

**OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER**

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

SECTION DE PÉDOLOGIE

**NOTE sur L'ÉROSION EOLIENNE
à la FERME de DILBINI**

CAMPAGNE 1961

E. GUICHARD

C. MARIUS

PUBLICATION N°

61 - 57

AVENUE GÉNÉRAL TILHO - FORT-LAMY

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

SECTION DE PEDOLOGIE

NOTE SUR L'EROSION EOLIENNE
A LA FERME DE ILBINI
CAMPAGNE 1961

E. GUICHARD

C. MARIUS

Décembre 1961

Publication n° 61-57

16°

20°

24°

LIBYE

REPUBLIQUE DU TCHAD

ORGANISATION ADMINISTRATIVE

Echelle 1/7 500 000

Km 50 0 50 100 150 200 250 Km

NIGER

● Bardai

S. P. du TIBESTI

BORKOU - ENNEDI - TIBESTI

● LARGEAU

S. P. du BORKOU

● Fada

FERME DE DILBINI

S. P. Nomade du NORD KANEM

KANEM

● Volou

● MAD

● Moussoro

BATHA

● Djédaa

● ATI

● MONGO

S. P. Nomade d'ARADA

Arada ● BILTINE

● Iniba

● BILTINE

● Guéréda

● ABÉCHÉ

● Oum Hadjer

● Baïba

● Am Dam

● Goz Beïda

FORT-LAMY

● Boko

CHARL BAGUIRMI

● Massenya

● Melfi

● AM TIMAN

● Abu Beïa

● SALAMAT

● Haraze

● FT. ARCHAMBAULT

● Kyabé

NIGERIA

CAMEROUN BRITANNIQUE

● BONGOR

● Léri

● Franga

● Gounou Gayé

● TANDJILÉ

● LAÏ

● Pala

● LOG. Oc

● MOUNDOU

● LOG. Or.

● MOÏSSALA

● MOYEN CHARI

● Koumra

● MOÏSSALA

CAMEROUN

REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Capitale et frontière ———— ■ ————
Chef-lieu et limite de Préfecture ———— ● ————
Chef-lieu et limite de Sous-Préfecture ———— ● ————

REPUBLIQUE DU Soudan

16°

20°

24°

20°

16°

12°

8°

INTRODUCTION.-

L'étude de l'érosion éolienne a été réalisée pour le compte du Service de l'Agriculture à la ferme arachidière de DILBINI, à la suite de l'étude pédologique du paysannat implanté à proximité de la ferme, faite par E. GUICHARD.

Disons tout de suite que si l'érosion éolienne est un phénomène visible à l'oeil nu, elle est difficile à mesurer, et à l'heure actuelle, on ne connaît aucune méthode scientifique de mesure, comme pour l'érosion pluviale. Nous avons utilisé un système assez empirique qui consiste à planter des piquets dans le sol perpendiculairement aux vents dominants et à tendre entre les piquets un fil de nylon à une tension déterminée. On mesure la distance qui sépare le fil de nylon de la surface du sol, à différentes époques de l'année.

Cette méthode de mesure présente plusieurs sortes de difficultés.

Elle exige que la parcelle étudiée soit enclose pour éviter que les mesures ne soient faussées par le piétinement du troupeau, qui a, par ailleurs, pour effet d'accentuer l'érosion éolienne.

D'autre part, elle se prête difficilement à une étude d'évolution.

I/- PROCESSUS DE L'ÉROSION ÉOLIENNE.-

L'érosion éolienne est un phénomène qui se manifeste avec une certaine gravité dans des régions où sévissent des vents secs, en particulier dans les zones arides ou semi-arides, où les sols sont généralement meubles et secs, dépourvus de végétation pendant une partie de l'année, et où les vents sont suffisamment forts pour provoquer un déplacement des particules.

Les prélèvements successifs opérés par le vent sur l'horizon superficiel peuvent aller jusqu'à modifier la texture de cet horizon, en enlevant les particules les plus fines et en ne laissant que les éléments les plus grossiers.

À partir d'une vitesse de l'ordre de 15 km/h, le vent enlève les particules de 0,1 mm de diamètre.

Le déplacement se fait généralement par saltation pour les particules comprises entre 0,05 et 0,5 mm ; alors que celles qui sont comprises entre 0,5 et 2 mm se déplacent par reptation.

