

1678



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE



PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR L'ENVIRONNEMENT

EMASAR PHASE II

Volume III

PLANTES FOURRAGÈRES SPONTANÉES DE L'AFRIQUE TROPICALE SÈCHE

Données techniques

AMENAGEMENT ECOLOGIQUE DES PATURAGES ARIDES ET SEMI-ARIDES

D'AFRIQUE, DU PROCHE ET DU MOYEN ORIENT

(EMASAR - Phase II)

Volume III

PLANTES FOURRAGERES SPONTANEEES D'AFRIQUE TROPICALE SECHE

Données techniques

par

A.F.G./NAEGELE



Spécialiste de la FAO en écologie des pâturages

Préparé en tant que partie d'un projet conjoint du Programme des Nations Unies pour l'Environnement et de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, cette dernière étant l'organisme coopérant.

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Rome, 1977

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Ter
Ar/15
v. 3

M-10

ISBN 92-5-200441-6

Reproduction interdite, en tout ou en partie, par quelque procédé que ce soit, sans l'autorisation écrite de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, seule détentrice des droits. Adresser une demande motivée au Directeur de la Division des publications, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie, en indiquant les passages ou illustrations en cause.

© FAO 1977

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
Avant-propos	1
Liste commentée des espèces sélectionnées	3
Introduction	9
Classification des terres en Afrique et au Proche et au Moyen-Orient suivant les précipitations annuelles moyennes	13
Pays concernés par le programme international EMASAR	14
La zone sahélienne, de la Mauritanie au Tchad (carte pluviométrique).	15
Annexe à la carte pluviométrique du Sahel	17

PREMIERE PARTIE

GRAMINEES

FAMILLE DES GRAMINEES (= POACEES) : ESPECES VIVACES	21
FICHE TECHNIQUE No 1 : <i>Andropogon gayanus</i> Kunth	23
FICHE TECHNIQUE No 2 : <i>Chrysopogon aucheri</i> (Boiss.) Stapf	75
FICHE TECHNIQUE No 3 : <i>Lasiurus hirsutus</i> (Forsk.) Boiss.	83
FICHE TECHNIQUE No 4 : <i>Panicum turgidum</i> Forsk.	89
FICHE TECHNIQUE No 5 : <i>Cenchrus ciliaris</i> L.	121
FICHE TECHNIQUE No 6 : <i>Stipagrostis pungens</i> (Desf.) de Winter	145
FAMILLE DES GRAMINEES (= POACEES) : ESPECES ANNUELLES	161
FICHE TECHNIQUE No 7 : <i>Eragrostis tremula</i> (Lam.) Hochst. ex Steud. ..	163
FICHE TECHNIQUE No 8 : <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) P. Beauv.	185
FICHE TECHNIQUE No 9 : <i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	205
FICHE TECHNIQUE No 10: <i>Panicum laetum</i> Kunth	235
FICHE TECHNIQUE No 11: <i>Schoenefeldia gracilis</i> Kunth	255
FICHE TECHNIQUE No 12: <i>Aristida mutabilis</i> Trin. et Rupr.	295

DEUXIEME PARTIE

LEGUMINEUSES

FAMILLE DES PAPILIONACEES (= FABACEES)	343
FICHE TECHNIQUE No 13 : <i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schum. et Thonn.) J. Léonard	345
FICHE TECHNIQUE No 14 : <i>Zornia glochidiata</i> Reichb. ex DC.	357
FICHE TECHNIQUE No 15 : <i>Crotalaria</i> spp.	371
FICHE TECHNIQUE No 16 : <i>Indigofera</i> spp.	397
FICHE TECHNIQUE No 17 : <i>Tephrosia</i> spp.	421
FICHE TECHNIQUE No 18 : <i>Psoralea plicata</i> Del.	455
FICHE TECHNIQUE No 19 : <i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	463

TROISIEME PARTIE

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

Abréviations utilisées	473
Liste des ouvrages et documents consultés	475

AVANT-PROPOS

Cette étude a été réalisée dans le cadre du Programme international pour l'aménagement écologique des pâturages arides et semi-arides d'Afrique et du Proche et Moyen Orient (EMASAR), dû à l'initiative de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (OAA/FAO) et avec le concours du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) 1/.

L'ouvrage met à la disposition des praticiens l'essentiel des connaissances acquises jusqu'à présent sur quelques-unes des plus importantes espèces fourragères (graminées et légumineuses herbacées) qui constituent la base des pâturages naturels de l'Afrique tropicale sèche. On peut situer climatiquement celle-ci comme étant comprise entre les isohyètes annuelles moyennes 200 à 600 mm. Les informations qui suivent s'appliquent plus particulièrement aux pays sahéliens.

Cette étude est la première phase d'un programme de sélection, d'essais, de multiplication semencière et éventuellement d'amélioration qui a deux objectifs : a) améliorer le rendement et les caractéristiques agronomiques des plantes fourragères retenues comme prioritaires, et plus particulièrement leur utilisation possible pour ressemer les pâturages naturels, notamment ceux en mauvaises conditions, dégradés ou menacés par l'avancée du désert ; b) faciliter l'intégration de l'élevage et de la production agricole par l'introduction d'une sole fourragère dans la rotation culturale.

On se propose de poursuivre ce programme en collaboration étroite avec des institutions nationales et régionales.

La liste annotée des plantes qui ont été sélectionnées pour leur valeur fourragère ou améliorante suit cet avant-propos. La majeure partie des renseignements a été obtenue par compilation de la littérature spécialisée ; ils étaient généralement dispersés dans une multitude de publications séparées, dont la consultation a été longue et laborieuse. L'expérience de terrain de l'auteur 2/ a été fort utile pour sélectionner et analyser la documentation.

1/ Le présent document constitue le volume III des travaux effectués dans le cadre de la phase II du programme international pour l'aménagement écologique des pâturages arides et semi-arides d'Afrique et du Proche et Moyen Orient. Ce Programme, pour lequel on a adopté la dénomination siglique E.M.A.S.A.R., est exécuté conjointement par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (O.A.A./F.A.O.) et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (P.N.U.E./U.N.E.P.). Les volumes I et II, déjà publiés, concernent les pays sahéliens et traitent d'éléments de stratégie, le premier, pour le développement et la vulgarisation dans le domaine pastoral, le second, pour l'éducation et la formation dans le domaine pastoral.

2/ Monsieur Naegelé fait partie de la FAO depuis 1961 et a servi comme spécialiste des pâturages principalement au Sénégal et en Mauritanie.

Pour quelques-unes des espèces traitées les données sont plus abondantes que pour d'autres, ce qui a entraîné des fiches techniques de longueur inégale. Une étude similaire a été conduite parallèlement sur les plantes fourragères spontanées d'Afrique du Nord, du Proche et Moyen Orient 3/.

Quelques plantes fourragères, avec une large distribution géographique et reconnues comme intéressantes en Afrique et en Asie tropicales, ont été traitées dans les deux études.

Chaque espèce choisie est traitée dans une fiche technique fournissant une certaine somme d'informations : noms scientifiques, synonymes et vernaculaires ; description sommaire de l'espèce ; variétés ; nombre chromosomique ; aire de répartition géographique ; écologie et biologie ; sélection d'écotypes ; utilisation ; usages divers ; appétibilité ; données agrotechniques : multiplication, fumure, place dans l'assolement, association avec d'autres plantes, exploitation (pâturage, fauche) ; productivité ; capacité de charge ; valeur fourragère ; bibliographie spécifique.

Il avait été prévu de rendre compte aussi des arbres et arbustes fourragers dont l'intérêt dans les pâturages naturels d'Afrique n'est plus à démontrer, ces ligneux constituant souvent la principale ressource fourragère pour le bétail à la fin de la saison sèche. Par manque de temps et parce qu'on a estimé que les graminées et légumineuses herbacées pourraient influencer plus rapidement les productions agricoles et pastorales, cette partie de l'étude a été différée. Elle sera reprise dans une phase ultérieure du projet.

S.A. Risopoulos

3/ "Volume IV - Arid and semi arid forage plants indigenous in North Africa, the Near and Middle East - Technical data" by M, Kernick.

Données techniques

sur quelques plantes fourragères spontanées d'Afrique

tropicale sèche

Liste commentée des espèces sélectionnées

Fiche technique No 1: *Andropogon gayanus* Kunth (Graminées - Andropogonées)

Herbe vivace poussant en touffes pouvant atteindre 3 à 4 m de haut à la floraison et 100 cm de diamètre à l'état isolé. Plusieurs variétés et écotypes permettent à cette espèce une vaste répartition géographique, de la zone sahélienne à la zone guinéenne. Floraison vers la fin de la saison des pluies. Affectionne les sols profonds frais. Très résistante à la sécheresse. Excellente plante fourragère lorsqu'elle est jeune. Donne de jeunes pousses tendres après le passage des feux de brousse en saison sèche.

L'espèce ayant été expérimentée dans les stations agricoles de nombreux pays tropicaux (notamment au Sénégal, au Mali, en Haute-Volta, au Cameroun) est recommandée pour l'amélioration des pâturages naturels, pour la création de pâturages artificiels permanents, exploités par fauche ou par pâture directe, pour jachères fourragères, pour limites de champs cultivés (bandes ou talus anti-érosifs). Peut être associée à des légumineuses.

Mise en place par semis ou division de touffes (éclats de souche). Semis à la volée, en lignes espacées de 50 cm (20 kg de semences/ha), ou en poquets de 10 à 15 grains; de préférence à l'abri d'une céréale en fin de cycle d'assolement.

Fiche technique No 2: *Chrysopogon aucheri* (Boiss.) Stapf (Graminées - Andropogonées)

Herbe vivace cespiteuse, atteignant 60 cm de haut à la floraison. Espèce polymorphe dont plusieurs variétés ont été décrites. La variété *quinqueplumis* (A. Rich.) Stapf est la plus répandue en Afrique tropicale sèche (du Niger à la Somalie et jusqu'en Tanzanie). Très résistante à la sécheresse. Croît dans les régions désertiques. Fleurit après les pluies. Bonne herbe fourragère, recherchée par tous les animaux.

L'espèce pourrait être utilisée pour la régénération des pâturages désertiques dégradés et pour la fixation des sables.

Multiplication par semis, ou, de préférence, par éclats de souche.

Très peu de renseignements sont actuellement disponibles sur cette graminée très intéressante.

Fiche technique No 3: *Lasiurus hirsutus* (Forsk.) Boiss. (Graminées - Andropogonées)

Herbe vivace formant des touffes plus ou moins denses pouvant atteindre 100 cm de haut à la floraison. Se trouve dans les régions désertiques et sub-désertiques, de la Mauritanie à la Somalie et de l'Arabie à l'Inde. Pousse dans des stations très diverses. Très résistante à la sécheresse. Fleurit après les pluies. Bonne herbe fourragère.

L'espèce pourrait être utilisée pour la régénération des pâturages désertiques dégradés et pour la fixation des sables.

Multiplication par semis ou par éclats de souche.

Comme pour l'espèce précédente, on ne dispose actuellement que de très peu d'informations sur cette plante.

Fiche technique No 4: *Panicum turgidum* Forsk. (Graminées - Panicées)

Herbe vivace suffrutescente pouvant atteindre 150 cm à la floraison. Répandue dans la partie septentrionale de l'Afrique tropicale sèche (de la Mauritanie à la Somalie), dans les régions désertiques de l'Afrique du Nord (du Maroc à l'Egypte), ainsi que dans celles du Proche et du Moyen-Orient (de l'Arabie au Pakistan). Croît dans des endroits sablonneux et rocailleux. Résiste très bien à la sécheresse; fleurit vers la fin de la saison des pluies. Bonne herbe fourragère, surtout appréciée par les Camélidés.

Plusieurs auteurs recommandent cette espèce pour la régénération des pâturages désertiques dégradés et pour la stabilisation des sables. Des essais à ce sujet ont été faits notamment au Soudan, en Egypte et en Inde.

Multiplication par semis (semis en poquets de préférence), ou par éclats de souche.

Fiche technique No 5: *Cenchrus ciliaris* L. (Graminées - Panicées)

Herbe vivace poussant en touffes plus ou moins compactes pouvant atteindre 80-120 cm de haut à la floraison. Plusieurs variétés ont été reconnues. Un nombre assez élevé de cultivars a été obtenu dans diverses stations agricoles, ce qui fait que l'espèce, originaire des régions arides et semi-arides d'Afrique et de l'Inde, est maintenant très largement répandue dans les régions tempérées chaudes et dans les zones chaudes de tous les continents. Grande résistance à la sécheresse. Convient particulièrement aux régions tropicales et sub-tropicales à pluies estivales et à saison sèche bien marquée. Exigences édaphiques très élastiques, mais aime les terres fertiles. Fleurit en saison des pluies. Bonne plante fourragère.

D'après de nombreux essais faits en Afrique tropicale, ainsi qu'en Australie et en Amérique, l'espèce est recommandée pour l'établissement de pâturages artificiels permanents, pour jachères fourragères.

Exploitation par pâture directe ou par fauche pour foin. Peut être associée à d'autres plantes (graminées ou légumineuses).

Multiplication par semis ou par éclats de souche, ou encore par bouturage.

Semis à la volée ou en lignes espacées de 40-50 cm (15-20 kg de semences non ébarbées par hectare).

Fiche technique No 6: *Stipagrostis pungens* (Desf.) de Winter (Graminées - Aristidées)

Herbe vivace en grosses touffes atteignant 100 cm de haut ou davantage. Plusieurs variétés sont connues.

Espèce des régions désertiques de l'Afrique du Nord et de l'Afrique tropicale sèche au Nord de l'équateur. Croît sur les massifs dunaires. Très résistante à la sécheresse. Fleurit après les pluies. Appétée par les dromadaires.

L'espèce pourrait être recommandée pour la fixation des sables.

Multiplication par éclats de souche. Espacement 50 x 50 cm.

Peu de renseignements sont disponibles actuellement sur cette espèce.

Fiche technique No 7: *Eragrostis tremula* (Lam.) Hochst. ex Steud. (Graminées - Eragrostées)

Herbe annuelle en touffes de 30 à 120 cm de haut à la floraison, répandue dans les zones de savanes de l'Afrique tropicale et jusqu'à l'Inde et la Birmanie. Affectionne les sols sablonneux. Bonne espèce fourragère. Fleurit en saison des pluies. Pourrait convenir à la création de prairies artificielles temporaires. Selon certains auteurs cette graminée pourrait être fauchée plusieurs fois pendant la saison des pluies et se laisserait bien ensiler.

Multiplication par semis.

Très peu de données agrotechniques sont disponibles actuellement.

Fiche technique No 8: *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv. (Graminées - Eragrostées)

Herbe annuelle pouvant atteindre jusqu'à 100 cm de hauteur à la floraison, en bons terrains. Largement répandue dans les pays tropicaux et tempérés chauds. Affectionne les sols sablonneux. Excellente herbe fourragère. Fleurit en saison des pluies. Pourrait être utilisée pour la création de prairies artificielles temporaires exploitées, soit par pâture directe, soit par fauche pour la confection de foin. Se laisserait bien ensiler.

Multiplication par semis.

Très peu de données agrotechniques sont disponibles actuellement.

Fiche technique No 9: *Cenchrus biflorus* Roxb. (Graminées - Panicées)

Herbe annuelle atteignant 80-100 cm de haut à la floraison. Très répandue en Afrique tropicale et jusqu'en Inde. Croît de préférence sur des sols sablonneux. Très bonne plante fourragère, surtout à l'état jeune. Fleurit en saison des pluies. Peut être exploitée en pâture directe et pourrait faire l'objet de plusieurs fauchages. Se laisserait bien faner et ensiler.

Multiplication par semis.

Très peu de données agrotechniques sont disponibles actuellement.

Fiche technique No 10: *Panicum laetum* Kunth (Graminées - Panicées)

Herbe annuelle de 40-60 cm de haut à la floraison. Commune en Afrique tropicale sèche, dans les zones sahélienne et soudanienne. Croît dans les dépressions limono-argileuses, autour des mares temporaires, etc.

Floraison toute l'année, suivant l'humidité. Très bonne plante fourragère.

Il n'existe guère actuellement de données agrotechniques concernant cette espèce. Pourrait être utilisée pour la création de prairies artificielles temporaires, exploitées par pâture directe ou par fauche pour la confection de foin.

Multiplication par semis.

Fiche technique No 11: *Schoenefeldia gracilis* Kunth (Graminées - Chloridées)

Herbe annuelle pouvant atteindre 100 cm de hauteur à la floraison. Répandue en Afrique tropicale sèche et jusqu'en Inde. Recherche les sols argileux où elle peut former des peuplements denses monophytes. Bonne espèce fourragère.

Fleurit en fin de saison des pluies.

Pourrait être utilisée pour la création de prairies artificielles temporaires, exploitées en pâture directe ou fauchées pour la confection de foin ou d'ensilage.

Multiplication par semis.

Très peu de données agrotechniques sont disponibles actuellement sur cette espèce.

Fiche technique No 12: *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr. (Graminées - Aristidées)

Herbe annuelle atteignant jusqu'à 120 cm de hauteur à la floraison. Très commune en zone sahélienne et se trouvant de la Mauritanie et du Sénégal jusqu'en Ethiopie et en Somalie. Affectionne les sols sablonneux. Bonne plante fourragère, surtout appréciée à l'état jeune. Fleurit en fin de saison des pluies. Exploitée surtout en pâture directe. Pourrait être fauchée pour la confection de foin.

Multiplication par semis.

Très peu de données agrotechniques sont disponibles actuellement sur cette espèce.

Fiche technique No 13: *Alysicarpus ovalifolius* (Schum. et Thonn.) J. Léonard (Papilionacées - Desmodiées)

Plante annuelle atteignant 20-60 cm de haut à la floraison. Pousse dans les savanes arbustives de l'Afrique tropicale, de préférence sur les sols sablonneux. Egalement répandue en Asie tropicale. Très bonne plante fourragère.

Floraison au cours de la saison des pluies.

Pourrait être utilisée pour la création de jachères fourragères ou de prairies artificielles temporaires, en culture pure ou en association avec une graminée. Surtout exploitée en pâture directe. Son fanage serait difficile mais, par contre, la plante se laisserait bien ensiler.

Multiplication par semis.

Peu de données agrotechniques sont disponibles actuellement.

Fiche technique No 14: *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. (Papilionacées - Stylosanthées)

Plante annuelle pouvant atteindre jusqu'à 50 cm de haut à la floraison. Répandue dans toute l'Afrique tropicale ainsi qu'en Afrique australe. Croît sur divers types de sols, mais se plaît plus particulièrement sur les sols sablonneux. Excellente espèce fourragère.

Comme l'espèce précédente, cette papilionacée pourrait être utilisée pour la création de jachères fourragères ou de prairies artificielles temporaires, soit en culture pure, soit associée à une graminée. Exploitation par pâture directe ou selon certains auteurs, par fauchage pour ensilage. Elle ne se laisserait pas bien faner.

Peu de données agronomiques sont disponibles actuellement.

Fiche technique No 15: *Crotalaria* spp. (Papilionacées - Génistées)

Le genre *Crotalaria* est représenté en Afrique tropicale par de nombreuses espèces (une cinquantaine en Afrique tropicale de l'Ouest et environ 200 en Afrique tropicale de l'Est), annuelles et vivaces. Certaines, comme *C. perrottetii* DC., *C. podocarpa* DC., *C. arenaria* Benth., *C. senegalensis* (Pers.) Bacle ex DC., *C. sphaerocarpa* Pers. ex DC., *C. goreensis* Guill. et Perr., etc., sont bien appréciées par le bétail. Elles pourraient être utilisées pour la création de jachères fourragères ou de prairies artificielles, soit en culture pure, soit en association avec des graminées.

Multiplication par semis. Exploitation par pâture directe ou par fauche.

Peu de données agronomiques sont actuellement disponibles sur les crotalaires d'Afrique tropicale sèche.

Fiche technique No 16: *Indigofera* spp. (Papilionacées - Indigoférées)

Le genre *Indigofera* est également représenté en Afrique tropicale par de nombreuses espèces, annuelles et vivaces. On a reconnu jusqu'à présent plus de 75 espèces en Afrique tropicale occidentale et environ 145 espèces en Afrique tropicale orientale. Beaucoup d'espèces sont de bonnes fourragères, notamment: *I. senegalensis* Lam., *I. aspera* Perr. ex DC., *I. pilosa* Poir., *I. argentea* Burm. f., *I. astragalina* DC., *I. oblongifolia* Forsk., etc. Ces espèces pourraient convenir pour la création de jachères fourragères ou de prairies artificielles, en mélange avec des graminées ou en culture pure.

Multiplication par semis. Exploitation par pâture directe ou par fauche.

Peu de données agronomiques sont actuellement disponibles sur les espèces de ce genre en Afrique tropicale sèche.

Fiche technique No 17: *Tephrosia* spp. (Papilionacées - Téphrosiées)

Comme les deux précédents, ce genre est représenté en Afrique tropicale par de nombreuses espèces, annuelles et vivaces (une vingtaine en Afrique de l'Ouest et près d'une soixantaine en Afrique de l'Est). Plusieurs sont bien appréciées par les animaux, comme par exemple: *T. obcordata* (Lam. ex

Poir.) Bak., *T. lupinifolia* DC, *T. bracteolata* Guill. et Perr., *T. purpurea* (L.) Pers., etc. Utilisation et exploitation comme pour les espèces des genres *Crotalaria* et *Indigofera* ci-dessus.

Multiplication par semis.

Peu de données agrotechniques sont actuellement disponibles sur les espèces de *Tephrosia* d'Afrique tropicale sèche.

Fiche technique No 18: *Psoralea plicata* Del. (Papilionacées - Psoralées)

Plante vivace suffrutescente, aromatique, des régions désertiques de l'Afrique tropicale sèche; croît dans les zones d'épandage à sol argilo-sableux ou dans des bas-fonds argileux. Bien appétée, surtout par les dromadaires et les petits ruminants. Pourrait être utilisée pour la création de pâturages permanents exploités par pâture directe, ou pour la régénération de pâturages désertiques dégradés.

Multiplication par semis.

Peu de données agrotechniques sont disponibles actuellement sur cette espèce.

Fiche technique No 19: *Rhynchosia minima* (L.) DC. (Papilionacées - Phaséolées)

Plante vivace à tiges volubiles ou prostrées, pouvant atteindre plusieurs mètres de long. Se trouve dans toute l'Afrique tropicale et jusqu'en Indé et en Chine. Egalement en Amérique tropicale. Pousse dans des stations variées, mais aime plutôt les terrains sablonneux. Très appétée par le bétail.

Pourrait être cultivée en association avec des graminées pour la pâture directe ou pour la confection de foin.

Multiplication par semis.

Peu ou pas de données agrotechniques sont disponibles actuellement sur cette espèce.

INTRODUCTION

De vastes étendues en Afrique tropicale sèche, entre les isohyètes annuelles moyennes 100 à 200 mm au Nord et 600 mm au Sud, sont occupées par la végétation naturelle parce que la sévérité des conditions climatiques n'y permet pas le développement d'une agriculture sous pluie (= agriculture en sec) économiquement rentable. En effet, le climat du type tropical sec est caractérisé par la succession dans l'année de deux saisons : une courte saison des pluies (appelée "hivernage" en Afrique occidentale francophone), qui n'excède généralement pas ou guère le quart de l'année, et une longue saison sèche. Outre la faible durée de la saison humide, coïncidant avec l'été, il convient de prendre en considération les variations d'une année à l'autre de l'intensité des pluies ainsi que de leur répartition; les déficits de la pluviosité par rapport à la normale ou sa répartition irrégulière peuvent compromettre toutes cultures.

Mais là où les cultures sèches (de mil, d'arachide, etc.) deviennent aléatoires, seul l'élevage du bétail pourrait y constituer la grande production d'avenir. Traditionnellement, l'Afrique tropicale sèche est la plus grande région d'élevage de l'Afrique tropicale. L'élevage y est du type extensif, c'est-à-dire fondé uniquement sur la pâture de la végétation naturelle, ce qui nécessite de grandes surfaces pour entretenir les troupeaux.

Le développement de la production animale en Afrique tropicale sèche soulève de nombreux et difficiles problèmes parmi lesquels figure au premier rang celui de l'alimentation animale. Son irrégularité, son insuffisance périodique en quantité et en qualité, constitue un obstacle permanent à l'amélioration du bétail et à l'intensification de l'élevage.

Les pâturages naturels de l'Afrique tropicale sèche montrent généralement un mélange de plantes herbacées et de plantes ligneuses. En effet, lorsqu'ils ont atteint leur plein développement (c'est-à-dire pendant la saison des pluies), ils présentent un tapis herbacé plus ou moins continu, piqueté d'arbres et surtout d'arbustes. Il s'agit d'un type de végétation pouvant être classé dans la catégorie des savanes arbustives. Le tapis herbacé comprend des plantes annuelles et des plantes vivaces, les premières étant beaucoup plus nombreuses que les secondes. Il est fortement dominé par des espèces appartenant à la famille des graminées. Très fréquemment, une ou deux espèces de graminées l'emportent nettement en nombre d'individus sur les autres plantes herbacées. Celles qui dominent le plus souvent sont: *Aristida mutabilis*, *Eragrostis tremula*, *Schoenefeldia gracilis* et *Cenchrus biflorus*, qui sont des espèces annuelles, c'est-à-dire des espèces dont la période de vie active est limitée à la courte saison des pluies. Parmi les graminées vivaces, c'est-à-dire celles pouvant vivre plusieurs années, les plus communes sont *Andropogon gayanus*, *Aristida sieberana*, *Panicum turgidum* et *Stipagrostis pungens*. Les deux dernières espèces sont surtout répandues dans les régions recevant moins de 200 mm de pluies par an. Dans ces régions, le dromadaire occupe une place importante dans l'élevage. Cet animal, de par son anatomie et sa physiologie propre, est particulièrement bien adapté aux

régions très sèches et peut ainsi s'éloigner des points d'abreuvement (puits, guelta, etc.) beaucoup plus qu'un zébu, donc profiter des zones pastorales qui, sans lui, seraient inoccupées. Les troupeaux camelins fournissent, en outre, le lait qui couvre la plus grande partie des besoins alimentaires des éleveurs fréquentant ces régions arides, ainsi que de la viande. Il est également utilisé pour son travail et les ventes d'animaux représentent souvent l'unique source de revenus des pasteurs chameliers. La récente sécheresse a démontré tout l'intérêt de cet élevage, les dromadaires résistant mieux à la disette alimentaire que les autres herbivores domestiques. Parmi les légumineuses herbacées, les plus nombreuses appartiennent à la famille des papilionacées : genres *Indigofera*, *Crotalaria*, *Tephrosia*, *Zornia*, *Alysicarpus*, *Vigna*, etc. Certaines espèces de ces genres peuvent former localement des peuplements plus ou moins monophytes et plus ou moins denses (faciès). Enfin, le tapis herbacé des pâturages naturels de l'Afrique tropicale sèche comprend également un grand nombre d'espèces appartenant à des familles autres que celles des graminées et du groupe des légumineuses.

Les pâturages naturels de l'Afrique tropicale sèche ne produisent pas toute l'année de l'herbe fraîche. La production de fourrages verts est limitée à la saison des pluies car ces fourrages sont composés en majorité de plantes annuelles. Ainsi, pendant toute la durée de la saison des pluies (si les pluies ne sont pas déficitaires par rapport à la normale pluviométrique) l'alimentation du bétail ne pose aucun problème. Les pâturages sont alors bien verts et fournissent aux troupeaux de grandes quantités de nourriture qui dépassent largement leurs besoins. Les animaux engraisser, donnent beaucoup de lait et sont en bonne santé. Dès l'arrêt des pluies, par contre, les herbes annuelles jaunissent et se dessèchent rapidement, perdant une bonne partie de leurs qualités nutritives, pour devenir de la paille sur pied dont devra se contenter le bétail pendant la longue saison sèche. La situation s'aggrave notablement lorsque cette paille est détruite par les incendies (feux de brousse). En saison sèche les conditions d'existence se durcissent progressivement pour les animaux obligés de faire, à partir des points d'abreuvement, des déplacements de plus en plus longs pour trouver une herbe de plus en plus rare et de moins en moins nourrissante. Donc, pendant la longue saison sèche, les pâturages naturels deviennent incapables de satisfaire aux simples besoins d'entretien des animaux, plus particulièrement des zébus. Ceux-ci ne peuvent alors plus manger à leur faim, maigrissent et donnent moins de lait. De plus, beaucoup tombent malades et les plus faibles meurent.

Pour remédier à l'insuffisance des pâturages naturels en saison sèche et en vue d'assurer aux herbivores d'élevage une alimentation substantielle et régulière pendant toute l'année, il est devenu indispensable d'accroître le disponible fourrager.

