

REPUBLIQUE DU SENEGAL

-----  
MINISTERE DE LA  
PROTECTION DE LA NATURE

-----  
DIRECTION DE LA CONSERVATION  
DES SOLS ET DU REBOISEMENT

ROYAUME DES PAYS-BAS

-----  
MINISTERE DES  
AFFAIRES ETRANGERES

-----  
DIRECTORAT GENERAL A  
LA COOPERATION INTERNATIONALE



PROJET BOIS DE VILLAGES ET RECONSTITUTION  
DES FORETS CLASSEES DE GONAKIE DANS LA  
MOYENNE VALLEE DU FLEUVE SENEGAL.

ACACIA NILOTICA  
\* \* \* \* \*

-----  
UNE DESCRIPTION DES SOUS-ESPECES A PARTIR  
D'UNE ETUDE DE LITTERATURE.  
-----

NOTE TECHNIQUE N°5

PODOR, AVRIL 1988

J. BETLEM  
CONSEILLER TECHNIQUE

09167

REPUBLIQUE DU SENEGAL

-----  
MINISTERE DE LA  
PROTECTION DE LA NATURE

DIRECTION DE LA CONSERVATION  
DES SOLS ET DU REBOISEMENT

ROYAUME DES PAYS-BAS

-----  
MINISTERE DES  
AFFAIRES ETRANGERES

DIRECTORAT GENERAL A  
LA COOPERATION INTERNATIONALE



PROJET BOIS DE VILLAGES ET RECONSTITUTION  
DES FORETS CLASSEES DE GONAKIE DANS LA  
MOYENNE VALLEE DU FLEUVE SENEGAL.

ACACIA NILOTICA  
\*\*\*\*\*

UNE DESCRIPTION DES SOUS-ESPECES A PARTIR  
D'UNE ETUDE DE LITTERATURE.

NOTE TECHNIQUE N°5

PODOR, AVRIL 1988

J. BETLEM  
CONSEILLER TECHNIQUE

.../...

5. UTILISATIONS .....	22
5.1. <u>Acacia nilotica ssp. nilotica</u> .....	22
5.2. <u>Acacia nilotica ssp. adstringens</u> .....	22
5.3. <u>Acacia nilotica ssp. tomentosa</u> .....	23
5.4. <u>Conclusion d'utilisation</u> .....	24
6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....	25
Carte I. .....	28
REFERENCES	29
Dessins :	
<u>Acacia nilotica ssp. adstringens</u> .....	34
<u>Acacia nilotica ssp. tomentosa</u> .....	35
Photo :	
<u>Acacia nilotica ssp. adstringens et ssp. tomentosa.</u>	

\* \* \* \* \*

T A B L E   D E S   M A T I E R E S

---

1. <u>NOMENCLATURE DE L'ACACIA NILOTICA</u> .....	2
1.1. <u>Variétés de l'Acacia nilotica</u> .....	2
1.2. <u>Sous-espèces en Afrique-Ouest</u> .....	4
1.3. <u>Noms vernaculaires de l'Acacia nilotica et les sous-espèces</u> .....	5
 2. <u>DISTRIBUTION DE ACACIA NILOTICA SSP. NILOTICA, ACACIA NILOTICA SSP. TOMENTOSA ET ACACIA NILOTICA SSP. ADSTRINGENS EN AFRIQUE.</u> .....	6
2.1. <u>Acacia nilotica ssp. nilotica</u> .....	6
2.2. <u>Acacia nilotica ssp. adstringens</u> .....	7
2.3. <u>Acacia nilotica ssp. tomentosa</u> .....	7
2.4. <u>Conclusion de distribution d'Acacia nilotica en Afrique</u> .....	8
 3. <u>ECOLOGIE</u> .....	8
3.1. <u>Conditions Edaphiques</u> .....	8
3.1.1. <u>Acacia nilotica ssp. nilotica</u> .....	8
3.1.2. <u>Acacia nilotica ssp. adstringens</u> .....	9
3.1.3. <u>Acacia nilotica ssp. tomentosa</u> .....	9
3.1.4. <u>Conclusions conditions édaphiques</u> .....	11
3.2. <u>Conditions climatologiques et hygrométries</u> .....	12
3.2.1. <u>Acacia nilotica ssp. nilotica et Acacia nilotica ssp. tomentosa</u> .....	12
3.2.2. <u>Acacia nilotica ssp. adstringens</u> .....	15
3.2.3. <u>Conclusion conditions climatologiques et hygrométries</u> .....	15
 4. <u>REGENERATION</u> .....	15
4.1. <u>Regénération naturelle</u> .....	15
4.2. <u>Regénération assistée</u> .....	20
4.2.1. <u>Regénération assistée semis</u> .....	20
4.2.2. <u>Regénération assistée par bouture</u> .....	21

## INTRODUCTION

Cette étude bibliographique est basée sur les abrégés de tous les articles et publications consacrés à l'Acacia nilotica entre les années 1869 et 1982 comme ceux publiés par "Commonwealth Agricultural Bureaux" (C.A.B.), compilé par A. Greaves, Oxford Forestry Institute.

Cette bibliographie est complétée avec 24 articles sur l'Acacia nilotica, publiés entre 1982 et 1986.

Une sélection des articles était faite dans le but de rechercher des informations applicables sur les sous-espèces d'Acacia nilotica, les sols, les conditions climatiques et écologiques et sur les différentes méthodes de régénération de l'Acacia nilotica.

Le Projet a commandé d'importants articles et publications qui sont ici étudiés complètement pour ensuite en tirer les points qui nous intéressent le plus.

Pour insister sur les grandes valeurs des différentes sous-espèces d'Acacia nilotica, les possibilités d'utilisation des différentes parties d'un arbre (Acacia nilotica) sont décrites.

Enfin, des conclusions spécifiques pour la zone d'intervention du Projet sont données.

.../...

## 1. NOMENCLATURE DE L'ACACIA NILOTICA

Dans la littérature, on peut distinguer 9 variétés de l'espèce Acacia nilotica (L.) Willd. ex Del. :

### 1.1. Variétés de l'Acacia nilotica

#### a) Acacia nilotica (L.) Willd. ex Del.

##### Subsp. nilotica

Synonymes : Mimosa nilotica L.

Mimosa scorpioides L.

Mimosa arbabica Lam.

Acacia arabica (Lam.) Willd.

Acacia vera Willd.

Acacia arabica var. nilotica (L.) Benth.

Acacia aegyptiaca Baillon.

Acacia nilotica var. genuia O. Kuntse.

Acacia scorpioides (L.) W.F. Wight.

Acacia nilotica var. Typica Fiori.

Acacia scorpioides var. nilotica (L.) A. chev.

Acacia nilotica ssp. eunilotica Roberty var.  
vera Roberty.

Acacia nilotica var. nilotica Cufod.

#### b) Acacia nilotica

##### subsp. indica

Synonymes : Acacia arabica var. indica Benth.

Acacia nilotica var. indica (Benth.) A.F. Hill.

#### c) Acacia nilotica

Subsp. tomentosa (Benth.) Brenan.

Synonymes : Acacia nebneb Adans.

Acacia neboueb Baill.

Acacia arabica var. tomentosa Benth.

Acacia scorpioides var. pubescens A. Chev.

Acacia nilotica var. tomentosa (Benth.) A.F. Hill.

d) Acacia nilotica

---

Subsp. adstringens\* (Schumach. et Thonn.) Roberty.

Synonymes : Mimosa adstringens Schumach. et Thonn.

Acacia adansonii Guill. et Per.

Acacia nilotica var. adansonii (Guill et Perr.)  
O. Kuntse.

Acacia arabica var. adansoniana Dubard.

Acacia scorpioides var. adstringens (Schumach.  
et Thonn.) A. Chev.

Acacia arabica var. adstringens (Scumach. et  
Thonn.) Bak.

Acacia nilotica var. adstringens (Schumach. et  
Thonn.) Chiov.

