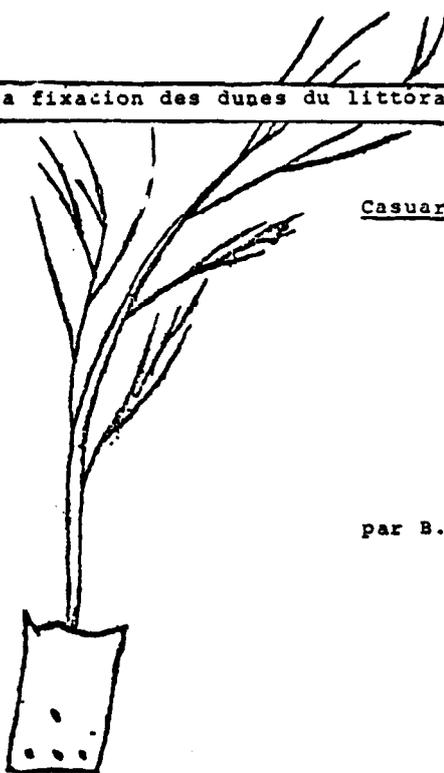


Séminaires sur les arbres fixateurs d'azote (A)
sur la Biologie des Sols (B) organisés par

C.R.D.I. - N.F.T.A. - I.F.S. - ORSTOM.

du 17-25 mars 1986, à Dakar, Sénégal.

Amélioration de la fixation des dunes du littoral par le reboisement avec



Casuarina equisetifolia

par B. SOUGOUFARA.

1. INTRODUCTION

La grande c^ote de Yoff à Saint-Louis qui reçoit annuellement une pluviométrie de 200-350 mm est marquée par un important développement du manteau sableux quaternaire. Celui-ci résulte de la juxtaposition de deux ensembles dunaires littoraux et d'un système dunaire continental :

- le système des dunes qui jouxte la haute plage ;
- le système des dunes jaunes semi-fixés ;
- le système des dunes rouges ou système dunaire ogolien.

Au contact des deux derniers systèmes s'étendent les Niayes, dépressions interdunaires inondées par les fluctuations de la nappe phréatique.

Les systèmes dunaires littoraux (dunes jaunes semi-fixées et dunes blanches) en raison du caractère de leur mise en place (Subactuel à Actuel) qui retentit sur la faible évolution de leurs sols (sols minéraux bruts et sols peu évolués d'après la classification de l'ORSTOM) ne connaissent qu'une " emprise culturelle marginale et ponctuelle " (Ndiouki). Ils sont cependant le siège d'une grande activité qui s'exprime par d'intenses remobilisations du sable par le vent, la formation de vastes champs de dunes vives (dunes de Saly, de Fass Boi 1 et 2, etc) et la migration vers l'intérieur du front des dunes jaunes semi-fixées.

Le développement du système des dunes blanches s'effectue par apport de sable à partir de la haute plage ; il est favorisé par l'absence de dunes bordières ainsi que par une orientation du trait de cote perpendiculaire à la direction des vents efficaces. Les débits solides ocliens peuvent alors se propager sans entrave en direction de la partie interne du système dunaire. La couverture végétale extrêmement pauvre en espèces comprend des espèces de l'étage adlittoral avec Ipomea pescaprae, Alternanthera maritima, Cyperus maritimus et Scaevolva plumieri. (fig. 1).

La remise en marche du système des dunes jaunes semi-fixées est particulièrement nette à Saly et de Fass Boi. A l'origine de la formation des champs de dunes de ces deux dernières localités on trouve la conjugaison de plusieurs facteurs : la fragilité du milieu, l'agressivité des vents qui trouvent ici une granulométrie optimale pour la déflation et sans aucun doute des pressions anthropiques qui ne manquent pas d'entraîner la dégradation d'une couverture végétale déjà réduites. La végétation qui y est localement très dégradée est une steppe arbustive et buissonnante qu'il est possible de ranger dans l'étage paralittoral défini par Trochain. La strate arbustive et buissonnante est dominée par Parinari macrophylla, Acacia albida et Chrysobalanus orbicularis. (fig. 1).

Quant aux dunes rouges, elles se présentent sous la forme de cordons longitudinaux orientés NW-SE, séparés par des couloirs interdunaires de largeur variable. Les dunes rouges sont le

domaine des sols ferrugineux tropicaux peu ou pas lessivés ou sols Dior. Il s'agit de dunes fixées mais des pratiques culturales inadaptées combinées aux effets des déficits pluviométriques cumulés font apparaître de manière ponctuelle des traces de désertification (auréoles de désertification dans la quasi-totalité des terroirs villageois).