De nombreuses espèces se trouvant à l'état sauvage dans la flore de l'Afrique tropicale sèche sont d'excellentes plantes fourragères. Beaucoup d'entre elles, notamment parmi les espèces herbacées annuelles ou vivaces, pourraient être utilisées en vue d'accroître la productivité ou d'améliorer la qualité de certains pâturages très fréquentés par le bétail, ou encore pour régénérer des pâturages dégradés, voire détruits, du fait d'une surexploitation. On pourrait également obtenir un excédent pour la constitution

* terme arabo-berbère désignant une retenue d'eau dans les rochers

de réserves sous forme de foin ou d'ensilage permettant d'améliorer les conditions d'entretien du bétail durant la saison sèche (complémentation de la ration prélevée sur les pâturages) ou de favoriser certaines catégories animales très vulnérables (jeunes et femelles en lactation). Dans les sites les plus favorisés du point de vue hydrique, où les cultures sont traditionnellement pratiquées par les populations d'agriculteurs, des plantes fourragères spontanées pourraient être utilisées pour créer des pâturages artificiels ou pour entrer dans la rotation avec les céréales ou les légumineuses (introduction dans les assolements d'une sole fourragère). Certaines papilionacées sauvages pourraient aussi être utilisées comme plantes de couverture ou comme engrais vert.

Jusqu'à présent, dans beaucoup de pays de l'Afrique tropicale sèche, la pratique de la culture de plantes fourragères est encore inconnue des paysans. Plusieurs stations de recherches agronomiques se sont intéressées aux plantes fourragères, mais les essais ont été le plus souvent effectués en irrigation et ont porté sur des espèces exotiques. Peu de travaux ayant pour objet la culture en sec de plantes fourragères locales, adaptées à la sécheresse, ont été réalisés et de nouveaux efforts devront être entrepris dans ce domaine. Il en est de même en ce qui concerne la restauration des pâturages surexploités. Des programmes internationaux ont été lancés en vue de stimuler de tels efforts, notamment le programme EMASAR et le programme MAB (Programme sur l'homme et la biosphère) de l'UNESCO.

Ces programmes recommandent, entre autres, la réalisation de projets d'intervention sur le terrain. L'objectif de ces projets consisterait à:

- collecter et mettre en culture (dans des stations déjà existantes ou à créer) les espèces fourragères les plus intéressantes ou prometteuses de la flore de l'Afrique tropicale sèche;
- estimer la valeur du potentiel de production de ces espèces dans des situations écologiques variées de pluviométrie, des sols, etc.;
- étudier les caractéristiques biologiques de ces espèces fourragères (phénologie, vitesses de germination, de croissance, etc.);

- *estimer la valeur nutritive de ces espèces fourragères à des stades différents du cycle biologique;*
- *multiplier les semences des espèces ou des écotypes qui paraissent les mieux adaptés en termes d'adaptation écologique, de productivité et de potentiel de multiplication;*
- *produire des semences des espèces les meilleures afin de les soumettre à des tests dans les stations de recherche de l'Afrique tropicale sèche ou dans des projets de développement exécutés dans cette région;*
- *publier des catalogues des collections et encourager les échanges de matériel végétal et génétique entre les pays concernés.*

Le présent document a précisément pour objet de donner un aperçu des connaissances actuellement disponibles sur quelques graminées et papilionacées fourragères très communes dans les pâturages de l'Afrique tropicale sèche et d'aider à orienter de nouveaux travaux qui pourraient être entrepris pour tenter de trouver une solution aux problèmes de l'amélioration des pâturages et des conditions de l'alimentation du bétail.

L'auteur a été surtout guidé par le souci de rendre abordables aux utilisateurs, des notions disséminées dans une bibliographie importante et variée. Le travail qu'il a dû accomplir en un laps de temps malheureusement trop limité n'est sans doute pas parfait et ne doit pas être considéré comme exhaustif. Aussi, en vue de perfectionner la présente édition, est-il demandé à tous les utilisateurs de bien vouloir faire part de leurs critiques, commentaires, suggestions, observations, ou de signaler les erreurs éventuelles ou certaines omissions importantes, etc. , à l'adresse suivante:

*M. S.A. Risopoulos
Spécialiste de l'amélioration des pâturages
Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
Sous-Division des Pâturages et des Cultures
fourragères
Via delle Terme di Caracalla
00100 - Rome (Italie)*

Enfin, l'auteur tient à remercier ici bien vivement toutes les personnes qui, grâce à leur concours ou leurs conseils, lui ont facilité la réalisation de ce travail. Il remercie en particulier M. Hashim A.M. Mukhtar pour sa contribution concernant les plantes fourragères les plus utiles du Soudan.

Classification des terres en Afrique et au Proche et au Moyen-Orient
suivant les précipitations annuelles moyennes

	(A)			(B)		(A + B) % du total
	Superficie totale des terres	Superficie des terres recevant < 100 mm	% Total	Superficie des terres recevant de 100 à 400 mm	% Total	
	'000 km ²	'000 km ²		'000 km ²		
Afrique du Nord ^{1/}	5 751	4 864	85	563	11	96
Proche-Orient ^{2/}	3 705	3 033	79	589	16	95
Moyen-Orient ^{3/}	3 100	548	18	2 132	69	87
Total	12 556	8 445	67	3 374	27	94

	(A)			(B)		(A + B) % du total
	Superficie totale des terres	Superficie des terres recevant < 200 mm	% Total	Superficie des terres recevant de 200 à 600 mm	% Total	
	'000 km ²	'000 km ²		'000 km ²		
Afrique de l'Ouest ^{4/}	6 691	3 014	45	1 391	21	66
Afrique de l'Est ^{5/}	6 130	1 537	25	1 605	26	51
Afrique Australe ^{6/}	4 088	360	9	1 317	32	41
Total	16 909	4 911	29	4 313	26	55
Grand Total	29 465	13 356	45	7 687	26	71

^{1/} Afrique du Nord : Algérie, Egypte, Lybie, Maroc, Tunisie.

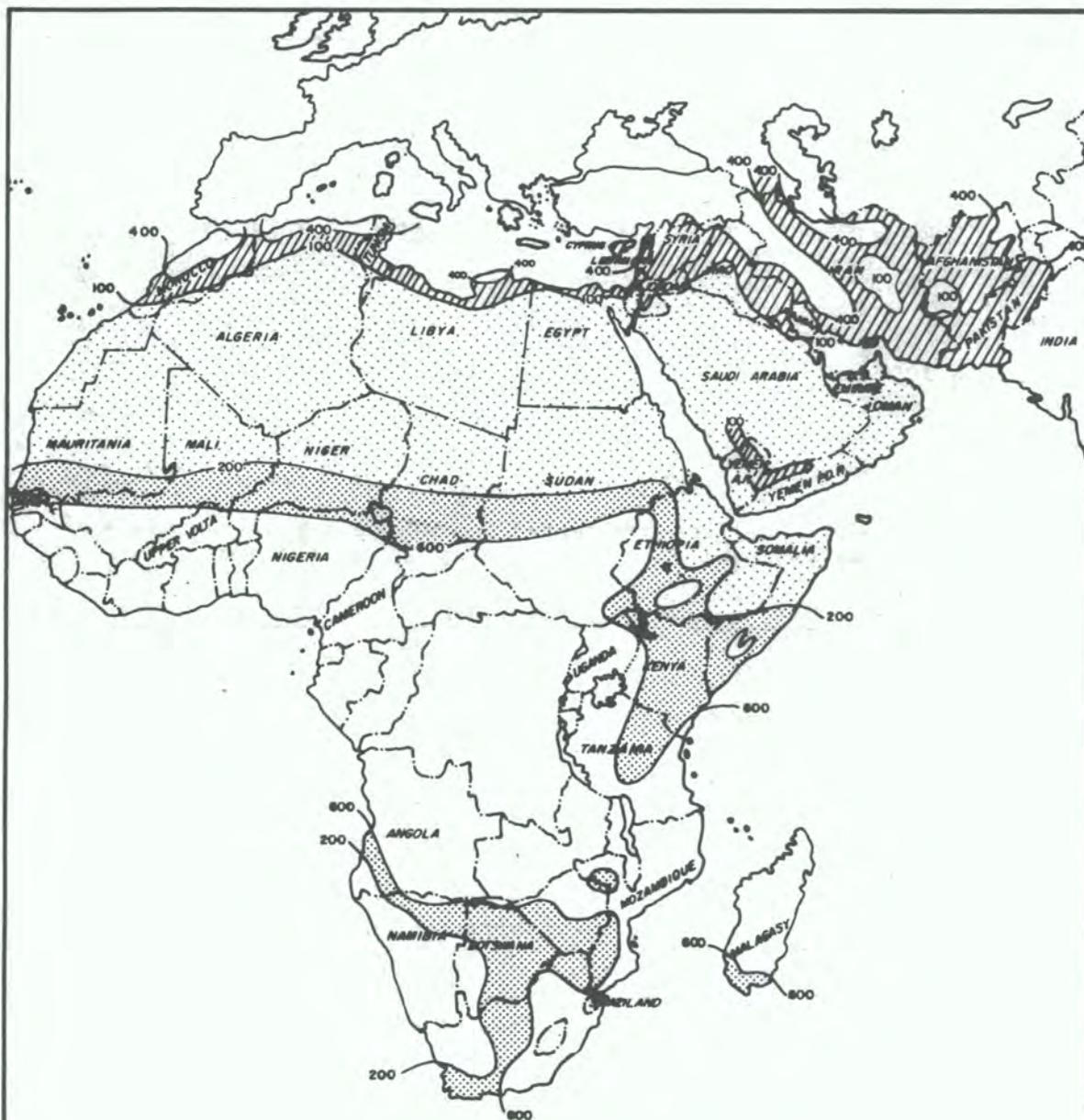
^{2/} Proche-Orient : Arabie saoudite, Bahrain, Chypre, Emirats Arabes Unis, Iraq, Jordanie, Liban, Koweït, Oman, Qatar, Syrie, Yemen (Rép. Arabe du), Yemen (Rép. Pop. et Démocratique du).

^{3/} Moyen-Orient : Afghanistan, Iran, Pakistan.

^{4/} Afrique de l'Ouest : Cameroun, Haute Volta, Mali, Mauritanie, Niger, Nigeria, Sénégal, Tchad.

^{5/} Afrique de l'Est : Ethiopie, Kenya, Ouganda, Somalie, Soudan, Tanzanie.

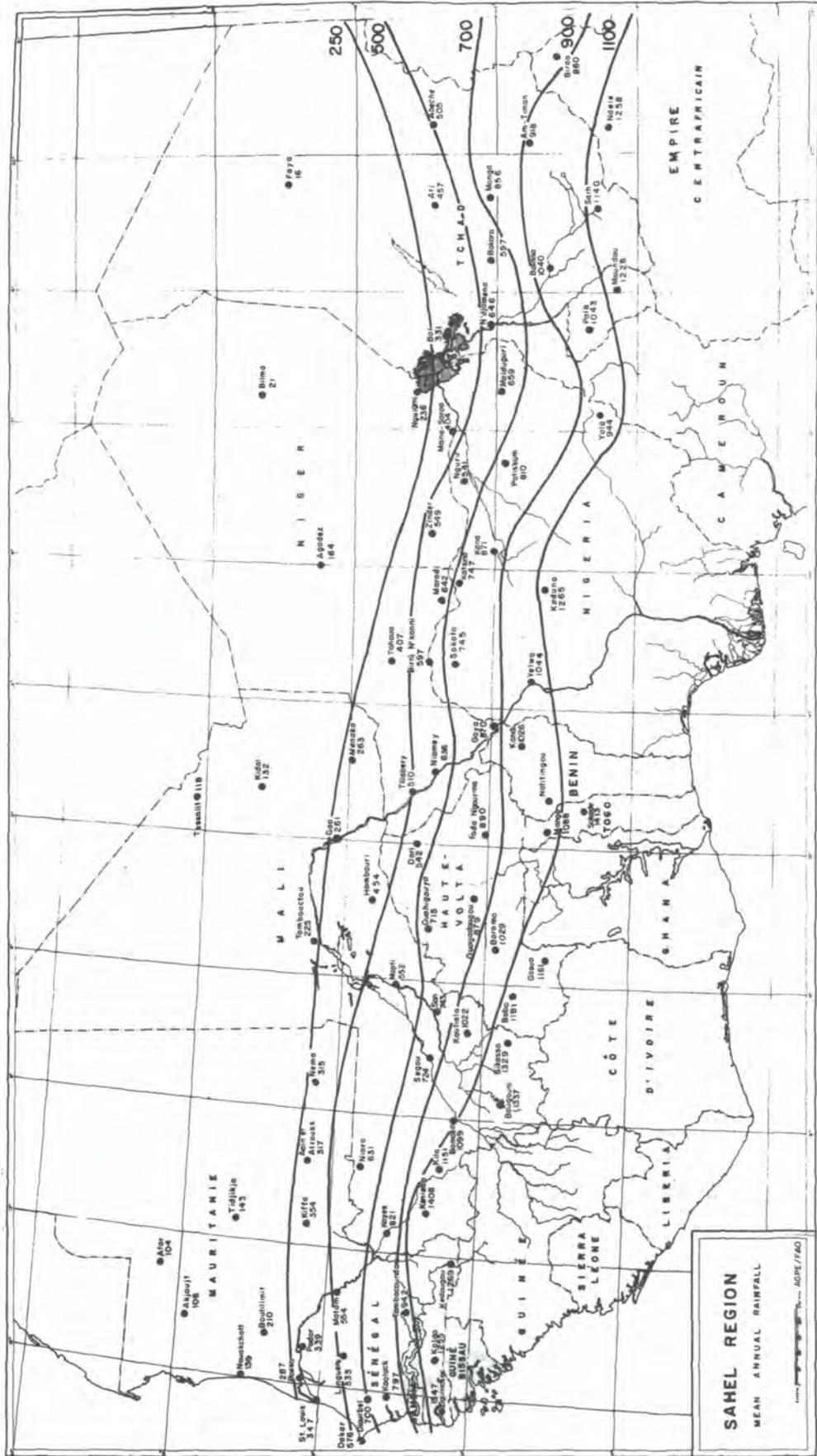
^{6/} Afrique Australe : Botswana, Madagascar, Swaziland, y compris Angola, Mozambique et Namibie.



Countries concerned by the EMASAR International Programme
Pays concernés par le programme international EMASAR

Carte de précipitations annuelles moyennes en zone sahélienne (de la Mauritanie et du Sénégal au Tchad)

- précipitations inférieures à 100 mm = zone saharienne ;
- 100 mm à 200 ou 250 mm = domaine sahélo-saharien de la zone sahélienne ;
- 200 ou 250 mm à 400 mm = domaine sahélien proprement dit ;
- 400 mm à 600 mm = domaine sahélo-soudanien de la zone sahélienne ;
- 600 mm à 800 mm = domaine soudano-sahélien de la zone soudanienne ;
- 800 mm à 1000 mm = domaine soudano-guinéen de la zone soudanienne ;
- précipitations supérieures à 1000 mm = zone guinéenne.



ANNEXE A LA CARTE PLUVIOMETRIQUE DU SAHEL

- Zone A : moins de 250 mm (pâturages)
 Zone B : 250-500 mm (pâturages et cultures à partir de 350 mm)
 Zone C : 500-700 mm
 Zone D : 700-900 mm
 Zone E : 900-1100 mm
 Zone F : plus de 1100 mm

			Date de semis normal	Période des pluies (normal) mois
<u>Zone B:</u> (partie 350-500 mm)	Kifa, Kaedi	(Mau)	15.7	7-9
	St. Louis	(Sen)	15.7	7-9
	Maine, Tahoua	(Ner)	15.7	7-9
	Ati	(Cha)	15.7	7-9
<u>Zone C:</u>	Linguère, Matam, Dakar, Diourbel	(Sen)	15.7	7-9
	Hombouri, Mopti, Nioro	(Mli)	1.7	7-9
	Tillabery, Zinder, Birni, Niamey, Maradi	(Ner)	1.7	7-9
	Abeche, Bokoro, N'Djamena	(Cha)	1.7	6-9
	Dori, Ouahigouya	(Upv)	1.7	6-9
<u>Zone D:</u>	Kaolack	(Sen)	1.7	6-10
	Segou, San, Kayes	(Mli)	15.6	6-9
	Gaya	(Ner)	1.6	6-9
	Mongo	(Cha)	15.6	6-9
	Ouagadougou, Fada	(Upv)	1.6	5-9
<u>Zone E:</u>	Tambacounda	(Sen)	15.6	6-10
	Koutiala, Bamako	(Mli)	1.6	6-10
	Am-Timan, Bousso, Pala	(Cha)	1.6	6-10
	Boromo	(Upv)	15.5	5-10
<u>Zone F:</u>	Kolda, Ziguinchor, Kedougou	(Sen)	1.6	6-10
	Kita, Sikasso, Bougouni, Kenieba	(Mli)	1.6	6-10
	Sarh, Moundou	(Cha)	15.5	5-10
	Gaoua, Bobo	(Upv)	15.5	5-10

PREMIERE PARTIE

GRAMINEES

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

ESPECES VIVACES

1. *Andropogon gayanus* Kunth (tribu des Andropogonées)
2. *Chrysopogon aucheri* (Boiss.)
Stapf (tribu des Andropogonées)
3. *Lasiurus hirsutus* (Forsk.)
Boiss. (tribu des Andropogonées)
4. *Panicum turgidum* Forsk. (tribu des Panicées)
5. *Cenchrus ciliaris* L. (tribu des Panicées)
6. *Stipagrostis pungens* (Desf.)
de Winter (tribu des Aristidées)

FICHE TECHNIQUE No 1

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Andropogon gayanus Kunth

1.1. Noms vernaculaires

SENEGAL	<u>poular</u> (langue parlée par les Peuls ou Foulbés et les Toucouleurs)	<i>tiélal, tchélal, tchéllal; raniéré, plur. dadié (les jeunes feuilles apparaissant après le passage des feux); tchèllé (les chaumes servant à faire des clôtures, des toitures) /<u>Ā</u>. Naegelé, 1971, Peuls du Djolof, Sénégal septentrional. tiélé /<u>Ĵ</u>. Audru, 1966.</i>
	<u>ouolof</u>	<i>hat /<u>Ĵ</u>. Berhaut, 1967. rhat /<u>Ĵ</u>. Audru, 1966.</i>
	<u>bambara</u>	<i>badoba, va ba /<u>Ĵ</u>. Berhaut, 1967.</i>
MALI	<u>bambara</u>	<i>ouaga, vaga, oua ouaba /<u>Z</u>. Derbal, J. Pagot et J. Lahore, 1959.</i>
	<u>ouassoulou-bambara</u>	<i>gwaka /<u>G</u>. Boudet et J.F. Ellenberger, 1971.</i>
	<u>poular</u>	<i>d'ad'ê (d' correspond à di légèrement mouillé de <u>diamant</u>, ê est prononcé comme dans <u>prêtre</u>) /<u>G</u>. Boudet et P. Leclercq, 1970. <i>pasuhô (u prononcé comme dans <u>fou</u> et ô comme dans <u>apôtre</u>), tima bod'o, wa d'allo /<u>G</u>. Boudet, 1972.</i></i>
	<u>songhaï</u> ou <u>sonraï</u>	<i>dîri (î prononcé comme dans <u>épître</u>) /<u>G</u>. Boudet, A. Cortin et H. Macher, 1971.</i>
	<u>tamachek</u> ou <u>tamaheq</u> (langue parlée par les Touaregs)	<i>hâbârum, teberēmt (â prononcé comme dans <u>bâtard</u>, e comme dans <u>été</u> et ē comme dans <u>jetée</u>) /<u>G</u>. Boudet, A. Cortin et H. Macher, 1971.</i>
HAUTE-VOLTA	<u>moré</u> (langue des Mossis)	<i>pita (chaumes servant à faire des "seco" /<u>Ā</u>. Chevalier, 1933. mowaama /<u>B</u>. Toutain, 1974.</i>
	<u>gourounsi-nouna</u>	<i>sakopo-sagapo /<u>B</u>. Toutain, 1974.</i>
	<u>poular</u>	<i>seeno /<u>B</u>. Toutain, 1974.</i>
	<u>gorane</u>	<i>chouc /<u>Ā</u>. Gaston, 1967.</i>

	<u>arabe</u>	<i>am mereb, nahr, ab taf, ab'taff</i> /A. Gaston, 1967/.
	<u>tamachek</u>	<i>hâbârum</i> /A. Gaston et F. Botte, 1971/.
NIGER	<u>djerma</u> ou <u>zarma</u>	<i>lalli</i> /G. Boudet, 1969/.
	<u>poular</u>	<i>dad'e, ran'ere</i> /G. Boudet, 1969/.
	<u>haoussa</u>	<i>gamba</i> /B. Peyre de Fabrègues, 1965/.
TCHAD	<u>laka</u>	<i>boutou</i> /J. Audru, 1966/.
	<u>sara mbaye</u>	<i>boutou</i> /J. Audru, 1966/.
	<u>foulbé</u>	<i>taf, séno</i> /J. Audru, 1966, Sud Tchad/. <i>gurufu</i> /A. Vaillant, 1957/.
	<u>arabe du Sud Tchad</u>	<i>ab'taff</i> /J. Audru, 1966/.
SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>abu rikhis</i> (var. <i>bisquamulatus</i>) /A. Broun et R. Massey, 1929/. <i>abu rakhees</i> (<u>ee</u> prononcé comme dans le mot anglais "speed") /Hashim A.M. Mukhtar, 1977/.
INDE	<u>hindi</u>	<i>sadabahr</i> /B.N. Chatterjee, 1964/.
<u>Noms anglo-saxons</u>		
RHODESIE		<i>rhodesian blue grass</i> /M. Myre, 1960/.
SOUDAN		<i>hirta grass</i> /W. Shepherd, 1968/.
NIGERIA		<i>northern gamba grass</i> /A.A. Adegbola et E. Balogh, 1974/. <i>gamba grass</i> /R.J. Haggard, 1975/.
AUSTRALIE		<i>gamba grass</i> /P.A. Reid et I.C. Miller, 1970/.

1.2. Description sommaire (fig. 1 à 5)

Herbe vivace (rhizome court), cespiteuse. Les touffes peuvent atteindre jusqu'à 100 cm de diamètre. Chaumes dressés, robustes, cylindriques (jusqu'à 8 mm de diamètre), glabres, atteignant 1 à 3 m de haut à la floraison.

Gaine foliaire striée, étroite, glabre, courtement pubescente ou vil- leuse, plus ou moins auriculée à son sommet (c'est-à-dire munie de deux petits appendices, nommés auricules ou oreillettes, qui sont dressés et situés de chaque côté de la ligule). Ligule courte (ne dépassant généralement pas 2 mm), arrondie ou tronquée, souvent ciliée sur le dos. Limbe linéaire, long de 40-60 cm, large de 10-25 mm, se terminant en une longue pointe effi- lée, glaucescent ou devenant brun-rougeâtre, moyennement raide, glabre ou pubescent et à marges scabres. Parmi les caractéristiques du limbe, on note la présence d'une nervure médiane épaisse, saillante en dessous et blanchâtre, ainsi qu'un rétrécissement basal réduisant le limbe à sa nervure médiane et formant ainsi un faux pétiole.

L'inflorescence est une panicule, longue de 40-60 cm, composée de feuilles ou de bractées foliacées qui sont enveloppantes et que l'on appelle spathes et spathéoles. La spathe est glabre et présente un limbe générale- ment développé. De cette spathe sortent des spathéoles membraneuses sur les bords, souvent terminées par un limbe minime, subulé ou sétacé. De chaque spathéole sortent deux épis d'épillets ou plus exactement une paire de ra- cèmes (épis ou racèmes géminés), disposés en V plus ou moins ouvert, longs de 4-5 cm, l'un sessile, l'autre pédicellé.

Les épillets de l'épi ou du racème sont groupés par deux, l'un sessile, fertile, l'autre pédicellé, mâle.

1.3. Les variétés

L'espèce est très polymorphe. Quatre variétés ont été reconnues jusqu'à présent. Elles peuvent être différenciées de la façon suivante (d'après W.D. Clayton, 1972):

- articles et pédicelles velus sur un seul côté:
 - + épillet pédicellé glabre; épillet sessile long de 6 mm; arête de l'épillet sessile longue de 10-20 mm, celle de l'épillet pédicellé longue de 1-2 mm.....var. *gayanus* (=genuinus) Hack.
 - + épillet pédicellé vil- leux ou pubescent; épillet sessile long de 6-8 mm; arête de l'épillet sessile longue de 15-30 mm, cel- le de l'épillet pédicellé longue de 5-10 mm.....var. *tridentatus* Hack.



Fig. 1 - *Andropogon gayanus* Kunth

(a): A. Habitus ou port. B. Paire d'épillets (l'un sessile, l'autre pédicellé). C-F. Glumes et glumelles de l'épillet sessile. G. Glumelle supérieure. H. Pistil. J. Pédicelle de l'épillet pédicellé. K-N. Glumes et glumelles de l'épillet pédicellé. O. Lodicules ou glumellules. P. Etamine.

(b): Paire d'épillets. rh. Article du racème. call. Callus.

(D'après R. Pilger, in A. Engler et K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, éd. 2, vol. 14e, 1960, p. 170, fig. 89 et 90).

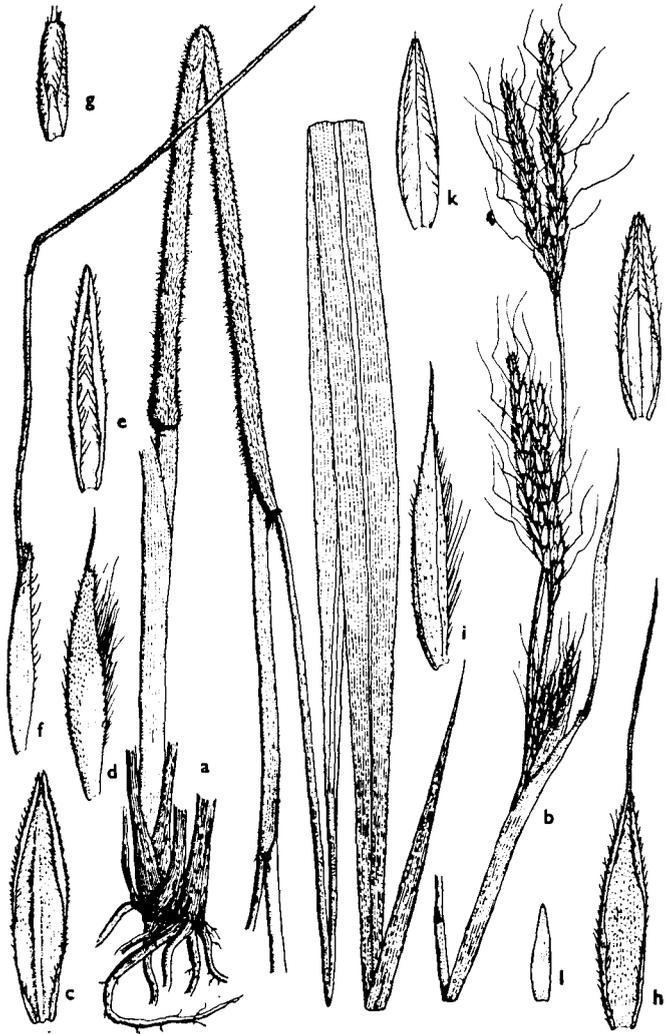


Fig. 2 - *Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack.

a. Racines, chaume et feuille. b. Inflorescence.

Epillet sessile: c. Glume inférieure. d. Glume supérieure.
e. Lemma de la fleur inférieure. f. Lemma de la fleur supérieure.
g. Palea de la fleur supérieure.

Epillet pédicellé: h. Glume inférieure. i. Glume supérieure.
j. Lemma de la fleur inférieure. k. Lemma de la fleur supérieure.
l. Palea de la fleur supérieure.

(D'après B.N. Bowden, *Journ. Linn. Soc. (Bot.)*, (1964), 58 (375), p. 510, fig. 1).