Acacia nilotica var. adansoniana (Dubard) A.F.  
Hill.

Acacia nilotica subsp. adstringens var. adstringens Roberty.

Acacia nilotica subsp. adstringens var. adansonii (Guill et Perr.) Roberty.

Acacia adstringens (Schumach. et Thonn) Berhaut.

Acacia nilotica subsp. adansonii. (Guill. et  
Perr.) Brenan.

\* Au Sénégal, le nom Acacia nilotica ssp. adansonii est plus  
commun que Acacia nilotica ssp. adstringens.

e) *Acacia nilotica*

Subsp. subalata (Vatke) Brenan.

Synonymes : Acacia subalata Vatke.

Acacia taitensis Vatke.

f) *Acacia nilotica*

Subsp. leiocarpa Brenan.

g) *Acacia nilotica*

Subsp. kraussiana (Benth.) Brenan.

Synonymes : Acacia arabica var. Kraussiana Benth.

Acacia benthamii Rochebr.

Acacia nilotica var. kraussina (Benth.) A.F. Hill.

h) *Acacia nilotica*

subsp. hemispherica Ali et Farugi.

i) *Acacia nilotica*

Subsp. cupressiformis (J.L. Stewart) Ali et Furgi.

Synonymes Acacia arabica var. cupressiformis J.L. Stewart.

Référence :

1) ROSS, J.H., 1979.

1.2. Sous-espèces en Afrique-Ouest

L'Acacia nilotica (Linn.) Willd. ex Del. a trois sous-espèces en Afrique Sahélienne et Soudano-Guinéenne :

- 1.-Fruits glabres, étranglés (A. Nilotica)(Linn.) Willd.  
ex Del. ssp. nilotica;
- Fruits pubescents; ..... voir 2.

2. - Fruits droits, étranglés; *A. nilotica* (Linn.) Willd.ex Del. ssp. *tomentosa* (Benth). Brenan;  
- Fruits courbés, légèrement étranglés.  
*A. nilotica* (Linn.) Willd.ex Del. ssp. *adstringens* (Schum.) Roberty.

Référence :

1) GEERLING, C., 1982.

1.3. Noms vernaculaires de l'*Acacia nilotica* et les sous-espèces

Dans la littérature, on trouve les noms suivants :

! NOM VERNACULAIRE	! PAYS	! SOUS-ESPECES
! Egyptian Chora	!	!
! Red-heat	!	!
! Hudupod	!	!
! Sweet-smell	!	!
! Babul	! India	!
! Kiker	!	!
! Babar	! Pakistan	!
! Lekkerruih peul	! Afrique du Sud	!
! Ruikperul	! Afrique du Sud	!
! Sunt	! Arabie	!
! Gommier rouge	! Pays Francophone	! nilotica
! Neb neb	! Sénégal (Ouolof)	! adstringens
! Nénef	! Sénégal (Sérère)	! adstringens
! Gonakié	! Sénégal	! nilotica et ! tomentosa
!	!	! tomentosa
! Gaoudi/Gabdi	! Sénégal (Toucouleur)	! nilotica et ! tomentosa
!	!	! tomentosa
! Bagana/Barana/Bona	! Sénégal (Bambara)	! nilotica et ! tomentosa
!	!	! tomentosa
! Bagaroua namidji	! Niger (Haoussa)	! nilotica et ! tomentosa
!	!	! tomentosa

.../...

NOM VERNACULAIRE	PAYS	SOUS-ESPECE
Diabé		<u>ACACIA NILOTICA</u>
Boina		
Bana	Sénégal (Malinké - Bambara)	<u>tomentosa</u>

Références :

- 1) ANON., 1980.
- 2) RAJVANZMI; R., JAIN, S.P., GUPTA, S.R., 1985

2. DISTRIBUTION DE ACACIA NILOTICA SSP. NILOTICA, ACACIA NILOTICA SSP. TOMENTOSA ET ACACIA NILOTICA SSP. ADSTRINGENS EN AFRIQUE.

2.1. Acacia nilotica ssp. nilotica

L'espèce Acacia nilotica ssp. nilotica est rencontrée en Egypte, au Mali, en Mauritanie, au Nigéria, au Sénégal et au Soudan; en Abyssinie, en Erithrée, au Tchad et au Niger.

Dans l'Egypte, l'arbre est fréquent dans la vallée du Nil. Au Soudan, l'espèce est rencontrée dans le Nord, l'Ouest et dans le centre du Soudan à côté du Nil et ses affluents comme le Nil Blanc. Dans les provinces de la Mer Rouge, Kassala et Nil Blanc, la ssp est trouvée.

Au Sénégal, l'espèce est rare, mais peut être trouvée dans la zone de Podor.

Références :

- 1) AUBREVILLE, A., 1950.
- 2) BELLOUARD, 1948.
- 3) BERHAUT, J., 1975.
- 4) BERHAUT, R.P., 1955.
- 5) BROUN, A.T., MASSEY, R.E., 1929.
- 6) MAHGOUB, S., 1978/1979.

.../...

## 2.2. Acacia nilotica ssp. adstringens.

On a constaté que cette sous-espèce est la plus commune variété en Afrique de l'Ouest; elle existe entre le Sénégal et le Nigéria et est répandue dans les parties Nord de l'Afrique tropicale. Elle est aussi trouvée au Soudan dans la région de Darfur et Kordofan.

### Références :

- 1) BERHAUT, J., 1975.
- 2) IRVINE, F.R., 1961.
- 3) JACKSON, J.K., 1966.
- 4) SUDAN FORESTS DEPARTMENT, 1957 ?

## 2.3. Acacia nilotica ssp. tomentosa

Irvine (1961) dit que la ssp. tomentosa est trouvée du Sénégal jusqu'au Nigéria, dans le Soudan, en Arabie et (en Inde). La ssp est trouvée dans le Nord et le Centre du Soudan, dans les provinces Nil Bleu, Fung, Nil Blanc, Kordofan et Haut Nil Blanc. Dans le Nord, la ssp. tomentosa existe ensemble avec A. nilotica ssp. nilotica mais la ssp. tomentosa est mieux développée dans la région du Nil Bleu, dans le Sud de Sennar.

Au Sénégal, la sous-espèce est trouvée dans la vallée du Sénégal.

### Références :

- 1) ANDREWS, F.W., 1952.
- 2) AUBREVILLE, A., 1950.
- 3) BERHAUT, R.P., 1955.
- 4) BROUN, A.F., MASSEY, R.E., 1929.
- 5) IRVINE, F.R., 1961.
- 6) MAHGOUB, S., 1978/1979.

.../...

## 2.4. Conclusion de distribution d'Acacia nilotica en Afrique

Voir pour la distribution en Afrique : Carte I.

## 3. ECOLOGIE

### 3.1. Conditions Edaphiques

#### 3.1.1. Acacia nilotica ssp. nilotica.

---

La ssp. est limitée dans les endroits avec inondation (berges d'un fleuve ou une forêt de galerie).

Daggash (1951) a remarqué que l'espèce se trouve seulement très proche des ruisseaux et étangs.

En Egypte, l'arbre est fréquent à côté des canaux d'eau. Au Soudan, la ssp. se trouve sur les sols limoneux. Au Nigéria, les sous-espèces sont des arbres de savane, vivants dans des terrains inondables.

von Maydell donne comme station écologique pour la ssp. nilotica un sol lourd et mal drainé.

### Références :

- 1) BELLOUARD, 1948.
- 2) BERHAUT, J. 1975.
- 3) DAGGASH, E., 1951.
- 4) KEAY, R.W.J., ONOCHIE, C.E.A., STANFIELD, D.P., 1964.
- 5) MAHGOUB, S., 1978/1979.
- 6) MAYDELL, von, H.J. 1983.

### 3.1.2. Acacia nilotica ssp. adstringens

Au Nigéria, la ssp. est trouvée dans la savane, dans les peuplements denses sur des endroits inondables mais aussi sur des sols sableux secs.