Les sols les plus sensibles à l'érosion seront évidemment les sols à texture sableuse, caractérisés du fait de leur pauvreté en éléments fins et en matière organique par une mauvaise stabilité structurale.

.../...

Il faut ajouter que les animaux favorisent l'action de l'érosion éolienne par la pulvérisation mécanique à laquelle ils soumettent le sol avec leurs sabots, et par le broutage excessif des plantes ou résidus végétaux qui protègent le sol.

II/- LES VENTS.-

DILBINI est situé à 35 km au sud de BOKORO, à 12°05' Nord et 17°04' Est.

Nous avons pu relever le régime des vents à BOKORO, de janvier à mai 1961 à la station météorologique de FORT-LAMY.

| Mois | Heures | | | | | Vitesse: moyenne | Vent maximum | |
|---------|--------------|--------------|------------|------|-----------|------------------|--------------|---------|
| | 6 h | 9 h | 12 h | 15 h | 18 h | m/s | Dir. | Vit m/s |
| Janvier | N | N-NE NE | NE | NE | N | 2,5 | | |
| Février | N N-NE | NE | N-NE NE | N-NE | N N-NE | 3,79 | NE | 9 |
| Mars | N | NE N-NE | N N-NE | NE | N | 3,17 | | |
| Avril | N-NE S-SE | N-NE S-SO | S E-SE | N-NO | N | 2,6 | NE | 8 |
| Mai | S-SE S-SO | SO S-SO | NE S-SO | | | 2,74 | N-NE | 8 |

Ce tableau indique que les vents dominants qui viennent du NE sont les plus forts en février et mars et qu'ils peuvent atteindre des vitesses de l'ordre de 29 à 30 km/h.

III/- LES SOLS.-

Nous nous réfèrerons à l'étude qui a été faite par E. GUICHARD au paysannat de DILBINI.

Les analyses mécaniques, réalisées sur 21 prélèvements de surface (0-20 cm) et autant de 40-50 cm, montrent une nette prédominance des sables grossiers (0,2 à 2 mm) dont les taux sont compris entre 55 et 72 %.

Le taux de sables fins est compris entre 15 et 30 % en surface et va de 14 à 27 % en profondeur.

Le taux de matière organique est faible en surface, 0,3 à 0,4 %, ainsi que le taux d'azote, 0,15 à 0,2 %.

Faiblement acides en surface (pH 6 à 7), ils sont pauvres en bases échangeables dont la somme atteint 1,7 à 3 meq/100 g avec surtout du Ca.

.../...

| ECHANTILLONS | 11 | 12 | 21 | 22 | 31 | 32 | 41 | 42 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PROFONDEUR | 0-20 | 40-50 | 0-20 | 40-50 | 0-20 | 40-50 | 0-20 | 40-50 |
| <u>GRANULOMETRIE</u> % | | | | | | | | |
| S.g. | 62 | 57 | | | 72 | 54 | | |
| S.f. | 22 | 27 | | | 11 | 8 | | |
| L.g. | 5 | 5 | | | 5 | 15 | | |
| L.f. | 4 | 4 | | | 2 | 3 | | |
| A. | 6 | 13 | | | 10 | 20 | | |
| M.O. totale % | 0,50 | 0,19 | 0,33 | 0,22 | 0,28 | 0,22 | 0,28 | 0,17 |
| C % | 0,29 | 0,11 | 0,19 | 0,13 | 0,16 | 0,13 | 0,16 | 0,10 |
| N % | 0,026 | 0,017 | 0,019 | 0,015 | 0,018 | 0,018 | 0,015 | 0,013 |
| C/N | 11,2 | 6,4 | 10 | 8,7 | 8,9 | 7,2 | 10,7 | 7,7 |
| pH H ₂ O | 6,4 | 4,8 | 6,2 | 4,6 | 6,4 | 6,0 | 6,4 | 4,8 |
| KCl N | 5,9 | 4,2 | 4,6 | 4,2 | 5,6 | 4,9 | 6,0 | 4,4 |
| <u>BASES ECHANGEABLES</u> | | | | | | | | |
| Ca meq/100 g | 1,8 | 1,3 | | | 3,7 | 5,5 | | |
| Mg | <0,2 | <0,2 | | | 0,7 | 1,1 | | |
| K | 0,27 | 0,2 | | | 0,23 | 0,2 | | |
| Na | 0,13 | 0,1 | | | 0,1 | 0,16 | | |
| <u>BASES TOTALES</u> | | | | | | | | |
| Ca meq/100 g | | | | | 4,12 | 5,80 | | |
| Mg | | | | | 2,40 | 3,60 | | |
| K | | | | | 2,40 | 3,26 | | |
| Na | | | | | 0,33 | 0,40 | | |
| P ₂ O ₅ total ‰ | | | | | 0,52 | 0,44 | | |