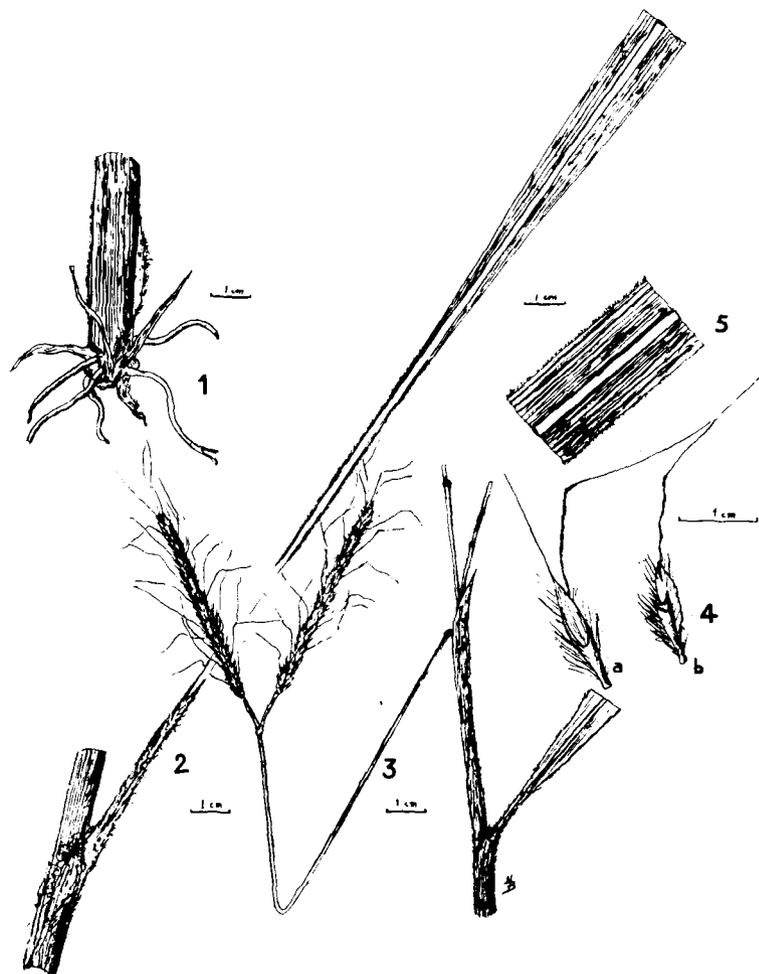


Fig. 3 - *Andropogon gayanus* Kunth

1. Racines. 2. Base du limbe foliaire réduit à la nervure médiane (faux pétiole). 3. Paire de racèmes. 4a. Epillet pédicellé. 4b. Epillet sessile. 5. Portion de limbe montrant la nervure médiane et les marges scabres.

(D'après I.R.A.T., *C. Agr. Pr. Pays Chauds*, 1965 (4), p. 208).

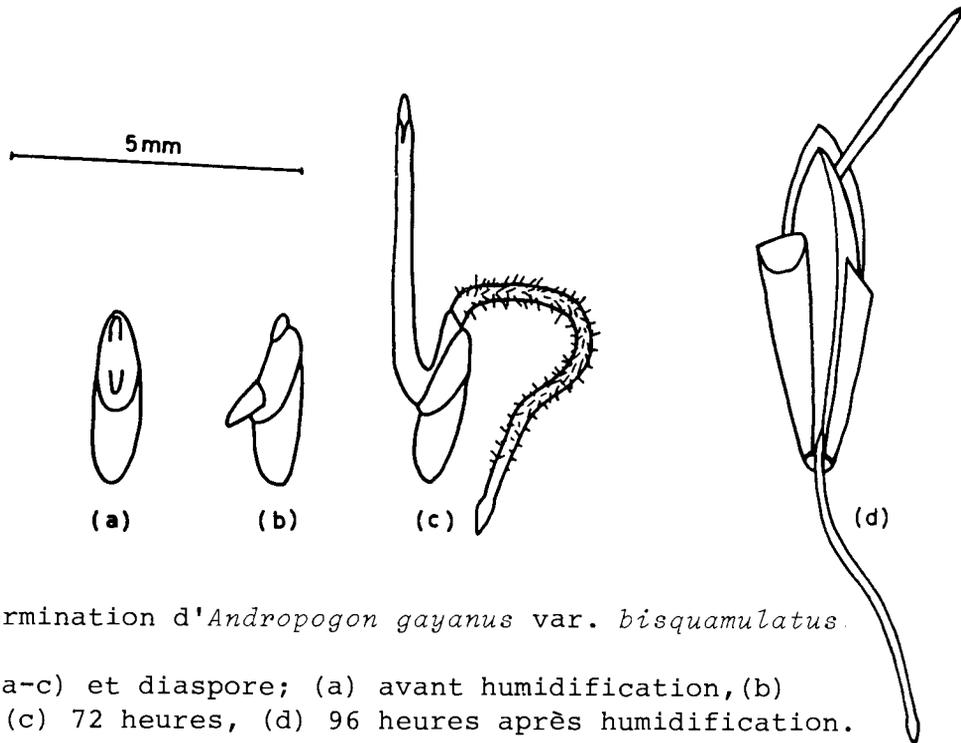


Fig. 4 - Germination d'*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus*.

Caryopses (a-c) et diaspore; (a) avant humidification, (b) 36 heures, (c) 72 heures, (d) 96 heures après humidification.

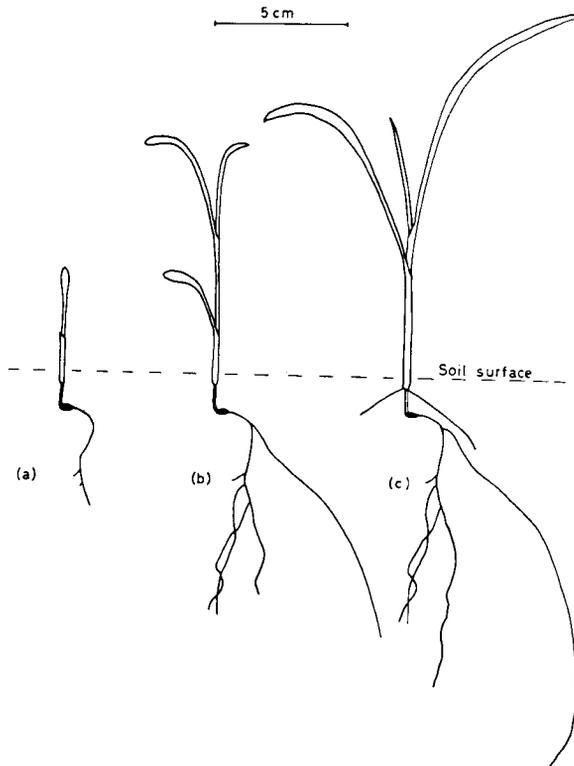


Fig. 5 - Plantules d'*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus*

Pousses de 3 jours (a), 15 jours (b) et 25 jours (c).

(D'après B.N. Bowden, *The Journal of Ecology*, (1964), 52 (2), p. 265 et 266, fig. 3 et 4).

- articles et pédicelles ciliés sur les deux côtés; épillet sessile long de 5-6 mm; arête de l'épil-let sessile longue de 15-30 mm, celle de l'épil-let pédicellé longue de 3-7 mm:

- + épillet pédicellé glabre.....var. *squamulatus* (Hochst.) Stapf
- + épillet pédicellé villeux.....var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack.

1.4. Nombres chromosomiques

La variété *tridentatus* est remarquable par le fait qu'elle contient une forte proportion de diploïdes ($2n = 20$), tandis que les autres variétés sont tétraploïdes ($2n = 40$) (W.D. Clayton, 1972).

1.5. Aire de répartition géographique (fig. 6 et 7)

A. gayanus est très répandu en Afrique tropicale, de part et d'autre de l'équateur, où il croît dans les savanes d'une vaste zone dont la pluviosité est comprise entre 400 et 1500 mm par an. Au Nord, il pénètre dans le domaine saharien (Adrar de Mauritanie, Adrar des Iforas au Mali; Aïr au Niger). Au Sud, on le trouve parfois dans les clairières de la forêt dense.

W.D. Clayton (1972) indique, pour les quatre variétés, la répartition suivante:

- var. *gayanus*: Mauritanie, Sénégal, Mali, Haute-Volta, Ghana, Togo, Bénin, Nigeria, Soudan.
- var. *tridentatus*: Mauritanie, Sénégal, Gambie, Mali, Ghana, Togo, Niger, Nigeria (Nord), Soudan.
- var. *squamulatus*: Mauritanie, Sénégal, Gambie, Mali, Guinée Conakry, Sierra Leone, Liberia, Haute-Volta, Ghana, Togo, Bénin, Nigeria, Cameroun (Ouest), Soudan, Afrique du Sud.
- var. *bisquamulatus*: Mauritanie, Sénégal, Gambie, Mali, Guinée Bissau, Guinée Conakry, Côte-d'Ivoire, Haute-Volta, Ghana, Bénin, Nigeria, République Centrafricaine, Soudan.

L'espèce a été signalée, en outre, dans les régions ou pays suivants: Iles du Cap Vert, Tchad, Ethiopie (Erythrée), Gabon, Zaïre, Ouganda et Tanzanie (P. Kuchar et M.D. Gwynne, 1976), Rhodésie (J.M. Rattray, 1961), Mozambique (M. Myre, 1960).

A. gayanus a été introduit en Inde (Bihār), au Brésil et en Australie (partie tropicale du Queensland et district de Kimberley).

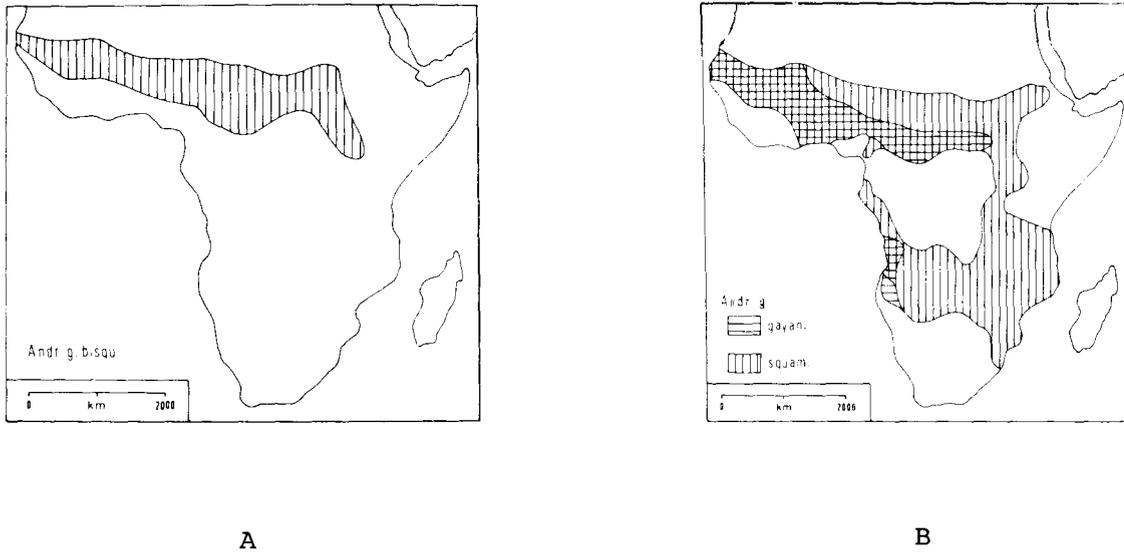


Fig. 6 - Aire de répartition géographique d'*Andropogon gayanus* Kunth

A: var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack.

B: var. *gayanus* Hack. (traits horizontaux)
var. *squamulatus* (Hochst.) Stapf (traits verticaux)

(D'après R. Knapp, Die Vegetation von Afrika, 1973, p. 135 et 136, fig. 3.6 et 3.9).

1.6. Biologie et écologie

Le cycle de végétation d'*A. gayanus* est relativement long (6 à 7 mois). Les souches produisent de jeunes feuilles dès le début de la saison chaude humide, marqué par l'élévation du degré hygrométrique de l'air et par la chute de quelques pluies. La floraison a lieu vers la fin de la saison des pluies et la dissémination des diaspores en saison sèche fraîche. Toutefois, dans les stations où il y a présence d'humidité en permanence, *A. gayanus* peut émettre des chaumes florifères durant toute l'année. En saison sèche chaude, dans les stations sèches, le développement de la plante se ralentit et cesse même complètement (les parties aériennes se dessèchent).

Du point de vue de son type biomorphologique, *A. gayanus* est un hémicryptophyte cespiteux cauliphylle.

A. gayanus est une graminée caractéristique des brousses sèches où elle peut former d'importants peuplements. L'une de ses principales qualités est sa remarquable résistance à la sécheresse (elle s'accommode de climats à saison sèche très longue, pouvant durer jusqu'à 9 mois). Elle ne supporte guère des températures inférieures à 4°C.

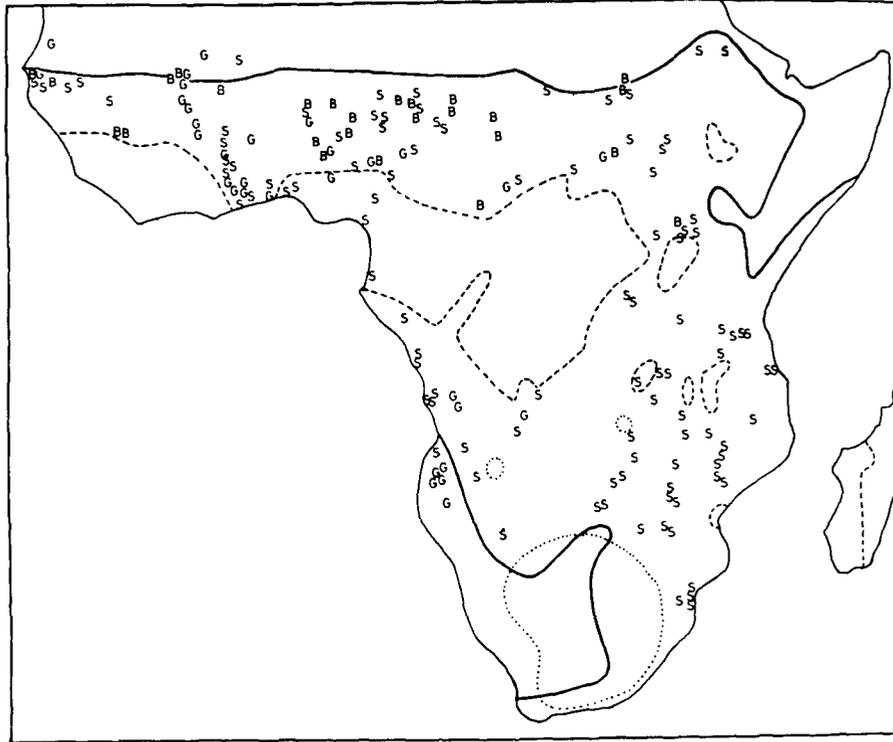


Fig. 7 - Aire de répartition géographique d'*Andropogon gayanus* Kunth

B: var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack.

G: var. *gayanus*

S: var. *squamulatus* (Hochst.) Stapf

————: isohyète annuelle 400 mm

- - - : isohyète annuelle 1500 mm

.....: isotherme 4°C du mois de juillet (hiver dans l'hémisphère Sud)

(D'après B.N. Bowden, *The Journal of Ecology*, (1964), 52 (2), p. 256, fig. 1).

Ses exigences édaphiques sont assez élastiques. En effet, cette graminée peut pousser sur des types de sols très variés. Cependant, les terres argileuses lourdes, à mauvais drainage, lui sont moins favorables. Dans le domaine phytogéographique sahélien, elle affectionne plus particulièrement les creux dans les anciennes dunes fixées à relief très amolli, donc les endroits plus humides, où elle devient abondante et souvent même exclusive.

A. gayanus entre dans la composition d'un grand nombre de types de pâturages. Par exemple, dans le Hodh, en Mauritanie sahélienne, G. Boudet (1961) (voir fig. 8) a noté la présence d'*A. gayanus* var. *gayanus* (= *genuinus*) dans les types de pâturages suivants où il a, en outre, évalué le nombre de touffes de cette espèce par hectare (densité):

- pâturages sur sols sablonneux (dunes mollement ondulées recouvrant des formations schisteuses se trouvant à faible profondeur): 2000 touffes/ha;
- pâturages en bordure ouest du Dhar Néma (sur flanc de plateau gréseux): 3000 touffes/ha;
- pâturages des thalwegs argilo-sableux sur grès: 6000 touffes/ha;
- pâturages sur sols sablo-argileux recouvrant des schistes, moyennement engorgés en saison des pluies: 500 touffes/ha;
- pâturages sur sols argilo-sableux sur schistes, moyennement engorgés en saison des pluies: 4000 touffes/ha;
- pâturages sur sols argileux inondés temporairement: 500 touffes/ha;
- pâturages des mares temporaires sur schistes: 700 touffes/ha.

A. gayanus s'implante souvent dans les terrains cultivés, les jachères, les friches, ainsi qu'au bord des chemins, pistes, sentiers. C'est pour cette raison que certains auteurs considèrent cette plante comme une rudérale messicole ou postculturale. Au Tchad, selon J. Audru (1966), l'espèce est dominante en deuxième et troisième année de jachère et commence à régresser en quatrième année.

Dans les savanes arborées soudaniennes, la paille d'*A. gayanus* fournit un aliment puissant aux feux de brousse. Les flammes qui consomment les chaumes de grande taille montent très haut et communiquent ainsi le feu aux arbustes et arbres. L'espèce résiste bien aux feux de brousse. Les touffes donnent, après le passage d'un feu de brousse, de jeunes pousses abondantes très recherchées par le bétail. Toutefois, le brûlage trop fréquent a pour conséquence d'éliminer cette graminée.

1.7. Sélection d'écotypes

Des travaux de sélection d'écotypes d'*A. gayanus* ont été entrepris à Guétalé (Nord-Cameroun). Ces écotypes proviennent de deux sites à pluviométrie différente (Dourbey: 900 mm et Fignole: 1200 mm) et ont été retenus sur des caractères du limbe foliaire et sur la précocité. Des autofécondations ont été effectuées sur un pied de chaque écotype. Chacun des pieds retenus a également été multiplié végétativement afin d'avoir le matériel végétal suffisant pour la mise en place d'un essai comparatif interclonal. (D'après M. Borget, 1971).

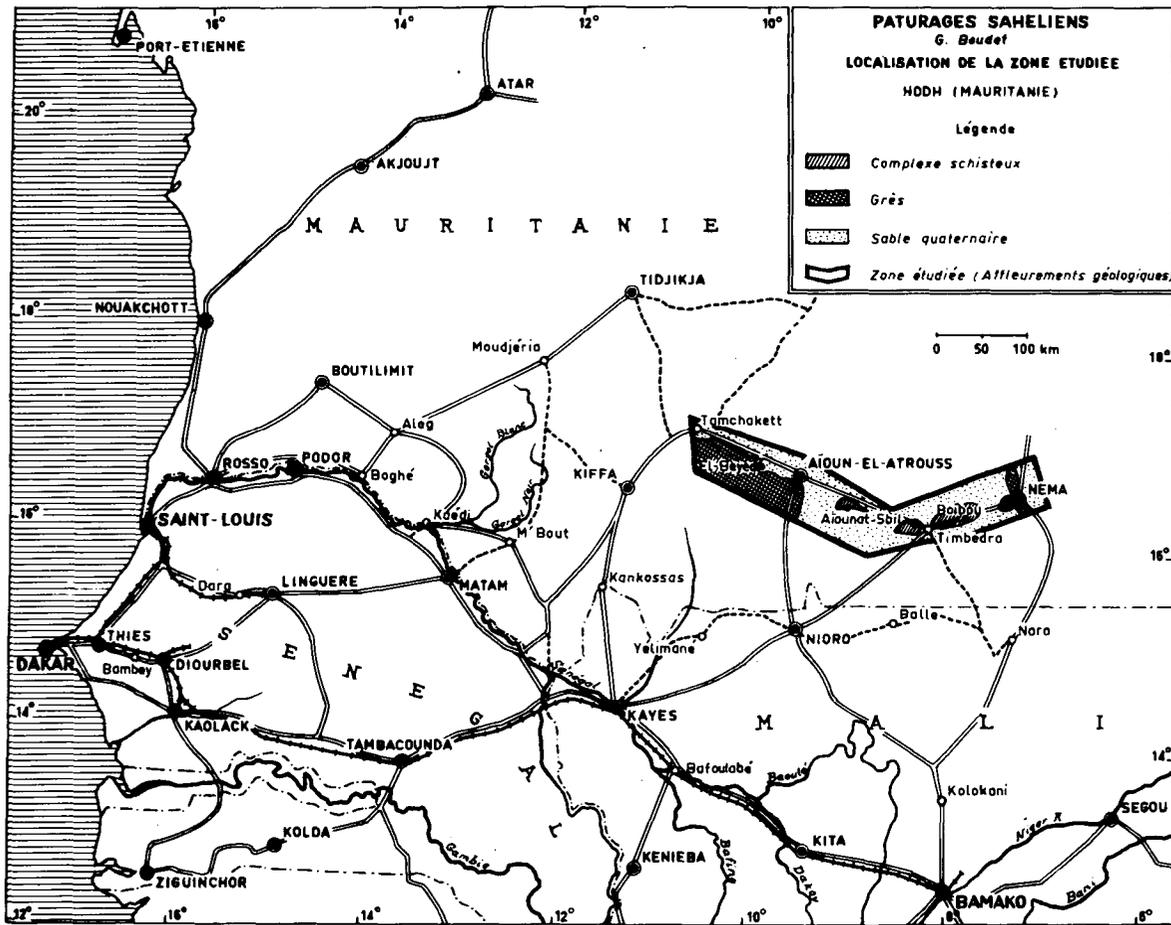


Fig. 8 - Situation et limites de l'espace pastoral sahélien étudié par G. Boudet (1961) dans le Hodh en Mauritanie

Données climatiques:

Néma: N 31-60 = 315,0; J = 35; Tmi. 53-57 = 17,9; Tma 53-57 = 42,2.

Aïoun-El-Atrouss: N 51-70 = 316,0; J = 32; Tmi. 53-57 = 16,5;
Tma. 53-57 = 41,7.

(N = moyenne de la pluviométrie en mm (normale pluviométrie) pour la période 1931-1960 ou 1951-1970)

(J = moyenne du nombre annuel de jours pluvieux = jours avec pluie supérieure à 0,1 mm)

(Tmi. et Tma. = moyennes des températures minima (janvier) et maxima (mai) pour la période 1953-1957, exprimées en degrés Celsius).

D'autres travaux ont été réalisés en Haute-Volta (Saria) où on a recherché des lignées hautement productives, tardives (pour la fenaison), supportant plusieurs fauches. On a pu vérifier que la tardivité des lignées augmente avec la pluviosité du pays d'origine. (D'après M. Borget, 1969).

1.8. Techniques culturales (données agrotechniques)

En Afrique tropicale sèche, *A. gayanus* est une graminée intéressante pour l'amélioration des pâturages naturels et pour la création de pâturages artificiels exploités soit par fauche, soit par pâture directe.

La variété *bisquamulatus* est actuellement la plus utilisée en culture sèche.

1.8.1. Multiplification

A. gayanus peut être multiplié par éclats de souche (division de touffe) ou par semis.

a) Multiplification par éclats de souche

Cette technique est employée dans plusieurs pays, notamment en Nigeria du Nord, au Niger et en Haute-Volta, où l'on utilise *A. gayanus* pour matérialiser les limites des terrains cultivés ou les tracés de courbes de niveau (travaux de restauration et conservation des sols). Sur l'emplacement travaillé à la houe, le fragment de touffe est simplement mis en terre et le sol tassé au pied. Dans des conditions favorables de pluviométrie, on peut obtenir 70% de reprise. A Ouahigouya, en Haute-Volta, des milliers de kilomètres ont été plantés ainsi: une touffe tous les 25 cm. En Inde (Bihār) on repique les éclats de souche à 60 x 90 cm (B. Havard-Duclos, 1967). Le repiquage doit être effectué en début de saison des pluies (de préférence après la première pluie d'au moins 10 mm).

b) Multiplification par semis et taux d'ensemencement

On peut semer à la volée ou en ligne, ou encore en poquets. Il est recommandé de semer un à deux mois au plus tard après le début de la saison des pluies.

La faculté germinative des graines triées varie entre 50 et 80% et se conserve bien pendant deux ans (graines conservées en sac, sans précaution spéciale, en magasin, à la température de 20 à 30°C) (I.R.A.T., 1965).

* Semis à la volée

Ce procédé exige au préalable une préparation soignée du sol de façon à avoir une terre finement émiettée en surface. On utilise 20 à 30 kg de graines tout venant pour ensemer un hectare (parfois beaucoup plus (75 kg/ha) étant donné le grand nombre d'épillets vides). Dans le Sud du Bénin, *A. gayanus* s'est révélé d'installation facile en semant une trentaine de kilogrammes de graines non triées à l'hectare. Toutefois, dans cette zone, l'espèce est attaquée par des maladies foliaires en saison des pluies et les graines sont consommées par les "mange-mils". Mais dans le cas du Bénin on peut envisager la production de graines dans le Nord pour le Sud.

Après un semis à la volée, le binage et le sarclage ne sont pas possibles et on ne peut donc pas éliminer les espèces indésirables.

D'une manière générale il n'est guère recommandé d'installer une graminée fourragère par semis à la volée dans une végétation pré-existante. En effet, au début de la saison des pluies, les graines se trouvant dans le sol, ainsi que les souches des espèces vivaces, se développent plus rapidement que les espèces introduites qui finalement sont le plus souvent étouffées.

* Semis en ligne

En Inde (Bihār) on a semé *A. gayanus* en lignes ou raies espacées d'environ 15 cm. La dose de semis utilisée était de 20 kg/ha. Profondeur du semis = 1 à 2 cm.

On sème parfois *A. gayanus* dans différentes cultures, en interligne. Cette technique a été employée au Mali où on a semé cette graminée assez tard, en saison des pluies, dans la culture de sorgho encore en place. Les graines germent et donnent des plants qui, à l'arrivée de la saison sèche, sont encore petits mais peuvent la supporter et démarrer d'une façon satisfaisante au début de la saison des pluies suivante. En Nigeria, on a semé ainsi sous culture-abri de sésame.

* Semis en poquets

On utilise 10 à 15 graines par poquet, soit 45 à 50 kg de semences non triées par hectare. Les poquets sont distants de 50 x 50 cm ou 80 x 80 cm.

1.8.2. Fumure

Au Sénégal (Bambey), *A. gayanus* a confirmé sa bonne réaction à la fumure azotée: un kilogramme d'azote entre 0 et 150 unités procure un gain de 10 à 15 unités fourragères. Avec une fertilisation modeste (200 kg de sulfate d'ammoniaque, 300 kg de superphosphate), on dépasse 9 t de matière sèche pour une pluviométrie de l'ordre de 670 mm/an.

Un essai factoriel de fertilisation sur *A. gayanus*, mettant en jeu quatre niveaux d'azote (apporté sous forme de sulfate d'ammoniaque), deux niveaux de P_2O_5 (phosphate bicalcique) et deux niveaux de K_2O (chlorure de potassium), a été installé en 1969 à Guétalé (Nord-Cameroun). Les résultats de cet essai ont montré que dans des conditions de pluviométrie assez limitée (moyenne sur 17 ans = 861,21 mm), la fertilisation azotée peut améliorer de façon notable la qualité du fourrage (au moins quant à la teneur en matières azotées digestibles) et augmenter très sensiblement le rendement en matière sèche. Les apports d'engrais P et K n'ont pas d'influence sur les rendements, mais une fertilisation potassique relativement importante est indispensable pour simplement compenser les exportations (cf. J. Barrault, J. Beley et M. Borget, 1971). (Voir tableaux 1 et 2).

1.8.3. Introduction dans l'assolement d'une sole fourragère à *A. gayanus*

L'utilisation d'*A. gayanus* comme espèce de pâturage artificiel inclus dans la rotation culturale a été pratiquée dans plusieurs pays.

D'après M. Mosnier (1965), des expérimentations sur diverses espèces de plantes fourragères ont été entreprises au Tchad méridional, dans la zone des savanes à grandes graminées. Celle-ci correspond sensiblement à la zone de culture du coton, s'étendant de l'isohyète moyenne annuelle 800-850 mm aux confins de la République Centrafricaine où la pluviosité moyenne est de l'ordre de 1300 mm (voir fig. 9). Dans cette zone, à saison sèche marquée (3 à 5 mois), l'agriculture est fondée sur la culture du coton, de l'arachide et du mil. La culture attelée ayant été adoptée, celle-ci implique par conséquent l'entretien des boeufs de travail, soit deux paires de boeufs pour une famille d'agriculteurs exploitant 5 ha de terres. Il y a donc un problème d'alimentation à résoudre, particulièrement en saison sèche où la vaine pâture ne suffit pas à assurer la nourriture du bétail. De ce fait, il a été recommandé d'entreprendre une culture fourragère devant faciliter l'entretien du bétail pendant la saison sèche et assurer en saison des pluies une production destinée tant à l'affouragement qu'au stockage pour la période de soudure.