Au Soudan, en milieu naturel, la sous-espèce existe sur des sols non hydromorphes.

Maghout a trouvé l'Acacia nilotica ssp. adstringens sur des sols alluviaux, pas très lourds.

La sous-espèce préfère des sols plus secs que les deux autres sous-espèces ssp. nilotica et ssp. tomentosa.

von Maydell (1981) donne comme conditions édaphiques, des sols profonds sableux-limoneux (comme dunes fossiles). Supporte aussi des terrains argileux, latéritiques ou calcaires.

#### Références :

- 1) AUBREVILLE, 1950.
- 2) JACKSON, J.K., 1966.
- 3) KEAY, R.W.J., ONOCMIE, C.F.A., STANFIELD, D.P., 1964.
- 4) MAHGOUB, S., 1978/1979.
- 5) MAYDELL, von, H.J., 1983.
- 6) SUDAN FORESTS DEPARTMENT, 1957 ?

### 3.1.3. Acacia nilotica ssp. tomentosa

---

Dans le Sénégal, la sous-espèce est trouvée sur des sols lourds argileux.

Jackson (1966) donne une description des berges du fleuve (au Soudan) formées de couches de dépôts de limon ("gerf") qui

.../...

descendent vers l'intérieur. Dans les parties les plus basses, s'accumulent de l'argile ou des dépôts de limons argileux ("maya"). Les couches de limon sont plus hautes que le niveau moyen du fleuve mais l'eau est disponible par infiltration. La ssp préfère des sols argileux lourds.

von Maydell (1983) a trouvé la sous-espèce dans les bas-fonds au bord des rivières et marigots, mares, etc... En Inde, dans la région de Sind, le fleuve Indus crée des formations alluviales. Pendant la période de crue ("abkalani"), il y a des formations naissantes nombreuses : "kachos" (elles sont comme les levées actuelles et les levées subactuelles au Sénégal).

Plus tard, dans l'évolution de formation avec le retour du fleuve, les "kachos" ne sont plus inondées et sont nommées "pakos" (elles sont comme les hautes levées au Sénégal). Les "kachos" et "pakos" sont préférés par l'Acacia nilotica ssp. tomentosa. Si la surface concernée contient beaucoup de silt (limon), le sol va creuser pendant la période sèche (après la "Abkalani") jusqu'à une profondeur de 1-3 inch (3-8 cm). Ces creusements sont nommés "phories" et ils sont très répandus pendant les premiers 2-3 ans après formation.

En Inde, Rajvanshi (1985) a fait des études de sol et végétation dans différentes forêts. Il a trouvé que les facteurs alimentation du bétail, ébranchage et le piétinement sur la régénération sont les plus importants facteurs que les facteurs édaphiques dans la détermination de la composition de la végétation.

Wadhuwani (1946) constate qu'en Inde, les sols alluviaux sont parfois durs ce qui ne permet pas de faire un travail à la main.

Jackson (1959) a constaté pour l'Acacia nilotica ssp. tomentosa une même typification des sols au Soudan avec "gerf" (haute levée) et "maya" (parties basses argileuses).

Booth (1955) a constaté que les sols ("badob") du Nil Blanc au Soudan sont pendant la période sèche, creusés.

Choudhury (1960) a constaté (en Ouest-Bengal) que l'Acacia nilotica ssp tomentosa ne pousse pas bien sur les sols latéritiques. Si il y a un horizon pas pénétrable dans le sol; les espèces qui ont des racines profondes (comme Acacia nilotica) risquent de mourir après quelques années.

Une bonne croissance de l'Acacia nilotica ssp. tomentosa en Inde est possible sur des sols avec  $\text{pH} < 9,0$  et sels solubles de concentration  $> 0,3 \%$ . Les plantations ne sont pas envisageables sur des sols qui sont très compacts, avec  $\text{pH} > 10,0$  et sels solubles de concentration  $> 1,0 \%$ .

#### Références :

- 1) AUBREVILLE, A., 1950.
- 2) BERHAUT, R.P., 1955.
- 3) BOOTH, G.A., 1955.
- 4) CHOUDHURY, K.C.R., 1960.
- 5) JACKSON, J.K.; 1959.
- 6) JOSMI, K.D., 1946.
- 7) MAYDELL, von, H.J., 1983.
- 8) RAJVANSHI, R., JAIN, S.P., GUPTA, S.R., 1985.
- 9) WADEWANI, B.B., 1946.
- 10) WADEVANI, B.B., 1943.
- 11) WADAN, J.S.R., SINGH.N., 1970.

#### 3.1.4. Conclusion conditions édaphiques

---

Les différentes conditions édaphiques préférées par les trois sous-espèces sont données dans le tableau suivant :

!	!	!
!	<u>Acacia nilotica ssp. nilotica</u>	sols limoneux
!		<u>sols lourds et mal drainés</u>
!	<u>Acacia nilotica ssp adstringens</u>	sols sableux secs.
!		sols non hydromorphes, allu-
!		viales, pas très lourds
!		sols profonds sableux-
!		limoneux
!	<u>Acacia nilotica ssp tomentosa</u>	sols lourds, argileux
!		formations alluviales sableux
!		à argileux ou mixture
!		pH < 9,0 et sels solubles de
!		concentration >0,3 % et <
!		1,0 %

### 3.2. Conditions climatologiques et hygrométries

#### 3.2.1. Acacia nilotica ssp. nilotica et Acacia nilotica ssp. tomentosa

Les deux différentes ssp. d'Acacia nilotica sont adaptées à vivre dans des endroits secs mais prospèrent dans un milieu inondé.

Les peuplements des sous-espèces au Soudan et au Pakistan sont inondés pendant quelques mois chaque année et les sous-espèces se regroupent généralement sur ces endroits.

La ssp. tomentosa prospère avec une pluviométrie de (100) 250 à 1000 mm et supporte des températures de plus de 50°C mais pas le gel.

En Inde, la pluviométrie annuelle n'excède pas plus de 5,6 inches (14,2 cm) et la pluviométrie seulement n'est pas suffisante pour la végétation arborée.

Les arbres peuvent vivre grâce à une inondation annuelle provoquée par la neige de l'Himalaya qui fond pendant le mois d'Avril.

Dans l'Himalaya, l'Acacia nilotica se retrouve jusqu'à une hauteur de 500 m.

Afridi (1951) a constaté qu'aucune action de reboisement avec l'Acacia nilotica n'est couronnée de succès si la pluviométrie était moins de 250 mm (Trans-Indus. Province, Pakistan).

Dans la province Rajasthan (Inde), Bhargava a obtenu de bons résultats avec l'Acacia nilotica dans une zone avec 380-750 mm de pluviométrie.

Booth (1955) a constaté pour le Soudan, Nil Blanc, région (pluviométrie : 500-1000 mm) qu'après la construction d'un barrage en 1937, la régénération naturelle de l'Acacia nilotica est arrêtée à cause d'une inondation trop forte. Après 1945, une régénération est trouvée dans les niveaux les plus hauts.

Dans l'année 1945, des expérimentations ont commencé au Soudan avec comme conclusions que seulement les premiers 400 m en dessous de la haute ligne de flottaison étaient favorables au développement de l'Acacia nilotica.

Le Nil Blanc a un régime d'inondation régulier, le Nil Bleu a un régime d'inondation irrégulier.

Ribbentrop (1900) a observé la croissance des racines d'Acacia nilotica. Sur les endroits favorables les plants forment une seule racine pivotante dans les premières années jusqu'à une profondeur de 8 mètres et plus. Les racines latérales ne sont pas formées les premières années.

S'il y a une zone imperméable dans le sol, la racine pivotante se ramifie pour donner des racines latérales.

.../...

Avec l'irrigation continue, seulement les racines latérales sont formées. Si l'irrigation est arrêtée, les plants meurent.