IV/- RESULTATS EXPERIMENTAUX.-

Deux séries de mesures ont été effectuées à DILBINI avec la méthode des piquets enfoncés. Une, au début du mois de février, la deuxième à la fin du mois d'avril, sur les blocs n° 52 et 43 de la ferme.

Les piquets ont été placés à 10 m l'un de l'autre, et les mesures ont été effectuées tous les 2 m entre les 2 piquets, en général.

Sur le bloc 52, 2 séries de piquets ont été placées perpendiculairement aux vents NE. Ils sont marqués :

A₂ - A₃ - A₆ - A₇

2 piquets placés perpendiculairement aux vents N : A₁ - A₂

2 piquets placés perpendiculairement aux vents E : A₃ - A₄

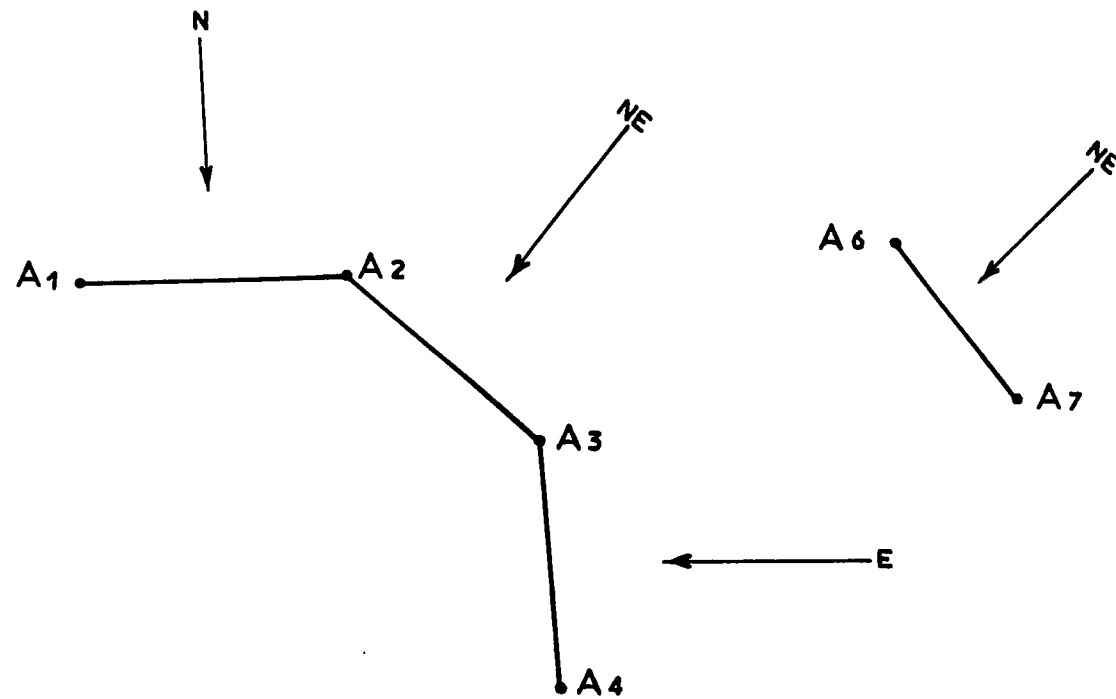
Sur le bloc 43, 2 piquets ont été placés perpendiculairement aux vents N.E.

Les résultats sont exprimés en mm, représentant la distance entre le fil de nylon, tendu entre les piquets par des poids, et la surface du sol.

Nous avons porté sur un graphique les deux séries de résultats ; ce qui nous donne une idée de la microtopographie. On constate qu'entre février et mai il y a eu entre les piquets, soit une accumulation, soit un enlèvement du sable, atteignant par endroits 3 à 4 cm.

.../...

