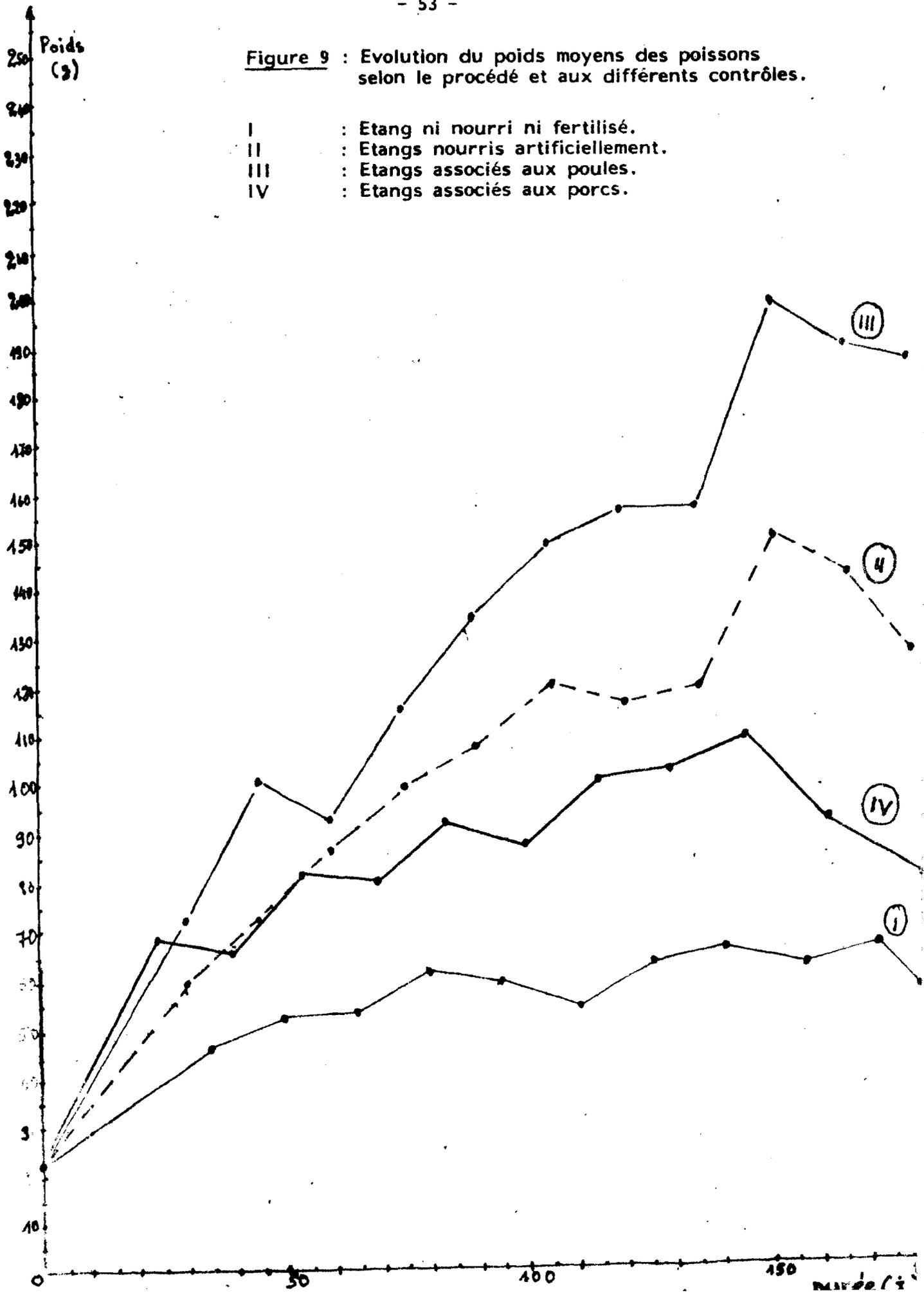
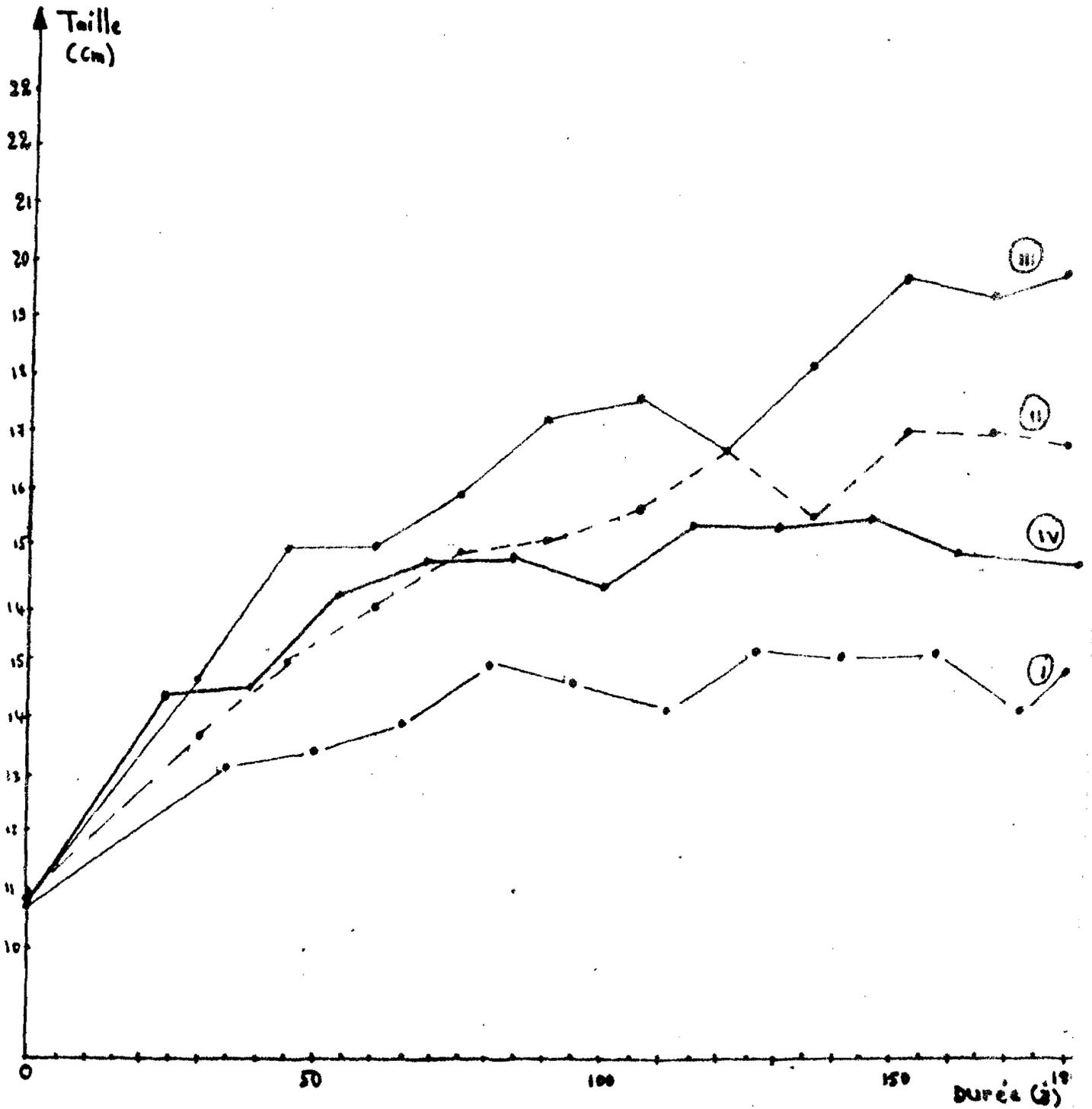


Figure 10 : Evolution de la taille moyenne des poissons selon le procédé et aux différents contrôles.

- I : Etang ni nourri ni fertilisé (témoin)
- II : Etangs nourris artificiellement.
- III : Etangs associés aux poules.
- IV : Etangs associés aux porcs.



TABLEAUX XIV

REPARTITION DES POISSONS (EN P.CENT.) PAR TRANCHES DE POIDS DANS LES
ECHANTILLONS ET SELON LES ETANGS

TABLEAU XIV -1 : E0

Contrôle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Poids	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
(g)	-----											
10	: 20	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
20	: 57	: 9	: -	:	:	:	:	:	:	:	:	:
30	: 23	: 36	: 8	: 8	:	:	:	:	:	:	:	:
40	: -	: 23	: 28	: 20	: 2	: -	: 18	:	:	:	:	:
50	: -	: 20	: 20	: 34	: 20	: 22	: 32	: 12	: 28	: -	: -	: 40
60	: -	: 10	: 26	: 20	: 34	: 28	: 30	: 42	: 36	: 68	: 48	: 46
70	: -	: 2	: 16	: 12	: 28	: 38	: 14	: 34	: 28	: 28	: 42	: 8
80	: -	: -	: 0	: 4	: 12	: 10	: 6	: 10	: 4	: 4	: 10	: 6
90	: -	: -	: 2	: 2	: 4	: 2	: -	: 2	: 0	: -	: -	: -
100	:	:	:	:	:	:	:	:	4	: -	: -	: -
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Total	: 100	: 100	: 100	: 100	: 100	: 100	: 100	: 100	: 100	: 100	: 100	: 100

-55-

TABLEAU XIV-2 : E1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	12											
20	64											
30	24		4									
40		14	8									
50		36	16	4								
60		24	40	16	4							
70		20	12	8	0				8			
80		6	16	20	16				4			
90			0	16	24	12	4	16	16			16
100			4	20	20	20	16	12	16			20
110				8	20	16	12	8	24		8	16
120				8	12	32	32	28	12	40	16	8
130						12	28	24	0	28	20	16
140						4	8	4	4	20	28	12
150						4		8		12	24	8
160											4	0
170												4
180												
190												
200												
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

TABLEAU XIV-3 : E2

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	24											
20	58											
30	18	5	4	4								
40		19	4	10								
50		17	16	6								
60		25	10	8		8						
70		16	12	24	8	10	2					
80		13	20	14	10	8	6					
90		1	14	12	16	2	6	6				8
100		3	12	12	12	8	14	9	4			14
110		1	4	2	16	12	12	16	16			4
120			4	8	24	12	16	22	36	8	14	6
130					8	22	26	20	16	20	16	14
140					2	8	4	10	16	24	20	18
150					2	2	4	6	4	24	18	14
160					2	0	4	4	4	8	12	8
170						4	0	4	0	0	8	8
180						4	4	4	4	8	2	6
190							2			4	8	
200										4	2	6
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	8

TABLEAU XIV-4 : E3

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	15											
20	69											
30	16	5										
40		19										
50		12	2		2							
60		18	10		0							
70		16	2		6		2					
80		15	12	2	4	2	4					
90		13	20	10	6	4	4		5			
100		2	18	8	6	0	2		3			
110			22	16	18	6	4		3			
120			9	36	18	12	8		7		2	
130			6	16	16	18	16	2	15		8	
140				2	12	20	8	6	17		10	
150				8	8	10	16	16	13		14	
160				2	2	10	10	10	12	4	17	14
170					2	8	14	28	10	32	16	16

TABLEAU XIV-4 : E3 (suite)

180	!	!	!	!	!	!	8	!	4	!	18	!	6	!	24	!	12	!	14	!	
190	!	!	!	!	!	!	2	!	6	!	5	!	7	!	24	!	10	!	8	!	
200	!	!	!	!	!	!		!	2	!	4	!	0	!	4	!	6	!	6	!	
210	!	!	!	!	!	!		!		!	4	!	2	!	12	!	0	!	8	!	
220	!	!	!	!	!	!		!		!	2	!	-	!	-	!	8	!	4	!	
230	!	!	!	!	!	!		!		!	2	!	-	!	-	!	-	!	2	!	
240	!	!	!	!	!	!		!		!		!		!		!		!		!	
250	!	!	!	!	!	!		!		!		!		!		!		!		!	
TOTAL	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!

-58- (bis)

TABLEAU XIV-5 : E4

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10												
20	75											
30	25											
40			2									
50		6	4	2								
60		9	6	14	4	2						
70		17	8	22	18	8						
80		38	8	14	8	4						
90		17	12	6	12	0						
100		6	18	10	2	2	6	2	2			
110		5	10	2	8	2	8	8	4			
120			14	4	8	0	4	12	8			
130			8	10	6	4	8	16	8			
140			8	4	2	0	8	4	12			
150			2	6	12	12	6	6	2			
160				4	8	20	16	4	12			2
170				2	12	18	8	6	4		2	0

TABLEAU XIV-5 : E4 (suite)

180	!	!	!	!	!	6	!	4	!	12	!	10	!	10	!	8	!	12	!	14	!
190	!	!	!	!	!	0	!	14	!	12	!	10	!	18	!	24	!	20	!	14	!
200	!	!	!	!	!	2	!	4	!	2	!	10	!	6	!	24	!	14	!	22	!
210	!	!	!	!	!		!	2	!	4	!	6	!	4	!	4	!	10	!	14	!
220	!	!	!	!	!		!	2	!	2	!	2	!	2	!	28	!	18	!	12	!
230	!	!	!	!	!		!	0	!	2	!	0	!	2	!	4	!	10	!	10	!
240	!	!	!	!	!		!	0	!	2	!	2	!	0	!	0	!	2	!	2	!
250	!	!	!	!	!		!	2	!		!	0	!	6	!	8	!	12	!	10	!
260	!	!	!	!	!		!		!		!	2	!		!		!		!		!
TOTAL	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!