Bellouard (1948) constate pour la situation au Sénégal, que le développement des forêts de Gonakié de la période d'inondation du Fleuve Sénégal (l'optimum est dans les terrains "Oualo" inondés à peu près régulièrement pendant environ deux mois de l'année). Si la submersion est de plus longue durée que deux mois, le Gonakié périclite.

Dans le Sénégal, l'Acacia nilotica ssp. tomentosa forme de denses peuplements et pendant la période de crue (septembre-octobre), elles sont inondées jusqu'aux premières branches. Elles supportent une inondation prolongée.

Références :

- 1) AFRIDI, F.G., 1951.
- 2) AUBREVILLE, A., 1950.
- 3) BELLOUARD, 1948.
- 4) BERHAUT, J., 1975.
- 5) BERHAUT, R.P., 1955.
- 6) BHARGAVA, N., 1966.
- 7) BOOTH, G.A., 1955.
- 8) DAGGASH, E., 1951.
- 9) JACKSON, J.K., 1959.
- 10) MAYDELL, von, H.J., 1983.
- 11) ANON., 1980.
- 12) RIBBENTROP, B., 1900.
- 13) WADEWANI, B.B., 1943.

### 3.2.2. Acacia nilotica ssp. adstringens

L'Acacia nilotica ssp. adstringens prospère avec une pluviométrie de (100) 250 à 1000 mm et supporte des températures de plus de 50°C mais pas le gel. Elle n'est pas résistante aux crues.

#### Références :

- 1) JACKSON, J.K., 1959.
- 2) MAYDELL, von, H.J., 1983.

### 3.2.3. Conclusion conditions climatologiques et hygrométries

Les différentes conditions climatologiques et hygrométries préférées par les trois sous-espèces sont données dans le tableau suivant :

! <u>Acacia nilotica ssp. nilotica et</u>	! pluviométrie de (100) 250 - !
! <u>Acacia nilotica ssp. tomentosa</u>	! 1000 mm. !
!	! températures de plus de 50°C!
!	! pas de gel. !
!	! inondation annuelle pendant !
!	! environ 2 mois. !
! <u>Acacia nilotica ssp. adstringens</u>	! pluviométrie de (100) 250 - !
!	! 1000 mm. !
!	! températures de plus de 50°C!
!	! pas de gel, pas de résistan-!
!	! ce à la crue. !

## 4. REGENERATION

### 4.1. Reqénération naturelle

La regénération est généralement obtenue par le semis à la volée et rarement par plantation. Les résultats peuvent varier

.../...

à cause de la dent du bétail, du déficit hydrique du sol ou de la concurrence avec l'herbe.

La protection absolue pour la régénération est très obligatoire et c'est important de sensibiliser les villageois pour protéger leur forêt contre le feu et les divagations du bétail.

La plupart des actions de reboisement avec A. nilotica est réalisée avec des régénéérations assistées.

Au Soudan, l'Acacia arabica (A. nilotica ssp. tomentosa ou A. nilotica ssp. nilotica) est semée en grande échelle pendant l'année 1950 (3042 feddans). C'était des semis "régénération routine" faits par système "taungya" et semis à la volée.

En Inde, la régénération assistée est faite de différentes manières divisées par le temps de réalisation.

- 1) - Pre-abkalani - semis;
- 2) - abkalani - semis;
- 3) - post-abkalani - semis.

Cela veut dire :

- 1) - avant l'inondation par le fleuve;
- 2) - pendant l'inondation (quand l'eau est sur le terrain et que le fleuve se retire).
- 3) - quand le fleuve s'est retiré totalement.

Il y a aussi différentes manières de semis qui sont réalisées quelques fois sur les mêmes terrains pendant la même action.

- I. semer à la volée;
- II. semer au plantoir (en potet);
- III. sillons;
- IV. petites parcelles;
- V. bandes;
- VI. creuser des fossés;
- VII. agriculture avec foresterie

ad I. semer à la volée

Cette méthode est pré-abkalani et abkalani. Avec pré-abkalani, les graines sont semées à la volée directement avant les crues: avec abkalani les graines sont semées quand les eaux se retirent. Les graines descendent au sol et sont couvertes avec l'argile. Les graines restent jusqu'à ce que l'eau soit complètement retirée. Quelques jours après, les graines vont germer. La régénération n'est pas dans ce cas uniformément répartie dans toute l'aire. Cette méthode est en général remplacée par d'autres méthodes.

La méthode qui consiste à semer à la volée utilise beaucoup de graines parce qu'on (Inde) a le risque d'une deuxième crue ainsi les jeunes plants sont inondés et meurent dans la même saison. Un avantage c'est que la méthode n'est pas chère et utilisable sur grande échelle.

ad II. Semer au plantoir (en potet)

Cette méthode est pré-abkalani et post-abkalani. Cinq graines sont mises dans un petit trou avec un diamètre de 30 centimètres et une profondeur de 5 centimètres. Le sol est fractionné dans le trou. L'espace entre les trous est de 180cm x 180 cm.

La méthode est plus économique au point de vue utilisation des graines, la régénération est bien distribuée et les résultats sont remarquables. Le problème du semis au plantoir post-abkalani est que le temps de plantation est très court. Semer au plantoir demande beaucoup de personnes et par conséquent c'est plus cher.

ad III. Sillons

Cette méthode est post-abkalani et sur les sols alluviaux. Le travail s'effectue quand le sol commence à être sec. Avec une charrue, on creuse des sillons dans la terre et dans le même temps

.../...

un travailleur qui marche après la charrue met des graines dans le sillon.

C'est possible de semer sur des distances constantes et régulières avec une certaine vitesse qui permet de semer une grande surface.

ad IV. Petites parcelles

Cela veut dire le semis direct dans de petites parcelles sélectionnées dans le terrain. C'est possible d'utiliser cette méthode en combinaison avec une autre méthode. La méthode peut-être pré ou post abkalani.

ad V. Bandes

Dans des champs des cultures on nettoie des bandes parallèles de 40-60 cm avec intervalle de 6-12 mètres et semer avec plantoir ou sillons. Les semis abkalani.

ad. VI.

Cette méthode est exécutée dans les forêts à l'intérieur du pays qui sont irriguées par des canaux. Les canaux ont une orientation Est-Ouest et la terre est mise sur le côté Nord. Les graines sont mises dans les canaux et sont alors bien protégées contre le froid du Nord et profitent du soleil.

La distance entre les graines sur les berges d'un canal est de 3 mètres (ou 1,50 - 3,0 mètres si les graines sont semées au plantoir)

ad. VII. Agriculture avec foresterie

Les parties du terrain qui sont trop élevées et où l'irrigation ne peut pas se faire naturellement ou dans les parties où l'irrigation par le service des Eaux et Forêts est trop coûteuse sont cédées aux cultivateurs pour l'agriculture. Dans les premiè-

res années les bandes (de 60 - 300 cm) sont semées avec l'Acacia nilotica. Entre les bandes d'Acacia nilotica, on sème des bandes de blé (de 6 -12 mètres).

Dans les années après les parties qui n'ont pas bien donné sont encore semées. La dernière année toutes les bandes de blé sont semées avec des graines de blé mélangées avec des graines d'Acacia nilotica.

Le cultivateur est obligé (selon le contrat de culture) d'irriguer le terrain pour une dernière fois un an après la dernière récolte de blé. Avec cette collaboration entre forestiers et agriculteurs, le forestier investit seulement le coût des graines qui sont données au cultivateur. Il faut noter que les meilleurs résultats avec l'irrigation sont obtenus avec une inondation journalière.

Vedant (1984) donne une description d'une reconstitution de terrain de 864 ha en Inde avec l'aide d'un avion. Le terrain avait beaucoup de ravins et était très érodé.

