

## LE COUVERT LIGNEUX

### . Préambule

L'étude des ligneux a eu modestement comme but de fournir aux pastoralistes associés au projet les structures de végétations ligneuses de chacun de leurs types de parcours étudiés du point de vue numérique et dimensionnel.

L'aspect évolutif de ces structures en 3 ans a été dégagé en général et pour différents critères.

En particulier, l'éloignement plus ou moins grand des stations d'étude par rapport aux points critiques de concentrations animales et humaines (en général les points d'eau permanents) a été considéré.

De même des regroupements par types de sols ou plutôt par types de faciès ont été étudiés. Ces faciès ont été individualisés sur la base de la carte des pâturages de G. De Wispelaere de l'IEMVT de juin 1978, alors qu'en 1983 quelques ajustements de détail ont été opérés mais sont relativement peu importants.

Un dernier chapitre important a été étudié : l'aspect dimensionnel des structures de végétation ligneuse et leur évolution dans le temps en rappelant que 3 années d'étude restent un bien modeste délai surtout lorsqu'il s'agit de ligneux.

A ce dernier point de vue, la perspective que l'ISRA pourra poursuivre les observations et mensurations plusieurs années encore est un fait très positif.

Il sera donc extrêmement utile de poursuivre quelques années les relevés de terrain pour bien cerner les signes d'évolution des formations tant dans leurs parties ligneuses qu'herbacées.

Par ailleurs, on possède dès maintenant un ensemble de relevés très riches dont on pourra tirer des estimations de biomasse ligneuse et même foliaire (appetible ou non) au prix d'un travail d'échantillonnage simple qui peut être également poursuivi au niveau de l'ISRA. On complètera ainsi les mesures de productivité du tapis herbacé.

D'autres aspects ont été également envisagés comme :

- La recherche d'une corrélation entre la variation des ligneux et les variations des pluies "voisines".
- La recherche d'une corrélation entre la pluviométrie toujours et la biomasse ligneuse produite.

Ces aspects intéressants ne nous semblent pas pouvoir être abordés avec suffisamment de rigueur dans l'état actuel des relevés pluviométriques disponibles.

Les études de l'ACC/LAT de la Mare d'Oursi en Haute-Volta ont en effet montré, entre autres choses, la considérable variation spatiotemporelle de la pluie dans ces zones sahéliennes.

En ce qui concerne la biomasse, les données sont également insuffisantes étant entendu que les ligneux réagissent en partie (début de végétation) à la pluviométrie de la saison des pluies précédente et donc des réserves plus ou moins importantes que cette pluviométrie leur a permis de constituer.

## . Généralités

### 1. Importance de l'élément ligneux dans l'étude

La contribution du "pâturage aérien" dans l'alimentation du bétail en zone sahélienne peut varier de 2 à 60 % de la ration énergétique suivant l'espèce animale en cause et l'abondance du brouet donc de l'époque de prélèvement.

Du point de vue protéinique l'apport peut être plus important encore.

L'agropastoralisme ne peut donc ignorer cette partie intégrante des parcours qui, par ailleurs, représente un facteur essentiel de la conservation du milieu physique dans les phénomènes d'érosion par exemple.

Enfin l'arbre représente pour les populations un élément tout à fait essentiel de leur existence (aspects énergétiques) et de leurs qualités de vie (usages multiples alimentaires, artisanaux, etc...).

Apprécier l'état à un moment déterminé du couvert ligneux, en suivre l'évolution représentent un élément capital de l'étude de ce fragile milieu sahélien.

### 2. Méthodologie

Sur le centre des sites étudiés par les agrostologues un cercle de 56,42 m a été tracé chaque année.

Des câbles tirés radialement ont permis de déterminer des secteurs où les comptages et mensurations ont été effectués. Ces secteurs facilitent simplement le travail de relevé en étant plus étroit là où la végétation est plus dense.

Chaque sujet est répertorié par son espèce, sa circonférence à 10 cm du collet ou juste au-dessus d'un empatement éventuel et par son état végétatif où l'on distingue les semis (moins de 2,5 cm) des vivants, des agonisants et des morts (debouts ou couchés sont différenciés).

Pour les espèces multicaules, seul le plus gros brin est mesuré, mais le nombre de brins de la cépée est mentionné.

### 3. Dépouillement des données

A partir des fiches de relevés de terrain plusieurs récapitulations ont été effectuées pour chaque année.

En premier lieu, pour chaque espèce, le nombre d'individus vivants, agonisants ou morts a été relevé par classes de 5 en 5 cm de circonférence au collet avec une classe de 0 à 2,5 cm dite de semis jamais multicaules.

Les mêmes catégories (sauf semis) sont également récapitulées dans une série dite "rejets" qui inclut le nombre des brins des cépées dans la catégorie de dimension du brin principal.

L'ensemble de ces fiches par espèces est regroupé par station et par année en une fiche où les totaux (semis, vivants, etc...) par espèces apparaissent ainsi que le total de toutes les espèces.

### . Localisation et caractéristiques des stations

Les stations étudiées sont exactement les mêmes que celles des agropastoralistes (I.E.M.V.T. et I.S.R.A.)

Nous donnons malgré tout un tableau associant faciès, stations et types de sols correspondant, selon une nomenclature actualisée par rapport à celle du rapport final.