-59- (b1s)

TABLEAU XIV-6 : E5

	!	0	!	1	!	2	!	3	!	4	!	5	!	6	!	7	!	8	!	9	!	10	!	11	!	
10	!	15	!		!		!		!		!		!		!		!		!		!		!		!	
20	!	72	!	3	!		!		!		!		!		!		!		!		!		!		!	
30	!	13	!	10	!	2	!		!		!		!		!		!		!		!		!		!	
40	!		!	22	!	10	!		!		!		!		!		!		!		!		!		!	
50	!		!	27	!	26	!		!		!		!		!		!		!		!		!		!	
60	!		!	24	!	20	!	6	!	4	!		!	2	!		!		!		!		!		!	
70	!		!	12	!	16	!	14	!	10	!		!	12	!		!		!		!		!	2	!	32
80	!		!	2	!	16	!	36	!	16	!	6	!	16	!		!	4	!		!		!	16	!	28
90	!		!		!	6	!	20	!	32	!	14	!	22	!		!	16	!		!		!	32	!	22
100	!		!		!	4	!	14	!	28	!	36	!	28	!	8	!	40	!	32	!		!	20	!	8
110	!		!		!		!	10	!	10	!	16	!	12	!	50	!	16	!	32	!		!	14	!	10
120	!		!		!		!		!		!	8	!	6	!	20	!	18	!	24	!		!	12	!	
130	!		!		!		!		!		!	18	!	2	!	14	!	4	!	12	!		!	2	!	
140	!		!		!		!		!		!	2	!		!	6	!	2	!		!		!	2	!	
150	!		!		!		!		!		!		!		!	2	!		!		!		!		!	
TOTAL	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100	!	100

TABLEAU XIV-7 : E6

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	7											
20	67											
30	26	6	2									
40		14	6		2							
50		21	14		14							
60		20	24	2	12	6	20					
70		27	26	28	16	3	12				6	44
80		10	16	54	24	22	16		6		20	24
90		1	10	12	20	40	16	14	10	36	38	24
100		1	2	2	8	12	18	22	70	44	26	6
110				2	2	8	16	48	10	16	8	2
120				0	4	2	14	4	4	2		
130				2			2					
140												
150												
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

TABLEAU XV
CROISSANCE DES POISSONS

	EN POIDS (g)						EN TAILLE (cm)							
	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6
O	22,00	22,40	21,30	21,70	23,30	21,60	23,80	10,82	10,88	10,51	10,71	10,69	10,72	10,71
RECOLTE	51,40	114,00	120,80	151,70	167,50	30,70	74,20	15,00	18,00	19,00	21,00	21,50	17,00	16,00
G.M.	29,40	91,60	99,50	130,00	144,20	59,10	50,40	4,18	7,12	8,49	10,29	10,81	6,28	5,29
G.M.Q.	0,16	0,51	0,55	0,72	0,81	0,33	0,28	0,02	0,04	0,05	0,06	0,06	0,03	0,03
T.C (%)	133,64	409,93	467,14	599,10	618,88	273,39	211,76	38,39	65,44	80,78	96,08	101,12	58,58	49,39
G.M	29,40	95,50	137,10	54,75	4,20	7,80	10,50	5,80						
GMQ	0,15	0,50	0,75	0,30	0,02	0,04	0,06	0,03						
PM et LM	51,40	117,40	159,60	77,40	15,00	18,50	21,20	16,50						
TC (%)	133,60	438,50	609,00	442,70	38,40	73,10	98,60	54,00						

O : Poids moyen à l'empoisonnement

Récolte : Poids moyen à la récolte

G.M. : Gain moyen

GMQ : Gain moyen quotidien

TC : Taux de croissance (en % des poids et tailles initiaux)

PM et LM : Moyennes des poids et tailles moyens selon le procédé

GM et GMQ : Moyennes des GM et GMQ selon le procédé

TC : moyenne du TC selon le procédé

-63-
TABLEAU XVI

TAUX DE SURVIE DES POISSONS

N°	Etang Surface (are)	Mise en charge (1,1 pol/m ²) NI	V I D A N G E		T A U X D E S U R V I E	
			P E R T E S N.P.P.	P. 100	N.F.P.	P.100
0	2,80	308	89	28,90	219	71,10
1	1,20	132	59	44,70	73	55,30
2	1,65	182	69	37,90	113	62,10
3	2,70	297	102	34,30	195	65,70
4	2,70	297	54	18,20	243	81,80
5	4,00	440	162	36,80	278	63,20
6	2,00	220	41	18,60	179	81,40

N.I : Nombre initial de poissons.

N.P.P. : Nombre total de poissons perdus au cours de l'élevage.

N.F.P. : Nombre final de poissons.

.../...

TABLEAU XVII

BIOMASSE FINALE NETTE (B.F.N.) PAR PROCÉDE ET PAR ETANG

Procédé	Etang	Mise en charge		Poissons marchands				Allevins		B.F.N.	B.F.N.
		P.T.	P.M.	P > 110 g (a)		50 g ≤ P ≤ 110 g (b)		0 < P ≤ 40 g		(kg)	(kg)
		(kg)	(g)	P.T. (kg)	P.M. (g)	P.T. (kg)	P.M. (g)	P.T. (kg)	P.M. (g)		
I	E0	6,78	22,00	-	-	11,25 (a)	51,40	9,02	28,30	20,27	20,27
	E1	2,96	22,40	8,32	114,00	7,26	-	48,00	32,80	63,58	
II	E2	3,88	21,30	13,65	120,80	7,19	-	50,56	34,40	71,40	67,49
	E3	6,44	21,70	29,59	151,70	10,60	-	81,10	33,60	121,29	
III	E4	6,92	23,30	40,70	167,50	20,20	-	88,30	32,40	149,20	135,24
	E5	9,51	21,60	-	-	22,43 (a)	80,70	26,20	116,89	116,89	
IV	E6	5,24	23,80	-	-	13,29 (a)	74,20	26,40	39,93	39,93	78,41
						6,00 (b)	-				

B.F.N. : Biomasse finale nette par procédé
 P.T. : Poids total (kg) ; (a) poissons initiaux
 0 < P ≤ 40 g : P.M. compris entre 0 et 40 g ; (b) Poissons issus des toutes lères
 P.M. : Poids moyen (g) ; générations
 50 g ≤ P ≤ 110 g : P.M. " " 50 g et 110 g

TABLEAU XVIII
RENDEMENT NET (R.N.) PAR ETANG ET PAR PROCÉDE

Procédé	Etang	Mise en charge P.T. (kg)	B.F.N. (kg)	Q.A. (kg)	Par étang				Par procédé			
					R.N. (kg)	R.N. (kg/a)	R.N. (T/ha/an)	Qn	R.N. (kg)	R.N. (kg/a)	R.N. (T/ha/an)	Qn
I	E0	6,78	20,27	0,00	13,49	4,82	0,964	0,00	13,49	4,82	9,964	0,00
	E1	2,96	63,58	132,00	60,62	50,52	10,104	2,15	64,07	45,72	9,144	2,48
II	E2	3,88	71,40	194,00	67,52	40,92	8,184	2,82				
	E3	6,44	121,29	96,00	114,85	42,54	8,508	0,83	128,39	47,62	9,523	0,74
III	E4	6,92	149,20	96,00	142,28	52,70	10,539	0,66				
	E5	9,51	116,89	92,15	107,38	26,84	5,368	0,86	71,03	22,03	4,418	1,10
IV	E6	5,24	39,93	46,10	34,69	17,34	3,468	1,33				

B.F.N. : Biomasse finale nette

; P.T. : Poids total

Q.A. : Quantité totale d'aliment distribué

; Qn : Quotien nutritif.

R.N. : Rendement net.

TABLEAU XIX

RESULTATS DE L'ELEVAGE DES PORCS

		AGE (semaines)						GAINS		
PORCS		8 semaines			32 semaines					
N°	Poids	Mensurations (cm)		Poids	Mensurations (cm)		Poids	Mensurations		
	(kg)	H.G.	L.C.	(kg)	H.G.	L.C.	(kg)	H.G.	L.C.	
1	9,90	26,00	40,00	20,20	44,00	58,00	10,30	18,00	18,00	
2	8,80	26,00	41,00	19,70	40,00	53,00	10,90	14,00	12,00	
3	8,70	28,00	42,00	21,00	45,00	52,00	12,30	17,00	10,00	
4	9,20	26,00	39,50	19,90	39,00	53,00	10,70	13,00	13,50	
5	9,40	25,00	38,00	19,50	42,00	57,00	10,10	17,00	19,00	
6	7,20	27,00	40,50	18,90	41,00	52,00	11,70	14,00	11,50	
TOTAL	53,20	158,00	241,00	119,20	251,00	325,00	66,00	93,00	84,00	
Moyenne	8,87	26,30	40,20	19,87	41,80	54,20	11,00	15,50	14,00	

H.G. : Hauteur au garrot

L.C. : longueur du corps.

Logiquement, le rendement a varé, comme la productivité totale, selon le procédé et l'étang. C'est ainsi qu'il est de 1 T / ha / an pour le procédé I; 9,144 T /ha /an pour le procédé II; 9,523 T /ha /an pour le procédé III et de 4,418 T / ha / an pour le procédé IV.

4.1.2. : Elevage des porcs.

L'élevage des porcs a duré 158 jours (5mois 8 jours). Les 6 porcs ont gagné à l'issue de cet élevage 11 Kg de poids chacun. Le gain moyen quotidien est donc de 69,62 g (Tableau XIX) et le quotient nutritif (Qn) de 12,70.

4.1.3. Elevage des poules

4.1.3.1. Taux de ponte

Les pondeuses associées pendant 6 mois à la pisciculture ont donné les résultats consignés dans le tableau XX . La figure 11 est une représentation graphique de ces résultats.

En vue d'une comparaison du comportement des poules avant et pendant l'expérimentation, les résultats de ponte depuis leur entrée en ponte aussi sont représentés dans le tableau XX.

Le taux de ponte est le pourcentage d'oeufs pondus par un nombre déterminé de poules pendant une période précise. Cette période est d'une semaine dans le cas présent.

4.1.3.2. Production totale d'oeufs

Pendant toute la durée de l'expérimentation, le totale d'oeufs produits a été de 4876 dont 685 cassés.

4.1.3.3. Mortalité

Douze poules ont été perdues au cours de l'élevage. Cela représentait en valeur relative 13,95p. 100 (des 86 poules de départ).

4.2. DISCUSSIONS

4.2.1. Pisciculture

4.2.1.1. Conditions de vie dans les étangs (tableau XI) .

*La production primaire a été très importante dans tous les étangs sauf dans E0 et E6. En effet, la fertilisation des étangs a été très bonne grâce à la fumure organique et/ou à l'alimentation d'appoint.

C'est l'absence de ces éléments qui a été à l'origine de la faiblesse de la production primaire dans E0. La turbidité quasi permanente de l'eau de E6, liée à la nature vaseuse de son fond, aurait perturbé un bon développement du plancton : la photosynthèse a été insuffisante du fait de la faible pénétration des rayons solaires (34).

*La température était restée favorable, au-dessus de 25°C, durant tout le cycle.