Les graines des Prosopis juliflora, Acacia nilotica et deux autres espèces sont semées avec l'avion. Après deux ans le service des Eaux et Forêts a étudié les résultats. Les parties hautes des ravins n'avaient pas de régénération, la meilleure régénération est trouvée dans les parties basses : 96 % prosopis et 4 % Acacia nilotica. La conclusion indique que c'est possible en pratique de reboiser de grandes surfaces avec un avion.

#### Références :

- 1) BEBAUWI, F.F., MOHAMED, S.A., 1982.
- 2) ANON., 1900.
- 3) SUDAN FORESTS DEPARTMENT, 1952 ?
- 4) WADHWANI, B.B., 1943.

.../...

#### 4.2. Regénération assistée

##### 4.2.1. Regénération assistée semis.

C'est rare de trouver des plantations avec des plants issus d'une pépinière.

Drees (1941) a donné des recommandations pour le traitement des graines de l'Acacia nilotica ssp. tomentosa.

Les graines fraîches doivent être traitées dans de l'eau chauffée jusqu'au point d'ébullition, après les graines doivent séjourner 24 heures dans cette eau. Les graines plus âgées (par exemple 1 an) et bien sèches doivent être traitées pendant 10 minutes dans de l'acide sulfurique concentré (96 %). On peut aussi faire séjourner des graines dans de l'eau bouillante et les laisser dans de l'eau pendant 24 heures. Un traitement de 50-60 minutes est aussi possible.

Fagan (1887) a trouvé des résultats d'une recherche menée sur des chèvres qui ont mangé des graines, il a observé que les graines passent rarement dans le ventre de la chèvre. Elles entrent seulement dans le premier estomac et sont crachées pendant la rumination. Quand ces graines sont utilisées, elles germent vite pendant les premières pluies.

Singh (1977) a utilisé en Inde dans la pépinière, des sachets en plastique.

Durant l'année 1973, il a observé que l'optimum de croissance de l'Acacia nilotica dans la pépinière s'obtient en utilisant des sachets noirs polyéthylène avec un diamètre de 6,4 cm et une longueur de 15 cm avec 45 perforations de 3 mm sur la paroi. Il a réalisé des plantations avec jeunes plants qui ont vécu dans des sachets de 15 X 23 cm qui sont plantés avant la saison des pluies dans le mois de juillet. Les jeunes plants avaient 30-40 cm de hauteur et un an après ils avaient plus de 1 mètre, et en 2 ans, ils ont eu plus de

.../...

2 mètres.

Références :

- 1) FAGAN, R., 1887.
- 2) HAFEEZ, M., 1973.
- 3) JACKSON, J.K., PEAKE, F.G.G., 1955.
- 4) ANON, 1980.

**4.2.2. Regénération assistée par bouture.**

Il y a d'autres modes de multiplication de l'Acacia nilotica que le semis.

Mathur (1983) donne des informations sur le bouturage. De petites parties 10-20 mm d'une jeune branche avec nodules sont récoltées d'un sujet sain. Les feuilles et branches sont enlevées et les branches sont nettoyées dans de l'eau distillée. En même temps, la surface est stérilisée avec une solution de 0,1 % de chlorure de mercure.

Les parties sont plantées dans un milieu avec différents régulateurs de croissance. La température est réglée sur  $26 \pm 2^\circ\text{C}$ . Après 10-15 jours on a remarqué une sortie des racines et 1-4 ébauches de branches sur la bouture.

Référence :

- 1) MATHUR, I., CHANDRA, N., 1983.

.../...

## 5. UTILISATIONS

### 5.1. Acacia nilotica ssp. nilotica

En Egypte, l'arbre est appétisé par le bétail (graines, fruits, feuilles). L'arbre produit des tannins; il est aussi utilisé dans la fabrication navale (bateaux) et dans la tuyauterie. Les fruits, écorces, feuilles et racines sont utilisés dans la pharmacopée traditionnelle.

Il est aussi utilisé comme combustible (charbon, bois de chauffe).

#### Référence :

1) EL-HADIDI, M.N. BOULOS, L., 1979.

### 5.2. Acacia nilotica ssp. adstringens

Les différentes parties de cet arbre sont beaucoup utilisées. Le bois est résistant contre les termites et est utilisé comme ustensils de cuisine, mortier, et manches. Les écorces du tronc plus le tégument des graines sont utilisées comme tannins.

Les fruits et graines sont appétisés par le bétail, les branches sont utilisées comme cure-dents et les graines donnent une teinte noire. Il y a beaucoup de potions médicales préparées à partir de ses feuilles (contre scorbut, maladie des yeux). La gomme et les infusions d'écorces et de jeunes gousses sont utilisées comme coagulant sanguins. Les gousses sont utilisées dans le traitement des ulcères et des démangeaisons de la peau. Les graines et les racines machées sont efficaces dans le traitement des maux de dents. Plusieurs autres maladies comme la grippe sont traitées par les extraits de gousses fraîches.

#### Référence :

1) BERHAUT, J., 1975.

### 5.3. Acacia nilotica ssp. tomentosa

Comme pour les autres sous-espèces, la variété tomentosa a multiples utilités. Le bois du Gonakié est utilisé dans la fabrication du papier, dans la construction navale, dans la confection de manches pour ustensils aratoires et domestiques. Le bois fournit aussi de l'énergie (charbon de bois, bois de chauffe). Il présente des propriétés physiques appréciables.

Les jeunes gousses sont consommées comme légume. Les feuilles, les rameaux et les gousses représentent un potentiel fourrager important pour le bétail. Les vieilles gousses et feuilles ne sont pas appetées par le bétail qu'en dernière ressource. Les graines augmentent la production et la qualité du lait. Le Gonakié comme source de matières tannantes est très important au Sahel. L'extrait des gousses vertes fournit la meilleure qualité de tannins mais ces graines sont difficiles à récolter et à conserver. Les feuilles et les écorces sont utilisées dans la fabrication de colorants pour la décoration des peaux.

Différentes couleurs (noir, rouge, jaune), sont obtenues. Les gousses, elles, sont utilisées pour la production d'encre.

Il est possible que la première gomme arabique provenait de l'Acacia nilotica ssp. tomentosa . En Inde, la gomme claire (jeunes arbres) est plus intéressante que la gomme colorée (vieux arbres). La gomme de l'Acacia nilotica ssp. tomentosa a plus ou moins les mêmes qualités que la gomme de l'Acacia Senegal. Elle est utilisée plus pour des usages pharmaceutiques.

Les différentes parties de l'Acacia nilotica sont utilisées en médecine native (contre la dysenterie, les maux de dents, le scorbut, l'inflammation, les infections de la bouche et de la gorge, les maladies oculaires, couvertures abcès, la fièvre; elles sont aussi utilisées comme astringent.

.../...

## Références :

- 1) ANON., 1943.
  - 2) BASU, N.M., RAY, G.K., DE, N.K., 1947.
  - 3) BELLOUARD, 1948.
  - 4) BERHAUT, J., 1975.
  - 5) HOOPER, D., 1904.
  - 6) MAYDELL, von, H.J., 1983.
  - 7) RANGASWANI, S., 1942.

#### 5.4. Conclusion d'utilisation

Les différentes sous-espèces sont utilisées comme données suivantes :

	A. N.SSP.NILOTICA		A. N. SSP. ADSTRINGENS		A. N.SSP.TOMENTOSA	
	fruits	!feuilles	bois	fruits	!feuilles	bois
fourrager bétail	X	!	X	!	X	!
légume	!	!	!	!	!	X
	!	!	!	!	!	!
tannin/teinture	X	!	!	!	X	!
encre	!	!	!	!	!	!
fabrication	!	!	!	!	!	!
navale	!	!	!	X	!	!
fabrication	!	!	!	!	!	!
tuyaux	!	!	!	X	!	!
fabrication	!	!	!	!	!	!
papier	!	!	!	!	!	!
pharmacopée	!	!	!	!	!	!
traditionnelle	X	!	X	!	X	!
	!	!	!	!	!	!
charbon	!	!	!	X	!	!
bois de chauffe	!	!	!	X	!	!
bois d'utilisa-	!	!	!	!	X	!
tion	!	!	!	!	!	!