**Tableau n° 7 - Définition des faciès classés sur des critères phytosociologiques**

Dieye 1981 (analyse factorielle)

Faciès (Valenza 72)	Stations correspondantes étudiées	Pentes en % respectivement	Localisation	Types de sols
G1	Revane 12 et 15 (Re 12-Re 15)	1 et 0	2 km et 5 km du pare-feu Revane/Gueye-Kadar	Sols à cuirasse proche de la surface (Niargo des Peuls)
G8a	Namarel 22 et 25 (Na 22-Na 25)	1 et 1	2 km et 5 km de Yaré Lao	Sols colmatés sur gravillons (Babdiol sur Niargo des Peuls)
G8b	Diali 11 et 12 (Di 11-Di 12)	1 et 1	2 km de Diali/Tiangaye Ouest et Est du pare-feu	Sols colmatés sur cuirasse
Ala	Dahra 1 (Da 1)	1	Piste du milieu parcelle C	Vallons et couloirs interdunaires (erg ancien)
Alb	Ganine Maoudou 12 et 15 (Gm 12-Gm 15)	1 et 1	2 km carrefour Ganine Maoudou et 5 km carrefour Tatki	Dépression argileuse interdunaire (mare de Ganine Maoudou)
Pal	Peté Olé 1 et 2 (Pt1-Pt2)	3 et 3	Parcelle ORSTOM clôturée et hors clôture	Vallons et couloirs interdunaires (erg ancien du Nord Ferlo)
Pa4	Belel Boguel 12 et 15 (Bb 12-Bb 15)	1,5 et 3	2 et 5 km du forage Belel Gaoude	Vallons et couloirs interdunaires (plateau de l'erg moyen)
Ps2	Labgar 22 et 25 (La 22-La 25)	1 et 1	2 et 5 km pare-feu Labgar/Namarel	Vallons et couloirs interdunaires (piémonts dunaires de l'erg ancien)
	Namarel 12 et 15 (Na 12-Na 15)	4 et 3	2 et 5 km Namarel/Ndioum	
	Ganine Maoudou 32 (Gm 32)	3	2 km carrefour Tessekré	
	Tessekré 21 (Te 21)	1	1 km pare-feu Tessekré/Labgar	
Ps3	Ganine Maoudou 25 (Gm 25)	1	5 km carrefour Tessekré	Pentes dunaires de l'erg ancien)
Ps4	Yaré Lao 12 et 15 (Y1 12-Y1 15)	1 et 3	2 km Yaré Lao/Belel Bara et 5 km Yaré Lao/Namarel	Sommets aplanis de l'erg ancien
	Ganine Erogne 12 et 15 (Ge 12-Ge 15)	1 et 1	2 et 5 km forage côté Nord-Est	
	Ganine Maoudou 22 et 29 (Gm 22-Gm 29)	3 et 2	2 km carrefour Tatki & 5 km carref. Tessekré	
Ps7	Gueye Kadar 12 & 15 (Gk 12-Gk 15)	1 et 2	2 et 6 km pare-feu G.K./Yaré Lao	Sols à cuirasse

Tableau n° 7 (suite)

Faciès (Valenza 72)	Stations correspondantes étudiées	Pentes en % respectivement	Localisation	Types de sols
D1a	Revane 22 et 26 (Re 22 - Re 26)  Dahra 2 (Da 2)	4 et 6  3	2 et 6 km de Revane/ Tiam  Est parcelle 1 Sud clôturé	Dunes à relief accusé

Au tableau devraient être rajoutées 7 stations de l'ISRA, soit :

- en Ps2 : Labgar 13 et 15 ; et Tessekré 2 et 5
- en Pal : Tatki 2 et 5
- en Ps4 : Ganine Maoudou 22b

## Evolution globale de la végétation ligneuse en trois ans

### 1. Méthode d'étude

C'est par comparaison des effectifs relevés par station (toutes espèces confondues) que l'approche de cette question est effectuée.

Toutefois, il est apparu très vite que les effectifs morts étaient trop variables d'une année sur l'autre car c'est la catégorie sur laquelle les prélèvements humains sont les plus faibles, les plus nécessaires donc les plus importants.

De plus ce "ramassage de bois morts" peut ne pas toucher du tout une station une année mais s'y pratiquer intensivement une autre année.

Nous comparons donc plus particulièrement les effectifs totaux des vivants (semis + vivants + agonisants).

## 2. Evolution des stations en général

Il apparait incontestablement une diminution des effectifs de la 1ère à la 3ème année passant de 438,6 à 420,9 puis 376,4 pour les densités d'individus à l'hectare.

Ces diminutions concernent la majorité des stations cependant que quelques unes font exception avec :

- Dahra 2, Yaré Lao 12 et 15, et Peté Olé 1 qui conservent des effectifs à peu près constants,
- Belel Boguel 15 et Tatki 5 (densité très faible) montrent pour leur part une certaine progression assez régulière sur les 3 années,
- enfin 3 stations n'ont pas une évolution régulière :

1°) Namarel 22 a une grosse baisse d'effectifs en seconde année et une reprise en troisième. Cela correspond à l'existence la 1ère année d'un très gros effectif de semis de Boscia et de Guiera (549 et 130) qui diminue fortement en 2ème année (234 et 9) et même en 3ème année pour le Boscia (167).

Parallèlement un passage important s'effectue dans les classes immédiatement supérieures qui pour 79-80 et 81 respectivement passent de 259 à 317 puis 367 pour le Boscia et 79 - 68 et 134 pour le Guiera.

A noter dans la série des rejets de Guiera une baisse de 345 à 296 puis une explosion à 781, de jeunes brins surtout, ce qui traduit un passage évident en coupe entre la 1ère et la 2ème année.

2°) Labgar 22 et Labgar 25 : sur ces 2 stations les effectifs de seconde année progressent (193 à 230 et 220 à 343 respectivement) pour redescendre à 146 et 148 en 3ème année

On constate que cela correspond à l'apparition de 47 semis de Boscia pour Labgar 22 et 120 pour Labgar 25 en seconde année.

Ces semis ont alimenté un certain passage en classe 5 la 3ème année mais ont surtout massivement disparus avec en plus, dans les autres classes et espèces, des prélèvements humains.

L'analyse de ces trois stations est tout à fait instructive en montrant l'importance du Boscia et du Guiera dans le rajeunissement des formations mais également en soulignant dans le temps la soudaineté et la possible brièveté de "l'évènement" régénération naturelle.

### 3. Evolution des stations à 2 et 5 km

Il apparaît globalement que la densité à l'hectare diminue dans les 2 cas comme précédemment de 79 à 81.