TABLÉAU XX

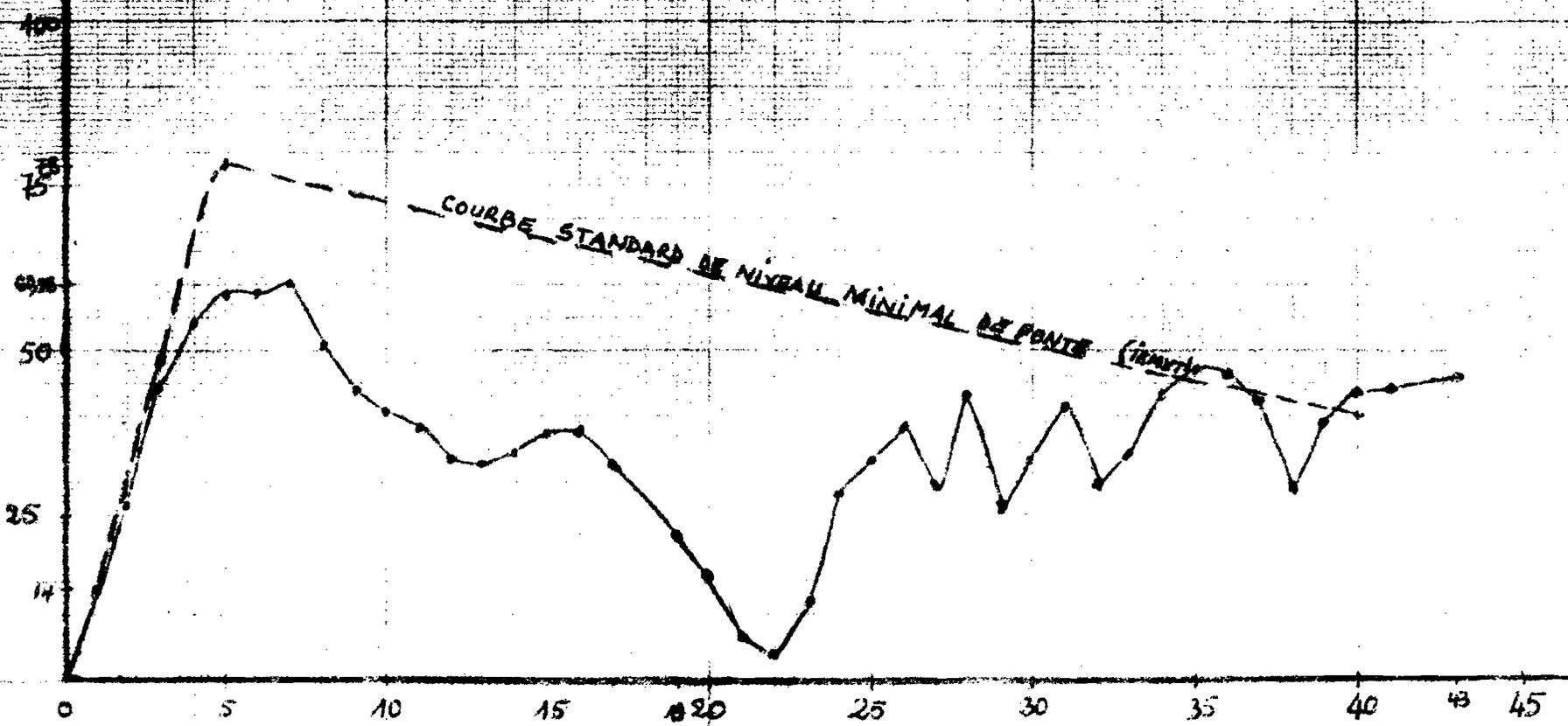
RESULTATS DE LA PONTE DES POULES ASSOCIEES
AUX POISSONS

Ferme Avicole de Baguida (F.A.B.)				Station Piscicole de Talo-Agbofon (S.P.T.A.)			
Semaine	Taux (p.100)	Semaine	Taux (p.100)	Semaine	Taux (p.100)	Semaine	Taux (p.100)
1e	13,68	10e	40,71	19e	21,63	32e	29,91
2e	26,90	11e	38,43	20e	15,97	33e	34,71
3e	44,16	12e	33,81	21e	6,47	34e	43,91
4e	54,26	13e	32,89	22e	3,50	35e	47,31
5e	58,74	14e	34,46	23e	11,76	36e	46,80
6e	58,42	15e	37,34	24e	28,33	37e	42,50
7e	60,38	16e	37,50	25e	33,19	38e	28,93
8e	50,89	17e	32,90	26e	38,33	39e	39,24
9e	43,73	18e	-	27e	29,28	40e	43,61
-	-		-	28e	43,20	41e	43,97
-	-		-	29e	25,98	42e	46,30
-	-		-	30e	33,63	43e	45,80
-	-		-	31e	41,59	-	-

F.A.B. : ferme d'origine des poules.

Rate
%

Fig. 1: Courbe de ponte des poules associées aux poissons.



FERME AVICOLE DE BAGUIDA

EXPERIMENTATION (6 mois)
(S.P.T.A.)

S.A. - Sous-alimentation

--- Courbe standard (niveau minimal de ponte) proposée par l'IEMVT. (16)

*Les gaz dissous (O₂ et CO₂) ont subi des variations journalières correspondant au processus diurne de photosynthèse et à la respiration nocturne du phytoplancton (10). En effet, la teneur en O₂ dissous a varié de 2,5 ppm le matin à 10ppm le soir, tandis que le CO₂ a montré une valeur maximale (6ppm) le matin et une valeur minimale (2,5ppm) le soir.

Dans tous les cas, ces valeurs sont restées compatibles à la vie d'Oreochromis niloticus qui supporte jusqu'à 0,1ppm d'O₂ dissous et 7,2ppm de CO₂ (33).

Néanmoins, selon ELLIS cité par VIVIER (1972), 5ppm d'O₂ dissous serait un minimum pour une bonne vie des poissons (41).

*Le pH a également varié quotidiennement de 6,45 le matin à 9,78 le soir.

Il a été, néanmoins, acceptable car, selon GEORGE (1975), le tilapia peut supporter, en étang, des pH de l'ordre de 8 à 11 (33).

Une eau de bonne qualité piscicole doit, cependant, avoir un pH de 8-9 (HUET, 1956) (22).

Mis à part E0, le pH a été très élevé dans tous les étangs, et particulièrement dans E5 et E6. Cela est dû à la fertilisation organique grâce aux déjections de poules et de porcs mais aussi aux aliments qui y sont quotidiennement versés. Il y a donc eu un phénomène d'eutrophisation (19).

Les causes des variations journalières du pH sont les mêmes que celles des gaz dissous. En effet, un épuisement du CO₂ durant la journée entraîne une baisse des concentrations d'ion H⁺ provoquant une augmentation du pH. Par contre, la production de CO₂ au cours de la nuit provoque une augmentation des concentrations d'ions H⁺ et entraîne une diminution du pH.

La réaction $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^- \rightleftharpoons 2H^+ + CO_3^{2-}$ explique cette situation : au cours de la journée l'équilibre se déplace vers la gauche afin de combler le déficit en CO₂ et pendant la nuit elle va vers la droite pour faire disparaître l'excès de CO₂ (10).

Le pH mesuré très tôt le matin est celui qui a prévalu pendant la nuit. Il monte au cours de la journée pour atteindre son maximum le soir.

*La dureté quant à elle représente la somme des sels calciques et magnésiques dissous. Les valeurs enregistrées pour ce dernier paramètre vont de 66 à 79 ppm selon l'étang. Elles se rapprochent des normes qui sont de 80 à 110 ppm pour une eau productive (10).

4.2.1.2. Croissance des poissons

4.1.1.2.1. Coefficient de corrélation taille-poids

*Les paramètres de croissance poids (W) et taille (L) des

poissons sont liés par la relation $W = a L^B$ ou $\log W = \log a + B \log L$.
 (a) est le coefficient d'embonpoint et (B) le coefficient de régression (10).

Un coefficient de corrélation (r) permet de dire comment W est lié à L ou vis-versa.

Les coefficients a, b, et r sont déterminés de la façon suivante, en admettant que $\log W = Y$, $\log a = A$ et $\log L = X$:

$$B = \frac{E XY - \frac{(E X) \cdot (E Y)}{n}}{E X^2 - \frac{(E X)^2}{n}} \quad (1)$$

$$A = \left[\frac{E Y}{n} - \left(B \frac{E X}{n} \right) \right] \quad (2)$$

$$A = \log a \implies a = 10$$

$$|r| = \sqrt{\frac{\left[E XY - \frac{(E X) \cdot (E Y)}{n} \right]^2}{\left[E X^2 - \frac{(E X)^2}{n} \right] \cdot \left[E Y^2 - \frac{(E Y)^2}{n} \right]}} \quad (3)$$

$E = \sum$

n = nombre de contrôle = 0, ..., 11 = 12.

Un traitement informatique des données, à partir du tableau XIII, a donné les résultats suivants :

. Procédé I : a = 0,029 ; B = 2,843 et r = 0,933

$$W = 0,029 L^{2,843} \quad (v).$$

. Procédé II : a = 0,017 ; B = 3,058 et r = 0,989

$$W = 0,017 L^{3,058} \quad (x).$$

. Procédé III : $a = 0,025$; $B = 2,922$ et $r = 0,989$

$$W = 0,025 L^{\frac{2,922}{2}} \quad (y).$$

. Procédé IV : $a = 0,026$; $B = 2,885$ et $r = 0,980$

$$W = 0,026 L^{\frac{2,885}{2}} \quad (z).$$

* Les valeurs du coefficient d'embonpoint (a) seules ne permettent pas de comparer les poissons des différents procédés. Car (B) n'est pas le même partout.

C'est ainsi qu'à taille égale on a $I < IV < II < III$; autrement dit, les poissons associés aux poules sont plus lourds et ceux de l'étang témoin ou EO (procédé I) plus légers que les autres.

* Les valeurs de r montrent une très forte corrélation positive entre le poids et la taille des poissons ($r > 0,900$) dans les quatre procédés. Cette forte corrélation n'est pas liée au seul fait du hasard ou des facteurs aléatoires. Car, dans un intervalle de confiance de 95 p.100 et pour un degré de liberté de 11 (12 contrôles - 1), la valeur critique de r est de 0,553 (35). Elle est inférieure aux r observés des quatre procédés, qui sont donc statistiquement significatifs (28,35).

* Les figures 12 à 15 représentent les courbes de régression du poids sur la taille à partir des équations v , x , y et z .

Ces courbes permettent de prédire le poids d'un poisson, connaissant sa taille.

Les tracés en pointillés "1" représentent les courbes de régression ± 1 écart - type et les "2", les courbes de régression ± 2 écarts - types. La distribution est normale pour tous les procédés car les courbes de régression ± 2 écarts-types englobent la totalité des points (35).

* La croissance en poids et en taille (tableau XV) permet également le classement des quatre procédés : $I < IV < II < III$. Ce qui signifie que l'association de poules à la pisciculture (III) a permis à cette dernière de donner de meilleurs résultats par rapport à l'élevage de porcs en association avec les poissons (IV). Sur ce même plan, le nourrissage artificiel des poissons aussi est classé avant le procédé IV. Le procédé I (EO) occupe logiquement la dernière position puisque EO n'a été ni nourri ni fertilisé.

Figure 12 : Procédé I.

Regression Du POIDS SUR TAILLE

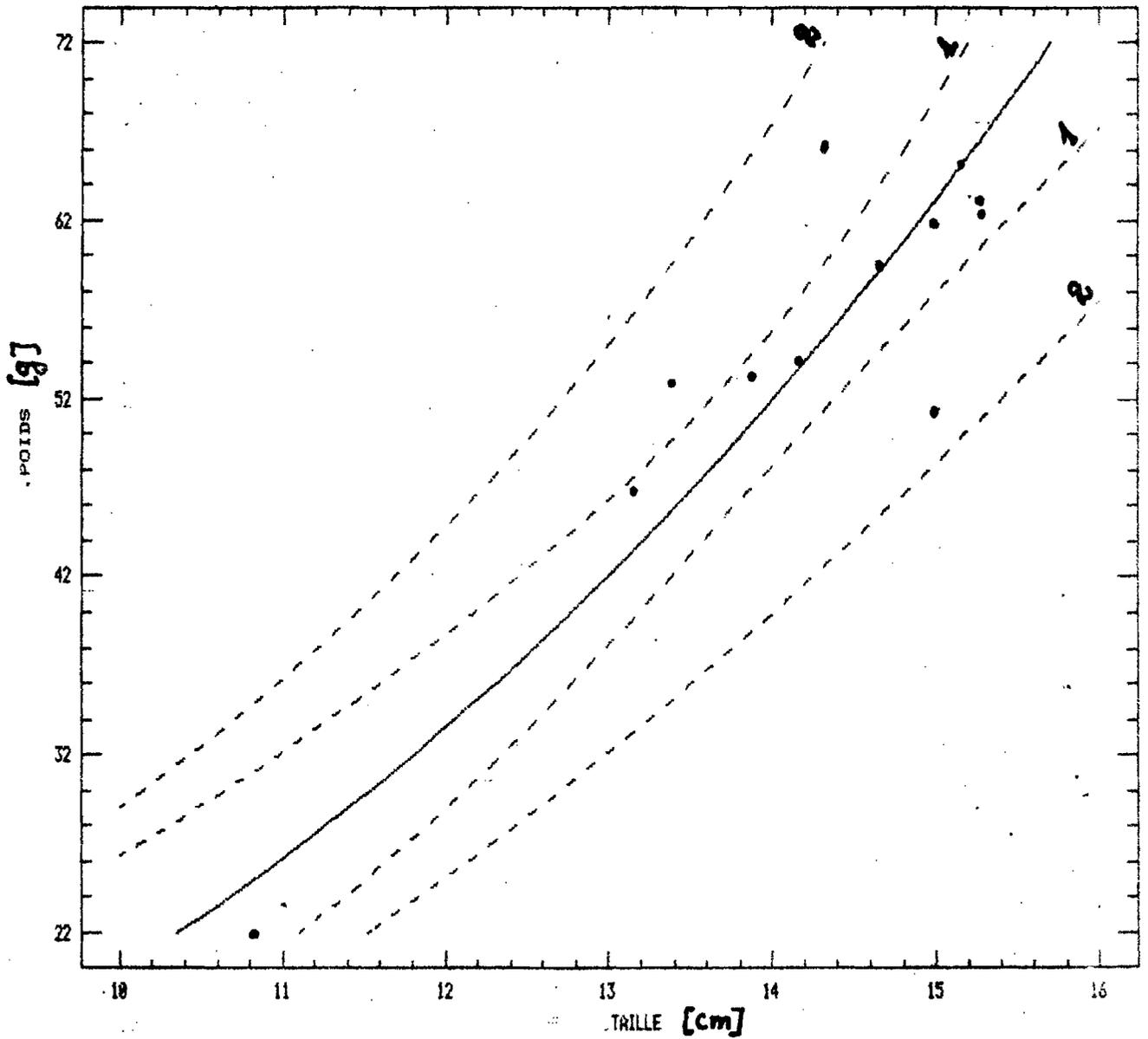


Figure 13 : Procédé II.