Le Service de l'Agriculture ayant préconisé un assolement comprenant trois années de cultures (coton - mil + arachide - mil + arachide) suivies de deux années de jachères, on a pensé que les deux soles laissées libres pouvaient être remplacées par un pâturage artificiel. Dans ce but, on a entrepris des essais de comportement et d'exploitation de plusieurs graminées et légumineuses fourragères locales ou exotiques. Parmi les graminées essayées figurait l'espèce locale *Andropogon gayanus* dont voici les résultats obtenus:

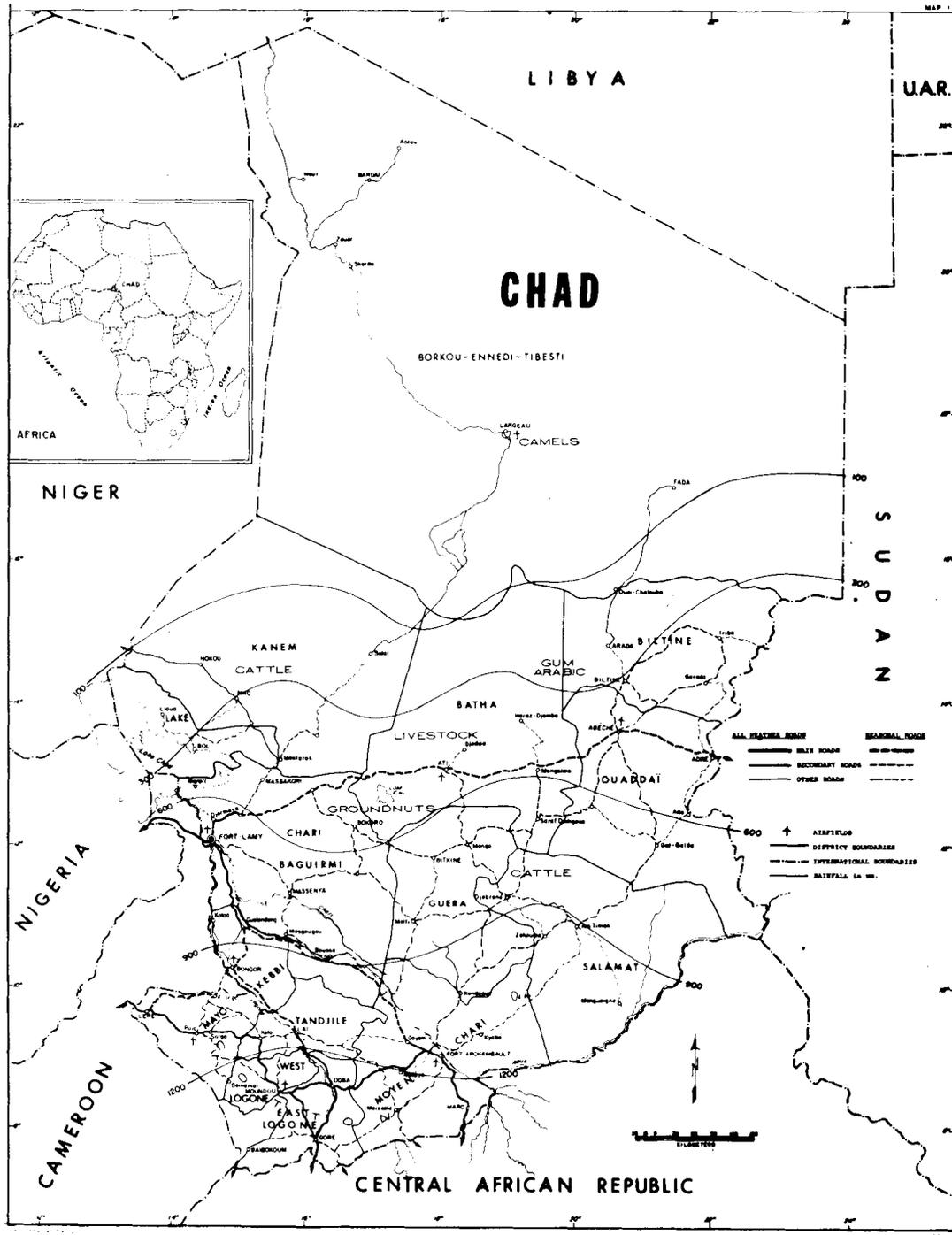


Fig. 9 - Isohyètes moyennes annuelles au Tchad

(D'après Gerrit M. de Wit, *The current economic situation and prospects of Chad*. Rapport B.I.R.D., No AW-24a, 9 avril 1971)

TABLEAU No 1 - Influence de N, P et K sur les rendements en matière sèche chez *Andropogon gayanus* (d'après J. Barrault, 1973)

	1969		1970		1971		Total cumulé	
	U./ha	kg/ha M.S.	U./ha	kg/ha M.S.	U./ha	kg/ha M.S.	U./ha	kg/ha M.S.
NO	0	6 124	0	6 097	0	6 262	0	18 483
N1	50	6 951	75	7 951	50	9 784	175	24 686
N2	100	8 485	150	7 672	100	11 080	350	27 217
N3	150	8 832	225	7 880	150	9 848	523	25 760
P0	0	7 718	0	7 254	0	8 996	0	23 968
P1	190	7 469	0	7 161	57	9 481	247	24 111
K0	0	7 522	0	7 269	0	8 968	0	25 759
K1	120	7 666	200	7 144	180	9 508	600	24 318

U = Unités

TABLEAU No 2 - Influence de N, P et K sur les rendements en matière azotée digestible chez *Andropogon gayanus* (d'après J. Barrault, 1973)

	1969		1970		1971		Total cumulé	
	U./ha	kg/ha M.S.	U./ha	kg/ha M.S.	U./ha	kg/ha M.S.	U./ha	kg/ha M.S.
NO	0	266	0	302	0	103	0	671
N1	50	324	75	457	50	176	175	957
N2	100	443	150	580	100	354	350	1 377
N3	150	554	225	613	150	488	525	1 655
PO	0	401	0	482	0	288	0	1 171
P1	190	392	0	494	57	272	247	1 158
K0	0	436	0	502	0	278	0	1 216
K1	120	393	200	474	180	284	300	1 151

U = Unités

a) Semis:

Il doit être réalisé de préférence en poquets distants de 50 cm par 50 cm. La levée est très irrégulière et les semis à la volée ont toujours donné des résultats décevants. Les semis effectués en juillet et début août paraissent les plus favorables à la levée.

b) Exploitation en première année:

Pour la première coupe, attendre le début du mois d'octobre car la plante effectue sa flambée de croissance en septembre. Le nombre optimal de coupes semble devoir être limité à deux ou trois. La première coupe d'octobre est nécessaire pour éviter une montaison rapide qui amènerait un développement excessif des chaumes au détriment des parties appétibles. La deuxième coupe peut être effectuée fin décembre, mais cette date peut être reculée si l'on désire conserver sur pied du fourrage vert. Cependant, il faut signaler qu'en février-mars, les touffes coupées émettent des repousses pouvant atteindre une trentaine de centimètres de hauteur et que de ce fait il convient de ne pas trop retarder la deuxième coupe. La troisième coupe, facultative, peut avoir lieu en mars selon l'importance des repousses et selon les besoins.

Le rendement global n'excède pas 5 t/ha réparties comme suit:

- 3,7 t pour la première coupe
- 1,3 t pour la deuxième coupe

La valeur fourragère escomptée est de:

- 0,15 U.F. et 4,5 g de M.A.D./kg pour la première coupe, soit 555 U.F. et 16,5 kg de M.A.D.
- 0,10 U.F. et 1,5 g de M.A.D./kg pour la deuxième coupe, soit 130 U.F. et 2 kg de M.A.D.

Au total, on peut compter sur 685 U.F. et 18,5 kg de M.A.D. représentant 69 journées de nourriture pour un bovin de travail, en tenant compte du facteur limitant, ici les matières azotées digestibles.

c) Exploitation en deuxième année:

Il semble que l'on puisse normalement effectuer trois coupes, la plus importante étant celle de septembre, la flambée de croissance intervenant en août.

La production pourrait atteindre 30 à 40 t/ha d'un fourrage dont la richesse moyenne est de 0,15 U.F. et 4,5 g de M.A.D./kg.

Pour fournir l'essentiel de la nourriture indispensable aux quatre boeufs de travail d'une famille d'agriculteurs, il faut un hectare de pâturages artificiels en pleine production, c'est-à-dire ayant au moins un an d'âge.

Le semis de 0,5 ha de *Stylosanthes guianensis* (légumineuse-papilionacée) et de 0,5 ha d'*Andropogon gayanus*, ou éventuellement d'un mélange des deux espèces, peut permettre d'obtenir 4 900 U.F. et 415 kg de M.A.D., ce qui semble suffisant pour assurer la couverture des besoins de ces animaux pendant 9 mois, évalués à 5 130 U.F. et 297 kg de M.A.D. Il faut ajouter à cela 273 U.F. et 45 kg de M.A.D. provenant des graines de coton de la production annuelle et en plus des fanes d'arachides, des tiges et feuilles de mil séchées sur pied, ainsi que du pâturage de brousse de qualité médiocre. En juillet, août et septembre, la nourriture peut être fournie par les pâturages naturels ou les jachères naturelles. Ainsi, l'assolement précité devrait être prolongé d'une année, c'est-à-dire qu'il faudrait augmenter les surfaces cultivées d'un hectare, ce qui porterait la surface exploitée par une famille à 6 hectares. Cette parcelle d'un hectare ne devrait être remise en culture que tous les 6 ans et remplacée au préalable, l'année avant son retournement, par l'ensemencement d'une autre parcelle destinée à la jachère.

En ce qui concerne l'utilisation du pâturage artificiel, la pratique la plus simple est le pacage. Toutefois, celui-ci, en saison des pluies, peut aboutir à un gaspillage de nourriture, la production étant alors très abondante. En outre, les pâturages naturels offrent des possibilités non négligeables à cette époque. C'est pourquoi il convient d'envisager des techniques permettant le stockage du fourrage artificiel pour les périodes de soudure. C'est ainsi que l'on peut utiliser le fauchage, soit en vue du fanage, soit pour la confection d'ensilages. Le fauchage est difficile à réaliser en saison des pluies, tandis que l'ensilage donne de bons résultats. L'ensilage permet de conserver le produit de la première et surtout de la seconde coupe pour la saison sèche. Le fauchage en vue de la distribution dans l'enclos de parcage (corral) peut être envisagé pour la coupe de décembre-janvier, afin de limiter les pertes occasionnées par le piétinement du bétail lors du pacage.

La durée de la sole à *A. gayanus*, avant son retour à une culture labourée a été de 3 ans dans des essais effectués en Nigeria et de 5 ans dans des essais réalisés au Mali.

On a également utilisé *A. gayanus* hors assolement en pâturage artificiel permanent. On admet que le système racinaire profond a une action régénératrice sur la structure du sol, d'où l'utilisation de cette graminée dans les terres surpâturées et érodées.

1.8.4. Association d'*A. gayanus* avec une légumineuse

L'association d'*A. gayanus* avec une légumineuse-papilionacée a été expérimentée dans diverses stations agricoles. Ainsi, en Nigeria, on a pratiqué l'association avec *Stylosanthes guianensis* (= *S. gracilis*).

En exploitation par pâture directe, l'équilibre entre les deux constituants paraît difficile à maintenir et la légumineuse finit par disparaître. Selon R.O. Whyte de bons résultats auraient été obtenus en Australie, avec une culture mixte *A. gayanus* et *Clitoria ternatea*. B. Havard-Duclos (1967), indique que *A. gayanus* peut être associé à *Stylosanthes guianensis*, *Crotalaria juncea* et *Mucuna pruriens* (Haute-Volta, Mali).

1.9. Exploitation

A. gayanus est très apprécié par tous les animaux jusqu'à la floraison. C'est un fourrage précieux parce que les souches produisent de jeunes feuilles dès les premières pluies, alors qu'aucune herbe n'est encore poussée. De plus cette graminée possède un pouvoir de régénération remarquable après le passage des feux de brousse, les souches émettant alors rapidement de nouvelles feuilles très recherchées par le bétail.

Selon A. Chevalier (1933) les Peuls considèrent *A. gayanus* comme le meilleur fourrage de printemps pour les zébus. Ils prétendent que les animaux qui se sont alimentés de cette graminée en saison des pluies, ne dépérissent presque pas quand arrive la période de disette. L'animal broute non seulement les jeunes feuilles basales, mais également les panicules qu'il cueille avec sa langue, ainsi que les feuilles disposées le long des chaumes florifères.

La paille séchée sur pied n'a pas de valeur alimentaire et est délaissée par les animaux.

Pour M.C. Baumer (1975), *A. gayanus* est très probablement la graminée la plus intéressante des pâturages kordofanais (Soudan) dans leur ensemble. C'est aussi très probablement la graminée qui fournit le plus gros volume de matière verte consommée par les animaux. Selon R.O. Whyte *et al.* (1966), l'espèce est considérée comme l'une des meilleures graminées pastorales dans le Nord de la Nigeria et du Ghana.

Outre le pâturage direct d'*A. gayanus*, cette espèce peut être utilisée pour la constitution de réserves sous forme de foin ou d'ensilage.

1.9.1. Fauche

A. gayanus supporte bien des fauches répétées en cours de végétation. Au Sénégal (Bambey: saison des pluies réduite à trois mois et sécheresse absolue de neuf mois), l'exploitation suivante de cette graminée a été préconisée:

- pâture en début de saison des pluies, au cours du mois suivant la première pluie;
- fauche (difficile) pour ensilage à partir du 10-15 septembre;
- pâture à partir de la mi-novembre.

La fauche pose un problème du fait de l'impossibilité de la pratiquer avec un matériel tiré par les boeufs; elle nécessite un matériel du type "hay-chopper" seulement à la portée des centres ou stations de recherches agricoles, ou de grandes exploitations, dans des zones dessouchées. La fauche au "coupe-coupe" pourrait cependant être envisagée sur de faibles surfaces.

Au Tchad, J. Audru (1966), compte tenu du fait qu'*A. gayanus* est déjà en prémontaison au début du mois d'août et que dès montaison la plante est moins appréciée, a recherché le moyen de maintenir plus longtemps l'espèce au stade végétatif (production de feuilles). Dans ce but, il a effectué deux séries d'essais en faisant varier la hauteur d'exploitation:

- soit à 5 cm du sol, réalisant ainsi une fauche manuelle ou mécanique;
- soit à 30 - 40 cm qui est la hauteur d'une bonne exploitation par le bétail.

La comparaison de ces deux traitements a porté essentiellement sur la phénologie, sur le rythme d'exploitation et le temps de repos, ainsi que sur le rendement.

L'influence des deux niveaux différents de coupes sur la phénologie est résumée dans le tableau No 3 ci-après.

TABLEAU No 3

Andropogon gayanus: Influence de deux niveaux différents de coupes sur la phénologie

(d'après J. Audru, 1966)

Date d'exploitation	Août	Septembre	Novembre	Décembre	Janvier
Témoin	prémontaison	montaison	floraison	fructification	grenaison
Coupe à 5 cm	prémontaison	feuilles basales	feuilles basales montaison rare	feuilles basales	feuilles basales
Coupe à 30 cm	prémontaison	montaison	floraison	feuilles basales peu de montaison	feuilles basales

D'après le tableau ci-dessus, la coupe du mois d'août à 5 cm supprime presque complètement la production de chaumes florifères. Les repousses après coupe ne donnent que très peu ou pas de feuilles et les quelques chaumes montés restent grêles, ne dépassent pas 100 cm de hauteur et peuvent être considérés comme appétibles. La coupe à 5 cm active, en outre, la levée de dormance de bourgeons végétatifs sur le plateau de tallage (cette levée de dormance ne se fait naturellement qu'en décembre lorsque la plante est en fructification). Les repousses sont donc presque uniquement fournies par les rejets de souche. Ces derniers ne fructifient pas l'année de leur apparition.

La coupe du mois d'août à 30 cm n'affecte guère le cycle de développement de la plante. Après chaque exploitation, les différents stades de développement sont très vite rattrapés (20 à 30 jours).. Jusqu'en décembre, il n'y a pratiquement aucune différence de végétation avec le témoin non exploité. En décembre, alors que le témoin est en fructification, les repousses sur coupe restent au stade "feuilles basales". Ces repousses sont alors moins nombreuses (réduites à 2 ou 3 feuilles) et il y a régénération de la touffe par levée de dormance des bourgeons végétatifs comme dans le cas précédent, mais beaucoup moins abondante. On note le même phénomène sur témoin à la même période.

En ce qui concerne le rythme d'exploitation et le temps de repos, entre deux coupes, J. Audru fait les observations suivantes:

- l'exploitation du mois d'août est trop tardive; la plante atteint alors une hauteur moyenne de 90 cm et seuls les bouquets de feuilles terminales sont prélevés par les animaux. En outre, la ration de 2,6 unités fourragères et 114 g de matières protéiques digestibles est déficitaire et le rapport M.P.d./U.F. de 43 est très inférieur à celui demandé pour un bon entretien (voir le tableau No 4).
- dans le traitement à 5 cm (novembre), le temps de repos de 75 jours est trop long, bien que la totalité des repousses soit appétible. Il y a déficit en matières protéiques digestibles et le rapport M.P.d./U.F. de 45 est très bas. Par contre, en décembre et en janvier, les temps de repos de 35 jours sont valables avec 3,4 U.F. et 280 g de M.P.d. dans le premier cas et 4,1 U.F. et 197 g de M.P.d. dans le second cas.
- dans le traitement à 30 cm, les remarques formulées précédemment se répètent intégralement. En septembre, après un temps de repos de 25 jours, les résultats sont excellents avec 3,8 U.F. et 398 g de M.P.d. et un rapport M.P.d./U.F. de 104. En novembre, il y a déficit en matières protéiques digestibles après un temps de repos de 80 jours et le rapport M.P.d./U.F. de 43 est inférieur à celui demandé pour un bon entretien. Après un temps de repos de 45 jours, en janvier, la ration obtenue est excédentaire et le rapport M.P.d./U.F. de 45 est convenable.

Donc, comme l'indiquent les résultats des analyses (tableau No 4), le temps de repos et, par là même, le rythme d'exploitation, ne sont pas liés au traitement c'est-à-dire à la hauteur de coupe.

TABLEAU No 4 - *Andropogon gayanus*: Valeur fourragère après une série de coupes à 5 cm du sol et une autre série à 30 cm du sol (d'après J.Audru, 1966)

Nombre d'analyses	Date	Période jours	M.S. %	M.P.b. % M.S.	Cell. % M.S.	U.F. kg.	M.P.d. g/kg.	Ration			
								kg M.B.	U.F.	M.P.d.g	
	<u>Coupe à 5 cm</u>										153
1	août	75	28,50	3,68	40,65	0,12	5,2	21,9	2,6	114	
1	nov.	75	20,75	4,32	38,35	0,10	4,5	30,1	3,0	135	
1	déc.	35	31,25	8,19	33,90	0,17	14,0	20,0	3,4	280	
1	janv.	35	31,80	6,34	31,95	0,21	10,0	19,7	4,1	197	
.....											
	<u>Coupe à 30 cm</u>										
1	août	75	28,50	3,68	40,65	0,12	5,2	21,9	2,6	114	
1	sept.	25	21,30	10,40	33,15	0,13	13,6	29,3	3,8	398	
1	nov.	80	25,65	4,32	38,35	0,10	4,5	30,1	3,0	135	
1	janv.	45	39,50	6,35	33,60	0,22	12,6	15,8	3,5	199	

Dans les deux cas, un temps de repos d'un mois doit être considéré comme optimum sur la durée des essais et quelle que soit la période de l'année.

Le tableau No 5 résume l'influence du traitement sur le rendement global de l'année.

En conclusion, et bien qu'il n'y ait pas de différence significative entre les deux traitements, la coupe à 5 cm possède les avantages suivants:

- elle supprime presque complètement les fonctions de reproduction de la plante sur les coupes suivantes;
- elle active la levée de dormance de bourgeons végétatifs sur le plateau de tallage aussitôt après la première exploitation (cette levée de dormance ne se ferait naturellement qu'en décembre lorsque la plante est en fructification);
- la première exploitation a intérêt à se faire en fauche (on supprime par la suite les aléas dus à l'encombrement du terrain);
- enfin, la plante est beaucoup plus feuillue et le fourrage est par conséquent plus alibible.

Par contre, et à la charge de ce traitement, il n'a pas été possible de vérifier le comportement de la plante pendant la saison sèche ainsi que sa pérennité. On force la plante sans aucun doute, et pour adopter ce mode d'exploitation, il faudrait connaître les conséquences de cette fatigue pendant la saison critique et au moins l'année suivante d'exploitation.

Dans le second traitement, les critiques que l'on peut formuler sont surtout les conséquences d'une mauvaise exploitation, qu'il s'agisse d'une fauche à 30 cm ou d'une pâture libre. Ainsi:

- après la première exploitation en fauche, le ramassage manuel ou mécanique est très difficile;
- les autres exploitations, si elles se font en pâture (il est d'ailleurs impossible de faire autrement), seront dangereuses pour la plante; les chaumes mutilés à la première coupe, bien que donnant des repousses, se dessèchent, se cassent et se détachent; les touffes se désagrègent par écrasement et la régénération est gênée par l'encombrement du terrain;
- les différents stades de développement de la plante ne sont aucunement retardés par les exploitations successives; les chaumes montés sont délaissés par le bétail, ce qui accentue l'embroussaillage et aboutit à un pâturage nul dès la fin des pluies.

Ces résultats méritent d'être vérifiés, mais néanmoins le traitement à 5 cm apparaît séduisant.

Et en fonctions de ces résultats, la première exploitation doit être obligatoirement une exploitation en fauche à 5 cm, car, même en pâture à forte charge, les animaux n'opèrent pas un broutage méthodique et la proportion des refus serait importante. Les autres exploitations pouvant se faire indifféremment en fauche ou par pâture.

TABLEAU No 5 - *Andropogon gayanus*: Productivité au cours d'une série de coupes effectuée à 5 cm du sol et d'une autre série faite à 30 cm du sol (d'après J. Audru, 1966)

Traitements	No d'analyse	Temps de repos (jours)	Hauteur de l'herbe en cm	Stade phénologique	Parties prélevées	Matière sèche %	U.F./kg
Coupe à 5 cm							
1ère coupe (20.8.64)	1 255	75	90	montaison	feuilles terminales	28,50	0,12
2ème coupe (6.11.64)	1 443	75	40	végétation	plante entière	20,75	0,10
3ème coupe (12.12.64)	1 489	35	25	végétation	plante entière	31,25	0,17
4ème coupe (20.1.65)	1 639	35	25	végétation	plante entière	31,80	0,21
.....							
Coupe à 30 cm							
1ère coupe (20.8.64)	1 255	75	90	montaison	feuilles terminales	28,50	0,12
2ème coupe (15.9.64)	1 254	25	30	végétation	repousses feuillées	21,30	0,13
3ème coupe (6.11.64)	1 442	80	150	floraison	repousses feuillées	25,65	0,12
4ème coupe (20.1.65)	1 643	45	40	végétation	repousses feuillées	39,50*	0,22

Tableau No 5 (suite)

Traitements	Production/ha			Production/jour		
	M.V. kg	M.S. kg	U.F.	M.V. kg	M.S. kg	U.F.
<u>Coupe à 5 cm</u>						
1ère coupe (20.8.64)	23 000	6 555	2 760	306,7	87,4	36,8
2ème coupe (6.11.64)	10 500	2 179	1 050	140,0	29,0	14,0
3ème coupe (12.12.64)	800	250	136	22,9	7,1	3,9
4ème coupe (20.1.65)	800	254	168	22,9	7,3	4,8
.....						
<u>Coupe à 30 cm</u>						
1ère coupe (20.8.64)	11 000	3 135	1 320	146,7	41,8	17,6
2ème coupe (15.9.64)	1 700	362	221	68,0	14,5	8,8
3ème coupe (6.11.64)	7 500	1 924	900	93,8	24,0	11,3
4ème coupe (20.1.65)	500	198	110	11,1	4,4	2,4

1.9.2. Ensilage

Des parcelles permanentes pour ensilage à base d'*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* ont été expérimentées par G. Boudet (1961) à Sotuba-Bamako (Mali).

Le terrain a été retourné en septembre. En juin suivant, épandage de 20 t/ha de fumier, labour, semis à la volée de 20 kg/ha de graines récoltées en brousse en novembre et hersage pour enfouir les graines. Pendant la première saison des pluies, *A. gayanus* se développe peu et disparaît sous les mauvaises herbes. Un fauchage en début d'octobre et la récolte du foin dégagent *A. gayanus* qui s'étale en saison sèche à la condition de ne pas être pâturé. Au mois de juin de l'année suivante et des années ultérieures, on procède à un semis à la volée en surface de 25 kg/ha de *Stizolobium aterrimum* (légumineuse-papilionacée), à l'épandage de 10 t/ha de fumier et à un hersage. En septembre, le rendement de matière verte peut varier de 40 à 60 t/ha à 0,15 U.F./kg, et les repousses de *A. gayanus* constituent un excellent pâturage de saison sèche. L'herbe a été ensilée dans une fosse à parois bien verticales de 16 m³ (5 m de long, 2 m de large et 1,60 m de profondeur). L'ensilage a été fait au sel Sovilon à raison de 100 g de Sovilon dans 35 litres d'eau pour une tonne d'herbe.

1.10. Capacité de charge des pâturages à *A. gayanus* dominant

Dans la zone des savanes arborées soudaniennes en Haute-Volta, B. Toutain (1974) a effectué dans la région de Léo une étude agrostologique préalable à l'implantation d'un ranch d'embouche (voir fig. 10). Parmi les types de pâturages étudiés il en cite deux à dominance d'*A. gayanus* (Ht2 et Bg) et dont la capacité de charge est donnée dans le tableau No 6.

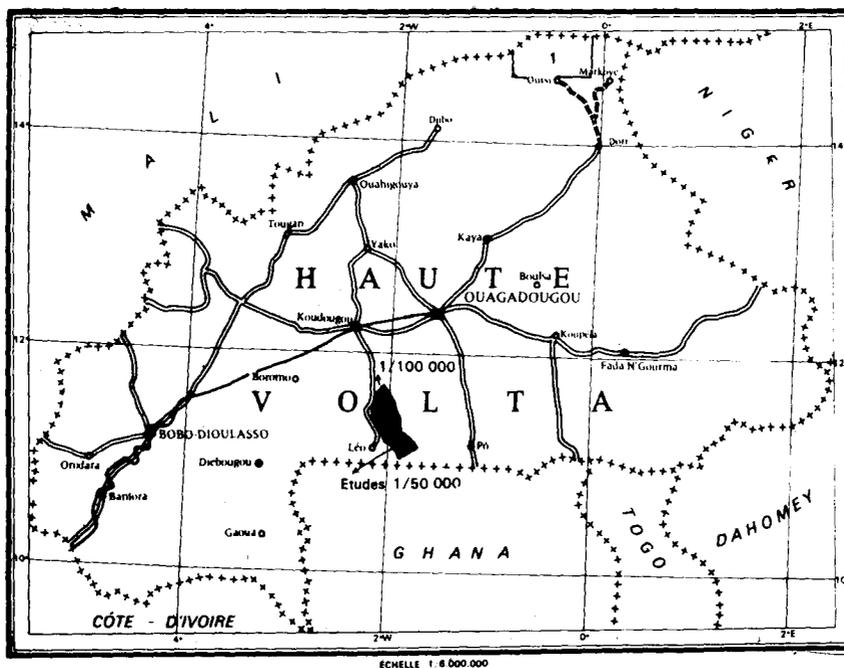


Fig.10 - Plan de situation du ranch d'embouche de la région de Léo en Haute-Volt
(★1= Réserve pastorale de Tin-Arkachen étudiée par l'I.E.M.V.T. en 1971)

TABLEAU No 6 - Capacité de charge des types de pâturages à *Andropogon gayanus* dominant dans la région de Léo en Haute-Volta (d'après B. Toutain, 1974)

PATURAGES ET SITUATION ECOLOGIQUE	Productivité annuelle		Charge théorique	
	Capacité de production fourragère kg de M.S. par ha	Nombre de journées de pâture de 1'UBT par ha	kg vif/ha	Capacité annuelle de charge ha par UBT
Ht2 Savane arborée des colluvions de bas de pente à <i>Andropogon gayanus</i> var. <i>bisquamulatus</i>	4 000	320	220	1,1
Bg Terrasses alluviales inondables à <i>Andropogon gayanus</i> var. <i>gayanus</i>	4 500	360	250	1,0

Données climatiques de Léo

Précipitations = 1032 mm (moyenne calculée sur la période 1941-1970)

Une saison des pluies, de juin à septembre

Température moyenne annuelle (1957-1973) = 27,7°C

Période active de végétation = du 15 mai au 10 octobre, soit 145 jours

TABLEAU No 6 (suite)

PATURAGES ET SITUATION ECOLOGIQUE	Utilisation des parcours	
	Période optimun de pâturage	Charge pendant cette période kg vif/ha
Ht2 Savane arborée des colluvions de bas de pente à <i>Andropogon</i> <i>gayanus</i> var. <i>bisquamulatus</i>	toute l'année	220
Bg Terrasses alluviales inondables à <i>Andropogon gayanus</i> var. <i>gayanus</i>	saison sèche (220 jours)	400

1.11. Production grainière

La production de semences fertiles est variable, mais en général assez faible (guère plus de 150 kg/ha et souvent ne dépassant pas 100 kg/ha). Dans les parcelles semencières, on note de fréquents dégâts dus aux oiseaux. La récolte se fait à la main, dès la maturité (égrenage important).