Toutefois, on peut considérer comme constant le niveau des ligneux vivants dans la zone des 5 km entre la 1ère et 2ème année (cf. Labgar 25).

Malgré une densité de départ comparable (Révane exclu) la zone à 2 km s'appauvrit plus vite que la zone plus éloignée des fortes concentrations animales ce qui était probable.

En ce qui concerne les stations de Révane, il est nécessaire de considérer à part ces seuls représentants des formations gravillonnaires à *Pterocarpus lucens* situés par surcroît aux environs d'un village assez important qui opère des prélèvements ligneux non négligeables.

La différence d'effectifs entre la zone à 2 km et celle à 5 km est là très importante dès la première année allant de plus du simple au double.

Dans cet ensemble les brins de petits diamètres sont très nombreux couvrant de 87 % à 88 % suivant les années du total pour Révane 15 et de 80 % à 89 % pour Révane 12.

Cet aspect se retrouve sur les autres forages mais en général, la distance de 2 km par rapport à celle de 5 km est à peine suffisante pour marquer une différence très nette aux comptages.

Par contre, lorsque la communauté humaine est importante, l'exploitation s'éloigne un peu plus chaque année.

Malgré tout, dans la zone très exploitée et malgré le passage animal intense, la formation reste vigoureuse avec une classe de régénération importante.

### 4. Evolution par types de faciès (sols)

Sauf dans le cas de Révane ci-dessus étudié, nous n'aborderons pas la question en détail car il paraît difficile d'éliminer des cas d'espèces dans la majeure partie des sols représentés par un seul couple de stations déjà différentes entre elles.

## Structures dimensionnelles de végétation

Pour la détermination de la structure de végétation nous avons appliqué ce principe de dendrométrie : "Tout peuplement inéquienne en équilibre, c'est-à-dire tel que le jeu des dépérissements (maladies, coupes) et de la régénération continue puisse maintenir sa composition constante, se dessine par un arc régulier tel que les nombres de tiges décroissent, d'une catégorie à l'autre, suivant un rapport constant".

On a généralement appliqué ce principe à des peuplements monospécifiques mais il reste valable en taillis sous futaies par exemple et, pour nos conditions sahéliennes, à la steppe ou savane mélangée toutes espèces confondues.

Les espèces pionnières basses souvent (Guiera, Boscia) garnissent les classes de faibles diamètres de la régénération. Elles abriteront, lorsque les circonstances leur seront favorables, les régénérations des espèces moins abondantes des étages dominants. Il est illusoire de chercher une structure par espèce dominante, compte tenu de l'évènement relativement rare que constitue leur régénération naturelle. On ne pourrait que constater la déficience et même l'absence de certaines classes de dimension.

D'un autre point de vue, il ne nous a pas semblé utile de réaliser cette étude station par station. Avec un seul hectare on ne peut prétendre avoir à coup sûr un échantillon moyen de cette station. Néanmoins cela est tout à fait possible.

Pour certains types de "sols" représentés également par 2 stations seulement (en général une à 5 km et une à 2 km du forage) l'établissement d'une structure détaillée de la végétation ligneuse ne semble pas fondamental.

Nous avons donc déterminé les structures pour 4 groupes de sols et pour le type sur sol gravillonnaire nous avons présenté une courbe par station, la différence entre la station à 5 km et à 2 km étant relativement très importante

Après saisie des données sur cartes perforées, on a cumulé les effectifs pour certains groupes de stations :

- Groupe I : (sol gravillonnaire), stations Re12 et Re15
- Groupe II : stations Di11, Di12 + Gk12 + Gk15 + La22 + La25.  
+ Na22 + Na25.
- Groupe III : stations Da2 + Gm29 + Re22 + Re26 + Te21
- Groupe IV : stations Bb12 + Bb15 + Da1 + Gm12 + Gm15
- Groupe V : stations Ge12 + Ge15 + Gm22 + Gm22 bis + Gm32 + La 13  
+ La15 + Na12 + Na 15 + Gm25 + Pt1 + Pt2 + Tatki 2  
+ Tatki 5 + Te2 + Te5 + Y112 + Y115



Les observations suivantes résultent de cette étude :

- Faciès Rel2: pas d'évolution nette de la structure au niveau des tiges. Fléchissement du pourcentage des semis : non alarmant, mais prononcé. Ce qui laisse prévoir un vieillissement en 1982.
- Faciès Rel5: Après un rajeunissement du peuplement en 1980, on observe un vieillissement en 1981, ce qui ramène la structure dans l'état de celle de 79. Le pourcentage de semis, après une spectaculaire chute, amorce une remontée.
- Groupe 2 : Vieillissement prononcé entre 1979 et 1980 puis stabilisation de la structure en 80-81. On observe une chute brutale du pourcentage de semis entre 80 et 81. Les semis de 80 se sont probablement bien développés mais n'ont pas été renouvelés.
- Groupe 3 : Pas d'évolution nette au niveau des tiges. Par contre, d'un pourcentage de semis médiocre en 79, on aboutit à un pourcentage alarmant en 1981.
- Groupe 4 : entre 79 et 80 : les très jeunes tiges sont en régression, toutes les autres en progression.  
entre 80 et 81 : vieillissement général du peuplement, accompagné d'une diminution importante (15 %) de l'effectif total. Cependant l'évolution du pourcentage de semis donne à espérer une reprise, ou au moins une conservation de la structure acquise en 1981.
- Groupe 5 : Vieillissement entre 79 et 80 puis stabilisation du profil. Chute du pourcentage de semis entre 80 et 81 ce qui laisse prévoir un vieillissement à terme.

### Conclusion

Seuls, le groupe 3 et le faciès Rel2 sont équilibrés. Pour les autres, il y aura lieu de préciser les critères de déséquilibre : absence de certaines classes de circonférence, faiblesse de la régénération, etc...