En définitive, la forte instabilité des ensembles dunaires et les risques d'ensevelissement des Niayes qui en découlent appelaient des actions de protection. C'est ainsi que l'intervention du Service Forestier a été décidée dès 1948, l'objectif visé étant le freinage de la migration frontale des systèmes dunaires et la stabilisation de leur partie interne par la création de boisements littoraux. Les espèces retenues pour jouer un rôle majeur dans les programmes de stabilisation sont d'abord le Casuarina equisetifolia ou filao au niveau de la dune maritime et ensuite C.equisetifolia et Eucalyptus camaldulensis sur les dunes intérieures. L'opération débuta en 1950 avec C. equisetifolia par le classement d'une bande littorale de 200 m de large entre Malika et Kayar et dès 1959 la Presqu'île du Cap-Vert comptait sur vingt kilomètres de côté une bande boisée de 435 ha. Dans le cadre du Plan National de Développement 1969-73 on réalise les périmètres des lacs Youi-Mbobeusse et Retba. Depuis 1976, le Gouvernement Sénégalais a entrepris un important programme de fixation des dunes sur toute la zone cotière de Dakar à Saint-Louis avec la mise en oeuvre de trois projets de reboisement (Kayar, Kébémér et Gandiolais).

II. RESULTATS DES TRAVAUX DE STABILISATION DES DUNES

Il faut distinguer trois cas :

1. Stabilisation réussie à l'origine et maintenue

. C'est le cas de certains périmètres où les filaos ont atteint un développement optimal avec une densité de 2500 pieds/ha (qu'il faudrait réduire par des éclaircies appropriées). Exemples : reboisements de Yoff, Kayar réalisés avant 1978 dans la région des Niayes méridionales.

. C'est aussi le cas de certains périmètres dans la zone des Niayes septentrionales.

2. Stabilisation réussie à l'origine mais vouée à l'échec sous l'effet des pressions anthropiques

Il s'agit par exemple des périmètres voisinant Pikine et Malika qui ont été fortement dégradés par l'homme.

3. Stabilisation défectueuse dès l'origine

Les arbres n'ont pas réussi à s'installer pour différentes raisons :

- envahissement par le sable
- croissance irrégulière des plantes de filaos.

III. ORIGINE DE L'IRREGULARITE DES RESULTATS DE REFORESTATION

En dehors du problème de l'engorgement des jeunes plantations par le sable, on a constaté en 1976 que l'irrégularité de croissance des filaos était due à une modulation défectueuse ou même absente des arbres.

On a donc décidé d'induire la nodulation systématique des filaos en inoculant les jeunes plantes au niveau des pépinières avec des suspensions de nodules. Les résultats ont été excellents (voir article Andeké et Dommergues p. 162).

Mais une telle méthode présente le danger de provoquer des infestations avec les expériences pathogènes (champignons et nématodes notamment). Il est maintenant possible d'envisager l'inoculation des pépinières avec des cultures puis de Frankia, ce qui évite tout danger de contamination et permet de sélectionner éventuellement les souches les plus efficaces. Des recherches sont en cours au laboratoire ORSTOM de Dakar en liaison avec le laboratoire BSSFT de Nogent sur Marne, pour améliorer la technique de préparation d'inoculum de Frankia.

Enfin au laboratoire ORSTOM de Dakar on a pu montrer récemment (1985-1986) que l'hétérogénéité de la croissance des filaos n'était pas seulement d'origine microbienne mais qu'elle

était aussi codée par le genome de la plante-hôte. Un programme de recherche vient d'être mis sur pied pour améliorer le système symbiotique en agissant simultanément sur les deux partenaires du système : le microorganisme et la plante-hôte elle-même.

Il faut souligner que ces périmètres dont la mise en place est décalée dans le temps, connaissent un développement très inégal, mais d'une manière générale et au regard de la très faible mortalité des individus et des contraintes de toute nature qui pèsent sur eux, ils représentent une incontestable réussite technique.