Au Brésil on a obtenu des rendements grainiers allant jusqu'à 30 kg/ha (semences ébarbées ou nettoyées) et à chaque fauche effectuée trois fois par an (R.O. Whyte *et al.*, 1966).

L'entretien consiste à favoriser le tallage avant et au commencement de la saison des pluies. La fertilisation azotée influe beaucoup sur la production (B. Toutain, 1973).

1.12. Rendements et valeur fourragère

Au Sénégal (Bambey), en trois coupes on a obtenu des rendements de 4,5 t de matière sèche/hectare sans engrais. On obtient de meilleurs résultats (matière sèche) en fertilisant. Ainsi à Bambey, en 1965, on a obtenu 7034 kg/ha avec une fumure minérale composée de 40 unités d'N et 48 unités de P₂ O₅.

Les rendements moyens en culture sèche sur de bonnes terres, ou avec une fumure suffisante, sont de 30 à 40 tonnes de fourrage vert par hectare et par an, soit 7 à 8 tonnes de matière sèche (=4 500 à 6 000 U.F.). Dans les régions tropicales humides, les meilleurs rendements peuvent atteindre, sans fumure, 60 à 70 tonnes de fourrage vert par hectare et par an.

En Inde, le rendement en matière sèche oscille entre 18 t/ha (régions humides) et 10 t/ha (régions sèches) (B. Havard-Duclos, 1967).

La valeur alimentaire d'*A. gayanus* varie avec la saison de récolte et le stade phénologique. La teneur en matières azotées digestibles décroît beaucoup en fin de saison sèche (voir les tableaux 7 à 18).

On peut retenir les valeurs moyennes suivantes (B. Toutain, 1973):

- 0,15 U.F./kg de matière sèche (0,10 à 0,20 U.F.) et jusqu'à 0,30 U.F. en saison sèche;
- soit autour de 0,60 U.F./kg de matière sèche (0,45 à 0,80 U.F.);
- 40 à 50 g de matières azotées digestibles par kg de matière sèche (9 à 15 g/kg de fourrage vert) et en période sèche seulement 25 à 35 g.

La production est donc en moyenne de 4 500 à 10 000 U.F. (et dans les meilleures conditions jusqu'à 15 000 U.F.) et 350 à 700 kg de matières azotées digestibles, par hectare et par an.

Abréviations et symboles utilisés dans les tableaux 7 à 18:

Al	:	aluminium
C	:	cellulose
Ca	:	calcium
Cell.	:	cellulose
Co	:	cobalt
Cu	:	cuivre
E.N.A.	:	extractif non azoté
Fe	:	fer
H.	:	humidité
K	:	potassium
M.	:	minéraux
M.A.	:	matières azotées
M.A.b.	:	matières azotées brutes (Azote Kjeldahl x 6,25)
M.A.D.	:	matières azotées digestibles
M.B.	:	matières brutes
M. cell.	:	matières cellulosiques
M.G.	:	matières grasses (ext. étheré)
Mg	:	magnésium
M.M.	:	matières minérales totales
Mn	:	manganèse
M.O.	:	matières organiques
M.P.	:	matières protéiques
M.P.B.	:	matières protéiques brutes
M.S.	:	matières sèches
M.V.	:	matières vertes
Na	:	sodium
P	:	phosphore
Si	:	silice
U.F.	:	unités fourragères
Zn	:	zinc

TABLEAU No 7 - Valeur fourragère d'*Andropogon gayanus* var. *gayanus* (= *genuinus*)
(d'après M. Mosnier, 1961)

Analyse de deux échantillons récoltés, l'un (No 1) au stade FL3 - FR1 (début de fructification) et l'autre (No 2) au stade FR2 (pleine fructification), en Mauritanie sahélienne (région de Kaédi - M'Bout)

ECH.	Composition pour cent								Valeur fourragère par kg		
	H.	M.S.	M.P.	M.G.	E.N.A.	C.	M.M.	M.O.	U.F.	M.A.D.	
No 1	67,80	32,20	1,05	0,14	15,81	13,38	1,84	30,36	0,23	6,2	
No 2	57,95	42,05	1,82	0,32	19,38	18,09	2,44	39,61	0,30	10,7	

TABLEAU No 8 - Valeur fourragère d'*Andropogon gayanus* au Tchad
(d'après J. Audru, 1966: "Ensembles pastoraux du Logone et du Moyen Chari")

Nombre d'ana- lyses	Date	Période jours	M.S. %	M.P.b. % M.S.	Cell. % M.S.	U.F. kg	M.P.d. g/kg	M.P.d. U.F.	Ration		
									kg M.B.	U.F. 2,7	M.P.d.g 153
1	juin	30	17,80	8,04	38,70	0,07	7,3	104	34,9	2,4	255
1	août	45	16,75	7,41	39,00	0,06	6,2	103	37,3	2,2	231
3	août	60-75	30,61	4,15	38,48	0,14	6,5	46	20,4	2,9	133
1	sept.	25	21,30	10,40	33,15	0,13	13,6	104	29,3	3,8	398
2	oct.	60	31,47	5,75	35,70	0,18	9,0	50	19,9	3,6	179
3	nov.	30	28,23	8,14	32,80	0,16	11,6	73	22,1	3,9	256
1	nov.	80	25,65	5,08	37,35	0,12	6,5	54	24,3	2,9	158
4	déc.	25-30	31,92	8,92	32,50	0,20	16,3	82	19,6	3,9	319
4	janv.	40-45	39,96	6,14	32,38	0,23	12,3	53	15,6	3,6	192
1	janv.	60	34,35	7,79	29,65	0,24	13,4	56	18,2	4,4	244
1	janv.	70	36,00	6,72	32,75	0,23	12,1	53	17,4	4,0	210

TABLEAU No 9 - Valeur fourragère d'*Andropogon gayanus*
(d'après B. Peyre de Fabrègues, 1967)

Région située au N-E de Zinder (Rép. du Niger)
et comprise entre les isohyètes 550 mm et 200 mm

Période	Stade phénologique	M.S. %	M.P.b. % de M.S.	Cell. % de M.S.	M.M. % de M.S.	Si % de M.S.	Valeur fourragère		
							U.F./kg	M.A.D. g/kg	rapport $\frac{M.A.D.}{U.F.}$
1ère moitié de la saison des pluies	Floraison, feuilles basales	25,20	9,40	25,90	10,1	4,1	0,21	12,6	60
début de saison sèche	feuilles basales	38,90	7,51	27,00	11,9	7,9	0,28	14,6	52
soudure (juin et partiellement juillet)	repous- ses *	27,20	11,79	31,38	8,4	4,3	0,18	20,1	112

* deux échantillons analysés

Tableau No 9 (suite)

Minéraux							Oligo-éléments en p.p.m. ou mg par kg de M.S.				
P% de M.S.	CA% de M.S.	rapport $\frac{Ca}{P}$	Mg% de M.S.	K% de M.S.	Na mg/kg de M.S.	Fe	Al	Cu	Mn	Zn	
0,206	0,647	3,14	0,258	2,59	12						
0,251	0,686	2,73	0,194	1,14	16	346	285	4,0	70	36	
0,142	0,307	2,16	0,197	1,73	-						

TABLEAU No 10 - Valeur fourragère d'*Andropogon gayanus* (d'après A. Gaston, 1967)

TCHAD, Kanem. Pleine saison des pluies. Analyse de feuilles basales

M.S. %	% de M.S.			Equivalent ration		Valeur fourragère			
	M.P.b.	Cell.	M.M.	Si	U.F.	M.P.D.	U.F./kg	M.P.D. kg	$\frac{\text{M.P.D.}}{\text{U.F.}}$
27,20	12,93	30,00	9,66	5,32	0,68	88	0,18	24,0	133

TABLEAU 11 - Valeur fourragère d'*Andropogon gayanus* des pâturages naturels soudanais
(d'après J.C. Bille, 1968-69)

Temps de croissance	U.F.	g M.P.D./kg M.S.
45 jours	0,48	48
60 jours	0,53	21
.....
Repousses 30 j. janvier	0,64	40
Repousses 70 j. janvier	0,64	34
.....
Repousses après feux	0,75	36
.....
Repousses 40 j. avril	0,58	25
Repousses 70 j. avril	0,53	22

TABLEAU No 12 - Valeur fourragère d'*Andropogon gayanus*
(d'après G. Boudet, 1969) (Dallol Maouri, Rép. du Niger)

La région étudiée est comprise entre les latitudes 11°40'N et 14°N
et les isohyètes 500-600 mm au Nord et 800-900 mm au Sud

Période	Stade phénologique	M.S. %	par kg M.V.		par kg M.S.		rapport M.A.D. U.F.
			U.F.	g M.A.D.	U.F.	g M.A.D.	
Saison des pluies (analyse No 5640)	tallage	42,3	0,22	14,3	0,51	34,0	66
Saison sèche fraîche (analyse No 5749)	feuilles + inflo- rescences	44,8	0,26	9,7	0,58	22,0	37
Saison sèche fraîche (analyse No 5768)	feuilles (40 jours)	44,0	0,28	14,2	0,63	32,0	50

Résultats des analyses (suite du tableau No 12).

Analyse No 5640

Date de prélèvement: 24.10.1968

Prélèvement: feuilles basales de 25 cm, coupées à 10 cm

Rendement: 400 kg de matières vertes par hectare

	p. 100 de matières vertes	p. 100 de matières sèches
Matières sèches	42,25	
Matières protéiques brutes	2,86	6,78
Cellulose	14,70	34,80
Extrait éthéré	0,58	1,38
Extractif non azoté	19,21	45,45
Matières minérales totales	4,90	11,59
Insoluble chlorhydrique (silice)	3,62	8,56
Insoluble formique	17,10	40,50
<u>Eléments minéraux</u>		
Calcium	0,097	0,229
Phosphore	0,033	0,079
		rapport $\frac{Ca}{P} = 2,9$
Magnésium	0,070	0,166
		rapport $\frac{Ca}{Mg} = 1,4$
Potassium	0,48	1,13
<u>Oligo-éléments</u>		
	sur	sur
	matières vertes	matières sèches
(en p.p.m. ou mg par kg)		
Cu	2,9	7,0
Fe	379	896
Zn	10	24
Mn	109	259
Co	0,12	0,29
Al	404	955

Analyse No 5749

Date de prélèvement: 18.11.1968

Prélèvement: feuilles âgées sur chaumes et extrémités florifères

	p. 100 de matières vertes	p. 100 de matières sèches
Matières sèches	44,80	
Matières protéiques brutes	1,94	4,33
Cellulose	15,70	35,10
Extrait éthéré	0,56	1,25
Extractif non azoté	23,50	52,40
Matières minérales totales	3,10	6,92
Insoluble chlorhydrique (silice)	1,90	4,25
Insoluble formique	18,65	41,65

Eléments minéraux

Calcium	0,160	0,359	
Phosphore	0,057	0,127	rapport $\frac{Ca}{P} = 2,8$
Magnésium	0,060	0,135	rapport $\frac{Ca}{Mg} = 2,7$
Potassium	0,40	0,90	

Analyse No 5768

Date de prélèvement: 3.12.1968

Prélèvement: feuilles basales de 10 cm, âgées de 40 jours

Rendement: 330 kg de matières vertes par hectare

	p. 100 de matières vertes	p. 100 de matières sèches
Matières sèches	44,00	
Matières protéiques brutes	2,83	6,44
Cellulose	14,20	32,25
Matières minérales totales	3,97	9,03
Insoluble chlorhydrique (silice)	2,24	5,08

Eléments minéraux

Calcium	0,140	0,318	
Phosphore	0,031	0,071	rapport $\frac{Ca}{P} = 4,5$
Magnésium	0,088	0,201	rapport $\frac{Ca}{Mg} = 1,6$
Potassium	0,68	1,55	

TABLEAU 13 - Valeur fourragère d'*Andropogon gayanus*
(d'après B. Peyre de Fabrègues, 1970)

Pâturages sahéliens du Sud Tamesna (Rép. du Niger). La région étudiée est comprise entre les latitudes 15°20'N et 17°0'N. La pluviosité moyenne y est de 250 mm environ (350 mm pour la limite Sud et 150 mm pour la limite Nord).

Période	Stade phénologique	M.S.	Valeur fourragère				
			par kg de M.B.		rapport $\frac{\text{M.A.D.}}{\text{U.F.}}$	par kg de M.S.	
			U.F.	g M.A.D.		U.F.	g M.A.D.
période de soudure et des premières pluies (début mai-30 juin)	repushes	27,20	0,18	20,1	112	0,66	74
pleine saison des pluies (1er juillet- 30 octobre)	feuilles basales	27,20	0,18	24,0	133	0,68	88
saison sèche fraîche (1er nov.-1er mars)	feuilles	38,90	0,28	14,6	52	0,71	37

TABLEAU 14 - Valeur fourragère d'*Andropogon gayanus*
(d'après A. Gaston et F. Botte, 1971)

Feuilles basales, début de saison sèche

M.S. %	% de M.S.					valeur fourragère				rapport M.A.D. U.F.	
	M.P.b.	Cell.	M.G.	E.N.A.	M.M.	Si	U.F./kg M.B.	g M.A.D./kg M.B.	U.F./kg M.S.		g M.A.D./kg M.S.
27,20	12,93	30,00	1,93	45,48	9,66	5,32	0,19	24	0,69	88	126

TABLEAU 15 - Valeur fourragère d'*Andropogon gayanus*
(d'après G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972)

(Prélèvement effectué hors de la Rép. du Niger)

Date de récolte	Stade phéno- logique	M.S. % de M.B	Composition en % de M.S.		Valeur fourragère			rapport M.A.D. U.F.		
			M.P.B.	Cell.	M.M.	kg de M.V.	kg de M.S.		g M.A.D.	
AOÛt	feuilles basales	24,2	9,4	25,9	10,1	0,21	12,6	0,87	52	60

TABLEAU No 16 - Valeur bromatologique et production
d'*Andropogon gayanus* en saison sèche (d'après G. Boudet, 1973)

	Temps de croissance	M.A.b. % M.S.	U.F./kg M.S.	M.S. %	Rendement M.S./ha (kg)
après feu	30 jours	4,5	0,70	43	75
	90 jours	3,9	0,70	48	135
.....
feuilles basales âgées	-	2,8	0,45	95	

TABLEAU 17 - Composition bromatologique et valeur fourragère
d'*Andropogon gayanus* (d'après B. Toutain, 1974)

Région de Léo en Haute-Volta: Normale pluviométrique 1941 - 1970 = 1032 mm.
Saison des pluies de juin à septembre (4 mois)
Période active de végétation = 145 jours
(du 15 mai au 10 octobre)

Parties analysées	M.S. %	Composition bromatologique en % de M.S.				Valeur fourragère		
		M.A.b.	Cell.	M.G.	E.N.A.	M.	U.F./kg M.S.	M.A.D. g/kg M.S.
Feuilles sur tiges - novembre	36,9	4,22	34,5	1,5	51,7	8,1	0,58	4,0
Repousses - déc. (30 jours)	32,6	11,91	27,5	2,0	46,2	12,4	0,73	75,4
Repousses - janv. (50 jours)	-	7,02	25,9	1,9	50,4	14,7	0,71	30,0
Repousses après feu (février)	48,0	5,79	28,9	1,3	52,9	11,1	0,69	18,6
Repousses - févr. (30 jours)	39,1	9,40	26,7	1,2	50,3	12,4	0,73	52,1
Repousses - mars (20 jours)	37,4	8,79	24,2	2,2	46,4	18,4	0,69	46,4
Feuilles sèches - mars	89,3	2,31	34,8	1,7	53,8	7,3	0,58	tr.
Tiges sèches - mars	82,3	1,10	41,2	0,8	52,9	3,9	0,46	tr.

Tableau No 17 (suite)

Si	Teneur en macro-éléments (éléments minéraux en % de M.S.)						Rapports				Teneur en oligo-éléments (ppm = mg/kg M.S.)				
	Ca	P	Mg	K	Na		Ca/P	Ca/Mg	K/Na	Cu	Co	Zn	Mn	Fe	
5,3	0,36	0,15	0,16	1,06	-		2,4	2,2	-						
7,1	0,45	0,27	0,22	2,08	0,006		1,6	2,0	346	7,9	0,12	37,2	177	657	
10,9	0,56	0,23	0,24	1,40	0,004		2,4	2,3	350	4,8	0,18	33,2	176	473	
7,2															
7,8	0,49	0,23	0,25	1,70	0,005		2,1	1,9	340	5,2	-	34,3	150	554	
13,8	0,49	0,25	0,22	1,47	-		1,9	2,2	-	6,4	0,50	38,6	210	2136	
3,7	0,44	0,06	0,22	1,34	-		7,3	2,0	-						
1,5	0,16	0,07	0,15	1,06	-		2,2	1,0	-						

TABLEAU 18 - Valeur fourragère d'*Andropogon gayanus* (sensu lato)
(d'après G. Boudet, 1975)

Zone sahélienne de l'Afrique de l'Ouest

Stade	Période	M.S. % de fourrage	Composition en % de M.S.			Valeur fourragère			
			M.A.	M. cell.	Cendres	par kg de fourrage		par kg de M.S.	
						U.F.	M.A.D. (grammes)	U.F.	M.A.D. (grammes)
feuilles basales	août	30	8,2	35,3	7,3	0,17	12	0,57	41
feuilles basales	octobre	37	7,1	35,0	5,7	0,22	11	0,60	31
inflo- rescences	octobre	45	4,3	35,1	6,9	0,27	21	0,59	4,7
feuilles basales	février	95	2,8	39,0	6,8	0,44	tr.	0,46	tr.
repous- ses	mai	42	8,8	29,5	17,1	0,24	20	0,57	47

1.13. Littérature spécifique (à partir de 1960)

- ADEGBOLA A.A. et BALOGH, E. Daily and seasonal changes of soluble carbohydrates in *Andropogon gayanus* (northern gamba grass).
Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae, (1974), 23 (3/4), 305 - 317.
- ANONYME L'*Andropogon gayanus*, fourrage rustique et résistant à la sécheresse.
Cahiers d'Agriculture Pratique des Pays Chauds, 1965, (4), 205 - 209 (Supplément à l'Agronomie Tropicale, I.R.A.T.).
- BARRAULT, J., BELEY, J. et BORGET, M. - Essai de fertilisation $N_4P_2K_2$ sur *Andropogon gayanus* à Guétalé (Nord-Cameroun). Colloque sur l'intensification de la production fourragère en milieu tropical humide et son utilisation par les ruminants, (24-29 mai 1971), p. 122 - 128.
Paris, Institut National de la Recherche Agronomique (I.N.R.A.) / Guadeloupe (Antilles Françaises, Centre de Recherches Agronomiques Antilles - Guyane.
- BOWDEN, B.N. Studies on *Andropogon gayanus* Kunth. I. The use of *Andropogon gayanus* in agriculture.
The Empire Journal of Experimental Agriculture, (1963), 31 (123), 267 - 273.
- BOWDEN, B.N. Studies on *Andropogon gayanus* Kunth. II. An outline of the morphology and anatomy of *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack.
Journ. Linn. Soc. (Bot.), (1964), 58 (375), 509 - 519.
- BOWDEN, B.N. Studies on *Andropogon gayanus* Kunth. III. An outline of its biology.
The Journal of Ecology, (1964), 52 (2), 255 - 271.
- BOWDEN, B.N. The root distribution of *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus*.
East African Agricultural and Forestry Journal, (1963-1964), 29, 157 - 159.
- BOWDEN, B.N. Studies on *Andropogon gayanus* Kunth. IV. A note on the external ligule and ligule of *Andropogon gayanus* var. *squamulatus* (Hochst.) Stapf.
Journal Linn. Soc. (Bot.), (1964), 59 (376), 77 - 80.

- BOWDEN, B.N. The sugars in the extrafloral nectar of *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus*. *Phytochemistry* (1970), 9 (11), 2315 - 2318.
- BOWDEN, B.N. Studies on *Andropogon gayanus* Kunth. VI. The leaf nectares *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack. (Gramineae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, (1971), 64 (1), 77 - 80.
- CHATTERJEE, B.N. At Sabour, Sadabahar is first among fodder grasses. *Indian Farming* (1964), 14 (8), 17.
- DIALLO, A. Vérification de l'utilisation de l'azote par *Andropogon gayanus*. Bamako, Centre Pédagogique Supérieur, Ecole Normale Supérieure, mémoire de D.E.A., 1976.
- FOSTER, W.H. Investigations preliminary to the production of cultivars of *Andropogon gayanus*. *Euphytica* (1962), 11, 47 - 52.
- FOTIUS, G. Ecologie de *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* dans la région de Matam (Sénégal). Dakar - Hann, Centre O.R.S.T.O.M., rapport de stage, 1965, 53 p. multigr., + annexe, 6 graphiques, 9 tabl., 1 carte h.t.
- HAGGAR, R.J. The production of seed from *Andropogon gayanus*. *Proceedings of the International Seed Testing Association*, (1966), 31 (2), 251 - 259.
- HAGGAR, R.J. Seasonal production of *Andropogon gayanus*. I. Seasonal changes in yield components and chemical composition. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, (1970), 74, 487 - 494.
- HAGGAR, R.J. The intake and digestibility of low quality *Andropogon gayanus* hay, supplemented with various nitrogenous feeds, as recorded by sheep. *Niger. Agric. J.*, 1972, 7 (1), 70 - 75.
- HAGGAR R.J. The effect of quantity, source and time of application of nitrogen fertilizers on the yield and quality of *Andropogon gayanus* at Shika, Nigeria. *The Journal of Agricultural Science, Cambridge*, (1975), 84, 529 - 535.

- HAGGAR, R.J. et AHMED, M.B. Seasonal production of *Andropogon gayanus*. III. Changes in crude protein content and in vitro dry matter digestibility of leaf and stem portions.
Journal of Agricultural Science, Cambridge, (1971), 77, 47 - 52.
- MISHRA, M.L. et CHATTERJEE, B.N. - Seed production in the forage grasses *Pennisetum polystachyon* and *Andropogon gayanus* in the Indian tropics.
Tropical Grasslands, (1968), 2 (1), 51 - 56.
- MUNDY, E. Notes on the establishment of gamba (*Andropogon gayanus*) in Katsina province.
News Lett. Min. Agric. N. Reg. Nigeria, 1960, No 25, 2 - 3.
- WILLIAMS, P.M. et BOWDEN, B.N. - Triglyceride metabolism in germinating *Andropogon gayanus* seeds.
Phytochemistry, (1973), 12, 2821 - 2827.
- ZEMMELINK, G., HAGGAR, R.J. et DAVIES, J.H. - A note on the voluntary intake of *Andropogon gayanus* hay by cattle, as affected by level of feeding.
Animal Production, (1972), 15 (1), 85 - 88.

Addendum

- NOORUDDIN et ROY, L.N. A note on the chemical composition, digestibility and nutritive value of *Andropogon gayanus* at the flowering stage.
The Indian Journal of Animal Sciences, (1974), 44 (10), 797 - 798.

FICHE TECHNIQUE No 2

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Chrysopogon aucheri (Boiss.) Stapf

2.1. synonyme

Andropogon aucheri Boiss.

2.2. Noms vernaculaires

SOMALIE somali

daremo (var. *quinqueplumis*)
[C.F. Hemming, 1971].

KENYA anglais

auchers grass [A.V. Bogdan, 1958].

2.3. Description sommaire (fig. 1 et 2)

Herbe vivace, plus ou moins densément cespiteuse, à rhizome court. Chaumes dressés, hauts de 20 à 60 cm, simples ou rameux à la base, feuillés jusque vers l'inflorescence.

Feuilles inférieures à gaine arrondie sur le dos, côtelée. Feuilles supérieures à gaine comprimée, fortement carénée. Ligule ciliée. Limbe court, linéaire (3 - 10 cm x 1,5 - 3 mm), vert-glaucue, insensiblement atténué au sommet aigu, à nervure médiane plus ou moins saillante.

L'inflorescence est une panicule lâche (5 - 10 cm de long, dressée, de forme ovée ou ovée oblongue), à verticilles de 4 à 6 pédoncules filiformes, étalés-dressés, inégaux. Rachis de la panicule scabre. La panicule est d'abord enfermée à la base dans la dernière gaine, puis est plus ou moins exserte.

Epillets par trois (*triades*) à l'extrémité des divisions de la panicule, 1 sessile et 2 pédicellés; à maturité la triade se détache en entier du pédoncule épaissi et hirsute (soies fauves au sommet) par une articulation.

Epillet médian, sessile, comprenant une fleur inférieure stérile (lemma inférieure stérile) et une fleur supérieure fertile (hermaphrodite), celle-ci à lemma portant une longue arête coudée, poilue et jaune-paille.

Epillets latéraux pédonculés (les pédoncules latéraux portent de longs poils fauves), comprenant deux fleurs incomplètes (mâles) et stériles (neutres)

Grain linéaire, comprimé latéralement.

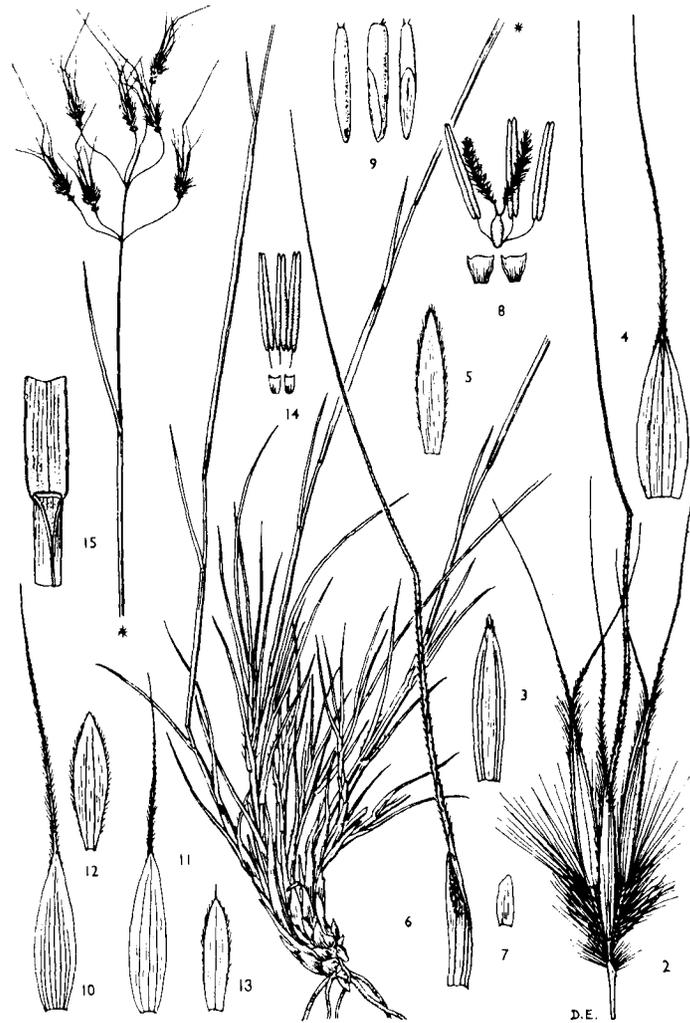


Fig. 1 - *Chrysopogon aucheri* (Boiss.) Stapf

1. Port ou habitus. 2. Racème d'une triade.

Epillet sessile: 3. Glume inférieure. 4. Glume supérieure. 5. Lemma stérile.

6. Lemma fertile aristée. 7. Paléa fertile. 8. Fleur et lodicules.

9. Caryopse.

Epillet pédicellé: 10. Glume inférieure. 11. Glume supérieure. 12. Lemma inférieure. 13. Lemma supérieure. 14. Fleur mâle et lodicules.

15. Sommet de la gaine, ligule et partie inférieure du limbe foliaire.

(D'après N.L. Bor, Gramineae, in Flora of Iraq, vol. 9, 1968, p. 516, fig. 197)



Fig. 2 - *Chrysopogon aucheri* (Boiss.) Stapf

Port et triade d'épillets.

(D'après A.V. Bogdan et D.J. Pratt, *Reseeding denuded pastoral land in Kenya*, 1967, p. 39, fig. 5 et A.V. Bogdan, *A revised list of Kenya grasses*, 1958, fig. 55)



Fig. 3 - *Chrysopogon aucheri* (Boiss.) Stapf
var. *quinqueplumis* (A. Rich.) Stapf

I. Port. Ia. Triade d'épillets.

(D'après K.W. Harker, *An illustrated guide to the grasses of Uganda*, 1961, pl. 101)

2.4. Les variétés

L'espèce étant polymorphe, plusieurs variétés ont été décrites, notamment:

- var. *chrysopus* (Coss.) Maire et Weiller
(= *Andropogon chrysopus* Coss.)

Cette variété, décrite par R. Maire (1952) serait, selon cet auteur, spéciale au Sud-oranais (Algérie) et au Sud-marocain.