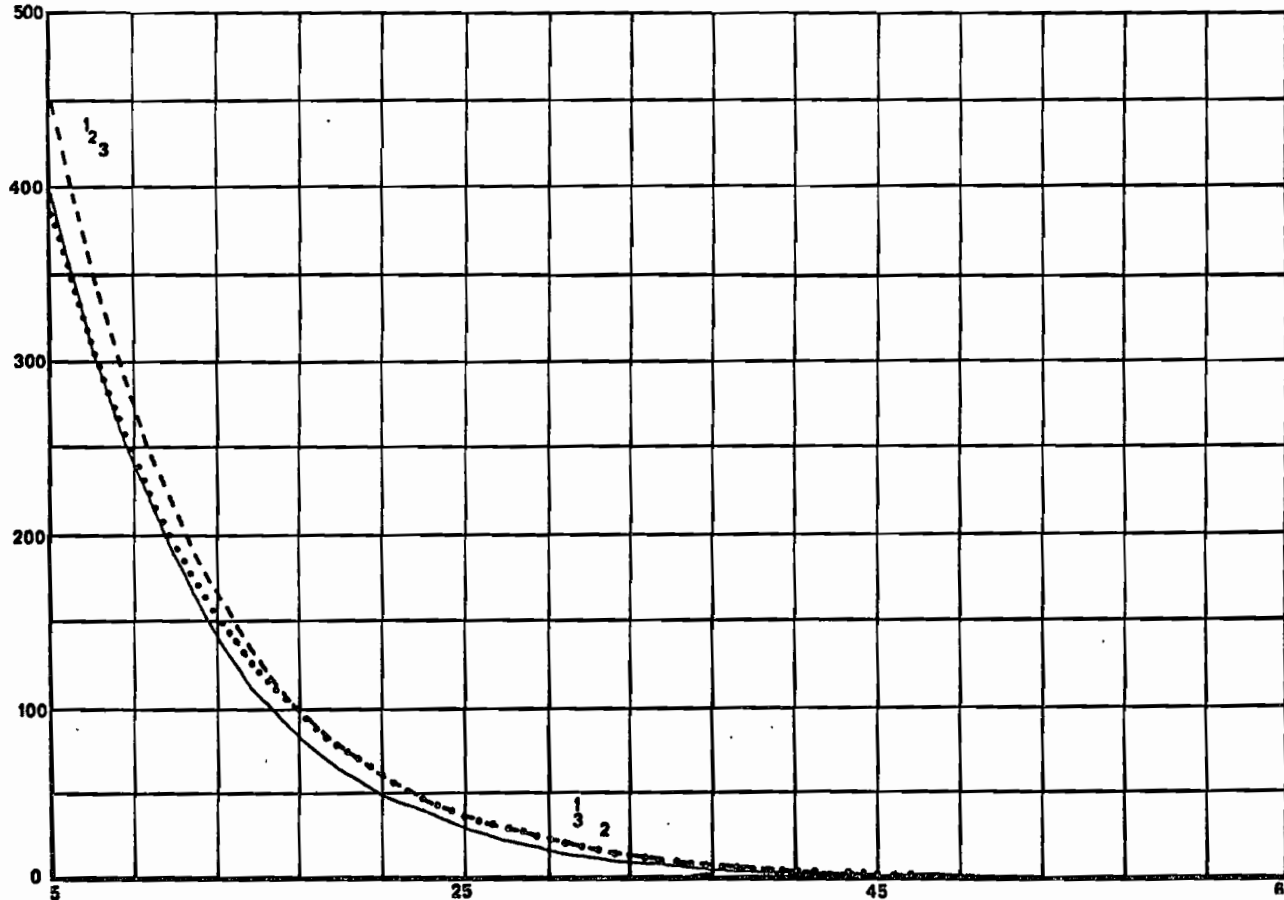
Les causes de ces déséquilibres (parcours excessif, action humaine, sécheresse, etc...) demeurent hypothétiques.