VI. CONCLUSION

Pour faire face aux problèmes posés par la stabilisation des dunes en particulier et plus généralement au problème de la reforestation en zone aride, le service des Eaux, Forêts et chasse du Sénégal, en liaison avec le CNRF développe un programme de travaux fondé sur la collaboration avec le laboratoire de BSSFT " Biotechnologie des Systemes Symbiotiques Forestiers Tropicaux " de Nogent-Sur-Marne et avec le groupe ORSTOM de Dakar sur quelques systèmes choisis en fonction de leur intérêt pour le développement de l'agroforesterie au Sénégal (les casuarinacées et les légumineuses forestières).

C'est ainsi qu'il existe deux voies d'investigation appliquées : d'une part les recherches entreprises qui ont pour objet de faire progresser nos connaissances dans un domaine en plein essor : celui de la biotechnologie en faisant appel aux méthodes les plus récentes de manipulation des microorganismes symbiotiques et des cellules et tissus végétaux, d'autre part les recherches qui ont pour objet l'accroissement de la production de biomasse, source d'énergie et, indirectement l'amélioration de la production végétale afin de satisfaire les besoins énergétiques et alimentaires des habitants des Niayes.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDEKE LENGUI, M.A. ; DOMMARGUES, Y.R. : In *Casuarina* ecology management and utilization, J. Midgley and al (eds), 1983, p. 158-166.
- AUBREVILLE, A. : Flore forestière soudano- guinéenne, Paris 1950.
- BERHAUT, J. : Flore du Sénégal, Dakar 1954.
- DOMMARGUES, Y.R. : Evaluation du taux de fixation de l'azote dans un sol dunaire reboisé en filao Casuarina equisetifolia, *Agrochimica*, 105 : 179-187, 1963.
- GAUTHIER, D. ; DIEM, H.G. and DOMMARGUES, Y.R. (1981) : In vitro fixation by two actinomycete strains isolated from Casuarina nodules. *Appli. Environ. Microbiol.* 41 : 306-308.
- GAUTHIER, D. ; DIEM, H.G and DOMMARGUES Y.R. (1981) : Infectivité et effectivité des souches de Frankia isolées de nodules de Casuarina equisetifolia et d'Hippophae rhamnoides. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 293, S. III : 489-491.
- GAUTHIER, D. ; DIEM, H.G. and DOMMARGUES, Y.R. (1983) : Tropical and sub-tropical actinorrhizal plants. *Proc. Symposium on Nitrogen-Fixing Trees for the Tropics*, Rio de Janeiro, 19-24 sept. 1983.
- GAUTHIER, D. ; DIEM, H.G. and DOMMARGUES, Y.R. (1983) : Preliminary results of research on Frankia and endomycorrhiza associated with *Casuarina equisetifolia* In : *Casuarina Ecology, Management and Utilization* (Proc. of an Intern. Workshop Canberra, Australia, 17-21 Aug. 1981) J. Midgley, J.W. Turnbull and R.D. Johnston Eds.) CSIRO, Canberra. 211-217.

- MAIGNIEN, R. (1959) : Les roles de la Presqu'Ile du Cap-Vert
Centre de Pédologie de l'ORSTOM-Dakar, Sénégal.
- MARCHE - MARCHAD, J. : Le monde végétal en Afrique intertropicale
Ed. de l'Ecole.
- MONOD, Th. : Les grandes divisions chorologiques de l'Afrique
Rapport présenté a la réunion des spécialistes de phytogéogra-
phie, Yangambi, 1956.