- var. *quinqueplumis* (A. Rich.) Stapf
(= *Andropogon quinqueplumis* Hochst. ex Steud.)

Du Niger à la Somalie et jusqu'en Tanzanie. C'est la variété la plus répandue en Afrique tropicale sèche.

- var. *pulvinatus* Stapf
Somalie

2.5. Nombre chromosomique

$2n = 40$ /A.V. Bodgan, 1977/.

2.6. Aire de répartition géographique

Afrique du Nord: Sahara oranais et marocain (var. *chrysopus*); régions désertiques de l'Egypte (var. *quinqueplumis*).

Proche et Moyen Orient: Irak; Iran; Afghanistan; Inde; Pakistan.

Afrique tropicale (var. *quinqueplumis*): Niger (Aïr); Soudan; Ethiopie; Somalie (+ var. *pulvinatus*); Cuganda; Kenya; Tanzanie.

2.7. Remarques

Ahmad Parsa, dans sa *Flore de l'Iran* (vol. 5, 1950, p. 538) considère l'espèce comme une variété de *Chrysopogon serrulatus* (*Ch. serrulatus* Trin. var. *aucheri* Boiss.). Pour ce même auteur *Ch. ciliolatus* Nees var. *aucheri* Boiss. serait synonyme de *Ch. serrulatus* Trin.

A. Chevalier (1933) et H. Jacques-Félix (1962), citent la Mauritanie dans la répartition géographique de *Ch. aucheri*. Or, la présence de cette espèce en Mauritanie n'a pas encore été prouvée.

2.8. Ecologie et biologie

Chrysopogon aucheri est une plante très résistante à la sécheresse (espèce xérophile). Elle pousse dans des stations très inhospitalières: rocailles, fentes de rochers, sables dunaires, sols gypseux, laves et cendres volcaniques, etc., et peut se contenter de peu d'eau (pluviométrie de moins de 150 mm par an en Afrique tropicale sèche).

En ce qui concerne son type biomorphologique, *Ch. aucheri* est un hémicryptophyte cespiteux cauliphylle.

La floraison a lieu généralement après les pluies.

Cette graminée joue un rôle physiologique important dans certains paysages végétaux de Somalie. Par contre, elle ne forme jamais de peuplements importants dans les régions désertiques du Tchad et du Niger.

2.9. Appétibilité

Chrysopogon aucheri est une bonne herbe fourragère, très appréciée par tous les animaux et plus particulièrement par les dromadaires et les petits ruminants.

2.10. Utilisation

Chrysopogon aucheri est très recommandé pour la régénération des pâturages désertiques dégradés et pour la fixation des sables. L'espèce peut être multipliée par semis ou, de préférence, par éclats de souche.

FICHE TECHNIQUE No 3

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Lasiurus hirsutus (Forsk.) Boiss.

3.1. Synonymes

Rottboellia hirsuta (Forsk.) Vahl, *Elyonurus hirsutus* (Vahl) Munro, *Saccharum hirsutum* Forsk.

3.2. Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>muhammele</i> /H. Gauthier-Pilters, 1975/. <i>um khamlé</i> /A. Naegelé, in sched.]. <i>m'hemelé</i> /B. Zolotarevsky et M. Murat, 1938/. <i>oum khamla</i> /OCLALAV, in sched.].
SOMALIE	<u>somali</u>	<i>darif</i> /C.F. Hemming, 1971].
OUEST AFRICAIN	<u>tamachek</u>	<i>guerfis</i> /A. Chevalier, 1933].

3.3. Description sommaire (fig. 1 et 2)

Herbe vivace, plus ou moins densément cespiteuse, à chaumes raides, dressés, plus ou moins ramifiés et ligneux à la base, pouvant atteindre 100 cm de haut à la floraison. Noeuds plus ou moins poilus. Les chaumes naissent d'un rhizome oblique, plus ou moins vêtu de gaines hirsutes ou de leurs débris.

Gainés cylindriques, longuement persistantes, lisses, glabres ou plus ou moins poilues, un peu ciliées vers le sommet; ligule réduite à une frange de poils; limbes foliaires étroits, linéaires, terminés en longue pointe sétacée, les inférieurs atteignant 30 cm x 6 mm, les supérieurs à gaine très dilatée (gaine spathacée), plats ou convolutés, durs, glauques, glabres ou plus ou moins poilus, à marges scabres et portant souvent vers la base de longs cils très espacés insérés sur un tubercule.

Racèmes spiciformes terminaux, blanc villeux-soyeux, atteignant 14 cm x 6 mm, à rachis plus ou moins fragile, aplatis, barbu-villeux aux articulations, portant des épillets insérés par deux (parfois trois), l'un sessile et fertile, l'autre pédonculé et mâle, tous dépourvus d'arêtes. Lorsque les épillets sont par trois, deux sont sessiles et sont semblables à l'épillet pédicellé par la forme mais en différent par le sexe.

Deux fleurs par épillet; dans les épillets sessiles, la fleur inférieure est mâle et la supérieure hermaphrodite; dans les épillets pédicellés, les deux fleurs sont mâles ou plus ou moins réduites.

Caryopse oblong, légèrement comprimé sur le dos.

3.4. Nombre chromosomique

2 n = 56 (x = 7) (R.P. Celarier, 1957).

3.5. Aire de répartition géographique

Régions désertiques et subdésertiques de l'hémisphère Nord de l'Ancien Monde. Tout le Sahara (septentrional, subocéanique, occidental, central, méridional). Libye. Egypte. Mauritanie nord-sahélienne et saharienne. Mali. Niger. Tchad. Soudan. Ethiopie. Somalie. En outre: Arabie. Irak. Iran. Baloutchistan. W. Pakistan (Sind). Afghanistan. N.-W. de l'Inde.

3.6. Phytogéographie

Lasiurus hirsutus est une espèce saharo-sindienne.

3.7 Ecologie et biologie

Lasiurus hirsutus pousse dans des stations très diverses: sables et graviers, éboulis, lits rocailleux de torrents, lits sablonneux d'oueds, sols argilo-sableux, etc. C'est une espèce très résistante à la sécheresse. Fleurit après les pluies et en saison sèche fraîche (en Mauritanie). Les touffes peuvent rester longtemps vertes, mais se dessèchent lorsque les conditions d'existence deviennent trop sévères. Elles reverdissent rapidement dès la moindre pluie.

Cette graminée entre dans la composition de la savane désertique à *Acacia* (*A. ehrenbergiana*, *A. raddiana*) et *Panicum turgidum*. A. Naegelé l'a également observée dans la steppe à *askaf* (*Nucularia perrini*, f. des chénopodiacées) sur sol limono-gypseux, couvrant de vastes étendues au Nord de Nouakchott en Mauritanie (pluviométrie moyenne annuelle inférieure à 150 m).

Type biomorphologique = hémicryptophyte cauliphylle.

3.8 Appétibilité

- Ouest africain: bon fourrage pour chameaux, bovins et moutons (A. Chevalier, 1933).
- Moyenne Mauritanie: plante moyennement appréciée (par les dromadaires); les inflorescences sont préférées; consommée de préférence au printemps et en été (H. Gauthier-Pilters, 1969).

Dans le Proche et le Moyen Orient, *L. hirsutus* est considérée comme une excellente plante fourragère des régions désertiques, broutée par les dromadaires, les moutons et autres animaux. En Inde, la plante constitue un excellent pâturage lorsqu'elle est jeune, en outre, son fourrage y est apprécié pour ses qualités nutritives.

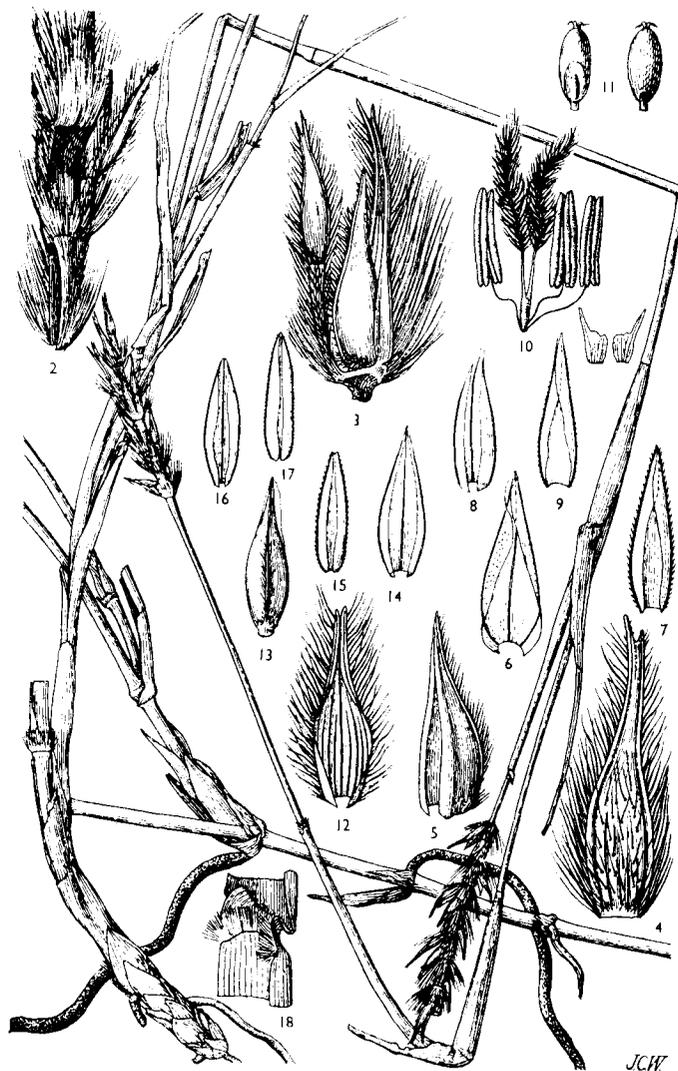


Fig. 1 - *Lasiurus hirsutus* (Forsk.) Boiss.

1. Port de la plante. 2. Fragment de l'inflorescence. 3. Paire d'épillets. Epillet sessile: 4. Glume inférieure. 5. Glume supérieure. 6 et 7. Lemma et paléa de la fleur inférieure mâle. 8 et 9. Lemma et paléa de la fleur supérieure fertile. 10. Androcée et gynécée + lodicules. 11. Caryopse. Epillet pédicellé: 12. Glume inférieure. 13. Glume supérieure. 14 et 15. Lemma inférieure et sa paléa. 16 et 17. Lemma supérieure et sa paléa. 18. Sommet de la gaine, ligule et partie inférieure du limbe foliaire.

(D'après N.L. Bor, Gramineae, in Flora of Iraq, vol. 9, 1968, p. 537, fig. 206)

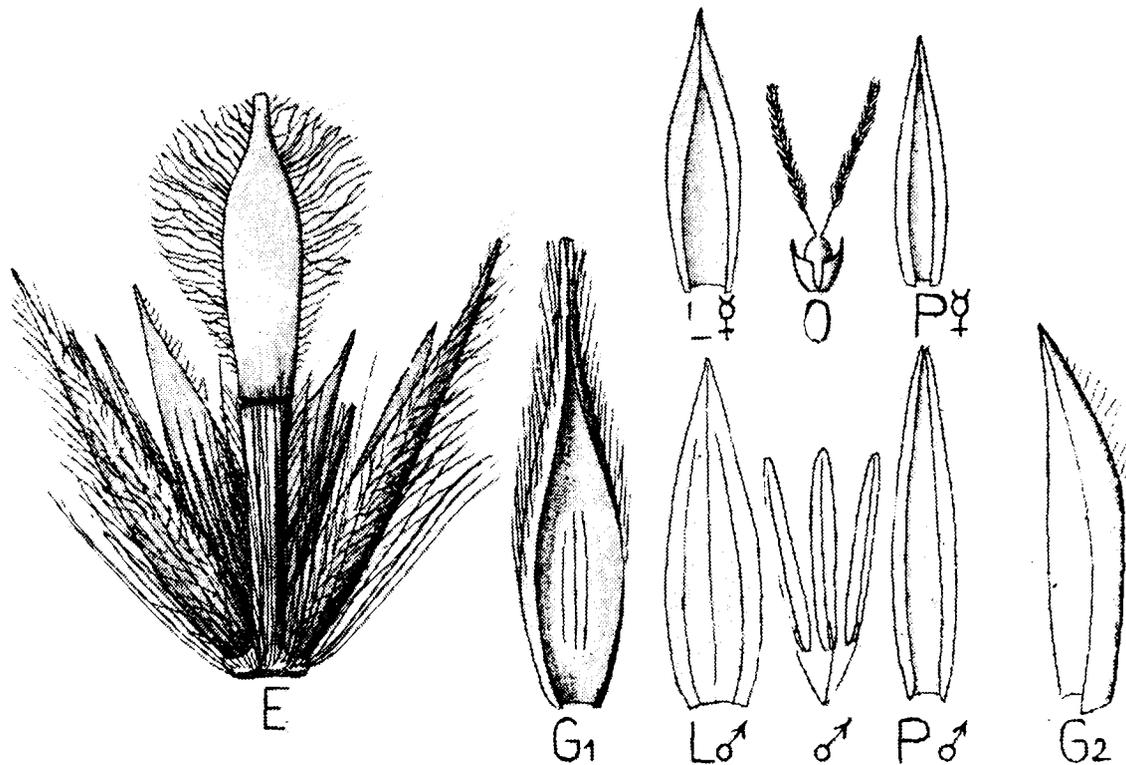


Fig. 2 - *Lasiurus hirsutus* (Forsk.) Boiss.

E. Groupe de 3 épillets.

Épillet sessile: G1. Glume inférieure. L♂, P♂. Fleur inférieure mâle. ♂. Etamines. G2. Glume supérieure. L♀. Lemma fertile. O. Ovaire et lodicules. P♀. Paléa.

(D'après H. Jacques-Félix, *Les graminées d'Afrique tropicale*, 1962, p. 278, fig. 213)

3.9. Utilisation

Lasiurus hirsutus peut être utilisé pour la régénération de pâturages désertiques dégradés et aussi pour la fixation des sables éoliens.

On peut multiplier l'espèce soit par semis, soit par éclats de souche, en saison humide.

FICHE TECHNIQUE No 4

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Panicum turgidum Forsk.

4.1. Noms vernaculaires

INDE (N.-W.)		<i>murant, mint, muruta-ghass</i> (Rajasthan) /R.K. Gupta et B.K. Dutta, 1967/.
MAURITANIE	<u>hassaniya</u> (langue parlée par les Maures)	<i>morkba</i> *; <i>haze</i> (les graines); <i>aboukar</i> (les fleurs) /O. du Puigaudeau, 1950 in sched. **/. <i>morkbö, morkboe, morkbe; aze, az</i> (graines) /A. Naegelé, 1953-69/. 'mrokba /Th. Monod, 1934, in sched./. <i>oumm rokba</i> /Th. Monod, 1939/. <i>oum rekba</i> /OCLALAV, 1965, in sched./. <i>markouba</i> /B. Zolotarevsky et M. Murat, 1938/ + /M. Mosnier, 1961/ + /G. Boudet et E. Duverger, 1961/. <i>mourkeba</i> /H. Gauthier-Pilters, 1975/.
MALI	<u>songhaï</u> ou <u>sonraï</u>	<i>fozo</i> /G. Boudet et al., 1971/.
	<u>tamachek</u> ou <u>tamaheq</u>	<i>afozo</i> /G. Boudet et al., 1971/.
TCHAD	<u>gorane</u>	<i>guinchi</i> /A. Gaston, 1967/.
SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>tumam, abu rukba</i> /A.F. Broun et R.E. Massey, 1929/. <i>tumam</i> /Hashim A.M. Mukhtar, 1977/.
	<u>hadenowa</u>	<i>shush</i> /A.F. Broun et R.E. Massey, 1929/.
SOMALIE	<u>somali</u>	<i>dungara</i> /C.F. Hemming, 1971/. <i>dungarre</i> /H.B. Gilliland, 1952/.
TERRITOIRE FRANCAIS DES AFARS ET DES ISSAS (anciennement Côte française des Somalis)	<u>afar</u>	<i>aman</i> /N.C. Keulemans, 1963/.
	<u>issa</u>	<i>dungaro</i> /N.C. Keulemans, 1963/.

* Le nom *hassaniya* de *P. turgidum* signifie "celle qui a les genoux (noeuds) renflés" (V. Monteil, 1953).

** *in schedula* = sur étiquette d'herbier.

4.2. Description sommaire (fig. 1 à 3)

Herbe vivace robuste, suffrutescente (densément buissonnante), pouvant atteindre 150 cm de hauteur au moment de la floraison et bien davantage encore lorsqu'elle n'est pas pâturée. Les racines sont épaisses (plus de 2 mm de diamètre) et souvent pourvues d'un manchon de sable agglutiné par une sécrétion de mucilage (protection contre les pertes d'eau).

Chaumes cylindriques, plus ou moins ligneux, pleins, 2 à 4 mm de diamètre, ascendants ou couchés puis ascendants, à nombreux noeuds épaissis (multinodés) portant très souvent des fascicules de rameaux courts ou longs, ceux-ci portant à leur tour de nouveaux fascicules (chaumes rameux).

Gaines foliaires rigides ou coriaces, celles supportant une ramification devenant sèches et de couleur paille clair. Ligule réduite à un rebord densément cilié. Limbes glauques, linéaires, plats ou enroulés, rigides, longs de 20 - 25 cm, larges de 7 mm (mais souvent de taille plus réduite), atténués en pointe subspinescente (souvent réduits à cette pointe), glabres, un peu rudes sur la face supérieure, avec une marge finement spinuleuse-scabre, une nervure médiane mince, blanchâtre et des nervures parallèles nombreuses et très fines.

Panicule terminale, atteignant 10 à 25 cm de longueur et 5 à 9 cm de largeur, oblongue ou obovée-oblongue, à rameaux relativement courts, filiformes flexueux, plus ou moins anguleux et scabéruleux, ne dépassant généralement pas en longueur la moitié de celle de la panicule; dernières ramifications courtes et contractées, parfois très réduites, ce qui donne aux branches un aspect racémiforme ou spiciforme. Pédicelles des épillets courts (environ 4 mm) et scabéruleux.

Épillets ovoïdes acuminés, turgides, longs de 4 mm, glabres, glauques. Glumes assez tôt divergentes, membraneuses, subégales et presque aussi longues que l'épillet. Glume inférieure ovale ou lancéolée, acuminée, 7-nerviée; la supérieure obliquement ovée, 9-nerviée. Fleur inférieure mâle à glumelle inférieure (lemma) 9-nerviée, semblable à la glume supérieure et à glumelle supérieure (paléa ou paléole) ovale, brièvement bidentée au sommet, bicarénée à carènes très saillantes et scabres vers le sommet, à marges extracarinales fortement dilatées vers la base; anthères de 2 mm environ. Fleur supérieure hermaphrodite, lancéolée ou elliptique oblongue, aigüe, de 3 mm sur 2 mm, très convexe dorsalement; glumelles (lemme et paléa) indurées, glabres, lisses, brillantes, devenant plus ou moins brunâtres à maturité, enserrant étroitement le caryopse, anthères de 2 mm.

Caryopse elliptique-arrondi, plus ou moins apiculé, convexe des deux côtés, long de 2 mm environ (2 - 2,2 x 1,7 - 1,8 mm), de couleur rousse. L'embryon occupe à peu près la moitié de la longueur de la graine.

4.3. Nombre chromosomique

2 n = 18 (A.V. Bogdan, 1977, p. 193).

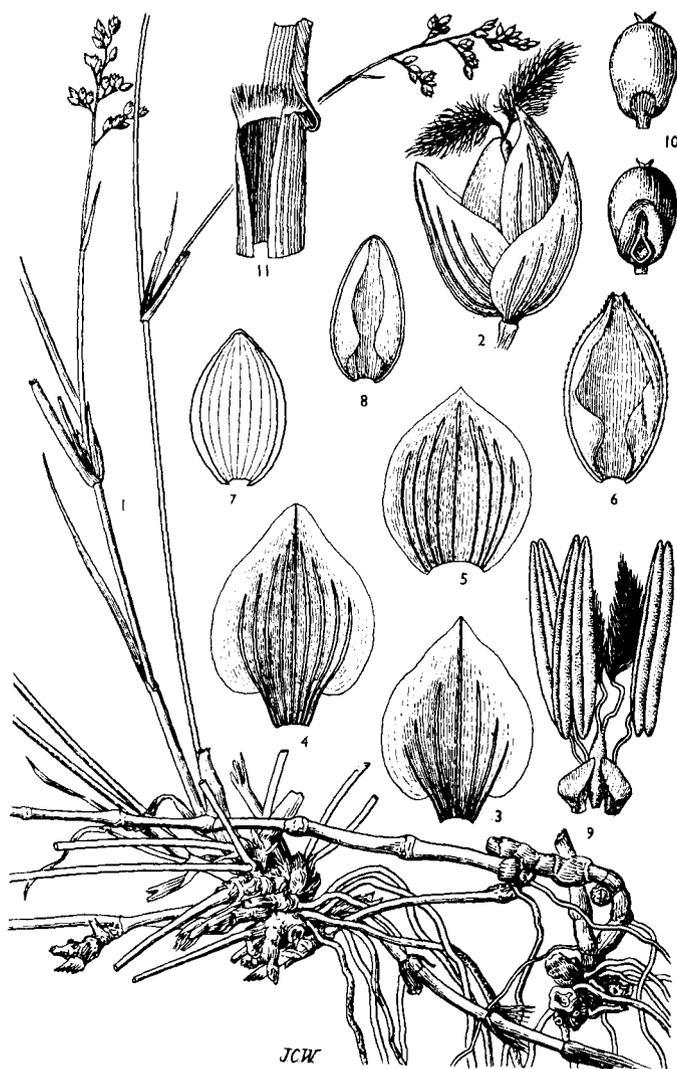


Fig. 1 - *Panicum turgidum* Forsk.

1. Habitus ou port. 2. Epillet. 3. Glume inférieure. 4. Glume supérieure.
5 et 6. Glumelles de la fleur mâle. 7 et 8. Glumelles de la fleur hermaphro-
dite. 9. Fleur. 10. Caryopse. 11. Ligule.

(D'après Flora of Iraq, vol. 9, 1968, [*Gramineae* par N.L. Borj], p. 491, fig. 188)

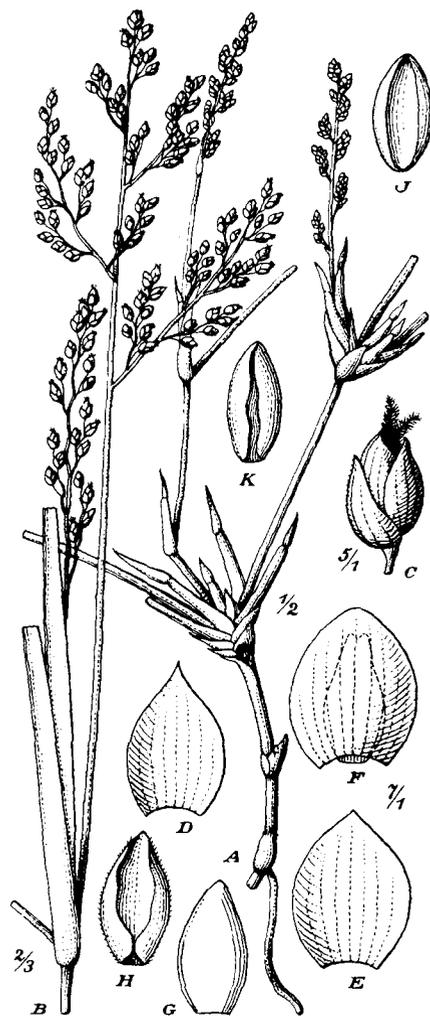


Fig. 2 - *Panicum turgidum* Forsk.

A et B. Habitus ou port. C. Epillet. D et E. Glumes inférieure et supérieure. F, G et H. Glumelles inférieure et supérieure de la fleur mâle. J et K. Glumelles inférieure et supérieure de la fleur hermaphrodite.

(D'après R. Pilger *in* A. Engler et K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, édition 2, tome 14e, 1960, p. 21, fig. 10)

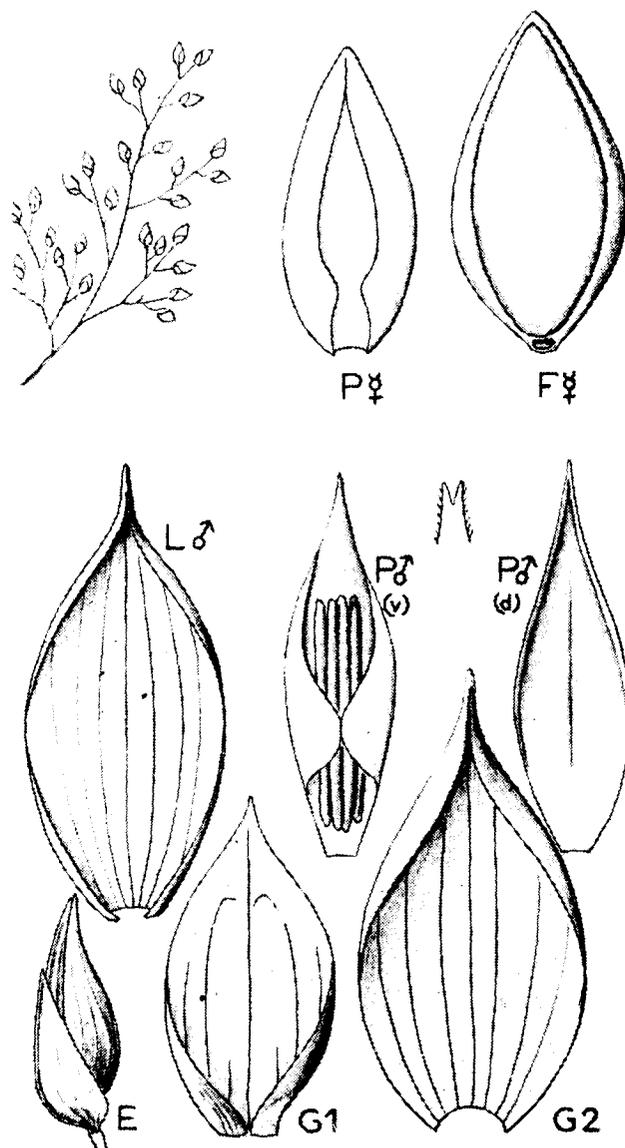


Fig. 3 - *Panicum turgidum* Forsk.

E. Epillet. G1 et G2. Glumes. L♂. Lemma de la fleur inférieure mâle. P♂. Paléa sur ses deux faces et avec les étamines (fleur inférieure mâle). F♀. Fleur fertile. P♀. Paléa de la fleur fertile.

(D'après H. Jacques-Félix, 1962, p. 256, fig. 187)

4.4. Distribution géographique (fig. 4)

Partie septentrionale de l'Afrique tropicale sèche: de la Mauritanie et du Nord du Sénégal (région de Saint-Louis, Ferlo) au Soudan, l'Ethiopie et la Somalie. Régions désertiques de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie). Libye. Egypte. Arabie. Irak. Iran. Pakistan (Bélouchistan, Sind).

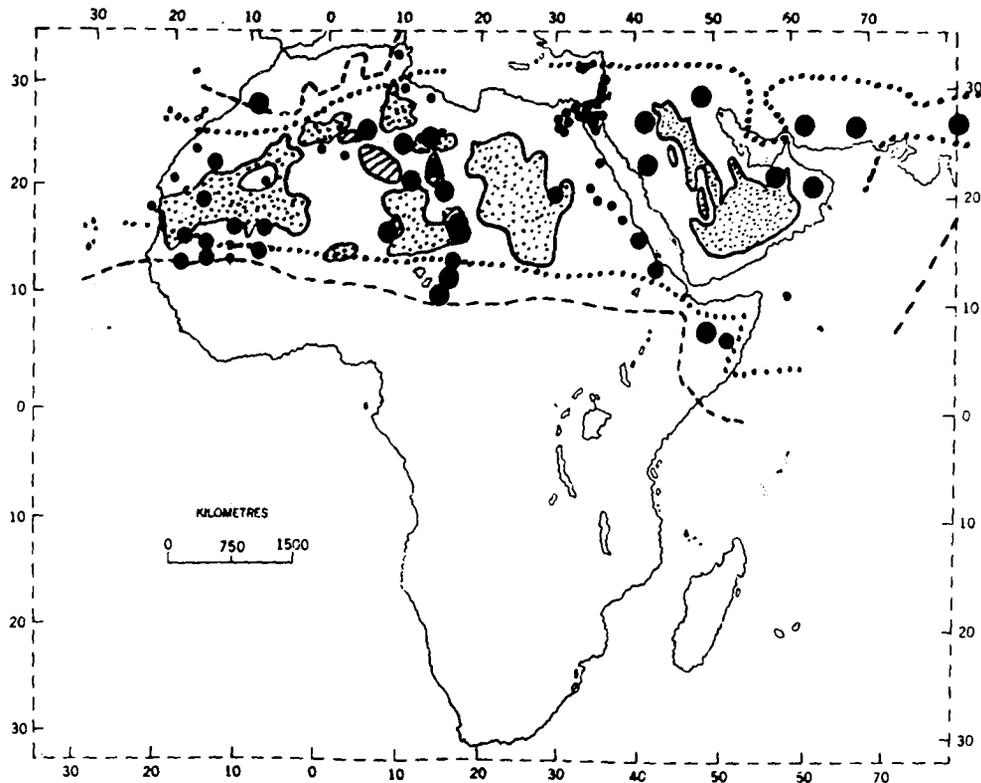


Fig. 4 - Aire de répartition géographique de *Panicum turgidum* Forsk.