x<sup>2</sup>

79/80	80/81	79/81	ddl	5 %	1 %
11,040	8,240	16,937	9	16,919	21,666

Figure 14 - COMPARAISON DE PARCOURS - Station Rel2

Nombre d'individus



79 ----- 1  
 80 \_\_\_\_\_ 2  
 81 ..... 3

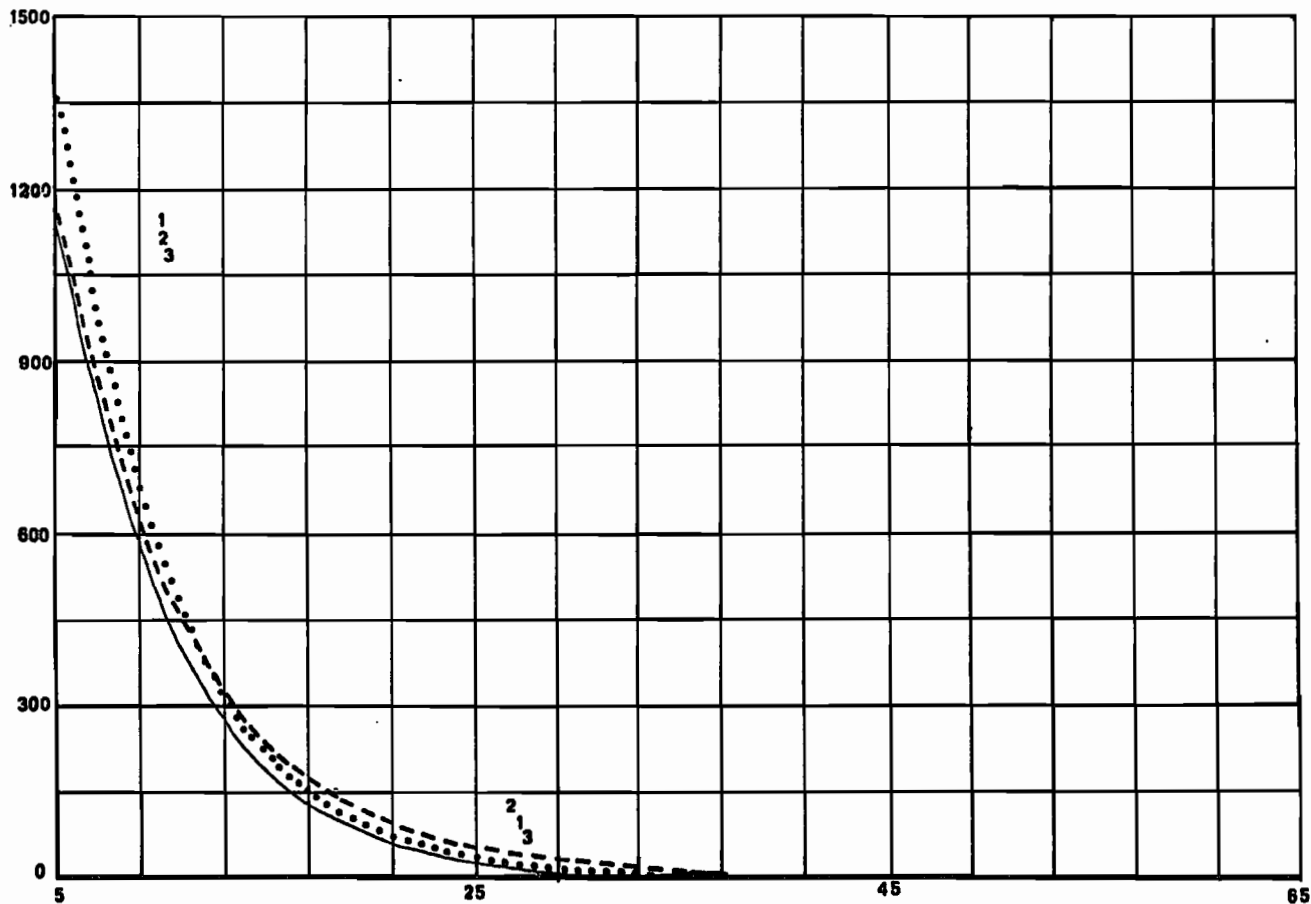
1979	317	1 145	27,7
1980	254	1 119	22,7
1981	143	1 096	13,1
	Semis	Total	%