## 6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Dans la zone d'intervention du Projet Gonakié, il peut être possible de trouver les sous-espèces suivantes d'Acacia nilotica :

- Acacia nilotica ssp. nilotica (rare, dans la zone d'inondation)
- Acacia nilotica ssp. adstringens (rare, sur des endroits non inondables, sableux).
- Acacia nilotica ssp. tomentosa (fréquent, sur des endroits lourds argileux, dans la zone d'inondation).

Jusqu'à maintenant, le Projet Gonakié n'a pas encore confirmé la présence d'Acacia nilotica ssp. nilotica dans la zone d'intervention.

En général, on peut constater que la situation antérieure avec une pluviométrie 320 mm/an environ dans la zone d'intervention était propice pour l'Acacia nilotica ssp. tomentosa. Avec une crue régulière comme avant, la situation dans la vallée du Fleuve était comme décrite dans la littérature avec de bonnes conditions écologiques pour la ssp. tomentosa.

On peut conclure qu'il n'y a plus de zones favorables pour le Gonakié dans la vallée avec exception pour des endroits inondés régulièrement par le fleuve ou bien arrosés par la pluie.

Dans les zones bien arrosées par la pluie, seuls les endroits limoneux sont favorables pour le Gonakié. En général, un bon site pour le gonakié est défini comme suit :

- formations alluviales sableuses à argileuses ou mixture.
- pH < 9,0, soluble sel concentration > 0,3 % mais < 1,0 %.
- inondé chaque année par une crue.
- hauteur de la ligne de submersion entre 0 - 40 cm.
- durée d'inondation environ 2 mois.

.../...

La régénération artificielle (plantations ou semis directs) doit être menée seulement sur ces endroits.

L'irrigation périodique n'est pas une solution recommandée. Les plantations de Gonakié combinées avec l'agriculture irriguée pourraient offrir une solution certaine pour le développement de cette espèce dans la zone du Projet si la méthode est acceptable par les villageois.

Vu la situation actuelle de la zone et les études faites sur le Gonakié, il est sûr que l'espèce formait un boisement continu couvrant ainsi toute la vallée avant l'arrivée des bûcherons. Aujourd'hui cette espèce disparaît progressivement des endroits qu'elle occupait autrefois (à cause d'exploitation et de la sécheresse).

La recherche sur la phénologie d'Acacia nilotica ssp. tomentosa a montré que sur des endroits hauts (et secs) le Gonakié a perdu ses feuilles pour quelques temps : nous signalons que ces endroits ne sont pas favorables pour le gonakié.

Les endroits les plus hauts et les plus secs sont les levées actuelles et les hautes levées : là, le Projet n'a pas constaté une régénération naturelle de gonakié. C'est seulement dans les parties les plus basses, où actuellement, le gonakié peut se régénérer (comme les parties cultivables et les parties basses argileuses).

Vu les analyses de sol de la vallée du Sénégal, les sols et les concentrations des minéraux ne sont pas des facteurs limitants pour une végétation de gonakié.

Avec une pluviométrie faible et une absence de crue, le gonakié va se limiter sur des endroits les plus bas et argileux

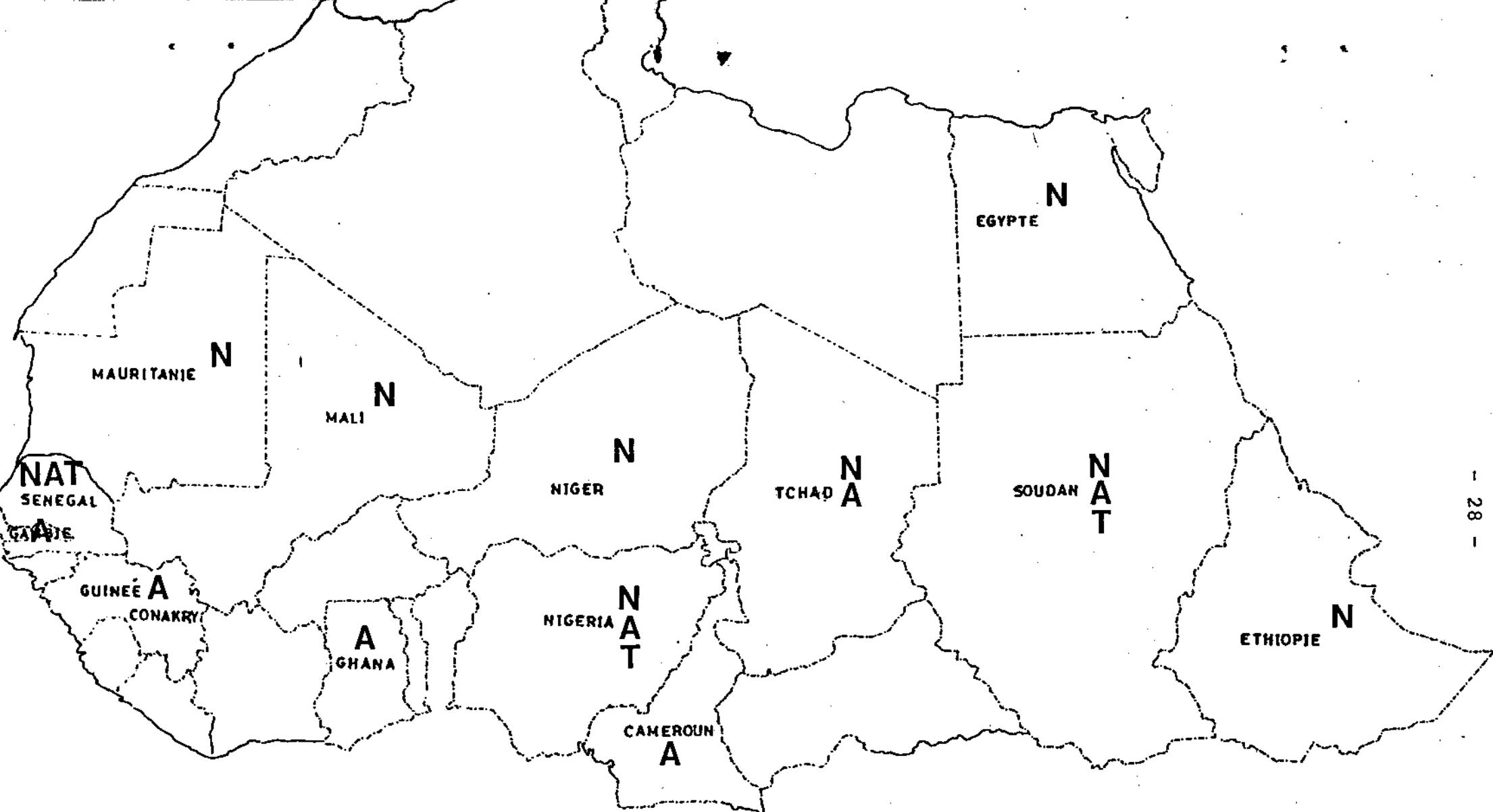
.../...

(donc, les plus humides).

Dans les actions de l'avenir, le Projet gonakié doit très bien localiser ces endroits.

#### Références

- 1) J. BETLEM, J., DIEDHIOU, C., 1986.
- 2) BETLEM, J., 1988 (a).
- 3) BETLEM, J., 1988 (b).
- 4) BELLOUARD, 1948.



Carte 1

Distribution des sous-espèces d'*Acacia nilotica* au Nord Afrique

(échelle 1 : 25.000.000)

**N** Pays où l'*Acacia nilotica nilotica* existe.

**A** Pays où l'*Acacia nilotica adstringens* existe.

**T** Pays où l'*Acacia nilotica tomentosa* existe.

REFERENCES

AFRIDITI, F.G.; Afforestation in the semi-arid tracts of the Trans-indus N.W.F. Province. Pakistan Journal of Forestry; (1951); 1 (3); 261-263.