Regression DU POIDS SUR TAILLE

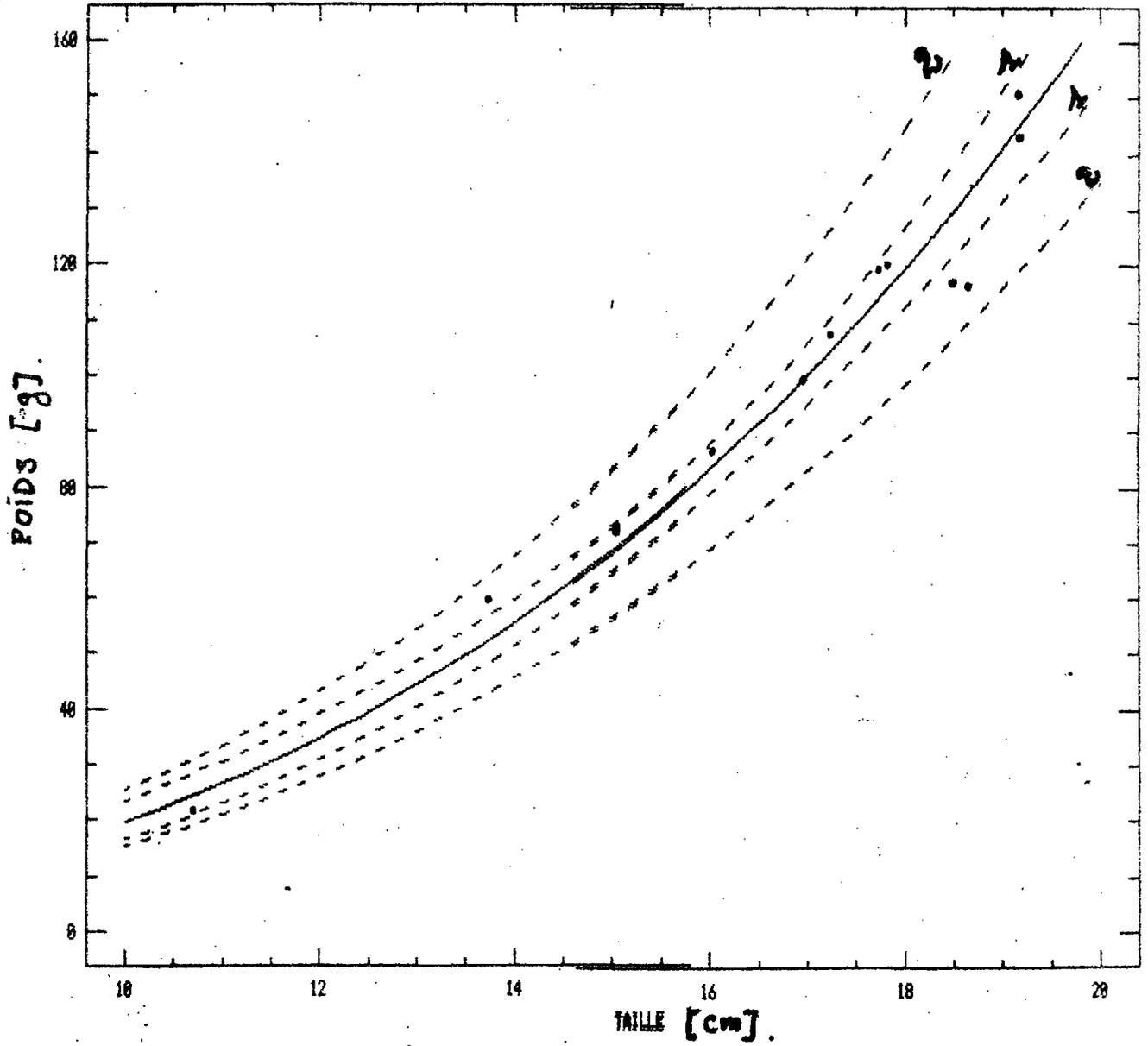


Figure 14 : Procédé III.

Regression DU POIDS SUR TAILLE

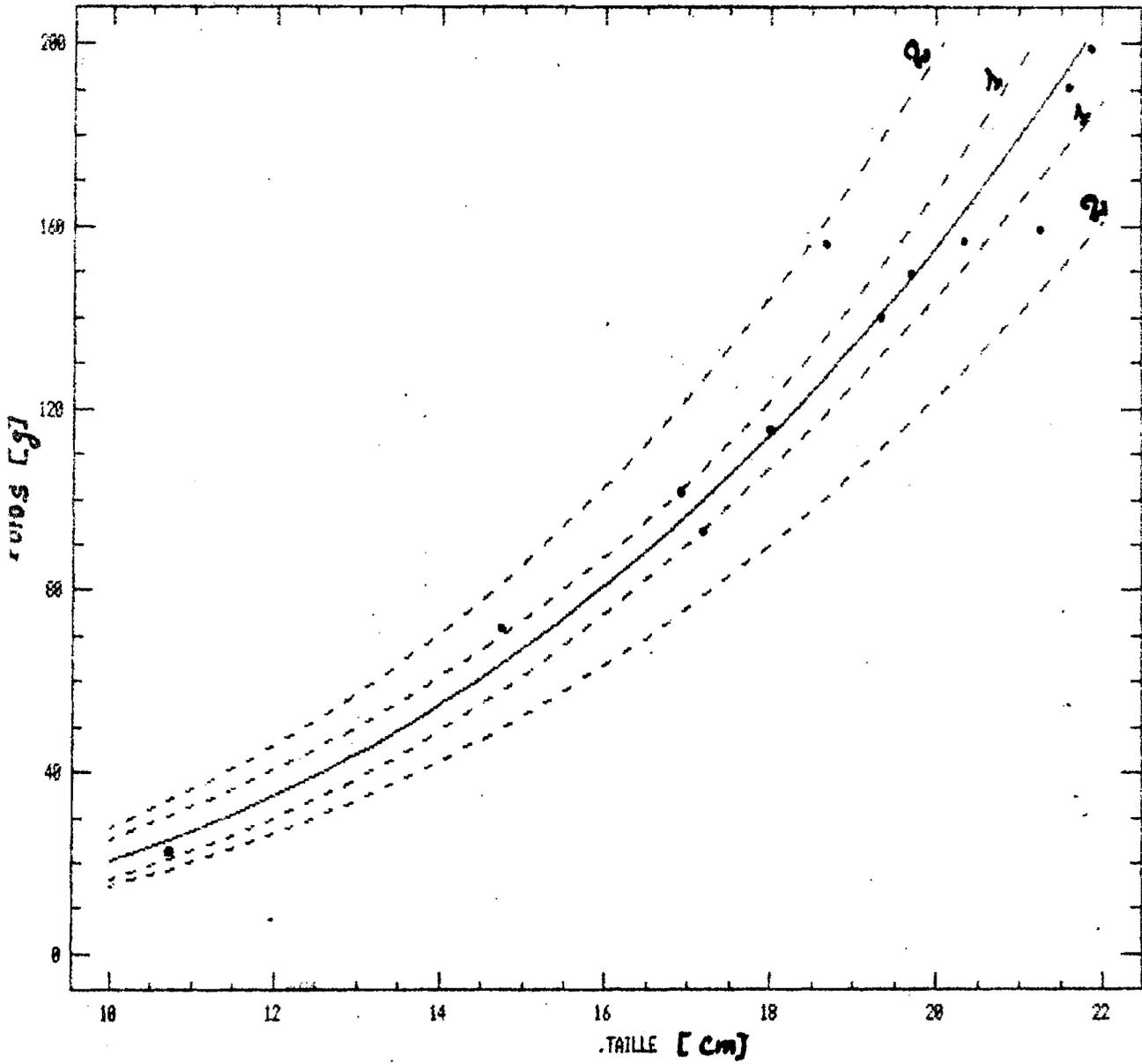
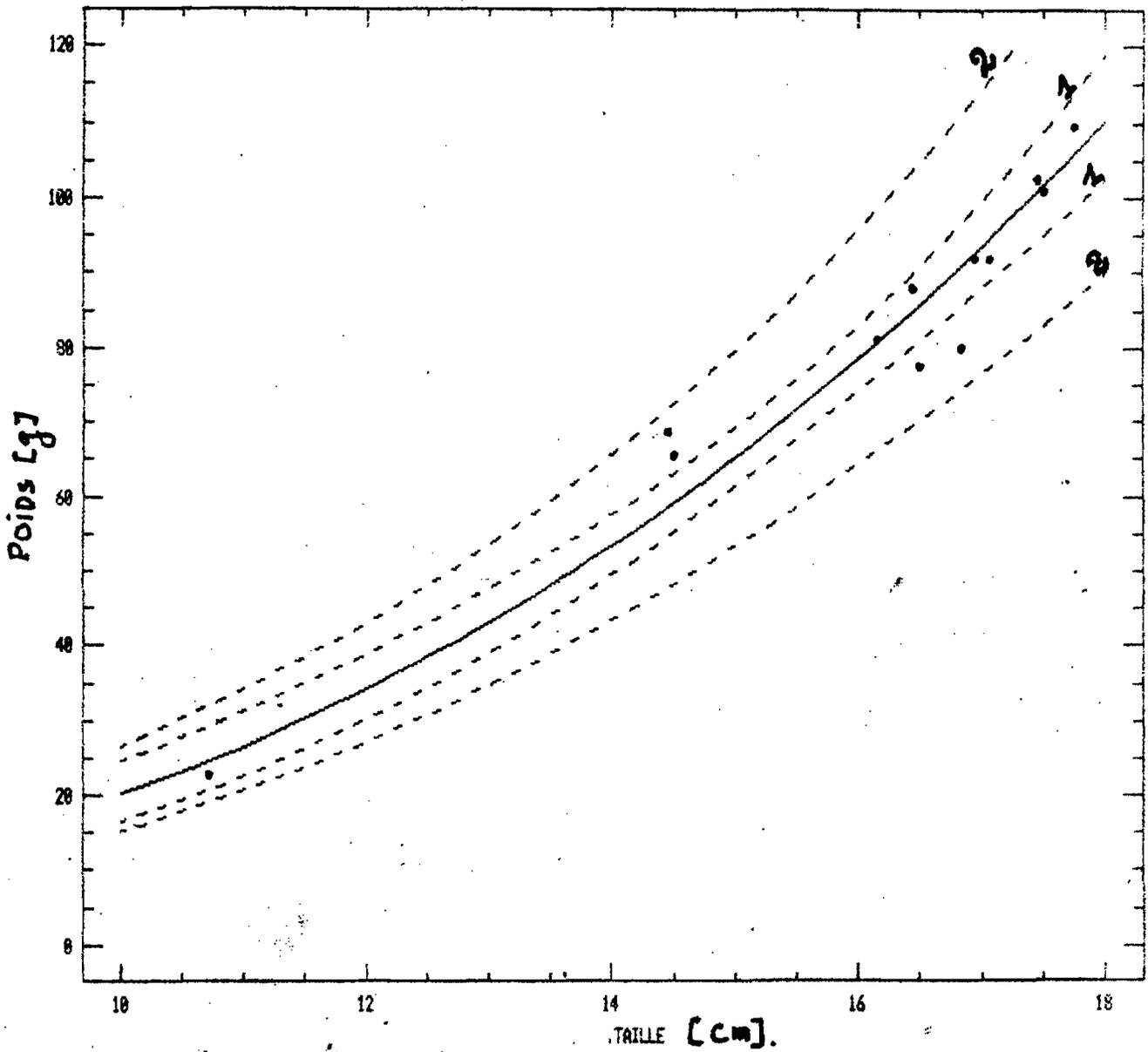


Figure 15 : Procédé IV.

Regression DU POIDS SUR TAILLE



4.2.1.2.2. Analyse de variance

L'analyse de la variance permet d'affirmer si les quatre procédés ont influencé différemment la croissance des poissons ou si les différences observées sont dues uniquement à des facteurs aléatoires incontrôlables (Exemple : erreurs d'échantillonnages) (28,35). Elle permettra donc de confirmer ou d'infirmer le précédent classement des procédés.

Les éléments de cette analyse sont contenus dans le tableau XXI. Cette analyse est terminée par le test F (35).

Le test F consiste en une comparaison d'un F observé (F_o) à un F théorique (F_t) tiré d'une table F (35). Le F théorique lu dans la table F au risque de 5 p.100 est :

$$F_t = F_{\frac{3}{44}} = 2,84.$$

Il est nettement inférieur aux F observés (F_o) du poids (10,472) et de la taille (6,500). Ce qui revient à dire que les moyennes des quatre procédés diffèrent significativement au risque de 5 p.100. Autrement dit, les types de procédés utilisés ont influencé considérablement, mais de façon différente, les poids et taille moyens des poissons. Partant, ils doivent donner des rendements différents.

Les affirmations antérieures se trouvent ainsi confirmés.

4.2.1.3. Indice de consommation

L'indice de consommation ou quotient nutritif (Q_n) du procédé II est élevé (2,48). Il a été excellent pour les procédés III (0,74) et IV (1,10) car ils n'ont utilisés que des refus alimentaires provenant des élevages associés à la pisciculture.

En plus de ces refus, les poissons dans ces deux procédés ont profité d'une abondante alimentation naturelle favorisée par la fumure organique.