Classes de diamètre

Figure 15 - COMPARAISON DE PARCOURS - Station Re15

	79/80	80/81	79/81	ddl	5 %	1 %
$\chi^2$	27,824	25,373	13,689	11	19,675	24,725
	*					

Nombre d'individus



80 ..... 1  
 81 - - - - - 2  
 79 \_\_\_\_\_ 3

1979	790	2 774	28,5
1980	324	2 627	12,3
1981	405	2 508	16,2
	Semis	Total	%

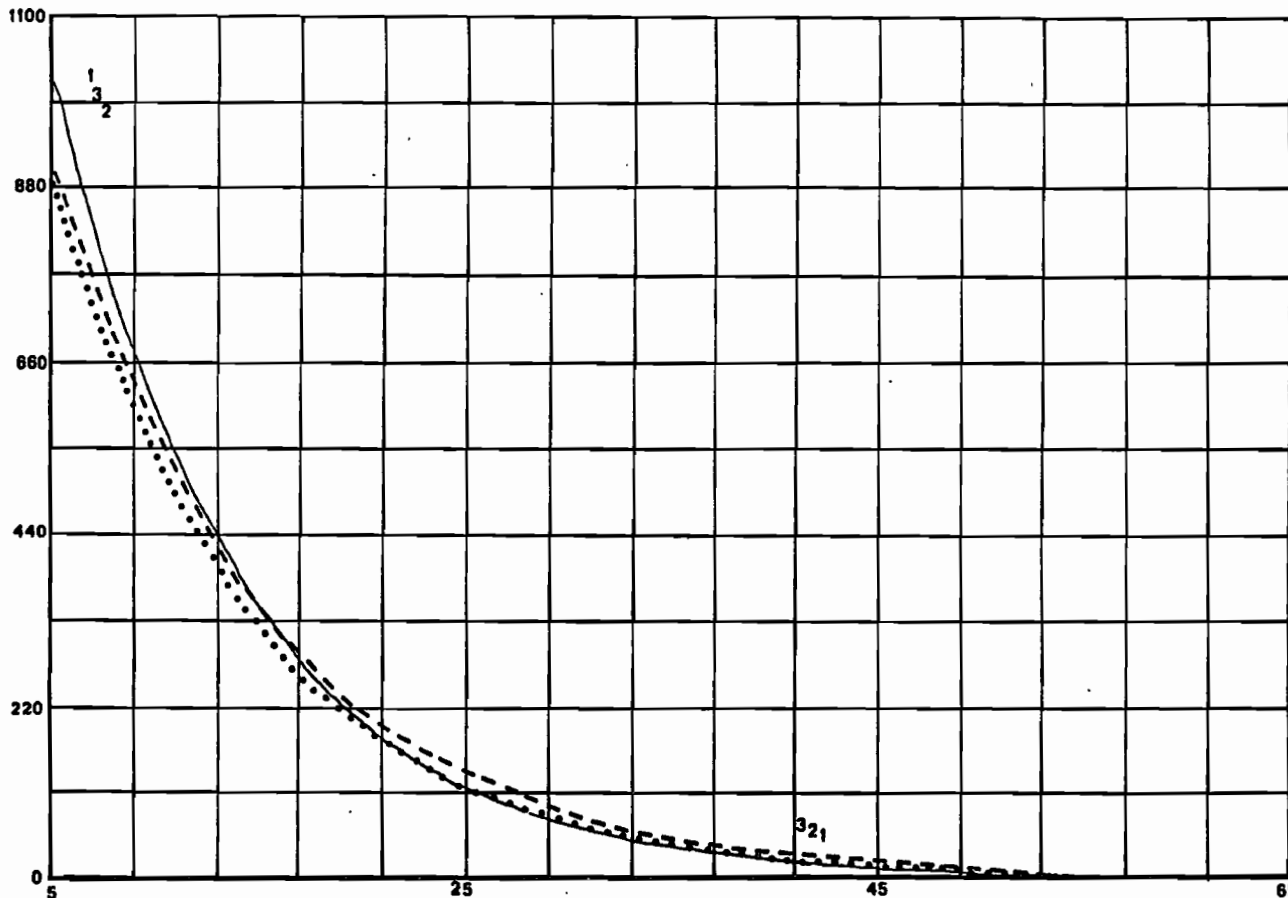
Classes de diamètre

79/80	80/81	79/81	ddl	5 %	1 %
37,483 *	11,027	36,245	18	28,869	34,805

$\chi^2$

Nombre d'individus

Figure 16 - COMPARAISON DE PARCOURS - Groupe 2



79 ————— 1

80 ..... 2

81 - - - - - 3

1979	1 675	4 353	38,5
1980	1 501	3 924	38,3
1981	770	3 333	23,1
	Semis	Total	%

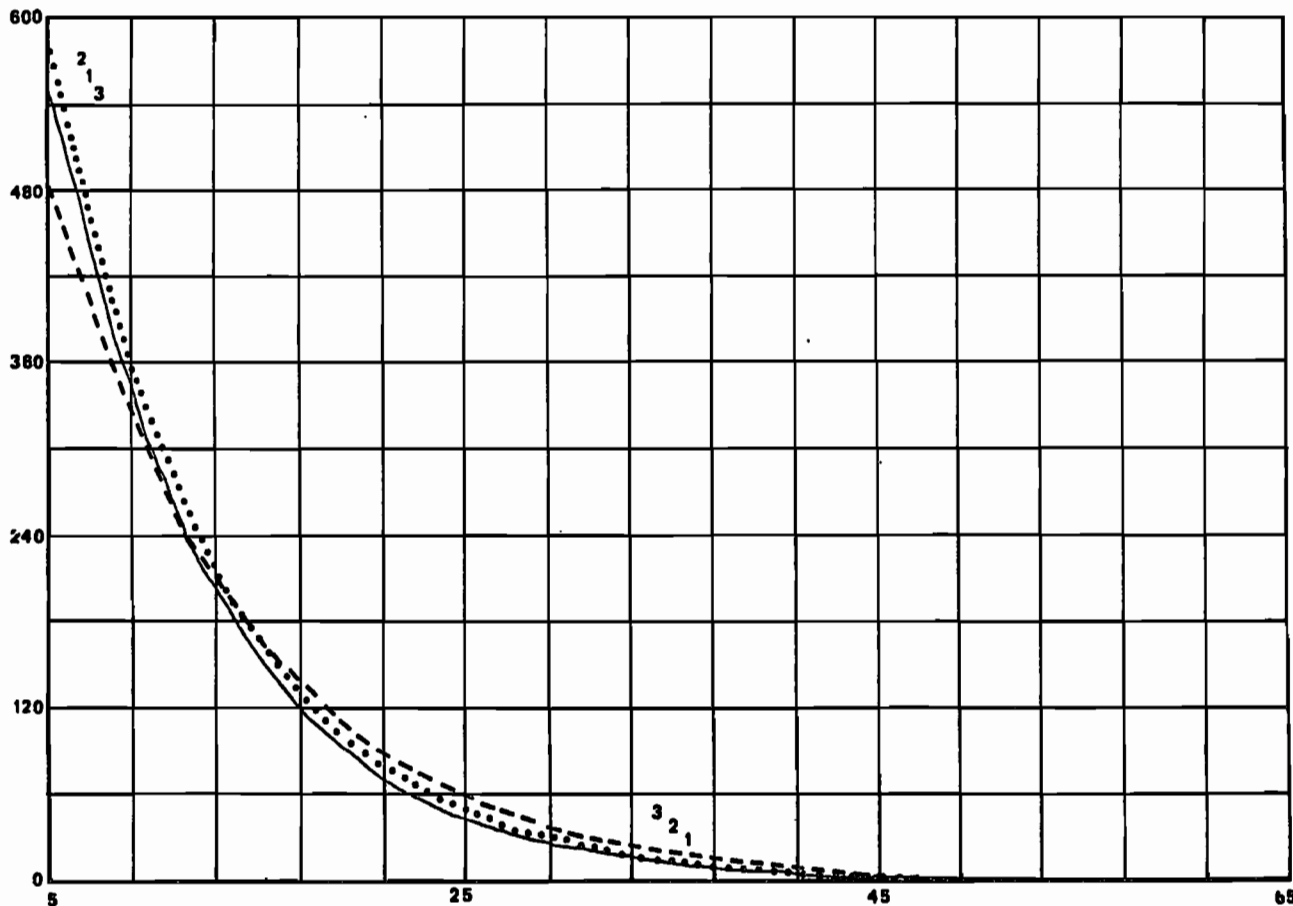