Schéma de disposition des piquets dans le bloc 52



CRT 6239

ORSTOM - CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 14-3-62

DES: T. Louis

VISA:

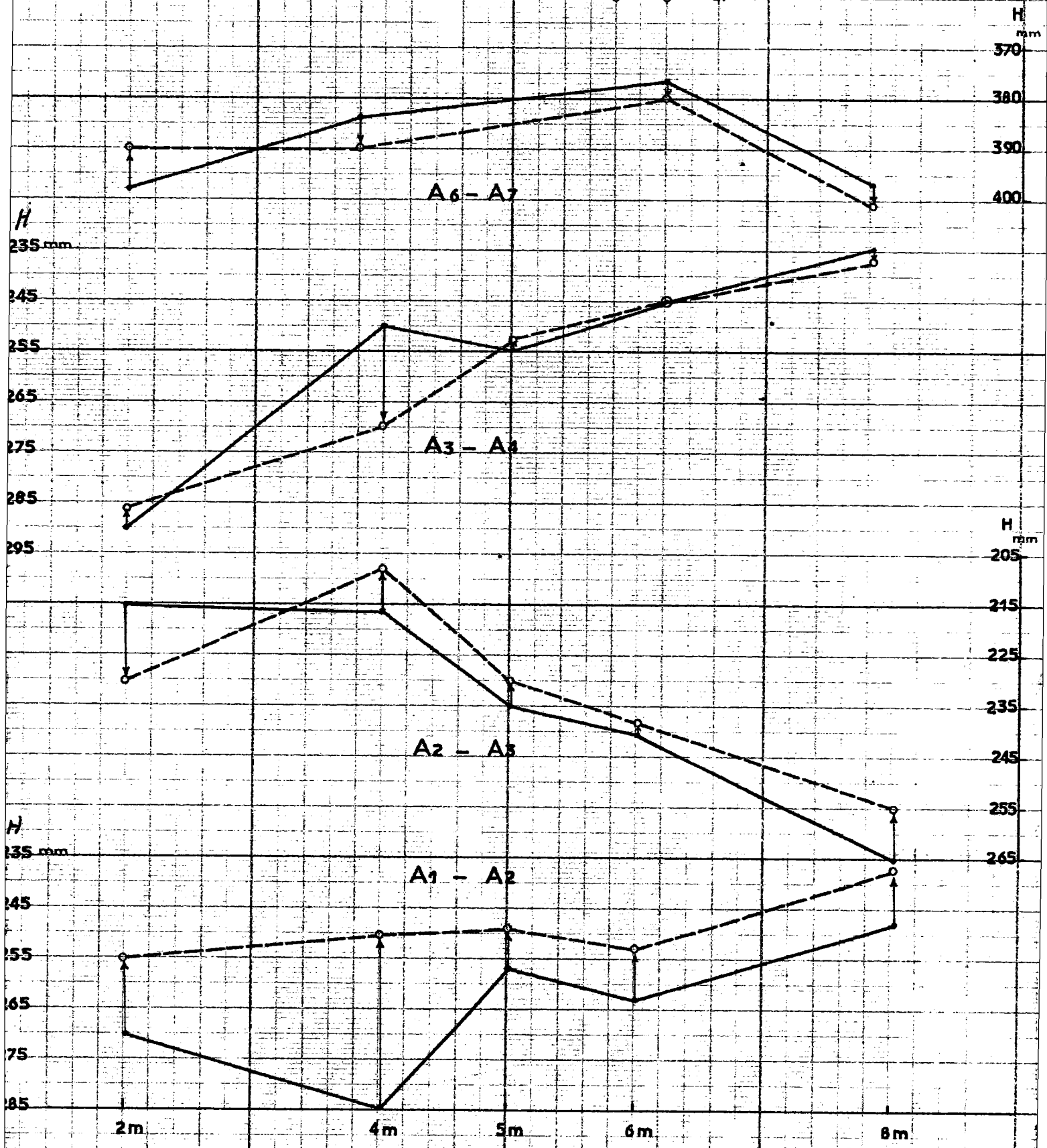
TUBE N°

P

DILBINI - MICROTOPOGRAPHIE

= Distance du fil de nylon
à la surface du sol

—●— Février 1961
—○— Mai 1961



| | 2 m | | 4 m | | 5 m | | 6 m | | 8 m | |
|--------------------------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| Piquets: | Fev.: | Mai | Fev.: | Mai | Fev.: | Mai | Fev.: | Mai | Fev.: | Mai |
| A ₁ -A ₂ | 270 | 255 | 285 | 250 | 257 | 249 | 258 | 253 | 248 | 237 |
| A ₂ -A ₃ | 215 | 230 | 216 | 208 | 235 | 230 | 240 | 238 | 265 | 255 |
| A ₃ -A ₄ | 290 | 286 | 250 | 270 | 255 | 253 | 245 | 245 | 235 | 237 |
| A ₆ -A ₇ | 398 | 390 | 384 | 390 | | | 377 | 380 | 397 | 401 |