Le Q_n du procédé II reste toutefois meilleur par rapport à ceux ($Q_n = 3$ et 4) obtenus par LAZARD (1980) en élevage monosexé de tilapia mâle en Côte-d'Ivoire (24).

4.2.1.4. Taux de mortalité

La mortalité dans tous les étangs, et particulièrement dans les étangs 1, 2, 3 et 5, a été importante (Tableau XVI). Elle a largement dépassé les 10 p.100 prévus à l'empoissonnement.

Les causes de cette forte mortalité n'ont pas pu être précisées. Néanmoins, la présence permanente, sur la station, d'oiseaux rapaces piscivores comme les milans noirs, les hérons et les martins-pêcheurs font penser à des pertes liées à leur prédation. L'observation fréquente de blessures sur les poissons vivants, aux différents

TABLEAU XXI

ANALYSE DE LA VARANCE* 8

VARIABILITÉS DU POIDS ET DE LA TAILLE DES POISSONS

EN FONCTION DU PROCÉDE

/ Variabilités des mesures du poids				variabilités des mesures de la taille				
Sources de la variation:	Somme des carrés des écarts	D.L	Carré moyen	FO	Somme des carrés des écarts:	D.L.	Carré moyen	FO
Inter-procédés (1)	35.919,730	3 (a)	11.973,243		108,335	3 (a)	36,112	
				10,472				6,500
Intra-procédé (2)	50.306,723	44 (b)	11143,335		244,466	44 (b)	5,556	
Total (Corrigé)	86.226,453	47	-		352,801	47	-	

D.L : Degré de liberté : (a) = 4 (procédés) - 1 = 3

(b) = (4 X 12 mesures) - 4 = 44.

.../...

Carré moyen = $\frac{\Sigma \text{ des carrés des écarts}}{D.L.}$

FO = $\frac{\text{Carré moyen de (1)}}{\text{Carré moyen de (2)}}$

(1) : Variabilité d'une mesure d'un procédé à l'autre.

(2) : " des mesures dans un même procédé ou variabilité due au hasard.

*: Ce tableau est obtenu grâce au traitement informatique des données du
tableau XIII, page 52.

.../...

contrôles et à la récolte, et celles des poissons, retrouvés morts à la surface de l'eau ou sur les digues, fait lever le doute concernant la prédation animale. Par ailleurs, certains faits ne permettent pas d'écartier entièrement la prédation humaine aussi.

4.2.1.5. Rendement

Le rendement de la pisciculture a souffert des pertes enrégistrées au niveau des étangs. C'est surtout le rendement en poissons marchands qui en a été le plus affecté.

En effet, les alevins ont représenté 50 à 65 p.100 du rendement net (tableau XVII).

Selon les résultats des différents modes d'élevage testé, l'association poissons-poules a donné le meilleur rendement avec 9,523 T /ha /an. L'élevage alimenté artificiellement a donné 9,144 T / ha /an et l'association poissons - porcs n'a produit que 4,418 T /ha/ an.

Les rendements signalés par BARNABE (1986) sont de 9 T /ha /an pour l'association poissons-poules et de 8 T / ha / an pour celle de poissons-porcs (9). Ils sont donc légèrement inférieurs à ceux de cette expérimentation, dans le premier cas ; dans le second cas, ils en font presque le double.

KITMO (1984) a fait état d'un rendement de 9 T / ha / an pour un test de l'association ~~poissons~~ - porcs (avec une densité de 5 à 10 porcs par are d'eau) au Caméroun (23). Les mêmes essais effectués à Bouaké (Côte-d'Ivoire) ont donné des rendements variant de 5 à 10 T / ha / an. Les auteurs de ces essais ont utilisé pour la pisciculture, la méthode d'élevage monosexue de tilapia mâle avec ou sans poissons prédateurs : c'est donc une méthode plus améliorée (27,31).

Les DEPELCHINS (1987), quant à eux, estiment que l'on peut atteindre des rendement de 12 T / ha / an (200 Kg / 4 ares / 5 Mois) grâce à l'association poissons-porcs et de 4 à 4,5 T / Ha / An grâce à celle de poissons- poulets (14).

Dans leur ensemble, ces résultats, parfois contradictoires, une sont pas très différents de ceux la première expérimentation de la pisciculture en élevages associés au Togo.

4.2.2. Elevages associés à la pisciculture

4.2.2.1. Conditions d'élevage

Les élevages de poules et de porcs ont été faits dans de mauvaises conditions essentiellement liées à un approvisionnement en aliments irrégulier.

4.2.2.2. Croissance des porcs

La croissance de ces animaux a été lente. Partis d'un poids individuel moyen de 8,87 Kg, ils n'ont atteint qu'un poids moyen de

19,87 Kg chacun après 158 jours d'élevage, soit à un âge de 32 semaines. Ce qui représente un gain pondéral moyen de 11,00 Kg, un taux de croissance de 124 p.100 et un gain moyen quotidien (G.M.Q.) de 69,60 grs (Tableau XIX).

Cette faible production est surtout liée à la race qui ne fait que 30 à 33 Kg à l'âge adulte (2 ans).

4.2.2.3. Taux de ponte des poules

Le taux de ponte moyen des poules a été également médiocre tout au long de l'expérimentation, 30 à 40 p.100 (Tableau XX).

La cause essentielle de ce bas niveau de ponte est l'irrégularité qu'il y a eu dans la distribution d'aliment. Les taux les plus bas ont été enregistrés en début d'expérience à cause d'une erreur de rationnement. La courbe de ponte (figure 11) met nettement en évidence cette irrégularité.

En outre, cette faiblesse du niveau de production peut être également attribuée aux pertes d'oeufs à travers le plancher grillagé des poulailleurs ; ceci à la suite de l'effondrement passager de ce dernier.

D'autre part, l'examen de la courbe de ponte révèle un mauvais comportement des poules depuis leur entrée en ponte à la ferme d'origine (Ferme Avicole de Baguida) jusqu'à leur transfert à la station de Talo-Agbofon. Aucune information précise n'a, cependant, été fournie par les responsables de cette ferme sur les causes de ces mauvaises performances zootechniques.

4.2.2.4. Indice de consommation

a/ Pour les porcs

L'indice de consommation ou quotient nutritif a été de 12,70. Il a donc été fort médiocre.

Les valeurs acceptables pour cet indice vont de 5 à 6 (31).

b/ Pour les poules

Les poules ont consommé 1551,5 Kg d'aliment pour produire 4 876 oeufs, soit 319 g d'aliment pour un oeuf. L'indice de consommation en production d'oeufs devrait être de l'ordre de 170 à 180 g par oeuf. Autrement dit, les poules utilisées ont eu également un indice de consommation médiocre.

4.2.2.5. Rendements

Les rendements des élevages associés à la pisciculture (poules et porcs) ont été mauvais aussi.

Les six porcs n'ont gagné, ensemble et pour les 158 jours, que 66 Kg de poids. Alors que, selon BARNABE (1986), l'association de

10 poules à un are d'étang produit jusqu'à 110 000 oeufs par hectare et pendant 4 mois soit 9 900 oeufs / 6 ares / 6 mois) (9). La densité moyenne de 13 poules / are adoptée pour l'expérimentation à Talo - Agbofon aurait dû permettre la production de 13 000 oeufs, au lieu des 4 876 récoltés.

En définitive, les poules et porcs associés aux poissons n'ont pas été économiquement rentables.

TROISIEME PARTIE :
ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES
&
RECOMMANDATIONS

CHAPITRE I : ASPECTS SOCIO - ECONOMIQUES

1.1. BILAN FINANCIER DE L'EXPERIMENTATION

1.1.1. Dépenses globales

1.1.1.1. Infrastructures

* Les étangs

La construction des étangs de la station de Talo-Agbofon revient à peu près à 30 000 F CFA l'are.

Ainsi les différents étangs expérimentaux ont coûté respectivement :

- EO (2,80 a) : 84 000 F CFA ;
- E1 et E2 (2,85 a) : 85 500 F CFA ;
- E3 et E4 (5,40 a) : 162 000 F CFA
- E5 et E6 (6,00 a) : 180 000 F CFA.

*Les poulaillers sur pilotis

Les deux poulaillers sur pilotis ont coûté au total 250 000 F CFA;

*Les porcheries

Le coût total des deux porcheries est de 1 627 000 F CFA. Celle en dur a coûté près des 2/3 du coût global, soit 1 085 000 F CFA.

C'est l'une des trois cases de cette porcherie qui a été utilisée pour l'expérience. Elle est estimée à 360 000 F CFA.

1.1.1.2. Matériel animal

* Les porcelets

Ils n'ont pas été achetés ; ils proviennent de géniteurs acquis pour la station. Néanmoins, les porcelets du même format que ceux utilisés pour l'expérience coûtent, sur les marchés locaux, entre 2 000 et 2 500 F CFA.

Le prix de 2 500 F CFA sera donc retenu pour les calculs ultérieurs. Les 6 porcelets utilisés valent donc 15 000 F CFA.

*Les poules

Les 86 poules utilisées ont été achetées à l'état de poulettes à 2 950 F l'unité, soit au total 253 700 F CFA.

* Les alevins

Les alevins n'ont pas non plus été achetés. Ils proviennent de la station. Un alevin de 10 à 40 g coûte dans cette station 15 F CFA, pour les groupements de pisciculteurs, ou 30 F CFA, pour les individus isolés. Ce sont les 15 F / unité qui ont été utilisés dans les

calculs, ce qui donne :

- Procédé I (E0) : $308 \times 15 \text{ F} = 4\,620 \text{ F CFA}$;
- Procédé II (E1 et E2) : $314 \times 15 \text{ F} = 4\,710 \text{ F CFA}$;
- Procédé III (E3 et E4): $594 \times 15 \text{ F} = 8\,910 \text{ F CFA}$;
- Procédé IV (E5 et E6) : $660 \times 15 \text{ F} = 9\,900 \text{ FCA}$.

1.1.1.3 Aliments

Le coût de l'alimentation a varié suivant le procédé. C'est ainsi qu'on a :

- Procédé I : 0
- Procédé II : 27 710 F CFA.

C'est à dire 326 Kg d'aliment-poissons à 85 F / Kg.

- Procédé III : 200 500 F CFA.

Soit 1 743, 50 Kg d'aliment - ponte à 115 F / Kg, dont 1 551,5 Kg consommés par les poules : 178 422F et 192 Kg de refus (pour les poissons) : 22 080 F.

- Procédé IV : 78 234 F CFA. Soit 878,40 Kg d'aliment-porc (85F/Kg) valant 74 664 F, dont 782,2 Kg consommés par les porcs (66 487 F) et 96,2 Kg (pour les poissons) , (8 177 F). Les poissons ont reçu au début 42 Kg de refus provenant d'un autre élevage de 6 porcs (3 570 F)

1.1.1.4. Autres dépenses

* La main d'oeuvre

Cinq à six aides ont été utilisés périodiquement pour les différentes pêches. Ainsi, de l'empoissonnement à la récolte, 26 000 F CFA ont été dépensés pour payer cette main-d'oeuvre :

-Empoisonnement (3 journées pleines) :

$$6 \text{ personnes} \times 500 \text{ F} \times 3 = 9\,000 \text{ F.}$$

-Pêches de contrôle (10 demies journées) :

$$6 \text{ personnes} \times 250 \text{ F} \times 10 = 12\,500 \text{ F.}$$

-Récolte (3 demies journées) : $6 \text{ personnes} \times 250 \text{ F} \times 3 = 4\,500 \text{ F.}$

*Les produits vétérinaires

Deux sachets de polyvitamines, coûtant 700 F le sachet, ont été utilisés pour les poules. Soit 1 400 F au total.

*Les piles électriques

Pour le fonctionnement de la balance électronique 10 piles électriques ont été nécessaires. Elles ont coûté au total 8 500 F CFA.

1.1.2. Amortissements

*Les étangs

Les plus anciens étangs de la station, et qui fonctionnent encore, datent de 1964. Dès lors l'amortissement des étangs a été calculé sur 30 ans. On a ainsi :

- E0 : 84 000 F / 30 = 2 800 F / an ;
- E1 et E2 : 85 500 F / 30 = 2 850 / an ;
- E3 et E4 : 162 000 F / 30 = 5 400 F / an ;
- E5 et E4 : 180 000 F / 30 = 6 000 F / an.

*Les poulaillers

Construits en bois, leur amortissement a été calculé sur 5 ans :
 $250\ 000\ \text{F} / 5 = 50\ 000\ \text{F} / \text{an}$.

*Les porcheries

Seule la case utilisée pour l'expérience est prise en compte dans les calculs. Son amortissement est calculé sur 20 ans. Ce qui donne :
 $360\ 000 / 20 = 18\ 000\ \text{F} / \text{an}$.

1.1.3. Dépenses par type de production

Ces dépenses ont été calculées pour la durée de l'expérimentation uniquement ; soit une période de 6 mois. Ainsi, les valeurs des amortissements seront divisées par 2.

Les parts des procédés dans les dépenses de main-d'oeuvre et de piles, soit au total 34 500 F, sont estimées à 1/3 (11 500 F) pour les procédés I et II et aux 2/3 (23 000 F) pour les deux autres procédés. Cette estimation a tenu compte des superficies des étangs. Soit :

- pour les procédés I et II : 5 750 F chacun ;
- pour les procédés III et IV : 11 500 F chacun.