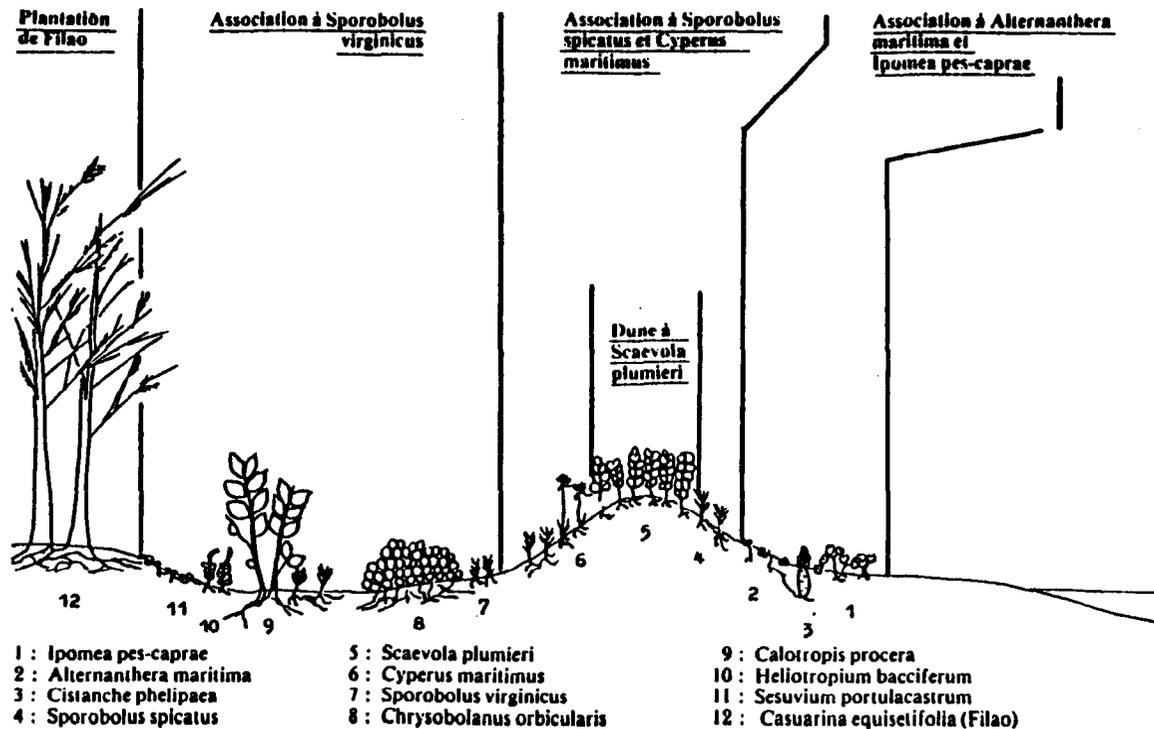
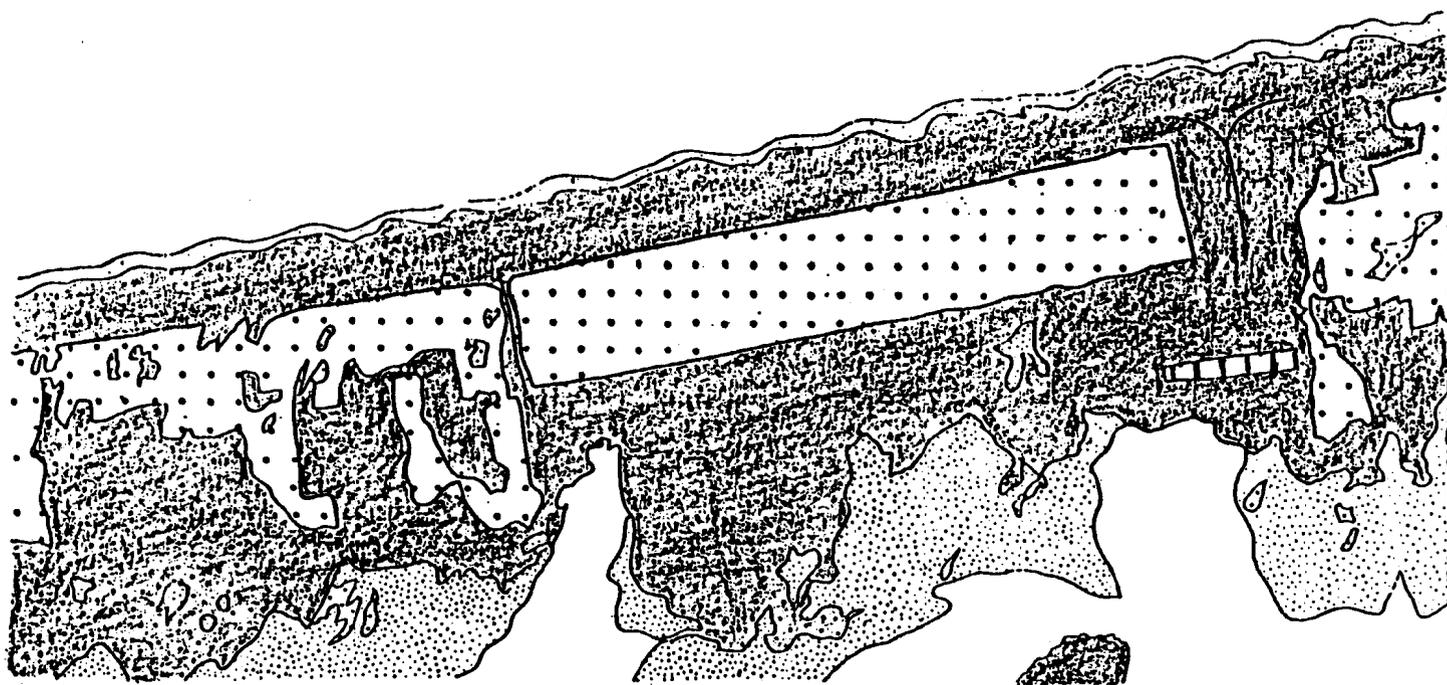


Fig. 1 : Transect, regroupant les différentes associations végétales de l'Océan vers les Niayas.