Si l'on tient compte du fait que les parcelles d'expérimentation ont été clôturées pour éviter que le bétail ne vienne pâturer, il faut attribuer à l'érosion éolienne les différences que l'on trouve entre les deux séries de mesures, différences assez sensibles dépassant le centimètre, mais aussi les valeurs identiques que l'on trouve, et en cela, on peut dire que la méthode utilisée, quoiqu'empirique, rend assez bien compte du phénomène.

Pour une mesure détaillée et correcte, il semble qu'il faille placer plusieurs séries de piquets les uns à la suite des autres perpendiculairement aux vents dominants (méthode suggérée par FOURNIER).

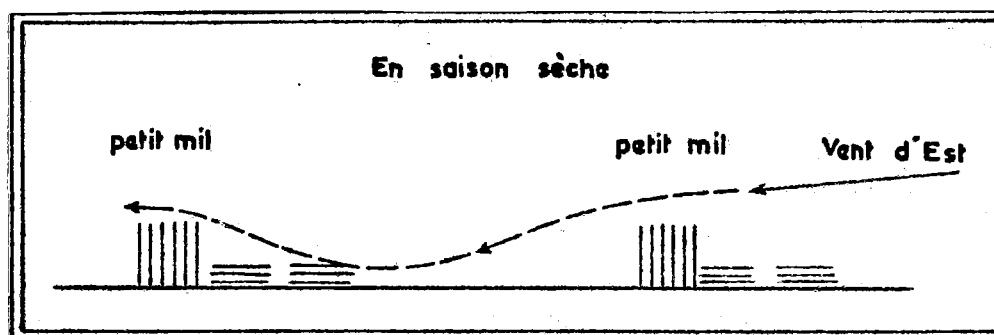
V/- MESURES ANTI-EROSIVES.-

Le but est de freiner la vitesse du vent à la surface du sol. Plusieurs méthodes sont à notre disposition

.../...

mais l'efficacité de chacune d'elles est fonction des conditions locales de climat, de sol et d'utilisation des terres.

Dans le cas de DILBINI où les sols sont de texture grossière, la culture de l'arachide laisse peu de résidus végétaux au sol après la récolte, exposant ainsi le sol à l'érosion éolienne. Une des méthodes pour limiter les effets de cette érosion est de constituer des brise-vent, soit avec la jachère, soit avec des plantes cultivées telles que le petit mil. Les tiges de mil sont, ou laissées sur place, ou couchées sur le sol, comme l'indique le croquis ci-dessous que nous empruntons à J. PIAS.



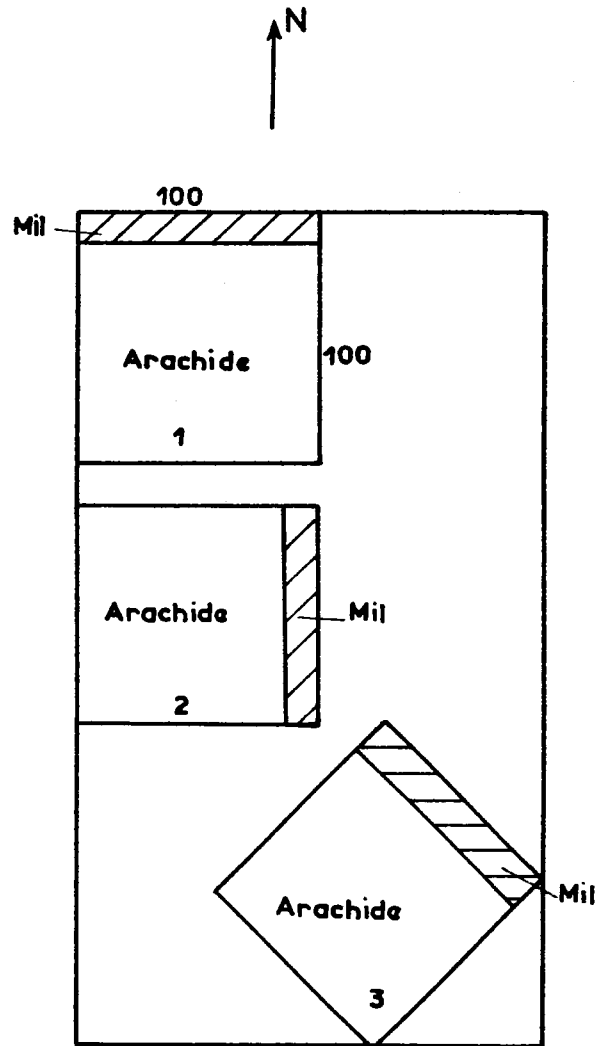
A cet effet un essai a été réalisé sur les blocs n° 37 et 46 de la ferme.