L'estimation du coût de chaque type de production est donnée dans le tableau XXII.

TABLEAU XXII :

COUT DES DIFFERENTES PRODUCTION (EN F.CFA)

	P I S C I C U L T U R E				POULES	PORCS
	PROCEDE I	PROCEDE II	PROCEDE III	PROCEDE IV		
Alevins	4 620	4 710	8 910	9 900	-	-
Porcelets	-	-	-	-	-	15 000
Poulettes	-	-	-	-	253 700	-
Alliment	0	27 710	22 080	11 747	178 422	66 487
M.O. + piles:	750	5 750	11 500	11 500	-	-
Polyvitamines	-	-	-	-	1.400	-
Amortissement	1 400	1 425	2 700	3 000	25 000	9 000

M.O. Main d'oeuvre.

1.1.4. Recettes

1.1.4.1. Exigences du marché

Le consommateur Togolais n'est, en général, pas très exigeant pour les denrées alimentaires d'origine animale. Il consomme aussi bien les gros poissons que les tout petits poissons (40 g ou moins) d'eaux douces et de mer (anchois).

Il accepte facilement les oeufs de toute teinte, la viande maigre ou grasse (viande de porc gras par exemple).

Dans cette condition, toute production animale a de forte chance de trouver un débouché.

1.1.4.2. Recettes par type de production

Les produits de l'expérimentation ont été vendus sur place à la station et dans la ville d'Atakpamé.

*Les poissons de taille marchande ont été vendus à 500 F CFA le Kg. Les alevins obtenus à la récolte des étangs ont un poids individuel moyen d'environ 30 g (Tableau XVIII). Ils ont été conservés dans d'autres étangs. Une partie sera utilisée pour la suite des travaux de recherche et l'autre partie sera vendue. Les recettes provenant de la vente des poissons marchands (Tableau XVIII) se présentent comme suit :

- EO (Procédé I) : 11,25 (Kg) x 500 F = 5 625 F
- E1 et E2 (Procédé II) : 36,42 (Kg) x 500 F = 18 210 F
- E3 et E4 (Procédé III) : 101,10 (Kg) x 500 F = 50 550 F
- E5 et E6 (Procédé IV) : 54,68 (Kg) x 500 = 27 340 F.

En admettant que tous les alevins ont été vendus à des groupements piscicoles à 15 F l'unité, on aura également les résultats suivants :

- EO : (9 020 g : 30 g) x 15 = 4 510 F ;
- E1 et E2 : (98 560 g : 30 g) x 15 F = 49 280 F ;
- E3 et E4 : (169 400 g : 30 g) x 15 F = 84 700 F ;
- E5 et E6 : (102 140 g : 30 g) x 15 F = 51 070 F .

*Les oeufs de poule entiers ont été vendus, à 30 F l'unité, et les cassés auto-consommés. Ces oeufs entiers sont au nombre de 4 191. Leur vente a donné 125 730 F. Seules 74 poules sont restées à la fin de l'expérimentation. Trop vieilles, elles ont été reformées et vendues à 1 000 F par tête. Ce qui a donné 74 000 F.

*Les porcs, quant eux, n'ont pas été vendus. Tous ensemble, les 6 porcs ne font que 119,20 Kg de poids vif (Tableau XIX).

En admettant un prix de vente des porcs sur pieds de 400 F le Kg de poids vif, la recette devrait être de 119,20 (Kg) x 400 F = 47 680 F.

1.1.5. Bénéfices par type de production

Le bénéfice des différentes production est enregistré dans le tableau XXIII.

L'examen du tableau XXIII impose un certain nombre de remarques :

- la pisciculture, prise isolément, a donné d'assez bons résultats. Ces résultats varient selon le procédé et permettent de classer les quatre procédés testés de la façon suivante :

Procédé I < Procédé IV < Procédé II < Procédé III.

Le procédé III est donc le meilleur.

- les élevages de poules et de porcs ont été déficitaires, à tout point de vue, et cela a entraîné des valeurs négatives pour le rendement financier de leur association à la pisciculture.

- dans la production de poissons des procédés III et IV, l'aliment représenté par les refus et gaspillages provenant des élevages de poules et de porcs équivaut à 49 p.100 (procédés III) et 32,44 p.100 (procédé IV) du coût global de production.

Cela signifie que les productions porcine et avicole seraient encore plus déficitaires si l'on tenait compte des refus et gaspillages alimentaires dans leur coût global. Par conséquent, les productions piscicoles deviendraient plus excédentaires encore. Toutefois le bilan des associations resterait inchangé.

- financièrement, la comparaison de l'élevage de poissons non nourris (I), de l'élevage de poissons nourris artificiellement (II) et des associations poissons-poules (III) et de poissons - porcs (IV) donne le classement : III < I < IV < II.

L'alimentation artificielle des poissons paraît donc le meilleur procédé .

- une comparaison des effets positifs de la distribution d'aliment artificiel (II) ou non (I) et des associations de poules (II) et de porcs (IV) aux poissons sur la production piscicole, conduit au premier classement. Autrement dit, l'association de poules aux poissons a eu les meilleurs effets sur cette production.

A la lumière de toutes ces constatations, il apparaît nécessaire et indispensable que, pour la suite de l'expérience, les conditions d'élevage soient améliorées afin d'atteindre les objectifs fixés.

TABLEAU XXIII

BILAN FINANCIER DE L'EXPERIMENTATION (en F.CFA).

Production	Coûts (-)	Recettes (+)	Bénéfices (+)	<u>Bénéfices</u> coût	Bénéfice par are et par an	
P I S C I C U L T U R E	Procédé I.	11.770	10.135	(1.635)	0,139	(1168)
	" II	39.595	67.490	27.895	0,704	19.575
	" III	45.190	135.250	90.060	1,993	33.355
	" IV	36.147	78.410	42.263	1,169	(14.849)
	Poules	458.522	199.730	258.792	(10,564)	(95.849)
	Porcs	90.487	47.680	(42.807)	(0,473)	(14.269)
A S S O C I A T I O N	Poissons +	503.712	334.980	(168.732)	(0,335)	(62.493)
	Poules					
	Poissons +	126.634	126.090	(544)	(0,004)	(181)
	Porcs					

(.....) = Valeur négative.

.../...

1.2. AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU SYSTEME

1.2.1. Avantages de l'association

1.2.1.1. Pour la production piscicole.

L'association d'élevage d'autres espèces animales à la pisciculture, en même temps qu'il nourrit directement les poissons grâce aux refus et gaspillages alimentaires, met à la disposition de ces derniers, grâce à la fumure organique (déjections), de la nourriture naturelle de bonne qualité représentée par le plancton.

Le plancton (phyto. et zooplancton) constitue un maillon très important de la chaîne alimentaire dans les étangs piscicoles et cours d'eau naturels. Ils servent en effet, de source d'aliment pour les poissons et autres animaux aquatiques (34).

L'importance de sa production est fortement liée à la quantité, dans les étangs, de détritus tant endogènes qu'exogènes et de leur minéralisation par les bactéries (34).

Or, généralement ces étangs surtout les nouveaux, ne contiennent pas assez de détritus endogènes. Aussi faut-il leur en apporter de l'extérieur si l'on veut atteindre un niveau maximal de production de plancton et donc un rendement plus élevé en poissons.

C'est d'ailleurs le but de cette expérimentation.

L'association permet une production de poissons de bonne taille à peu de frais ; donc une production plus rentable.

1.2.1.2. Pour les poules et les porcs.

Le profit direct tiré de l'association par les élevages de poules et de porcs est la valorisation de leurs refus et gaspillages alimentaires et déjections par la pisciculture.

Ceci est d'autant plus vrai quand on sait que l'alimentation constitue le poste le plus onéreux en élevage.

De plus, en utilisant les déjections de ces animaux, la pisciculture supprime la pollution de l'environnement.

Outre cet avantage, les animaux associés aux poissons pourraient bénéficier, dans leurs aliments, de protéines animales provenant d'alevins ou de poissons morts.

1.2.1.3. Pour les populations riveraines et pour le Togo

En dehors du fait que la pisciculture en élevages associés est une méthode de production de poissons simple, facile et plus rentable, elle représente aussi une nouvelle forme d'intégration de l'élevage à l'agriculture (14). Elle pourrait ainsi compléter les activités agricoles des populations des bords des cours d'eaux et permettre au Togo de réduire, voire supprimer, sa dépendance en matière de produits ichtyques vis-à-vis de l'extérieur.

Sur le plan social, elle serait un acquis non moins important. Car elle pourrait être un instrument de rassemblement des populations rurales en groupements ou coopératives. Elle donnerait, sur place, du travail motivant et rémunérateur à la jeunesse rurale toujours tentée par l'exode vers les grands centres urbains.

1.2.2. Inconvénients de l'association;

1.2.2.1. Pour la pisciculture.

Le but de la pisciculture en élevages associés est de favoriser une production maximale de plancton, grâce à la fumure organique, pour un meilleur rendement en poissons.

Mais paradoxalement, cette fumure organique provoque, à la longue, des conditions physicochimiques défavorables à la croissance des poissons.

Par ailleurs, les poissons en élevages associés acquièrent une odeur de déjection animale et sont gluants. Ils doivent alors être lavés ou épurés avant leur mise sur le marché.

1.2.2.2. Pour les poules et les porcs.

Le froid et l'importante humidité de l'air qui règnent dans les centres piscicoles peuvent être un inconvénient majeur pour l'élevage des poules et des porcs.

1.2.2.3. Pour l'homme.

Le principal problème posé par les installations piscicoles à l'homme serait le paludisme (23). Car les eaux plus ou moins stagnantes des étangs sont des lieux privilégiés pour la reproduction des moustiques.

CHAPITRE 2 : RECOMMANDATIONS.

La première expérimentation de la pisciculture en élevage associé au Togo a souffert de nombreuses lacunes.

Aussi paraît-il nécessaire de faire des recommandations allant dans le sens d'une amélioration des conditions pour la poursuite des essais.

Ces efforts d'amélioration porteront sur la gestion de la station, les infrastructures et le personnel, mais aussi et surtout sur les éléments de l'expérimentation que sont les animaux, les étangs, les porcheries, les poulaillers et la méthode de pisciculture.

Quelques suggestions relatives à la politique aquacole au Togo seront également nécessaires.

2.1. PREMIERS ESSAIS DE PISCICULTURE EN ELEVAGE ASSOCIE AU TOGO.

2.1.1. La gestion de la station;

La station piscicole de Talo-Agbofon, bien qu'étant un centre de recherche, peut s'autofinancer si sa gestion devient plus rigoureuse.

Cette station, grâce à plus d'un hectare de superficie totale d'étangs, produit suffisamment d'alevins et de poissons.

Elle a commencé la production d'oeufs, de poules et de porcs.

Une bonne conduite de ces différents élevages et la commercialisation de leurs produits permettraient de générer des profits non négligeables.

Au préalable, il faut cependant alléger l'administration de la station et lui accorder partiellement une autonomie de gestion. Cela permettrait de faire face en temps opportun à certains besoins vitaux. Il faut également responsabiliser la commercialisation des produits.

La fourniture d'aliments doit être aussi planifiée afin d'éviter les fréquentes ruptures de stocks préjudiciables aux différentes productions.

2.1.2. Les infrastructures et le personnel.

2.1.2.1. Les infrastructures.

Il serait souhaitable de compléter les infrastructures existantes par la construction de poussinières, en vue du démarrage des poussins à la station même. De plus, une ou deux chambres de passage pourraient faciliter le séjour des équipes de recherche ou des visiteurs.

L'éclairage de la station grâce à un groupe électrogène faciliterait également une bonne surveillance nocturne de celle-ci.

2.1.2.2. Le personnel.

Le personnel de la station pourrait être restructuré par une répartition des responsabilités.

Il y aurait donc un responsable de la station, en même temps chargé de la commercialisation des produits et de l'approvisionnement en intrants.

Il faudrait également un responsable du suivi sanitaire et un pour le suivi zootechnique.

Enfin, deux aides et deux gardiens permanents devraient être employés.

2.1.3. La suite des essais.

2.1.3.1. Les animaux à utiliser.

Pour tirer un maximum de profit des élevages associés à la pisciculture, il est préférable d'utiliser des animaux plus performants, comme des porcs de race améliorée (type Large white ou Landrace) et des poussins d'un jour conduit à la ponte dans les poulaillers de la station même.

Il est possible de remplacer les pondeuses par des poulets de chair ; mais cette dernière option nécessite un plus lourd investissement.

2.1.3.2. L'alimentation

Pour la suite des essais, il faudra recourir à des aliments peu coûteux mais plus équilibrés que ceux qui viennent d'être utilisés.

Ainsi, l'alimentation des porcs ne doit plus être uniquement basée sur les aliments composés. Mais elle sera désormais basée sur l'utilisation de sous-produits agro-industriels disponibles localement (cossettes de manioc, mélasse, sons de riz, de maïs et de mil) et d'herbes. Cette alimentation de base sera complétée, en une certaine proportion, par les aliments composés. Elle pourra être préparée sur place à la station.

2.1.3.3. Les poulaillers sur pilotis

Le seul élément négatif dans la conception des poulaillers sur pilotis est leur plancher grillagé peu résistant.