0 250 500m.

••• Périmètre boisé

▨ dunes blanches

▧ sable semi-tissé (dunes jaunes)

▩ Plage

▭▭▭ Rideau-abri implanté pour stopper le développement du système des dunes blanches.

Fig. 2 REMOBILISATION DES SABLES DUNAIRES A L'ARRIERE D'UN PERIMETRE DE REBOISEMENT

(Zone DE MALIKA)

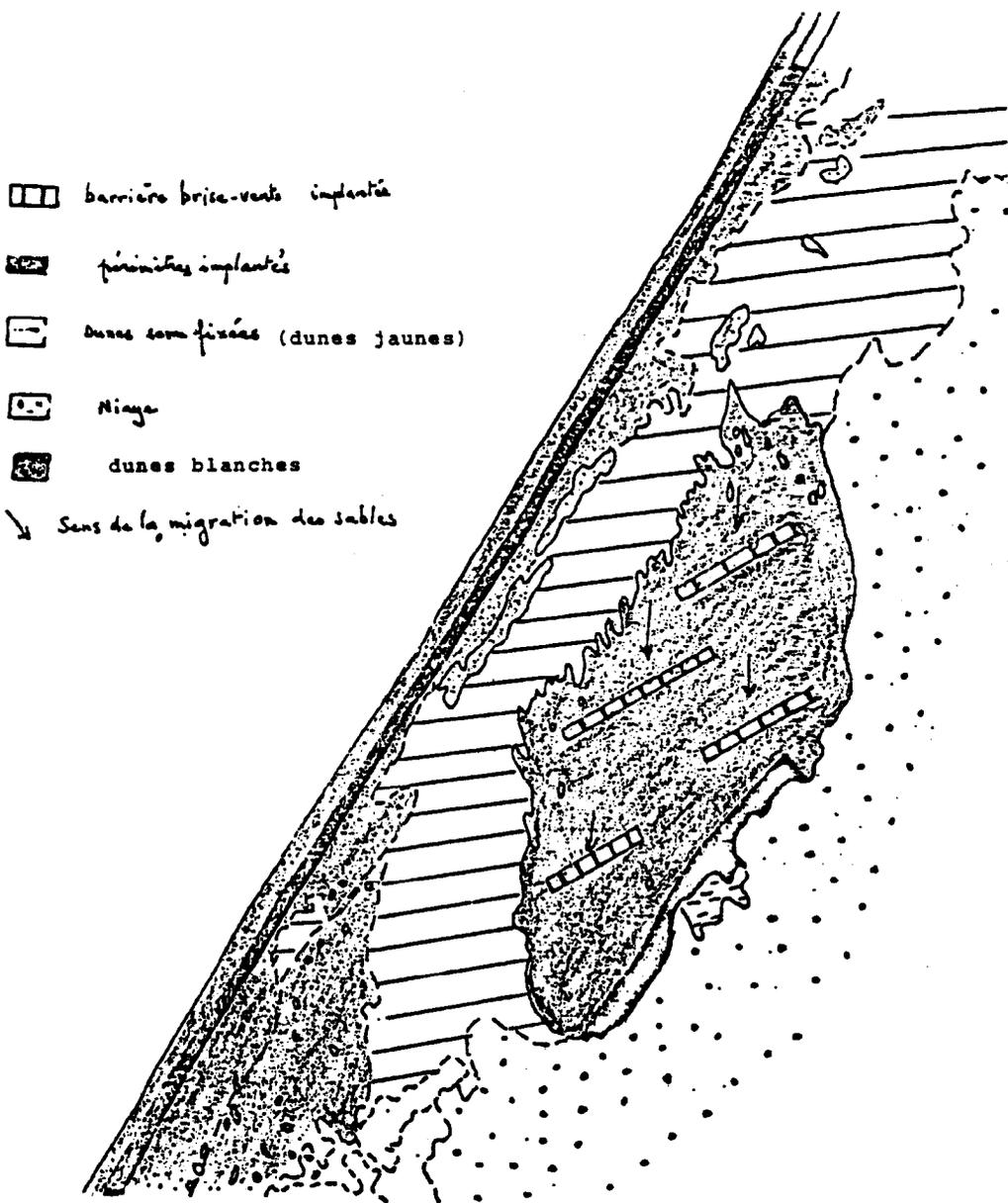
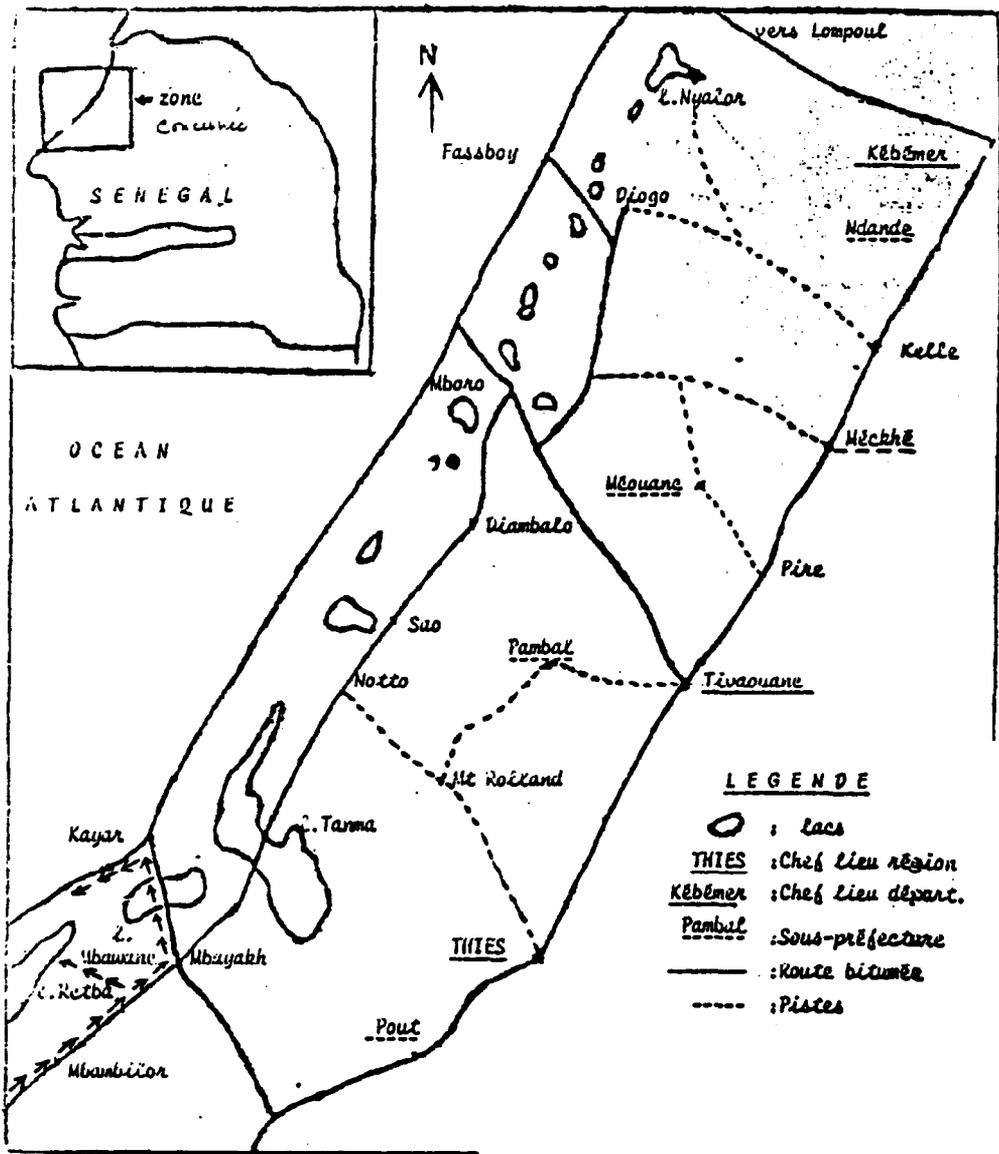


Fig. 3 : Implantation de rideaux abris dans les zones d'ablation et de transit (dune de Saly, Kébémér).



itinéraire de l'excursion de la journée du 20 Mars 1986.