Les petits cercles noirs représentent des lieux précis, les plus gros se rapportent à des régions citées dans la littérature. L'isohyète 500 mm est indiquée par des tirets et l'isohyète 250 mm en pointillé. Les principales aires de désert sont figurées en pointillé et les montagnes en hachures.

(D'après J.T. Williams et R.M. Farias, *Economic Botany*, (1972), 26 (1), p. 14, fig. 1)

Ainsi, selon les informations publiées jusqu'à présent, l'aire de répartition géographique de *Panicum turgidum* est comprise dans un vaste quadrilatère limité par les latitudes 4°N et 38°N et les longitudes 17°W et 80°E, soit une aire s'étendant, d'Ouest en Est, de la côte occidentale d'Afrique à l'Inde et, du Nord au Sud, de l'île de Chypre et de la Tunisie à la Somalie et au Sud du lac Tchad. A l'intérieur de cette aire, *P. turgidum* a été observé aux altitudes extrêmes suivantes: 380 m au-dessous du niveau de la mer dans la dépression de la Mer Morte (Ghor es-Safiyeh) et 3 200 m au-dessus du niveau de la mer dans le Tibesti, massif montagneux du Sahara tchadien.

4.5 Phytogéographie

Panicum turgidum est considéré par Eig (1931) comme appartenant au groupe de liaison saharo-sindien soudano-déccanien.

4.6. Biologie et écologie

Panicum turgidum est une graminée des régions désertiques et subdésertiques chaudes de l'Ancien Monde où elle croît dans des stations sablonneuses et rocailleuses. Dans les zones saharienne et sahélienne, on le trouve dans une grande variété de biotopes: regs sablonneux, *grair*^{*}, lits sablonneux ou caillouteux d'oueds, dunes littorales, massifs dunaires fixés, etc. C'est une espèce qui résiste très bien à la sécheresse. En effet, elle peut vivre dans des contrées ne recevant que très peu de pluies (moins de 50 mm par an en moyenne, comme par exemple, en Mauritanie septentrionale) et où les périodes sans pluie utile peuvent être très longues (par exemple, en mars 1961, dans la région de Gara Djebilet, au S.-E. de Tindouf (Sahara algérien), il n'y avait plus eu de pluies profitables depuis environ 18 mois). Lorsque les conditions d'existence deviennent trop difficiles (manque d'eau dans le sol et air très sec), les touffes de *P. turgidum* se dessèchent. Elles reverdisent dès la moindre pluie. En général, *P. turgidum* reste vert très longtemps. En Mauritanie la floraison a lieu vers la fin de la saison des pluies et se poursuit pendant la saison sèche fraîche.

En ce qui concerne son type biomorphologique, *P. turgidum* est un chaméphyte graminéen, cespiteux ramifié (en plus d'une ramification basale formant une touffe cespiteuse, il y a aussi ramification le long des chaumes jusqu'à une certaine hauteur au-dessus du sol, peu en-dessous des inflorescences). Le broutage ou la coupe des parties supérieures florifères favorise la ramification le long des chaumes.

Panicum turgidum est un constituant caractéristique d'une savane qualifiée de désertique, très répandue dans les zones saharienne et nord-sahélienne, mais qui est loin d'être homogène d'aspect et de composition. Déjà en 1928, R. Maire a reconnu dans les montagnes du Hoggar (Sahara central algérien) une "association à *Acacia* (*A. raddiana* et *A. ehrenbergiana*) et *Panicum turgidum*" peuplant les fonds de ravins et de vallées, ainsi que les zones d'épandage, et caractérisant l'étage tropical de ces montagnes, celui-ci s'étendant de la plaine à 1 700 - 1 800 m d'altitude. Quelques années plus tard (1934), R. Maire signale la présence de cette association dans les lits d'oueds à nappe phréatique profonde du Sahara occidental où il l'appelle "savane désertique à *Acacia - Panicum*". En 1935, R. Maire et E. Wilczek informent que "la Hamada du Drâa, jusqu'à Tindouf (Sahara algérien) et au-delà, est couverte, partout où le sol est sablonneux et profond, d'une savane désertique à *Acacia raddiana* et *Panicum turgidum*, à tel point qu'en n'importe

* La *grara* (plur. *grair*) est une zone d'épandage généralement située au pied d'une montagne ou au débouché d'un oued constituant ainsi une surface inondable et temporairement cultivable; le sol y est habituellement de nature argilo-sablonneuse, parfois franchement argileuse (A. Naegelé, 1959). Cuvette remplie par les eaux de crues d'un oued et pouvant être cultivée. (P. Audry et Ch. Rossetti, 1962).

quel point de la Hamada on voit les arbres de tous côtés". "Sur la Hamada de Tindouf, les moindres dépressions, à peine reconnaissables à l'oeil, sont occupées par la savane désertique à *Acacia raddiana* et *Panicum turgidum*, de sorte que partout sur ce plateau on voit de toute part des arbres se profiler sur l'horizon" (R. Maire, 1938). Au Sahara occidental mauritanien, M. Murat (1937) a donné à cette savane le nom de "savane sahélo-désertique" et cite comme constituants caractéristiques: *Acacia ehrenbergiana*, *Panicum turgidum*, *Lasiurus hirsutus* et *Cymbopogon schoenanthus* (les deux dernières espèces sont des graminées vivaces de la tribu des andropogonées). En étudiant la végétation du Zemmour (Mauritanie septentrionale) (voir fig. 5), Ch. Sauvage (1949) y a distingué trois formations importantes, correspondant chacune à une écologie différente. L'une de ces formations est la "savane d'*Acacia raddiana* et *Panicum turgidum*", très bien représentée au Zemmour oriental le long de la plupart des oueds sablonneux. A l'intérieur du Djebel Tamreikat elle forme une végétation particulièrement dense et riche. Th. Monod (1938) a écrit que sur le Dhar de Chinguetti (Adrar de Mauritanie) (voir fig. 5), on trouve, à perte de vue, sur une dalle gréseuse compacte, un paysage très caractéristique, relativement boisé, composé essentiellement d'*Acacia ehrenbergiana*, de *Maerua crassifolia* et de deux graminées, *Panicum turgidum* et *Cymbopogon schoenanthus* (cette dernière souvent en coussinets atolliformes). Cette savane désertique, de type tout à fait saharo-africain, est très analogue à celle du Sahara central, mais largement étalée (diffuse). En Mauritanie sahélienne (Trarza dunaire par exemple) (voir fig. 5), la savane à *Acacia-Panicum* occupe généralement les reliefs dunaires. *Panicum turgidum* y est souvent associé à *Aristida sieberana*. Des relevés floristiques de fréquence, effectués au milieu de la saison sèche dans la région de Tijigja en Mauritanie (A. Naegelé et Ch. Toupet, 1958) (voir fig. 6), montrent l'importance des touffes de *Panicum turgidum* dans la savane à *Acacia* (*A. raddiana* et *A. ehrenbergiana*) et *Panicum turgidum*. Le premier relevé, exécuté dans la vallée de l'oued Tijigja, sur le versant ouest, à 1,500 km de la *batha* (lit sablonneux de l'oued), dans une épaisse couche de sable jaune, est moins riche en espèces et en individus de chaque espèce que le second relevé, effectué sur le plateau, à 3 km du ksar, en un endroit où le rag est recouvert d'une mince pellicule de sable jaune à travers laquelle serpente une *batha*. Ceci est dû au fait que les troupeaux de chèvres et de moutons des habitants de Tijigja pâturent dans les environs immédiats de cette agglomération lors de la saison sèche. En outre, il est fait largement usage des ressources végétales pour les besoins des citadins: coupe de branchages pour le feu, abattage des *Calotropis procera* pour la confection des terrasses, arrachage des touffes de *Panicum turgidum* pour les toitures des gourbis (abris de branchages et de pailles dans les terrains de culture et de palmeraies).

En étudiant les pâturages naturels sahéliens dans le Hodh, en Mauritanie du Sud-Est (voir la fig. 8 de la fiche technique No 1), G. Boudet et E. Duverger (1961) ont effectué des comptages de touffes de *Panicum turgidum* dans divers types de pâturages de la savane à *Acacia - Panicum*. Ils ont ainsi trouvé:

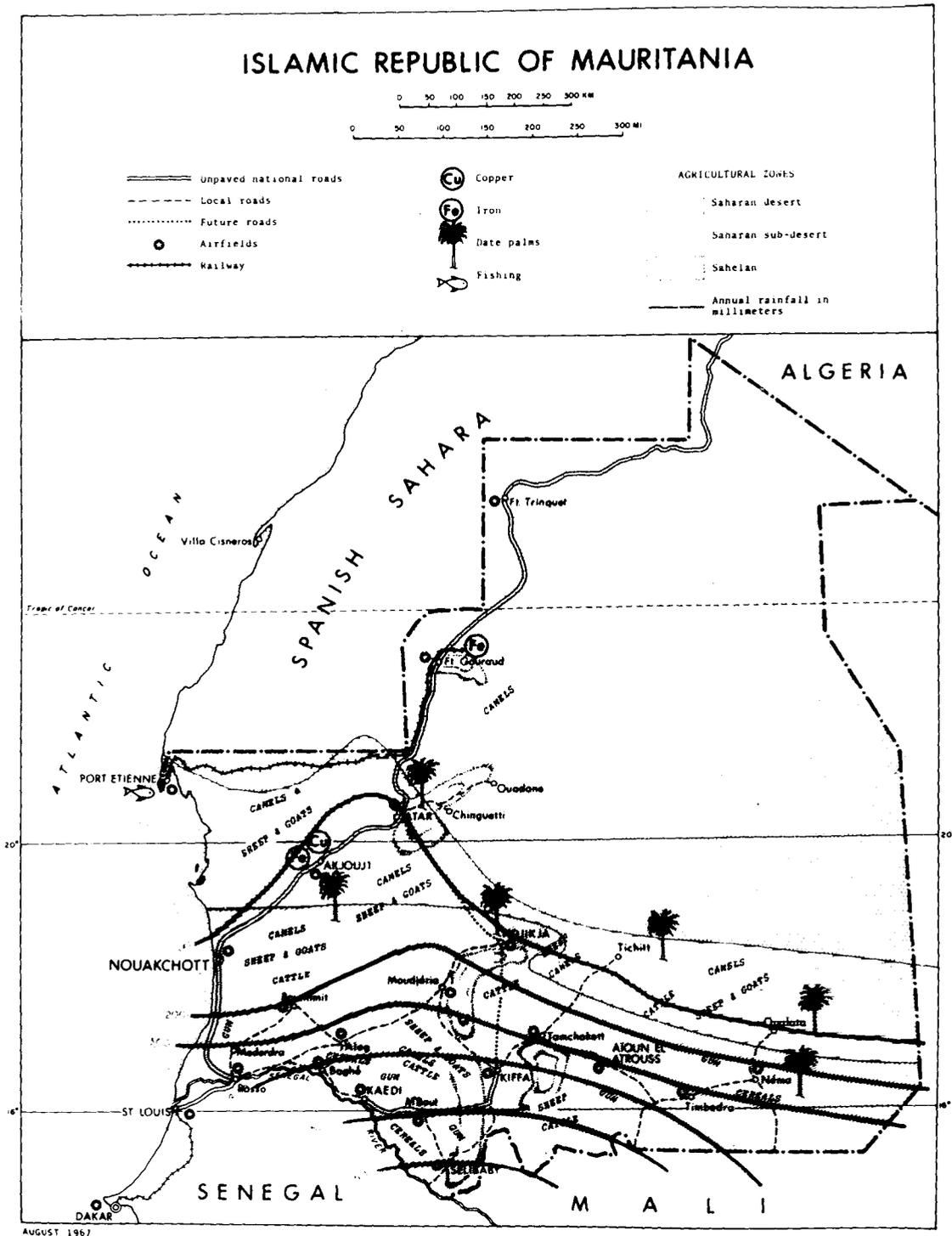
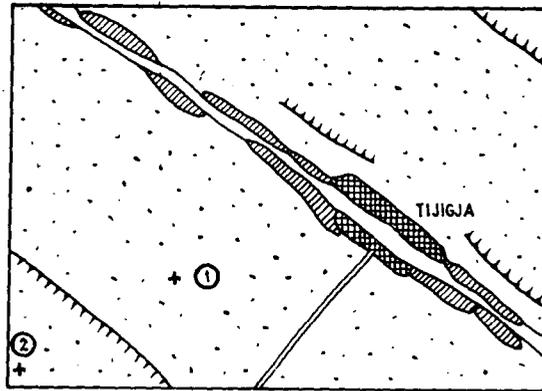


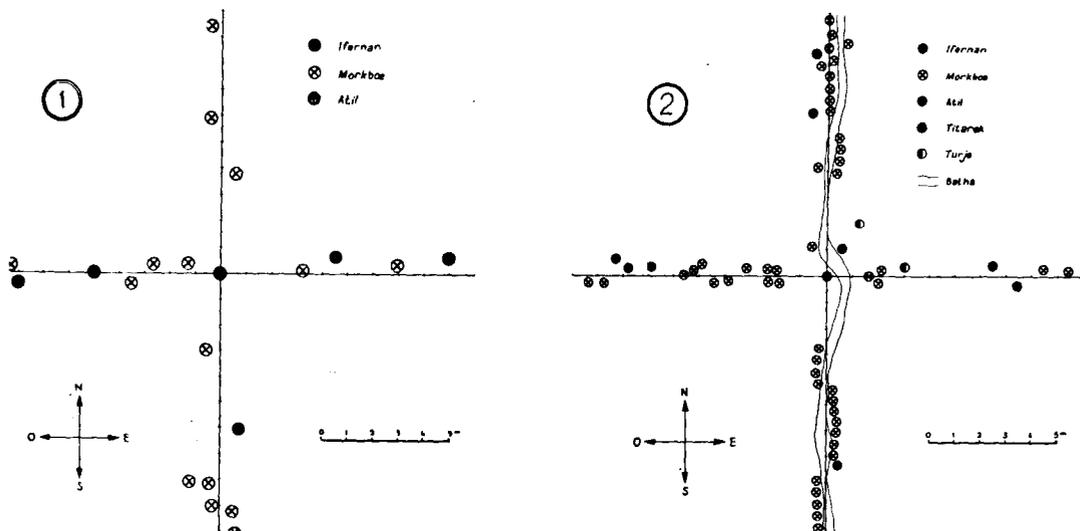
Fig. 5 - République Islamique de Mauritanie

(D'après Mauritania: guidelines for a four-year development program. Report of a mission organized by the International Bank for Reconstruction and Development at the request of the Islamic Republic of Mauritania (R.M. Westebbe, Chief of mission), November 1968)



Affleurement gréseux - - - - -
Ksar et quartier administratif - - - - -
Palmeraies le long de la batha - - - - -
Recouvrement sablonneux - - - - -

A



B

Fig. 6 - Relevés floristiques de fréquence effectués dans la région de Tijigja en Mauritanie (A. Naegelé et Ch. Toupet, *Notes Africaines*, No 79, juillet 1958, p. 79 et 80)

Pluviométrie moyenne annuelle: 142,1 mm

A - Localisation des relevés.

B - *ifernân* des Maures = *Euphorbia balsamifera* (euphorbiacées); *morkboe* = *Panicum turgidum*; *atil* = *Maerua crassifolia* (cappari-dacées); *titarek* = *Leptadenia pyrotechnica* (asclépiadacées); *turje* = *Calotropis procera* (asclépiadacées); *batha* = lits sablonneux d'oued (P. Audry et Ch. Rossetti, 1962).

- plusieurs centaines de touffes à l'hectare sur des dunes vives à végétation dégradée, apparaissant dans des formations de dunes fixées à relief accusé. Une mise en défens près de la résidence de Tamchakett a montré que ces dunes peuvent être rapidement colonisées par les touffes de *Panicum turgidum* et d'*Aristida sieberana*.
- une centaine de touffes à l'hectare (grosses touffes de 10 m² et plus) sur des dunes à relief accusé, à végétation non dégradée.
- 14 touffes/hectare sur des dunes à relief peu accentué (faiblement ondulées). *Leptothrium senegalense*, petite graminée vivace, est très abondante sur ces dunes (100 000 touffes/ha).
- 15 touffes/hectare sur des sols sableux en piémont des massifs gréseux.
- 500 touffes/hectare sur des dunes à relief assez accentué, sur complexe schisteux.
- 30 touffes/hectare sur des sols argilo-sableux sur schistes.
- 200 touffes/hectare sur des sols inondés temporairement en saison des pluies.

A. Naegelé (1958) a effectué, dans la région d'Atar (Adrar de Mauritanie), des relevés floristiques, à la fois qualitatifs et quantitatifs, dans le cadre de recherches sur la dynamique de la végétation en zone aride (parcelles protégées I.F.A.N.-U.N.E.S.C.O.). D'après ces relevés, la fréquence de *Panicum turgidum* par 100 m² de terrain était en moyenne de 5 touffes. Ainsi, dans tout l'Adrar de Mauritanie (à peu près 36 250 km²) il y avait alors environ 1 812 000 touffes de *Panicum turgidum*.

Dans son étude agrostologique intéressant une partie du Sud du Tamesna au Niger (voir fig. 7), B. Peyre de Fabrègues (1970) distingue un groupe de pâturages qu'il qualifie de psammo-xérophiles et comprenant plusieurs types de pâturages dont un, se trouvant au Nord de la région étudiée, dépourvu de ligneux et à strate herbacée vivace dominée par *Panicum turgidum*. Ce type de pâturage, lié aux substrats sableux dunaires de la zone pré-saharienne qui sont les plus arides de la région étudiée, occupe toutes les élévations des ergs développés au Nord du 16°30' de latitude et atteint son développement optimal dans les vastes ensembles dunaires qui s'étendent entre les vallées de l'Azar et de l'Azaouak (c'est-à-dire 16°30' à 17°30' Nord). A cette latitude, la steppe à *Panicum turgidum* représente un paysage très particulier. Les touffes de *P. turgidum* sont très puissantes (diamètre: 1 à 2 m, hauteur: 1 m) et perchées sur un fort monticule sableux. Elles sont régulièrement disséminées suivant une maille de 2 à 5 m et séparées par des plages de sol nu, balayées par le vent, où ne se rencontrent que de rares végétaux. Vers la zone désertique, ce type de pâturage, s'arrête à la limite des ergs fixés; il ne colonise ni les dunes vives, ni les sols sablo-argileux pré-sahariens. Au Sud, les peuplements de *P. turgidum* sont assez bien limités au niveau du parallèle 16°30'N; mais à la faveur de conditions édaphiques particulières, *P. turgidum* peut encore être assez abondant dans d'autres types de pâturages. Le facteur écologique marquant est l'extrême aridité édapho-climatique (à la fois du sol et du climat) des stations à *P. turgidum* due à l'influence cumulée de la texture grossière du sol et du climat sub-saharien. La pluviosité moyenne annuelle, dans cette région, est de l'ordre de 100 mm mais avec une variabilité annuelle extrêmement importante. Une période sèche s'étendant sur plusieurs années n'est pas exceptionnelle. Dans de telles

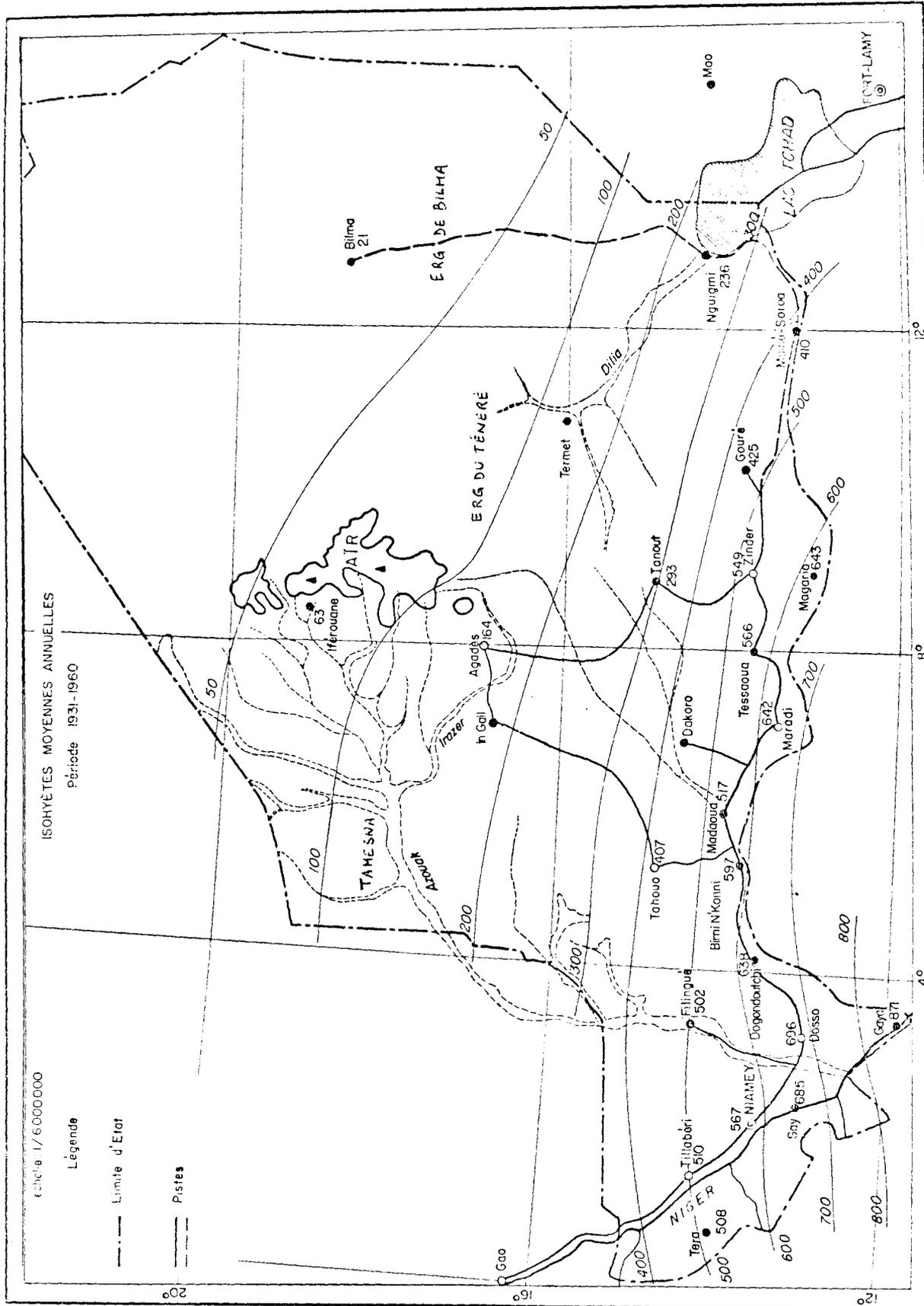
conditions, *P. turgidum* cesse de végéter tandis que les espèces qui peuvent l'accompagner disparaissent. Le pâturage a, alors, l'aspect de grosses touffes emmêlées et jaunâtres disséminées sur des dunes par ailleurs totalement dépourvues de végétation. A l'occasion de précipitations favorables, l'ensemble reverdit très rapidement et peut même rester vert plusieurs semaines après les pluies.

Dans une autre étude agrostologique effectuée au Niger et concernant la région au Nord de Gouré (entre Gouré et Termitt), comprise entre les isohyètes moyennes annuelles 400 mm et 150 mm, B. Peyre de Fabrègues (1965) décrit également un groupe de pâturages psammo-xérophiles lié aux zones dunaires. Dans ce groupe, il distingue, entre autres, un type de pâturages à dominance de *P. turgidum* occupant les fortes pentes dunaires et les reliefs dunaires érodés et accentués. Pour Peyre de Fabrègues, le facteur écologique dominant, en ce qui concerne ce type de pâturage, est certainement la texture sableuse grossière de l'horizon agrologique. Celle-ci entraîne en effet, outre un très faible pouvoir de rétention de l'eau, une grande mobilité de cet horizon. Il s'ensuit que les espèces susceptibles de s'y développer, doivent pouvoir, dès la germination, pousser en profondeur un pivot capable de les fixer tout en maintenant assez longtemps le sol autour de la jeune plante. Faute de quoi, le flétrissement irrémédiable la guette. Ces conditions sont remplies par les espèces vivaces telles que: *Panicum turgidum*, en particulier. En outre, même durant la saison des pluies, l'eau percole très rapidement vers les horizons sous-jacents où la plante doit pouvoir la rechercher; d'où, à nouveau, la nécessité d'une racine pivotante dès le plus jeune âge.

Analyse mécanique de l'horizon agrologique sous formation à *Panicum turgidum* et *Aristida sieberana* (sol du type brun-rouge subaride):

sable grossier	: 64,6 %	} somme des sables = 94,9 %
sable fin	: 30,3 %	
limon	: 2,5 %	} somme des éléments fins = 5 %
limon fin	: 0	
argile	: 2,5 %	
matière organique	: 0,14 %	

La fig. 8 schématise la succession des différents groupes écologiques sur une ondulation dunaire dans la région au Nord de Gouré. Les analyses de sols (horizon agrologique seulement) y sont données pour chaque groupe écologique.



(D'après B. Peyre de Fabrègues, Evolution des pâturages naturels sahéliens du Sud Tamesna, I.E.M.V.T., étude agrostologique No 32, déc. 1971)

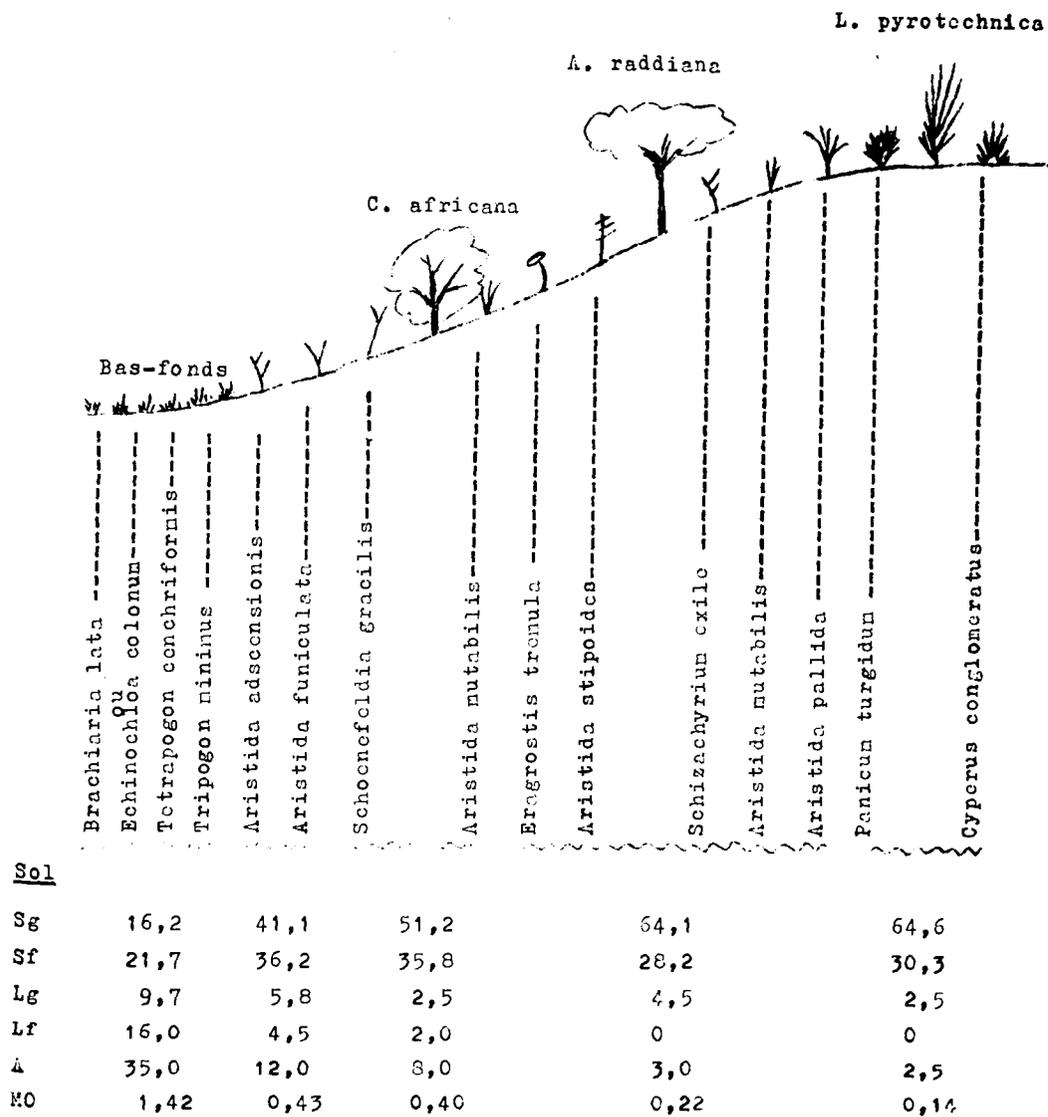


Fig. 8 - Catena type sur ondulation dunaire (B. Peyre de Fabrègues, Etude des pâturages naturels sahéliens de la région de Nord Gouré (Républ. du Niger), I.E.M.V.T., étude agrostologique No 10, juin 1965)

Aristida pallida = *Aristida sieberana*

Sg = sable grossier; Sf = sable fin; Lg = limon grossier; Lf = limon fin; A = argile; MO = matière organique.