En effet, le grillage utilisé pour la confection de ce plancher n'a pas pu supporter le poids des poules jusqu'à la fin de l'élevage. Il s'est effondré vers le milieu de l'expérimentation, occasionnant des pertes d'oeufs et de poules.

Ainsi il serait d'une impérieuse nécessité de refaire ce plancher avec un grillage plus solide.

2.1.3.4. Les étangs expérimentaux

Afin de contourner les défauts de l'étang E6 (mauvaise conception et nature vaseuse du sol au départ), il est souhaitable d'utiliser les étangs proches des porcheries pour l'association poissons-porcs.

2.1.3.5. Nouveau choix de méthode piscicole

La méthode d'élevage de "sexes mélangés" qui a été adoptée a conduit à la production d'une trop grande quantité d'alevins et à des poissons marchands de taille modeste.

Il s'agit là des effets pervers du manque d'espace vital et de la compétition alimentaire entre des poissons des classes d'âges différents (4, 9, 34).

Afin d'augmenter le rendement en poissons commercialisables, il s'avère nécessaire d'utiliser une méthode piscicole améliorée. La méthode d'élevage monosexé complétée par l'utilisation de poissons prédateurs (pour contrer les éventuelles erreurs de sexage) paraît idéale.

Cette méthode a été utilisée à Bouaké (en Côte d'Ivoire) par MORISSENS (1979) puis PETEL et HIRIGOYEN (1980) et a permis d'obtenir des rendements de l'ordre de 5,5 à 10 T/ha/an (27,31).

2.2. UNE POLITIQUE AQUACOLE POUR LE TOGO

L'aquaculture togolaise, bien qu'ayant débuté depuis 1954 (7,13), n'a pas encore atteint un degré de développement suffisant.

Il faut donc la redynamiser et la réorganiser.

2.2.1. Pisciculture

2.2.1.1. Pisciculture d'eau douce

La pisciculture d'eau douce est la forme d'aquaculture actuellement pratiquée au Togo. Elle se fait presque exclusivement sur un mode extensif et il s'agit le plus souvent de petites exploitations à l'échelon familial.

Les efforts de la D.P.H., de CONGAT-ICB, du Peace Corps et d'autres organismes tendent à la sortir de ce stade (7).

Convaincus par le fait que seule une mise en valeur rationnelle des eaux continentales pourrait aider le Togo à se tirer d'affaire en matière de production ichtyologique, il serait opportun qu'un accent particulier soit désormais mis sur la pisciculture intensive de type industriel et son intégration à d'autres formes d'élevage ou d'agriculture.

Des mesures incitatives devraient être également prises dans ce sens par les autorités compétentes en la matière.

2.2.1.2. Pisciculture marine et d'eaux saunâtres

Cette forme de pisciculture est jusque-là inexistante au Togo.

Aussi, la D.P.H. devra-t-elle envisager aussi des essais dans ce sens.

2.2.2. Crevetticulture

La crevetticulture est également inconnue au Togo et devrait y être introduite aussi rapidement que possible.

Elle valoriserait les eaux marines par l'utilisation de pénaeïdés, mais aussi les eaux douces par la chevrette ou Macrobrachium rozembergii (17).

Cet élevage nécessite de gros investissements et un personnel qualifié (9), mais il mérite d'être tenté.

2.2.3. Autres formes d'aquaculture

En dehors des élevages de poissons et de crevettes, il est possible d'envisager celui des batraciens comme la grenouille ou la culture d'algues.

2.2.4. Organisation de la production aquacole

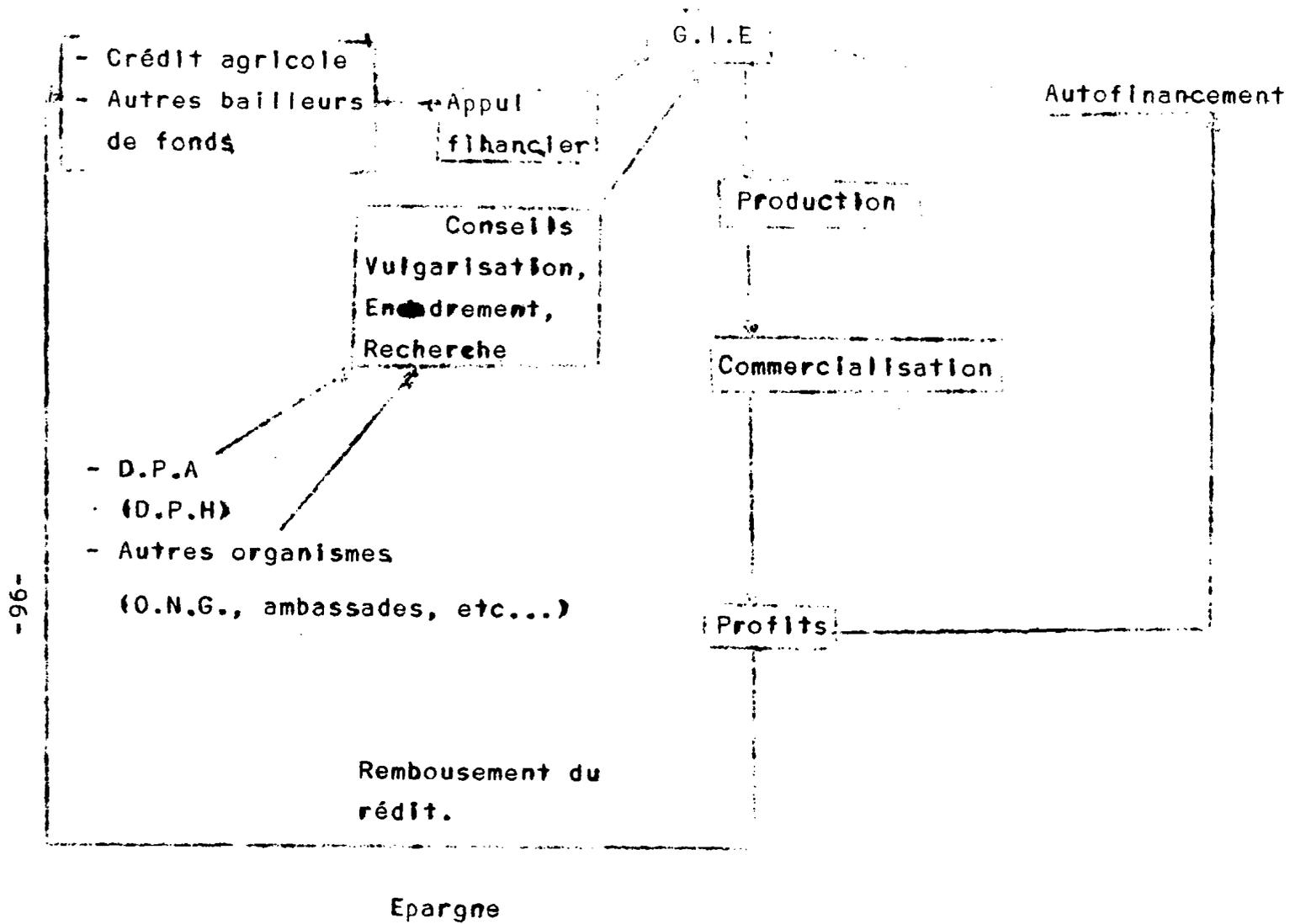
En vue de contrôler la production aquacole à des fins de prévisions à l'échelle nationale, une organisation de celle-ci s'avère nécessaire.

Cette organisation de la production passerait par un rassemblement des aquaculteurs en groupements d'intérêt économique (G.I.E.).

Ces G.I.E., grâce à l'appui financier et technique de la D.P.A. et d'autres organismes nationaux et étrangers, se chargeraient d'organiser les circuits de production et de commercialisation (Schéma n°1).

2.2.5. Transformation des produits aquacoles

Il est souhaitable de compléter les moyens traditionnels de transformation ou de conservation (fumage, salage et séchage) par des méthodes modernes comme les conserveries.



Schéma 1 : Organisation de la production agricole au Togo (Proposition).

CONCLUSION.

Le Togo, à l'instar des autres pays du Tiers-Monde, lutte pour assurer son autosuffisance alimentaire tant en matière de production végétale qu'en matière de production animale.

C'est ainsi que, grâce à la "Révolution Verte" déclenchée dans les années 70, il est parvenu aujourd'hui à une suffisance en produits vivriers d'origine végétale. Dans le même temps, son déficit en produits animaux, et surtout en produits halieutiques, restait important.

Aussi, fallait-il initier plusieurs projets en vue de la redynamisation des différents secteurs de productions animales. Le secteur de la production halieutique n'était heureusement, pas laissé pour compte. Des efforts louables ont en effet été faits pour la promotion de la pêche, en général et celle de la pisciculture, en particulier.

En vue de l'optimisation des rendements piscicoles, la D.P..A. a voulu mettre à la disposition des pisciculteurs Togolais des moyens de nourrissage simples mais plus rentables. C'est dans ce cadre qu'elle a initié le projet de recherche sur la pisciculture en élevages associés dont la première expérimentation constitue l'objet de ce travail.

Cet essai préliminaire a consisté en une comparaison des associations poissons-poules et poissons-porcs entre elles et leur comparaison à un élevage de poissons nourris artificiellement.

Selon les résultats de cette expérimentation, toutes productions associées à la pisciculture (poules et porcs) mises à part, les étangs associés aux poules ont donné les meilleurs rendements tant quantitativement que qualitativement (poids individuel moyen des poissons), avec 9,523 T/ha/an. Les étangs nourris artificiellement occupent la seconde place, avec 9,144 T/ha/an et enfin, ceux associés aux porcs viennent en dernière position, avec 4,418 T/ha/an. Les poids individuels moyens des poissons de ces trois types d'élevage sont respectivement, de 159,60g ; 117,40g et de 77,45g.

Cependant, en intégrant les productions associées à la pisciculture et en raisonnant sur un plan purement financier, les étangs nourris artificiellement passent pour le meilleur type d'élevage avant les deux autres. Ces derniers étant même déficitaires (Tableau XXIII).

Ces résultats sont le reflet des conditions dans lesquelles le travail a été effectué. En effet, le matériel animal (poules et porcs) utilisé a affiché de très mauvaises performances zootechniques. La prédation de toute sorte qui a prévalu durant tout le cycle de l'élevage, a sérieusement affecté les rendements piscicoles et avicoles. En outre, l'absence de financement propre pour le projet, ajoutée à une administration complexe et une gestion peu organisée de la station de Talo-Agbofon n'ont pas, non plus, facilité les choses.

C'est surtout l'approvisionnement en aliments pour animaux qui a le plus souffert de cette situation. Les fréquentes ruptures de stocks ont donc causé des préjudices certains aux élevages associés à la pisciculture.

Eu égard à ces constatations, les résultats de cette première expérimentation de la pisciculture en élevage associé au Togo, bien qu'ils se rapprochent de ceux obtenus ailleurs en Afrique, en Asie, en Amérique et en Europe, doivent être confirmés par d'autres essais.

Ils démontrent, néanmoins, que la solution au crucial problème de nourrissage en pisciculture peut passer par l'association de cette dernière à des élevages de volailles ou de mammifères comme le porc.

Le type d'association à vulgariser en milieu rural sera adopté à l'issue des trois prochains essais qui pourront se faire dans de meilleures conditions.

Enfin, il est permis d'affirmer que la pisciculture et son association à d'autres élevages font partie des solutions les plus sûres pour sortir le Togo de sa situation de dépendance vis-à-vis de l'extérieur en matière de produits aquatiques.

Elles peuvent également contribuer à changer la physionomie socio-économique de certaines régions du pays./.

BIBLIOGRAPHIE

1. ADESHOLA - ISHOLA (A)

Influence des facteurs de l'environnement sur la mortalité
et la croissance des agneaux Dhallonké au centre de Kolokopé
(Togo).

Thèse : Méd. vét. : Dakar : 1986 ; 14.

2. ADOMEFA (K)

Projet d'amélioration de la volaille locale au Togo
C.R.E.A.T., 1989.

3. ANONYME.

Bilan des recherches du C.E.R.E.R. :
Pisciculture à Tihange (Belgique)

4. ANONYME.

Comment élever le Tilapia nilotica
Projet de pisciculture familiale. - 60p.

5. ANONYME.

Pisciculture en étang
Développement de la pisciculture en milieu rural en
Côte d'Ivoire.
Fascicules 1. à 6.

6. ATLAS - JEUNE AFRIQUE

Togo

Paris : Jeune Afrique, 1978. - 148 p.

7. BALARIN (J.D.),

Etudes nationales pour le développement de
l'aquaculture en Afrique.

4 Togo.

F.A.O. Circ. pêches, 1984, 770.4. - 66 p.

8. BALI (N.B.H.)

Contribution à l'étude de l'importation des
viandes congelées au Togo : Incidences économique et
sanitaire.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1988 ; 47.

9. BARNABE (G)

Aquaculture

Paris : Lavoisier, 1986. - Vol.2. - 416p.

10. BASSOMA (H)

Influence des sous-produits agricoles sur les
rendements d'Oreochromis niloticus (LINNE) associé
à un prédateur :

Clarias gariepinus (Günthler).

Mém. : Ing. agro. E.S.A. : Lomé : 1988.