Classes de diamètre

Figure 17 - COMPARAISON DE PARCOURS - Groupe 3

79/80	80/81	79/81	ddl	5 %	1 %
17,132	19,724	28,812*	14	23,685	29,141

x<sup>2</sup>

Nombre d'individus



79 ——— 1  
 80 ..... 2  
 81 - - - - 3

1979	223	1 438	15,5
1980	117	1 380	8,5
1981	17	1 193	1,4
	Semis	Total	%

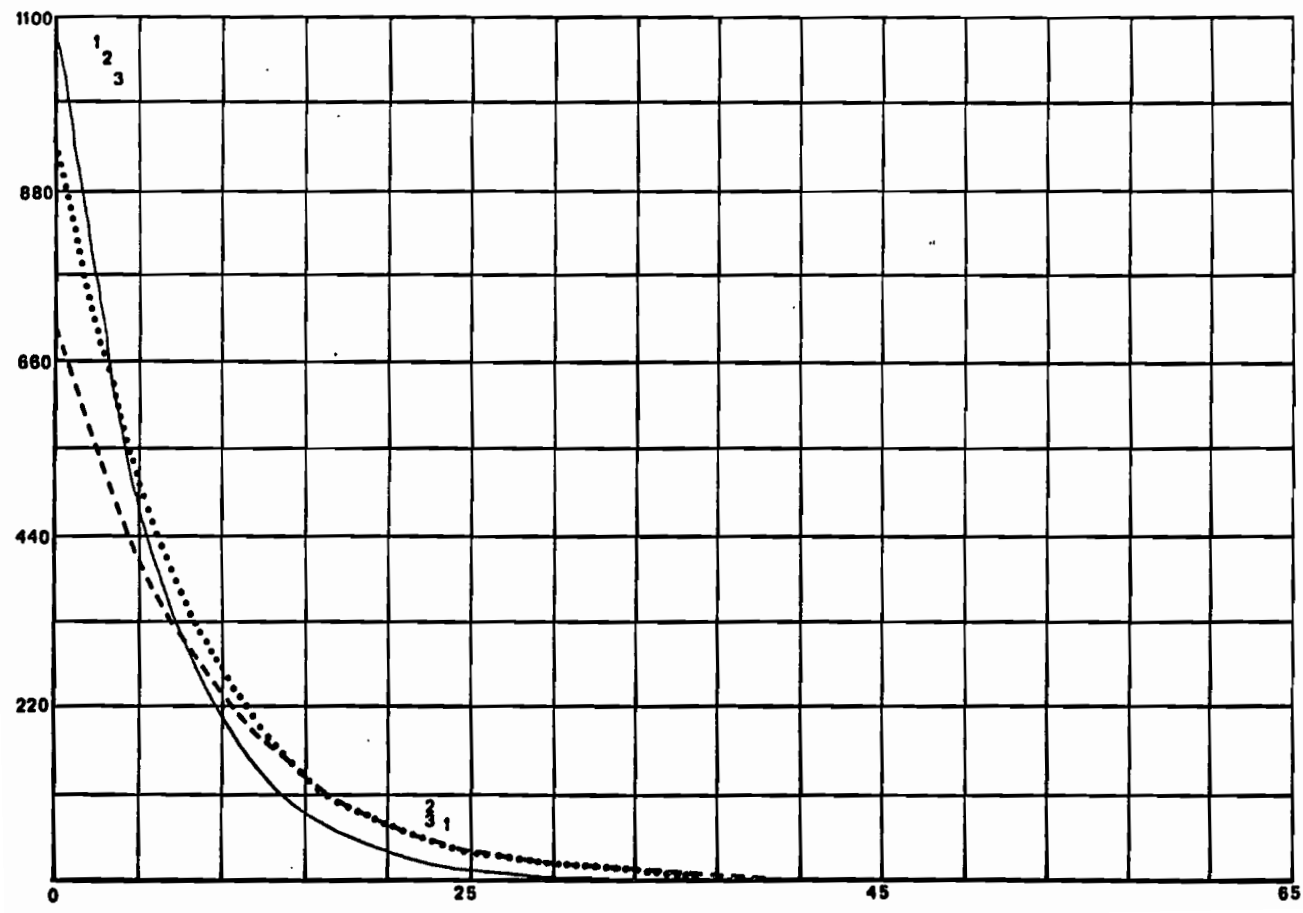
Classes de diamètre

79/80	80/81	79/81	ddl	5 %	1 %
35,443 *	46,070	47,927	16	26,296	32,000

$\chi^2$

Nombre d'individus

Figure 18- COMPARAISON DE PARCOURS - Groupe 4



79 ————— 1  
 80 ..... 2  
 81 - - - - - 3

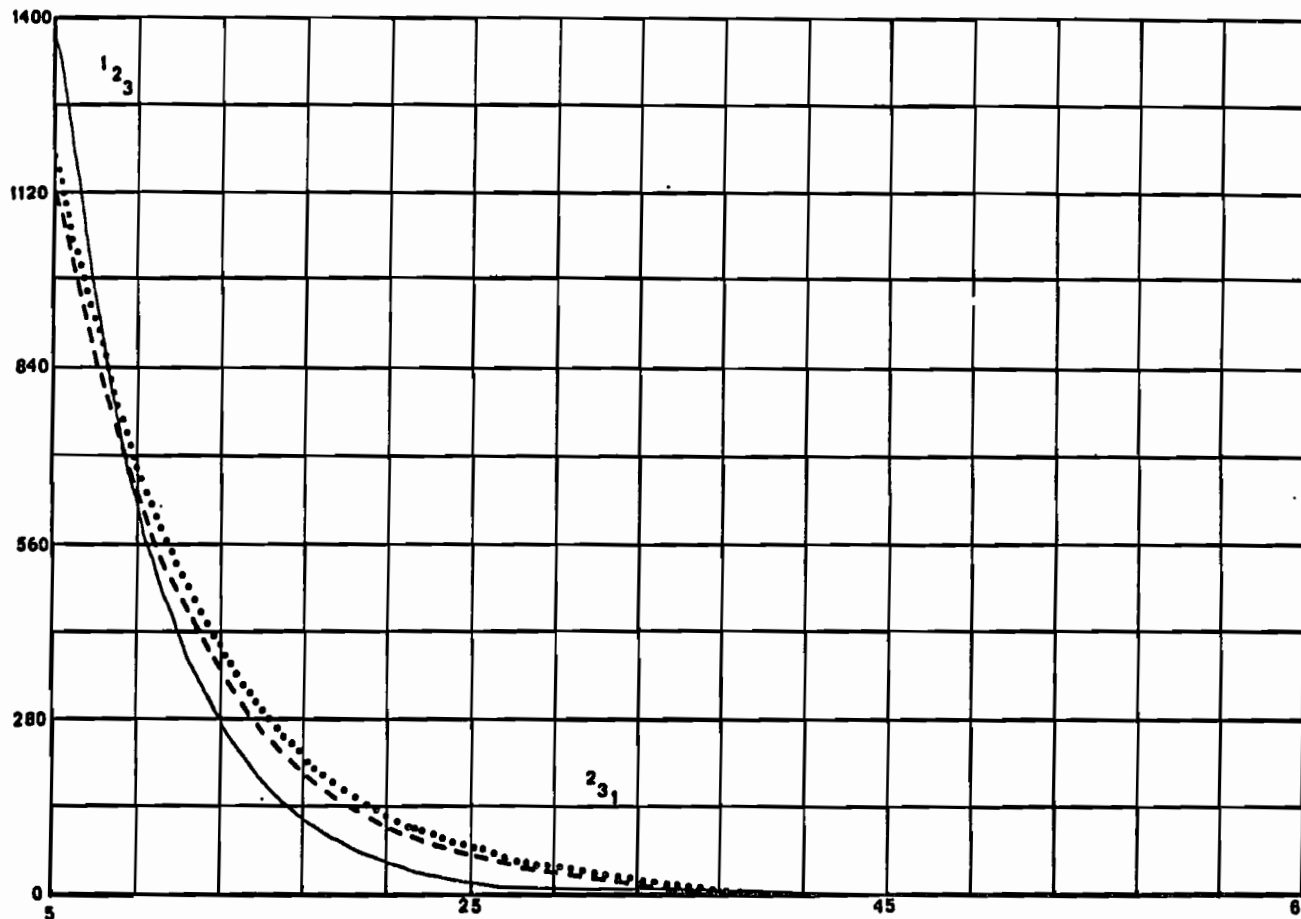
1979	1 069	3 015	35,5
1980	1 061	2 947	36
1981	1 004	2 607	38,5
	Semis	Total	%