ANDREWS, F.W.; The flowering plants of the Anglo-Egyptian Sudan. Vol. II (Sterculiaceae-Dipsacaceae). Arbroth, UK; Buncle & Co. Ltd. (1952) 146-147.

ANON.; Indian indigenous dyes : babul and cutch and their application. Indian Textile Journal (1943) 53, 295-296.

ANON.; Fire wood Crops (Shrub and Tree Species for Energy Production) (1980), 236 pages, National Academy of Sciences, Washington, USA.

AUBREVILLE.; Flore forestière Soudano-Guinéenne - A.O.F. - Cameroun - Paris, France; Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales. (1950) 277-278.

BASU, N.M., RAY, G.K., DE, N.K.; On the vitamin-C and carotene content of several herbs and flowers used in ayurvedic system of medicine.  
Journal of the Indian Chemical Society (1947) 24, 358-360.

BEBAWI, F.F., MOHAMED, S.A.; Effects of irrigation frequency on germination and on root and shoot yields of Acacia species. Plant and Soil (1982) 65 (2) 275-279 Fac. Agric, Shambat, Sudan.

BELLOUARD; Acacia scorpioides, a source of tannin. Le gonakié, source de matières tannantes. Bois et Forêts des Tropiques (1948) 5 (1) 45-49.

BERHAUT, J.; Illustrated Flora of Senegal.  
Flore illustrée du Sénégal. Dakar, Sénégal. Direction des Eaux et Forêts. (1975) Vol. 4, 438-441, 462-464.

BERHAUT, R.P.; Le "Gonakié" et le "Nebneb" au Sénégal. Bulletin Société Botanique de France (1955) 102 (5/6) 213-215.

BETLEM, J. (a); Le changement de la couverture arborée des Forêts de Gonakié sur l'Ile-à-Morphil entre 1954 et 1986 (Etude basée sur l'interprétation de cartes topographiques de 1954 et l'interprétation des photos aériennes de 1986).

Note technique n°4 du Projet Gonakié.

Ministère de la Protection de la Nature (Projet Gonakié, Podor, 1988. (en préparation).

BETLEM, J. (b); Etude de phénologie des arbres dans la moyenne vallée du Fleuve Sénégal.

Note technique n°6 du Projet Gonakié.

Ministère de la Protection de la Nature (Projet Gonakié) Podor, 1988 (en préparation).

BETLEM, J., DIEDHIOU, C.; Etude sur l'histoire des 3 Forêts Classées représentatives de l'Ile-à-Morphil, Région du Fleuve, département de Podor.

Note technique n°3 du Projet Gonakié.

Ministère de la Protection de la Nature (Projet Gonakié) Podor, septembre 1986.

BHARGAVA, N.; Proceedings of the Tenth Silviculture Conference, Dehra Dun, November 15th to November 20th and November 22nd to November 25th, 1961. Vol.1. Delhi, India;  
Manager of Publications. (1966) 498-503.

BOOTH, G.A.; Afforestation in Dueim Range, White Nile. Sudan Silva (1955) I (5) 5-7.

BROUN, A.F., MASSEY, R.E. ; Flora of the Sudan. London, UK; Sudan Government Office. (1929) 169.

CHOUDHURY, K.C.R.; Proceedings of the Ninth Silvicultural Conference, Dehra Dun, December 7th and December 10th to December 19th, 1956.  
Part 1. Dehra. Dun, India; Forest Research Institute. (1960)  
343-347.

DAGGASH, E.; Key to the acacias of Northern Nigeria. Thesis, Department of Forestry, Oxford University (1951) 4 pp.

DREES, E.M.; Germination tests and seedlings. I. Acacia. Kiemproeven en kiemplanten. I. Acacia. Tectona (1941) 34 (½) 1-45.

EL-HADIDI, M.N., BOULOS, L.; Street trees in Egypt Cairo, Egypt; Cairo University Herbarium. (1979) 8-9.

FAGAN, R.; Germination of babulseeds. Indian Forester (1887) 13 (5) 225-226.

F.A.O.; Pulping and paper-making properties of fast-growing plantation wood species - I. FAO Forestry Paper (1980) n° 19/1, 31-33.

GEERLING, C; Guide de terrain des ligneux sahéliens et Soudano-Guinéens, (1982), Nededelingen CH, Landbouw hogeschool Wageningen, Pays-Bas.

HAFEEZ, M.; Polythene tube size in relation to seedling growth in the nursery. Pakistan Journal of Forestry (1973) 23 (1) 18-26.

HOOPER, D.; A report on Indian gums yielded by species of Acacia. Indian Forester (1904) 30 (9) 403-412.

IRVINE, F.R.; Woody plants of Ghana with special reference to their uses. London, UK; Oxford University Press. (1961) 324-326.

JACKSON, J.K; Field key to Sudan acacias. Pamphlet, Forestry Research and Education Project, Forests Department. Soudan (1966) N°3, 11 pp.

JACKSON, J.K.; Fung workingplan for the period 1959/1968. Forest Bulletin (New Series), Forests Department, Soudan (1959) n°3, 114 p.

JACKSON, J.K., PEAKE.; Pretreatment of Acacia nilotica seed. Memoirs of Forestry Division, Soudan (1955) N°.7, 50.

JOSHI, K.D.; Afforestation of dry and desert areas with a rainfall below 30 inches in the United Provinces. Indian Forester (1946) 72 (3) 120-123.

KEAY, R.W.J., ONOCHIE, C.F.A., STANFIELD, D.P.; Nigerian trees. Ibadan, Nigeria; Department of Forest Research. (1964) Vol.2, 87-88.

MAHGOUB, S.; On the subspecies of Acacia nilotica in the Soudan. Soudan Silva (1978/79) 4 (23) 57-62.

MATHUR, I. CHANDRA, N.; Induced regeneration in stem explants of Acacia nilotica. Current Science (1983) 52 (18) 882-883, 3 ref., I pl. APB Dep. Bot., Univ. Rajasthan, Jaipur 302 004, India.

MAYDELL, von.H.J.; arbres et arbres du Sahel (Leurs caractéristiques et leurs utilisations), Schriftenreihe der GTZ N°147 (1983), 531 pages, GTZ, Eschborn, Allemagne.

MERLIER, H.; Lexique des noms vernaculaires des plantes usuelles du Sénégal, (1964) Centre de Recherches Agronomiques de Bambey, Sénégal.

RAJVANSHI, R., JAIN, S.P., GUPTA, S.R.; Soil and vegetation analysis of some Forest habitats at Kurukshetra. Indian Journal of Forestry (1985) 8 (2) 118-123. Dep. Bot. Kurukshetra-132119, India.

BANGASWAMI, S.; A study of the gum of Acacia arabica produced in S. India. Indian Journal of Pharmacy (1942) 4 (3) 128-131.

.../...

RIBBENTROP, B.; Inspection note on the Abbaspur babul tree plantation near Una. Indian Forester (1900) 26 (4) 136-140.

ROSS, J.H.; A conspectus of the African Acacia species. Memoirs of the Botanical Survey of South Africa (1979) N°.44, 155 pp.

SUDAN FORESTS DEPARTMENT; Report for the period January 1950 to June 1951. Forests Department, Ministry of Agriculture, 1952 ? 14

SUDAN FORESTS DEPARTMENT ; Report for the period July 1955 to June 1956. Forests Department, Ministry of Agriculture, Sudan. 1957 ? 31

SAHNI, K.C. ; Important trees of the northern Sudan. Khartoum, Sudan; Forestry Research and Education Centre. (1968) 46-49.

SINGH, J.; Proceeding of the Eleventh Silvicultural Conference, May 15th to May 25th 1967. Vol. 11. Delhi, India; Controller of Publications. (1977) 521-528.