11. COLLART (A) ; RABELAHATRA (A).

Premiers résultats en milieu rural d'élevage associé
porcs - poissons.

F.A.O. Antananarivo, 1978.

.../...

12. DAGET (J) ; ILTIS (A).

Poissons de Côte d'Ivoire (Eaux douces et saumâtres).
Dakar : IFAN, 1965.- 385 p. : III. (Mémoires de l'Institut
Français d'Afrique Noire ; 74).

13. DAVI (K.T.)

Contribution à l'étude de l'influence des sous-
produits agricoles sur la croissance de Sarotherodon
niloticus (LINNAEUS).

Mém. : Ing. agro. E.S.A. : Lomé : 1987.

14. DEPELCHIN (J.) ; DEPELCHIN (A).

Possibilités offertes par les élevages associés.
Tropicultura, 1987 ; 5,3 : p. 113 - 117.

15. FRANCE. Ministère des relations extérieures,
coopération et développement.

Manuel d'alimentation des ruminants domestiques
en milieu tropical.

Paris : I.E.M.V.T., 1983. - 364p.

- 16 FRANCE. Ministère des relations extérieures,
coopération et développement.

Manuel d'aviculture en zone tropicale
Paris : I.E.M.V.T., 1983. - 185p.

17. FRANCE. Ministère des relations extérieures,
coopération et développement

Précis d'élevage de porc en zone tropicale
Paris : I.E.M.V.T., 1983 . - 162p.

18. F.A.O.

Développement de l'aquaculture continentale en Chine.
DOC. techn. sur les pêches. - Rome : 1981 . - 215 : 152p.

19. GERARD (P)

Entrophisation et risques piscicoles dans des étangs
d'élevage alimentés par un ruisseau pollué.
St. de rech. for. et hydro. de Groenendael, 1987.
Travaux - Serie D, 55.

20. GERARD (P).

L'oxygène dissous en milieu piscicole.
"Le pêcheur belge" ; Mars 1987 : pp. 33-35.

21. HUET (M.).

Appréciation de la valeur piscicole des eaux douces
St. rech. for. et hydro. de Groenendael, 1949.
Travaux - serie D, n°10.

22. HUET (M.).

Apperçu de la pisciculture en Indonésie.
"Bulletin agricole du Congo Belge" 1956, Vol. XLVII
n°4.

.../...

23. KITMO (D)

Contribution à l'étude de la pisciculture au Cameroun

Thèse : Méd Vét. : Dakar : 1984 ; 6.

24. LAZARD (J)

Le développement de la pisciculture en Côte d'Ivoire
exemple de la ferme piscicole de Natlo - Kobadara
(Korhogo).

Notes et documents sur pêche et pisciculture. Nouv.
serv. (21).

C.T.F.T. Nogent - sur - Marne ; 1980 : pp 1-44 -

25. LAZARD (J).

Comment vaincre la surpopulation du Tilapia.

La lettre du C.I.R.A.D."

26. MELARD (Ch.) ; PHILIPPART (J.C.)

Pisciculture intensive du Tilapia Saratherodon
niloticus dans les effluents thermiques d'une cen-
trale dans les effluents thermiques d'une centrale
nucléaire en Belgique.

Liège : Int. ED. NAN BENEDEN, 1981 . - Fascicule
n°R 215

27. MORISSENS (P)

Un premier test d'élevage de porcs associé à la
pisciculture de Tilapia nilotica à la station de
Bouaké (Côte d'Ivoire).

.../..

F.A.O./C.T.F.T. ; 1979 -

28. MORTON (R.F.) et HEBEL (J.R.)

Epidémiologie et Biostatistique. Une Introduction programmée.

Paris : Doin éditeurs, 1983. - 201p.

29. NIAMADIO (I)

L'aquaculture au Sénégal : Bilan et perspectives.

Thèse : Méd. Vét. : Dakar : 1986 ;

30. PARIGI - BINI (R).

Les bases de l'alimentation du bétail.

Pise : Fac. Méd Vét., 1985. - 292 p.

31. PETEL (C.), HIRIGOYEN (J.P.)

Contribution à l'étude de la méthode d'élevage associé ~~porcs-poissons~~ : nouveaux tests d'élevage de porcs associés à la pisciculture de Sarotherodon niloticus (LINNE 1757), à la station de Bouaké (République de Côte d'Ivoire).

F.A.O./C.T.F.T. ; 1980.

33. PULLIN (R.S.V.), LOWE-MC CONNELL (R.H.)

The biology and culture of tilapias.

I.C.L.A.R.M. ; 1980. - 432p.

.../...

34. SCHAI PERCLAUS (W).

Traité de pisciculture en étangs.

Traduct. APPERT (M.), APPERT (A), 2ème édit.

Paris : Vigot Frère, 1962 . - 620p.

35. SCHWARTZ (D.).

Méthodes statistiques à l'usage des médecins et
des biologistes.

Paris : Flammarion Médecine Sciences, 1969 ; 318P;

36. SHELL (E.W.)

Relationship between rate of feeding, rate of
growth and rate of conversion Infeeding trials with
two species of Tilapia : Tilapia mossambica,
PETERS and Tilapia nilotica, LINNAEUS.

Proceedings of the world symp. on warm wather
pond fish culture.

May 18-25, 1966 : pp 411-415.

37. STICKNEY (R.R.)

Principles of warmwather aquaculture.

New - York : A. Wiley-Intersciences publication,
1979. - 589p.

38. TOGO. Ministère du développement rural
Direction des services vétérinaires et de la
santé animale.

Rapport annuel 1987.
39. TOGO. Ministère du développement rural
Direction des productions animales

Production nationale et importations de poisson.
40. TOGO. Ministère du Développement rural
Direction des enquêtes et statistiques agricoles.

Evolution du cheptel de 1982-1987.
41. VIVIER (p.)
La pisciculture
Paris : P.U.F., 1972. - 126p. -

TABLES DES MATIERES

Pages

LES ABREVIATIONS UTILISEES.....	1
<u>INTRODUCTION</u> :	2
<u>PREMIER PARTIE</u> : Le Togo : Généralités.	4
<u>CHAPITRE 1</u> : La géographie du Togo.	5
1.1. Situation géoagaphique	5
1.2. Relief, pédologie et végétation.	5
1.3. Climat.	5
1.3.1. Types de climat.	8
1.3.2. Précipitations.	8
1.3.3. Températures.	8
14 Hydrographie	8
1.4.1. Les eaux maritimes.	8
1.4.2. Les eaux continentales.	8
1.4.2.1. Les fleuves	12
1.4.2.2. Les lacs, lagunes et reservoires.	15
1.5. Populations	15
 <u>CHAPITRE 2</u> : Les productions halieutique, porcine	15
et avicole du Togo.	15
2.1. Bilan de la production halieutique actuelle.15	
2.1.1 Besoins en produits d'origine halieutique	15
2.1.1.1. Couverture des besoins.	18
2.1.2.1. La production nationale.	18
2.1.2.2.2. les Importations	18
2.1.2.3. Les formes de présentation des produits.18	
2.1.3. Résultats.	19

2.2.	La pisciculture au Togo.	19
2.2.1.	Historique	19
2.2.2.	Potentialités en eau.	20
2.2.3.	Bilan.	20
2.2.3.1.	Les zones piscicoles	20
2.2.3.2.	Les types d'exploitation.	20
a/	La pisciculture extensive	20
b/	La pisciculture intensive.	20
c/	La pisciculture en "élevage associé.	21
2.2.3.3.	Les espèces de poissons exploitées.....	21
2.2.3.4.	Les problèmes rencontrés.....	21
2.3.	Les production porcine au Togo	21
2.3.1.	Zones d'élevage et volume de la production	21
2.3.2.	Types d'exploitation	21
2.3.3.	Races exploitées	21
2.4.	La production avicole au Togo	25
2.4.1.	Zones d'élevage et volume de la production	26
2.4.2.	Types d'exploitation et espèces exploitées	26
<u>DEUXIEMES PARTIE</u> : L'expérimentation.....		26
<u>INTRODUCTION</u> :		26
<u>CHAPITRE 1</u> / Site et objectif du projet.....		26
1.1.	Présentation du projet.	28
1.1.1.	Description du site.	29
.../...		

1.1.2.	Les Infrastructures	29
1.2.	Objectif du projet	29
<u>CHAPITRE II : MATERIEL</u>		<u>29</u>
2.1.	Matériel physique	29
2.1.1.	Les étangs	29
2.1.2.	Les porcherles	33
2.1.3.	Les poulaillers.	33
2.1.4.	Les aliments.	34
2.1.5.	Les Instruments de mesures	34
2.1.6.	Le matériel de pêche.	34
2.1.7.	Divers.	34
2.2.	Matériel biologique	36
2.2.1.	Le poisson : <u>Oreochromis niloticus</u>	36
a/	Systématique	36
b/	Description	37
c/	Biologie	37
d/	Origine	37
e/	Qualités de l'espèce.....	37
2.2.2.	Les porcs	37
a/	Nombre, race, sexe et âge	37
b/	Poids	37
c/	Données zootechniques.....	37
2.2.3.	Les poules pondeuses	37
a/	Nombre, souche et âge	37
b/	Données zootechniques	38
2.3.	Le personnel	38

.../...

(d)

<u>CHAPITRE 3</u> :	Méthodes.	39
3.1.	Conduite des élevages ;.....	39
3.1.1.	La pisciculture	39
3.1.2.	Les élevages associés à la pisciculture	43
	a/ Les porcins	43
	b/ Les poules pondeuses	44
3.2.	Etude des critères biométriquesz	44
3.2.1.	Poids et taille des poissons	44
3.2.2.	Poids et taille des porcs	46
3.2.3.	Production d'oeufs par les poules.	46
3.3.	Etude des paramètres physico-chimiques de l'eau des étangs	46
3.3.1.	Teneurs en gaz dissous (O_2 et CO_2) et dureté	46
3.3.2.	Température et pH.	48
3.4.	Productivité primaire des étangs.....	48
<u>CHAPITRE 4</u> :	Résultats et discussions.....	49
4.1.	Résultats de l'expérimentation	49
4.1.1.	Pisciculture	49
4.1.1.1.	Productivité primaire	49
4.1.1.2.	Propriétés physico-chimiques de l'eau des étangs	49
4.1.1.3	Poids et taille des poissons	49
4.1.1.4.	Croissance des poissons	51
	.../...	

(e)

4.1.1.5.	Taux de survie	51
4.1.1.6.	Productivité totale des étangs	51
4.1.1.7.	Rendement	51
4.1.2.	Elevage des porcs	67
4.1.3.	Elevage des poules	67
4.1.3.1.	Taux de ponte	67
4.1.3.2.	Production totale d'oeufs	67
4.1.3.3.	Mortalité.	67
4.2.	Discussions	67
4.2.1.	Pisciculture	67
4.2.1.1.	Conditions de vie dans les étangs....	67
4.2.1.2.	Croissance des poissons	69
4.2.1.2.1.	Coefficient de corrélation taille-poids	69
4.2.1.2.2.	Analyse de variance	76
4.2.1.3.	Mortalité	76
4.2.1.4.	Rendement	79
4.2.2.	Elevage associés à la pisciculture ..	79
4.2.2.1.	Conditions d'élevage	79
4.2.2.2.	Croissance des porcs	79
4.2.2.3.	Taux de ponte des poules.....	80
4.2.2.4.	Indice de consommation.....	80
a/	Pour les porcs	80
b/	Pour les poules	80
4.2.2.5.	Rendements des élevages.....	80

.../...

(f)

TROISIEME PARTIE : Aspects socio-économiques et
recommandations.....82

CHAPITRE 1 : Aspects socio-économiques.....83

1.1. Bilan financier de l'expérimentation 83

1.1.1. Dépenses globales83

1.1.1.2. Matériel animal83

1.1.1.3. Aliments84

1.1.1.4. Autres dépenses84

1.1.2. Amortissements85

1.1.3. Dépenses par type de production 85

1.1.4. Recettes87

1.1.4.1. Les exigences du marché87

1.1.4.2. Recettes par type de production 87

1.1.5. Bénéfice par type de production 88

1.2. Avantages et Inconvénients du système 90

1.2.1. Avantages de l'association90

1.2.1.1. Pour la production piscicole ...90

1.2.1.2. Pour les poules et les porcs ..90

1.2.1.3. Pour les populations riveraines 90
et le Togo.

1.2.2. Inconvénients de l'association. 91

1.2.2.1. Pour la production piscicole ..91

1.2.2.2. Pour les poules et les porcs ..91

1.2.2.3. Pour l'homme91

.../...

<u>CHAPITRE 2</u> : Recommandations	92
2.1. Premiers essais de pisciculture en élevage associé au Togo	92
2.1.1. La gestion de la station	92
2.1.2. Les Infrastructure et le personnel	92
2.1.3. La suite des essais	93
2.2. Une politique aquacole pour le Togo	94
2.2.1. Pisciculture	94
2.2.2. Crevetticulture	95
2.2.3. Autres formes d'aquaculture	95
2.2.4. Organisation de la production aquacole ...	95
2.2.5. Transformation des produits aquacoles.	95
<u>CONCLUSION</u>	97
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	99

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire.
- D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays.
- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire.
- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETREE S'IL ADVIENNE QUE JE ME PARJURE"