Classes de diamètre

	79/80	80/81	79/81	ddl	5 %	1 %
x <sup>2</sup>	77,124 *	11,547	58,905	20	31,410	37,566

Nombre d'individus

Figure 19 - COMPARAISON DE PARCOURS - Groupe 5



79 ————— 1  
 80 ..... 2  
 81 - - - - - 3

1979	708	3 229	21,9
1980	751	3 286	22,9
1981	434	2 830	15,3
	Semis	Total	%

Classes de diamètre

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA RECHERCHE  
ET DE L'INDUSTRIE

DÉPARTEMENT RECHERCHE  
ET TECHNOLOGIE  
DANS LES ZONES  
TROPICALES ET ARIDES

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SECRETARIAT D'ETAT A LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

I.S.R.A

Institut Sénégalais  
de Recherches Agricoles

Centre National  
de Recherches Forestières  
de Hann

Laboratoire National  
d'Elevage et de Recherches  
Vétérinaires de Hann

...

O.R.A.N.A

Dakar

...

D.C.C.G.E

Centre Muraz

...

G.E.R.D.A.T

Groupement  
d'Etudes et de Recherches  
pour le Développement  
de l'Agronomie Tropicale

Institut d'Elevage  
et de Médecine Vétérinaire  
des Pays Tropicaux

Centre Technique Forestier  
Tropical

...

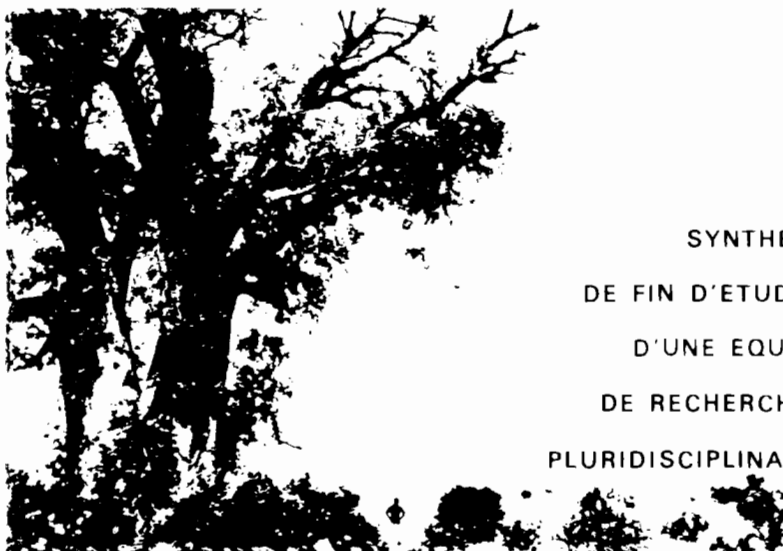
O.R.S.T.O.M

Office de la Recherche  
Scientifique et Technique  
Outre-Mer

A.C.C. - G.R.I.Z.A. (LAT)

Groupe de Recherches Interdisciplinaires en Zones Arides

SYSTEMES DE PRODUCTION D'ELEVAGE AU SÉNÉGAL  
DANS LA REGION DU FERLO



SYNTHESE  
DE FIN D'ETUDES  
D'UNE EQUIPE  
DE RECHERCHES  
PLURIDISCIPLINAIRE

par :

BARRAL H., BENEFICE E., BOUDET G., DENIS J.P.  
DE WISPELAERE G., DIAITE I., DIAW O.T., DIEYE K.,  
DOUTRE M.P., MEYER J.F., NOEL J., PARENT G.  
PIOT J., PLANCHENAUT D., SANTOIR C.  
VALENTIN C., VALENZA J., VASSILIADIS G.



SYSTEMES DE PRODUCTION D'ELEVAGE AU SENEGAL  
DANS LA REGION DU FERLO

(Synthèse de fin d'études d'une équipe de  
recherches pluridisciplinaire)

par

BARRAL (H.), BENEFICE (E.), BOUDET (G.),  
DENIS (J.P.), DE WISPELAERE (G.), DIAITE (I.)  
DIAW (O.T.), DIEYE (K.), DOUTRE (M.P.),  
MEYER (J.F.), NOEL (J.), PARENT (G.) PIOT (J.),  
PLANCHENAUULT (D.), SANTOIR (C.), VALENTIN (C.),  
VALENZA (J.), VASSILIADES (G.)

© Ministère de la Recherche et de l'Industrie  
GERDAT-ORSTOM, 1983

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

ISBN 2-85985-080-5