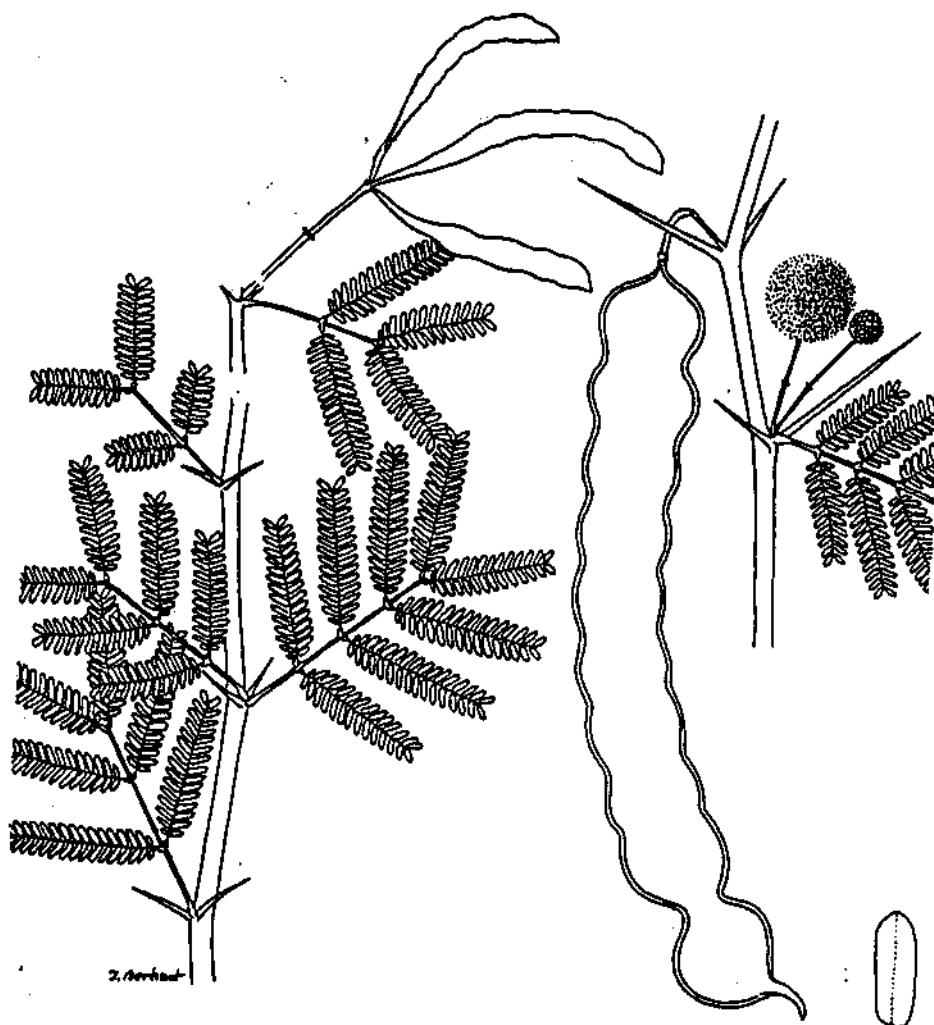
VEDANT, C.S.; Aerial seeding technique for afforestation of degraded land - an assessment. Myforest (1984) 20 (2) 81-83 For. Survey of India, Northern Zone, Simla, India.

WADEWANI, B.B.; Artificial regeneration of babul (Acacia arabica) in Sind. Indian Forester (1943) 69 (3) 112-116.

WADEWANI, B.B.; Artificial regeneration of babul (Acacia arabica) in Sind. Indian Forester (1946) 72 (9) 436.

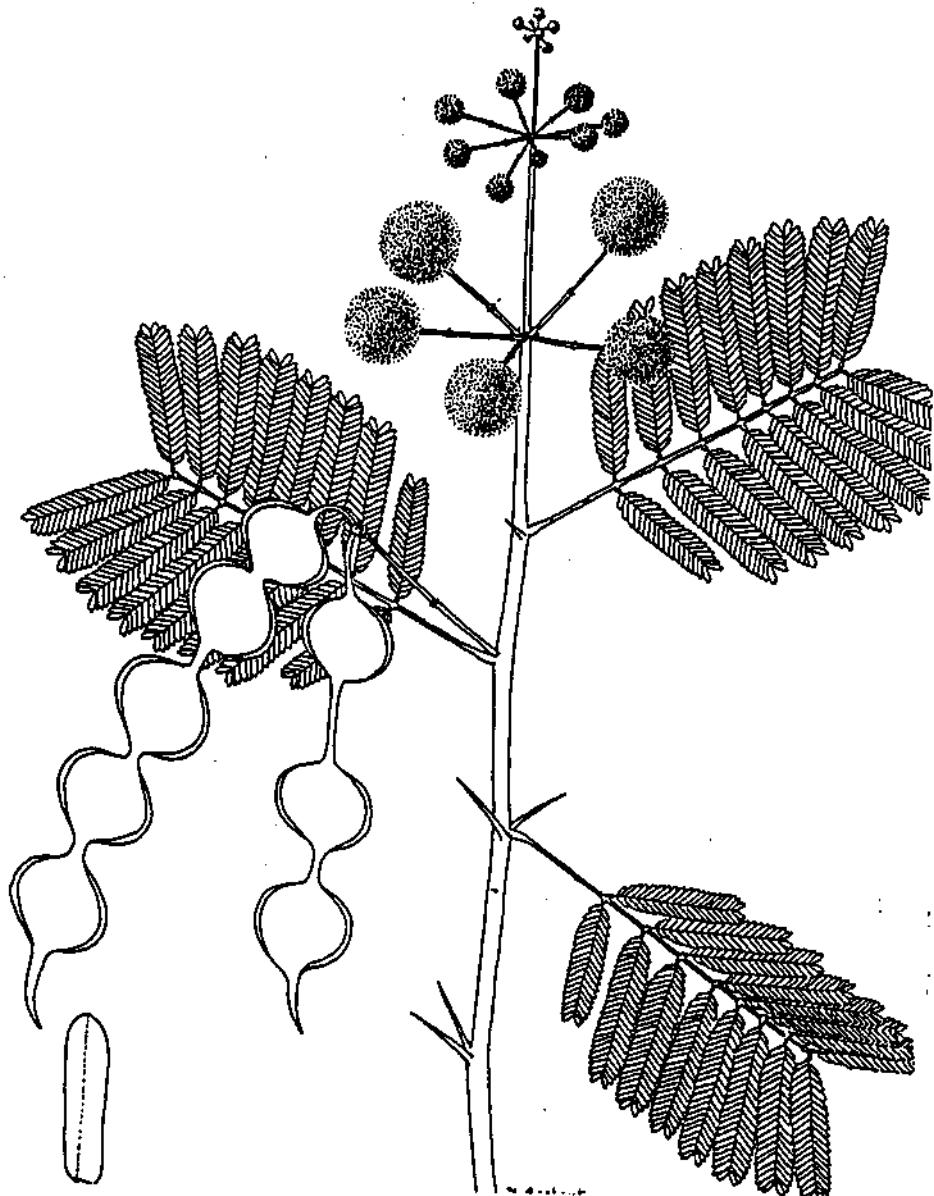
WADEWANI, B.B.; September operations in the Nackos in Sind. Indian Forester (1943) 69, 196-200.

WADAN, J.S.R., SINGH.N.; Tolerance of certain forest species to varying degrees of salinity and alkali. Indian Forester (1970) 96 (8) 587-599.



Acacia nilotica ssp. adstringens.

(Source : Environnement Africain, Fiche technique n°3 : Acacia nilotica, ENDA, DAKAR, 1980).



Acacia nilotica ssp. tomentosa.

(Source : Environnement Africain, Fiche technique n°3 : Acacia nilotica, ENDA, DAKAR, 1980).



*Acacia nilotica tomentosa*

*Acacia nilotica adstringens*