Trois parcelles de un hectare chacune ont été cultivées en arachide et petit mil, 0,95 ha en arachide Bambey 28.204 et 0,05 ha en petit mil.

| | |
|---------------|------------------|
| Parcelle n° 1 | sens N.S. |
| Parcelle n° 2 | sens E.O. |
| Parcelle n° 3 | sens N.E. - S.O. |

.../...

DILBINI - Schéma de disposition
des Blocs d'essais anti érosifs



Ces blocs ayant été cultivés en 1958, les productions ne sont pas importantes.

PRODUCTIONS PARCELLAIRES EN KILO

| | Parcelle 1 | Parcelle 2 | Parcelle 3 | Total |
|----------|------------|------------|------------|-------|
| Mil | 32 | 65 | 68,5 | 105,5 |
| Rdt/ha | 640 | 1.300 | 1.370 | 1.103 |
| Arachide | 880 | 1.040 | 880 | 2.800 |
| Rdt/ha | 926 | 1.094 | 926 | 982 |

L'expérimentation n'a pas donné les résultats escomptés.

En effet l'épaisseur de la bande de mil s'est avérée nettement insuffisante et il semble qu'un deuxième écran de mil soit nécessaire. De plus, l'action des termites a pour effet de détruire toutes les tiges de mil à la base dès le mois de janvier, donc avant la période où les vents à DILBINI sont les plus forts.

VI/- CONCLUSIONS.-

Une étude de l'érosion éolienne a été mise en place à la ferme de DILBINI située à 35 km de BOKORO qui est le plus important marché d'arachide du Tchad.

La culture d'arachide a l'inconvénient de laisser le sol nu pendant la partie de l'année où les vents sont les plus forts, permettant ainsi à l'érosion éolienne de se manifester. Le piétinement du bétail a pour effet d'accentuer cette érosion qui, assez importante de ce fait, sur jachère pâturée, est pratiquement nulle sur jachère graminéenne.

Nous avons essayé de mesurer cette érosion par une méthode assez empirique (piquets enfoncés dans le sol). Elle nous a permis de constater qu'il y avait eu soit accumulation, soit enlèvement de la couche superficielle, atteignant parfois 5cm.

Des brise-vent constitués par des bandes de mil de 5 m pour 95 m d'arachide ont été mis en place. Les observations ont montré qu'un écran de mil était insuffisant pour la superficie cultivée en arachide et qu'un deuxième écran au moins était nécessaire. De toutes façons, le petit mil ne résiste pas à l'action des termites qui couchent toutes les tiges avant le mois de février, période où les vents sont les plus forts.

Pour conclure, disons que pour une étude plus significative de l'érosion éolienne le goz d'Am-Dam se prêterait mieux que la ferme de DILBINI si l'on se réfère notamment aux observations de BOULBYRE dans cette région.

VII/- BIBLIOGRAPHIE.-

BOUTEYRE G. : Esquisse pédologique du Goz d'AM-DAM.
Publication C.R.T. n° 6001 - janvier 1960

F.A.O. : La défense des terres agricoles contre l'érosion
éolienne.
Cahier n° 71 - ROME 1960

GUICHARD E. : Etude pédologique du paysannat de DILBINI --
Publication C.R.T. n° 6012 - Avril 1960.

PIAS J. : Sols de la région Est du Tchad - Plaines du
Piedmont - Massifs du Ouaddaï et de l'Ennedi -
C.R.T. - Octobre 1960 - Tome II -
Publication n° 28-60.