4.7. Utilisation

Panicum turgidum est une plante très utile en Afrique tropicale sèche au Nord de l'équateur pour les principales raisons suivantes:

- elle sert de nourriture aux troupeaux: petits ruminants et dromadaires surtout;
- elle donne aux nomades des graines alimentaires;
- elle est un bon fixateur des sables.

4.7.1. Utilisation comme aliment du bétail

Diverses appréciations ont été données sur l'appétibilité de *P. turgidum*, notamment:

- (dans l'Ouest Africain) "Fourrage médiocre, recherché par les chameaux" (dromadaires) (A. Chevalier, 1934).
- "Malgré son apparence coriace et ligneuse, le fourrage qu'il fournit est volontiers brouté en période de pénurie et sa valeur nutritive est assez élevée; d'après des analyses effectuées à l'Université de Khartoum, la matière sèche du foin préparé à partir de plantes mûres renferme 14,5 % de protéines brutes, cependant que la teneur en cellulose est seulement de 29 %". "Malgré leur dureté et leur nature ligneuse, les jeunes tiges fournissent un excellent fourrage nutritif pour les chameaux" (R.O. Whyte *et al.*, 1966).
- "Donne un fourrage apprécié par les camélidés" (B. Havard-Duclos, 1967).
- "En zone sahélienne, *Panicum turgidum* est brouté principalement en saison sèche par tous les animaux; en zone saharienne, il est pâturé par les dromadaires, les chèvres et les moutons (souvent brouté à ras en période de disette)" (A. Naegelé, 1977).
- (au Soudan) "Apprécié par tous les animaux quand jeune; apprécié par les dromadaires à tous les stades" (M. Baumer, 1961).
- (au Tchad, Kanem) "*Panicum turgidum* est consommé par le bétail aux périodes difficiles ou quand les troupeaux sont rassemblés près d'un point d'eau, les touffes sont alors broutées à ras" (A. Gaston, 1966).
- (au Niger, Sud Tamesna) "Le fourrage apprécié par les bovins est constitué par les sommités (racèmes et jeunes feuilles), sa valeur moyenne (rendement apprécié) va de 0,1 à 0,5 t/ha de matière sèche, son principal intérêt est sa relative richesse protéique due à la forte proportion de graines, d'inflorescences ou de jeunes feuilles qu'il contient" (B. Peyre de Fabrègues, 1970).
- (au Niger, entre Gouré et Termitt) "Sa valeur pastorale pour les bovins est pratiquement nulle" (B. Peyre de Fabrègues, 1965).
- (au Mali, région du Gourma) "*Panicum turgidum*, localisé aux dunes à fort relief est apprécié en saison sèche et ce, d'autant plus que la charge est élevée. A proximité du fleuve (Niger), les touffes sont arasées à 10 cm, puis à 20 cm vers 5 à 10 km, alors que les touffes sont peu touchées au-delà de 15 km" (G. Boudet, A. Cortin et H. Macher, 1971).

- (en Mauritanie, Zemmour) "Très apprécié (par les dromadaires) vert plutôt que sec" (H. Gauthier-Pilters, 1975).
- (en Moyenne Mauritanie) "*Panicum turgidum* est consommé entièrement (par les dromadaires), presque jusqu'à la base, même à l'état sec. C'est un excellent fourrage quand il est en graines au printemps" (H. Gauthier-Pilters 1969).

4.7.2. Utilisation dans l'alimentation humaine

En Mauritanie, les graines, recueillies dans les fourmilières sont cuites et mangées en guise de mil. Elles auraient, en outre, des propriétés antidiabétiques. Le malade, après avoir réduit en poudre une certaine quantité de graines, mange cette farine soit telle quelle, soit en la mouillant un peu (A. Naegelé, 1958).

Les Touaregs et les Maures, depuis le Sahara central jusqu'au Tchad et au Sénégal, recueillent le grain et le transforment en farine. Sur les confins du désert, on éventre, pour faire cette récolte, les fourmilières de la fourmi moissonneuse (A. Chevalier, 1932).

Au Soudan, les graines sont récoltées par les nomades qui les consomment en cas de disette (M. Baumer, 1961).

4.7.3. Utilisation pour la stabilisation des sables

P. turgidum est une plante très intéressante pour la fixation des dunes dans les régions ne recevant que 100 à 250 mm d'eau (R.O. Whyte *et al*, 1966). Cette espèce a été utilisée au Soudan pour des essais de fixation de dunes qui ont eu lieu en 1961 dans la région de Kheiran, au N.-W. de Bara (Kordofan) (M. Baumer, 1961).

Des plants de *P. turgidum*, issus de semis en pots, ont été repiqués dans des régions désertiques en Egypte (A.M. Migahid et M.N. El Shourbagui, 1958).

D'autres expériences ont été réalisées en Inde (P. Maheshwari et Umrao Singh, Dictionary of Economic Plants in India, New Delhi, 1965).

L'espèce peut être multipliée par semis (de préférence semis en poquets) ou par éclats de souche.

2.7.4. Autres utilisations

A défaut de bois, les chaumes sont utilisés comme combustible en zone saharienne. Mais ils sont surtout employés pour la confection de nattes et la couverture des huttes.

4.8. Analyses chimiques, valeur fourragère

Les tableaux 1 à 8 ci-après donnent les résultats de diverses analyses chimiques de *P. turgidum*, ainsi que la valeur nutritive de cette plante, calculée, d'après ces analyses, à l'aide de tables hollandaises.

4.9. Production et capacité de charge des pâturages à *Panicum turgidum*

En Moyenne Mauritanie (H. Gauthier-Pilters, 1969), *Panicum turgidum* se rencontre un peu partout sur les regs sablonneux et les sols de sable fin. Il peut y former des peuplements steppiques étendus ou constituer l'un des éléments caractéristiques de la savane désertique mentionnée plus haut (appelée par H. Gauthier-Pilters "pseudosteppe arborée à *Acacia* et *Panicum*"). De par son abondance et sa longue durée, il forme la base de l'alimentation du dromadaire dans cette partie de la Mauritanie. Ses touffes sont consommables pendant la moyenne partie de l'année. Malgré une densité à peu près égale à celle des steppes à *Stipagrostis pungens*, la production des steppes à *Panicum turgidum* est bien inférieure et n'atteint qu'en certains endroits favorisés un peu plus qu'une tonne de matières sèches par hectare. Les touffes de *Panicum* sont généralement moins fournies et moins hautes (en moyenne 100 cm) que celles de *Stipagrostis*. La grande majorité des touffes de *Panicum* couvrent une surface inférieure à 0,50 m². Cependant, la charge est assez élevée. La surface nécessaire à un dromadaire peut être estimée grossièrement pour la saison sèche chaude (mai, juin, juillet), lorsque les touffes de *Panicum* sont assez sèches, mais tout de même consommées, à 1 ha dans les endroits couverts, tenant compte, d'après les relevés effectués, d'une moyenne de 30 touffes/100 m². Mais, si l'on tient compte de la distribution inégale des pâturages, il faut peut-être étendre ce chiffre à 6 ha/tête en se basant sur la moyenne de 5 touffes/100 m² indiquée par Naegelé (1958) pour l'ensemble de l'Adrar.

Selon H. Gauthier-Pilters (1969), un dromadaire broute environ 2 à 4 tonnes de matières sèches par an (5 à 9 kg de M.S./jour) en Moyenne Mauritanie. Ceci est peu eu égard aux ressources pacagères disponibles. Par exemple, les pâturages à *Panicum turgidum*, broutés verts aussi bien que secs durant une bonne partie de l'année, produisent *grosso modo* 80 tonnes de matières sèches par 100 ha, lorsque la densité de recouvrement est d'environ 8 %. Donc 100 km² (de très vastes steppes se rencontrent souvent le long des dunes) pourraient nourrir théoriquement 8 000 dromadaires pendant 5 mois, les touffes étant broutées presque à ras.

Voir les tableaux 9 et 10.

TABLEAU No 1 - Valeur fourragère de *Panicum turgidum* au Tchad
(d'après A. Gaston, 1967)

P. turgidum pousse sur les dunes dans la partie Nord du Kanem (voir fig. 9 de la fiche technique No 1). La pluviosité moyenne annuelle y est de l'ordre de 200 à 300 mm.

Période de l'année	Parties analysées	M.S. %	M.P.b. %	Cell. %	Mat. min. %	Sil. %	Equivalent ration		Valeur fourragère		
							U.F.	M.P.d.	U.F./kg	M.P.d. kg	M.P.d. U.F.
pleine saison des pluies	feuilles et inflorescences	32,80	6,00	41,40	7,18	3,44	0,39	30	0,13	9,8	75
						
saison sèche	feuilles et inflorescences	67,10	2,80	39,35	8,50	5,19	0,41	6,0	0,26	4,0	15

Tableau No 2 - Valeur fourragère de *Panicum turgidum* au Niger (Sud Tamesna)
(d'après B. Peyre de Fabrègues, 1970)

Période	Parties analysées	M.S.	Valeur fourragère				Ration théorique		
			par kg de M.B.		par kg de M.S.		kg de M.B.	C.E.*	
			U.F. g	M.A.d. g	U.F. g	M.A.d. g			
pleine saison des pluies (1 juillet - 30 oct.)	inflo- rescences	34,10	0,22	20,1	91	0,66	58	18,3	1,5
.....
saison sèche fraîche (1 nov. - 1 mars)	feuilles racèmes	67,10 93,70	0,26 0,39	4,0 25,1	15 64	0,41 0,41	6 26	9,3 6,6	2,5 2,4

* C.E. = coefficient d'encombrement de la ration. C'est le rapport C.E. = M.S./U.F.
Sa valeur doit être entre 1 et 2 pour être optimale

TABLEAU No 3 - *Panicum turgidum* (Niger, zone nomade au N.-E. de Zinder). Teneur en oligo-éléments minéraux, en p.p.m. ou milligrammes par kg de matière sèche. Dosages effectués pendant la deuxième moitié de la saison des pluies. La zone étudiée est comprise entre les isohyètes moyennes annuelles 550 mm et 200 mm. (D'après B. Peyre de Fabrègues, 1967).

Stade phénologique	M.S. %	Fe	Al	Cu	Mn	Zn
floraison-fructification	47,90	99	52	4,0	46	23

TABLEAU No 4 - Valeur bromatologique de *Panicum turgidum*

(d'après B. Peyre de Fabrègues, 1965, région au Nord de Gouré, Niger)

Date de prélèvement: décembre 1964; stade phénologique: fructification

	Mat. sèche	M.P. brute	Cell.	Extr. éthéré	Extr. non azoté	Mat. min. totales	Insol. chlorh.	Ca	P	U.F./kg mat. brute
	en % de matière brute	58,65	2,88	21,35	1,04	28,29	5,09	3,21	0,313	0,062
en % de matière sèche	100,00	4,91	36,40	1,78	48,23	8,68	5,47	0,533	0,106	

TABLEAU No 5 - Valeur fourragère de *Panicum turgidum* au Niger, Nord de la zone pastorale (d'après G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972), (voir fig. 9)

Valeur fourragère bonne en fin de saison humide et médiocre, mais non nulle, en toute saison par ses inflorescences

Parties analysées	Date de récolte	M.S. % de mat. brute	Composition en % de mat. sèches				
			M.A.B.	M. cell	M. gr.	E.N.A.	M. min. tot.
sommités en fleur	2 sept.	34,8	7,8	31,8	1,4	53,2	5,8
"	"	42,1	7,2	33,0	1,5	52,9	5,3
"	"	44,4	7,2	32,2	1,8	53,4	5,3
.....
sommités, épis	23 oct.	62,5	2,6	37,6	2,6	48,4	8,9
"	"	68,2	1,9	38,3	1,9	49,3	8,5
"	"	54,4	4,0	42,9	1,3	45,9	5,9
.....
sommités	12 déc.	41,7	4,3	37,7	1,6	47,5	8,9
"	13 déc.	48,4	4,4	37,3	1,2	51,3	5,8
.....
sommités encore vertes	23 fév.	50,8	5,1	32,6	1,8	53,3	7,0
chaumes	"	57,2	3,3	37,4	1,4	52,8	5,1
.....
extrémités des chaumes	11 avr.	55,0	4,6	35,4	2,3	48,5	9,2
sarments+racines+graines	"	44,2	4,9	38,9	1,3	48,3	6,5

TABLEAU No 5 (suite)

Parties analysées	Date de récolte	Valeur fourragère					
		kg mat. vertes		kg mat. sèches		M.A.D.	U.F.
		g	M.A.D.	g	M.A.D.	U.F.	U.F.
		U.F.	g	U.F.	g	U.F.	U.F.
sommités en fleur	2 sept.	0,24	13,6	0,69	39	56	
"	"	0,28	15,1	0,67	36	54	
"	"	0,31	16,0	0,70	36	51	
.....
sommités, épis	23 oct.	0,29	22,5	0,46	36	78	
"	"	0,31		0,46	1 - 5	≤ 11	
"	"	0,16		0,31	1 - 5	≤ 16	
.....
sommités	12 déc.	0,19	8,7	0,45	21	47	
"	13 déc.	0,25	10,6	0,53	22	41	
.....
sommités encore vertes	23 fév.	0,32	12,7	0,63	25	40	
chaumes	"	0,32	4,0	0,56	7	12	
.....
extrémités des chaumes	11 avr.	0,29	12,6	0,53	23	43	
sarments+racines+graines	"	0,20	10,6	0,46	24	52	

TABLEAU No 6 - *Panicum turgidum* - Teneur en macro-éléments
(d'après G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972)

Nord de la zone pastorale du Niger (fig. 9)

Stade phénologique	Nbre. d'éch.	Date de récolte	M.S. % de mat. brute	Eléments minéraux en % de M.S.						Rapports	
				Mat. min. tot.	Insol. chlorh. (silice)	Ca	P	Mg	K	Ca/P	Ca/Mg
sommités en fleur	3	sept.	40,4	5,4	1,96	0,40	0,248	0,36	1,13	1,6	1,0
sommités, épis	3	oct.	61,7	7,7	4,27	0,59	0,125	0,54	0,70	5,1	1,1
sommités	2	déc.	45,0	7,3	3,23	0,43	0,162	0,33	0,17	2,6	1,2
sommités encore vertes	2	fév.	54,0	6,0	1,82	0,43	0,380	0,38	1,05	1,2	1,1
extrémités des chaumes	2	avr.	48,6	7,8	2,78	0,65	0,315	0,24	1,53	2,3	2,6

TABLEAU No 7 - Valeur fourragère de *Panicum turgidum* au Mali
(d'après G. Boudet, A. Cortin et H. Macher, 1971)

Analyse d'infrutescences prélevées en saison sèche

M.S. %	Composition en % de matières sèches						Valeur fourragère			M.A.d. U.F.	
	M.P.b.	M. cell	M.G.	E.N.A.	M.M.T.	Silice	kg mat. brutes		kg mat. sèches		
							U.F. g M.A.d.	U.F.			g M.A.d.
58,7	4,9	36,4	1,8	48,2	8,7	5,5	0,29	14,4	0,50	24	50

TABLEAU No 8 - Valeur fourragère de *Panicum turgidum*
(d'après G. Boudet, Rapport sur la situation pastorale dans les pays du Sahel, 1974)

M.S. pour 100 fourrage	Composition en % de M.S.			Valeur fourragère			
	mat. azot.	mat. cell.	Cendres	par kg de fourrage		par kg M.S.	
				U.F. g M.A.D.	U.F.		g M.A.D.
59	4,9	36,4	8,7	0,30	5,9	0,51	10
49	4,4	38,9	7,0	0,22	2,8	0,45	5,7
49	3,6	40,2	5,6	0,22	tr.	0,44	tr.

infrutescences (oct. à février
extrémités de chaumes
(coupées à 20 cm)
bases de chaumes
(5 à 20 cm)

TABLEAU No 9 - Production de la steppe à *Panicum turgidum* en Moyenne Mauritanie
(d'après H. Gauthier-Pilters, 1969)

Pluviométrie= 50 - 100 mm/an

Nos des relevés	Surface des relevés (m ²)	Nombre de touffes par surface de relevé	Surface couverte par les touffes (m ²)	% de surface du relevé	Production végétale (kg/ha) (<i>Panicum</i> seulement)	
					poids frais	poids sec
1	100	32 + <i>Ziziphus</i> (1)	7,71 2,00	10	1542	849
2	100	23	5,89	6	1178	648
3	100	28 + 2 <i>Leptadenia</i> (2)	6,19 0,65	7	1238	681
4	100	48 + autres	6,94 1,20	8	1388	764
5	400	39 + 6 <i>Leptadenia</i>	27,03 4,59	8	1352	744
6	100	26	15,88	16	3176	1747
7	100	32	4,46	4	892	491
8	150	45	13,11	9	1748	962
9	100	30	10,62	10	2124	1169
10	200	53	13,70	7	1370	754

(1) *Ziziphus lotus* (L.) Desf. subsp. *saharae* Maire (famille des Rhamnacées)

(2) *Leptadenia pyrotechnica* (Forsk.) Decne. (famille des Asclépiadacées)

Les relevés Nos 1 - 5 ont été faits début avril, Nos 6 et 7 fin mai 1964, dans l'Amsaga, Nos 8 et 9 en avril et mai 1964 dans la région de Jraïf, No 10 en mai 1964 dans un oued sablonneux du Grand Dhar. Les aires des relevés ont été choisies dans des endroits de recouvrement moyen à peuplement exclusif ou presque de *Panicum*.

Pour évaluer la production à l'hectare, on a pris comme poids moyen 2 kg de matières vertes par mètre carré de recouvrement, calculé d'après plusieurs coupes effectuées sur des touffes contenant environ 45 % d'eau.

TABLEAU No 10 - Pâturage mixte à dominance de *Panicum turgidum*, *Cymbopogon schoenanthus* (sec) ou *Aerva javanica* dans l'Amasaga en Moyenne Mauritanie (d'après H. Gauthier-Pilters, 1969)

Etude effectuée de mars à mai 1964

Surface des relevés	Nombre de touffes	Nombre total	Recouvrement (m ²)	% de surface	Production végétale (kg/ha)		Production totale poids sec (C+P) (kg/ha)
					Poids frais	Poids sec	
100	P = 10 C = 21	31	P = 4,77 C = 2,41	7	P = 954 C = 241	P = 525 C = 229	700
100	P = 10 C = 68	78	P = 1,22 C = 9,79	11	P = 244 C = 979	P = 135 C = 931	1000
100	P = 15 C = 33	48	P = 1,69 C = 3,99	6	P = 338 C = 399	P = 186 C = 380	500
100	P = 23 Ae = 6	29	P = 5,39 Ae = 2,22	7	P = 1078	P = 593	P = 600
100	P = 19 Ae = 20	39	P = 2,54 Ae = 4,84	7	P = 508	P = 280	P = 300
100	P = 11 Ae = 15 Chr = 11 Fa = 2 nombreux A.f.	39	P = 3,08 Ae = 1,35 Chr = 0,90 Fa = 0,06	5	P = 616 Chr = 360 ? Fa = 60	P = 339 Chr = 155 ? Fa = 30	400 excl. Ae+A.f.

P = *Panicum turgidum*; C = *Cymbopogon schoenanthus*; Ae = *Aerva javanica*; Chr = *Chrozophora brocciana*; Zi = *Ziziphus lotus* subsp. *saharae*; Fa = *Fagonia brugueri*; A.f. = *Aristida funiculata*

TABLEAU No 10 (suite)

Surface des relevés	Nombre de touffes	Nombre total	Recouvrement (m ²)	% de surface	Production végétale (kg/ha)		Production totale poids sec (C+P) (kg/ha)
					Poids frais	Poids sec	
100	P = 9 C = 35 Ae = 3 Chr = 8 Fa = 7 Zi = 1 nombreux A.f.	64	P = 1,55 C = 2,25 Ae = 1,11 Chr = 0,48 Fa = 0,21 Zi = 1,13	7			500 excl. Ae, Zi et A.f.
100	P = 20 C = 35 Ae = 1 Chr = 1 Fa = 5 A.f. = 12	74	P = 2,22 C = 3,48 Ae = 0,78 Chr = 0,06 Fa = 0,15 A.f. = 0,12	7			600 excl. Ae+A.f.
100	P = 4 C = 55 Ae = 1 Chr = 2 Fa = 13	75	P = 0,72 C = 8,60 Ae = 0,78 Chr = 0,12 Fa = 0,39	10			1000

4.10. Littérature spécifique

- KOLLER, D. et ROTH, N. Germination - regulating mechanisms in some desert seeds. VII. *Panicum turgidum* (Gramineae). *Israel Journal of Botany*, (1963), 12 (2): 64 - 73.
- MIGAHID, A.M. et EL SHOURBAGUI, M.N. - The ecological amplitude of the desert fodder grass *Panicum turgidum*. I. Comparison of climatic conditions at Ras El-Hikma, Fuka and Almaza. *Bull. de l'Institut du Désert d'Egypte*, (1958), 8 (2): 1 - 20, 3 fig., 8 tabl.
- MIGAHID, A.M. et EL SHOURBAGUI, M.N. - The ecological amplitude of the desert fodder grass *Panicum turgidum*. II. Edaphic conditions. *Bull. de l'Institut du Désert d'Egypte*, (1958), 8 (2): 21 - 65, 7 fig., 10 tabl.
- MIGAHID, A.M. et EL SHOURBAGUI, M.N. - The ecological amplitude of the desert fodder grass *Panicum turgidum*. III. Transplantation of *Panicum turgidum* in Ras El-Hikma and Fuka. *Bull. de l'Institut du Désert d'Egypte*, (1958), 8 (2): 66 - 98, 18 fig. 6 tabl.
- MIGAHID, A.M. et EL SHOURBAGUI, M.N. - The ecological amplitude of the desert fodder grass *Panicum turgidum*. IV. Comparison of the natural vegetation at Fuka and Almaza. *Bull. de l'Institut du Désert d'Egypte*, (1958), 8 (2): 99 - 108, 6 fig. 2 tabl.
- PARK, Barry C. *Panicum turgidum* in the Hashemite Kingdom of Jordan. *Journal of Range Management*, (1956), 9 (2): 97 - 98.
- PUROHIT, G.R. et MATHUR, C.S. Nutritive value of Murat (*Panicum turgidum*) grass. *Annals of Arid Zone*, (1970), 9 (4): 261 - 264.
- WILLIAMS, J.T. et FARIAS, R.M. - Utilisation and taxonomy of the desert grass *Panicum turgidum* *Economic Botany*, (1972), 26 (1): 13 - 20.

FICHE TECHNIQUE No 5

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Cenchrus ciliaris L.

4.1. Synonymes

Pennisetum ciliare (L.) Link, *P. cenchroides* Rich.

4.2. Noms vernaculaires

4.2.1. Pays d'Afrique

MAROC	<u>français</u>	<i>Pennisetum cilié, faux napier</i> /R. Nègre, 1961/.
	<u>arabe</u>	Les noms donnés à cette plante varient beaucoup d'un bout à l'autre du Maroc: <i>sboult el-far</i> à Taroudannt, <i>bouhergueba</i> à Mogador, <i>bouqoubila</i> à Safi, <i>sibouss</i> à Khmissète. Les noms de <i>taourmane</i> et <i>taousmane</i> , très voisins, ont été recueillis respectivement à Agadir et à Dayete-Ahchlaf. Enfin, les noms de <i>guesmir</i> , <i>kertal</i> , <i>danobb el-kelb</i> et <i>heskanite</i> ont été notés /Comité Maroc. des Herb. et de la Prod. Fourragère, 1956/.
SENEGAL	<u>bambara</u>	<i>ngolo</i> , <i>zu</i> /J. Berhaut, 1967/.
	<u>ouolof</u>	<i>dam hamham</i> * /J. Berhaut, 1967/. <i>barhâ</i> /J. Audru, 1966/.
NIGER	<u>haoussa</u>	<i>haufato</i> /B. Peyre de Fabrègues, 1965/.
NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>k'arangiyar azbin</i> /I.R.A.T., 1966/.
TCHAD	<u>banana</u>	<i>uskuf tulla</i> /A. Gaston et G. Fotius, 1971/.
SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>heskanit</i> , <i>danab el kelb</i> /R.E. Massey, 1926/ + /A.F. Broun et R.E. Massey, 1929/.

A. Chevalier (1934) donne les noms vernaculaires suivants: *heskanit* (arabe), *labdi* (maure), *habinni* (tamachek); *ebanau* (Aïr).

* *d* se prononce comme *di* dans le mot français *diète*, en passant rapidement sur le *i*.

- SOMALIE somali *garbuie* /H.B. Gilliland, 1952/.
- RHODESIE *african foxtail (grass), buffelgrass, foxtail (grass)* /L.K.A. Chippindall, 1976/.
- BOTSWANA
(Bechuanaland) *modikanqwetsi, mosekanqwetsi* /D.I. Field, 1976/.
- MOZAMBIQUE *chiundo (Vila Cabral)* /L.K.A. Chippindall, 1976/. *droëland (e) gras, drooglandgras, katstert (jie), litjiesgras* /M. Myre, 1960/.
- AFRIQUE DU
SUD *bloubuffel (s) (grass), (blue' buffalo grass, buffel grass, katstertbuffel, katstertgras, malopo blue buffel grass* /L.K.A. Chippindall, 1976/.
- NAMIBIE
(Sud Ouest
Africain) *Blaubüffelgras, foxtail, Fuchschwanz, katstert* /L.K.A. Chippindall, 1976/.
- MADAGASCAR
(Sud) *trongatse* /I.R.A.T., 1966/.
- 4.2.2. Autres pays
- AUSTRALIE anglais *buffel grass* /L.K.A. Chippindall, 1976/.
- PAKISTAN *dhaman* /M. Anwar Khan, 1971/. *dhaman grass* /A.K. Chakravarty et L. Kalkani, 1966/.
- INDE *bunch grass* /A.K. Chakravarty et al. 1970/. *anjan grass* /M. Hall, 1948/ *kolukkatai* /I.R.A.T., 1966/. *anjan, charwa* /R.O. Whyte, 1957/.

INDE (N.-W.)

anjana, *anjana-ghass*, *raiba* (Hindi);
dhaman (Rajasthan); *bharroont*
(Rajasthan-Ganganagar); *anjan*, *dhaman*
(Gujarat); *jhinu-dhamnu* (Saurashtra)
[R.K. Gupta et B.K. Dutta, 1967].

AMERIQUE espagnol
DU SUD
(plus spécialement PARAGUAY
et Nord de l'ARGENTINE)

pasto buffel, *pasto salinas* [F. Riveros,
communication orale].

4.3. Description sommaire (fig. 1 à 3)

Herbe vivace, cespiteuse (en touffes plus ou moins compactes), émettant des rhizomes plus ou moins courts. Chaumes genouillés, puis ascendants, pouvant atteindre 80 à 120 cm de haut à la floraison, mais souvent de taille plus réduite (5 - 10 à 50 - 60 cm), à entrenoeuds inférieurs courts (noeuds basilaire rapprochés), glabres, scabres sous l'inflorescence.

Gaine comprimée, plus ou moins scabre, à cils tuberculés épars, parfois glabre, à gorge longuement ciliée; ligule réduite à un rebord cilié; limbe linéaire, long de 5 à 30 cm, large de 2 à 6 mm, atténué en pointe sétacée (sommet souvent sec), plan, s'enroulant par temps très sec, plus ou moins scabre sur les faces et les marges, plus ou moins cilié (poils longs), rarement glabre.

Inflorescence en forme de panicule spiciforme (faux-épi), cylindrique, 3 à 15 x 0,5 à 2 cm, blanchâtre ou violacée, formée de "pompons" ou glomérules d'épillets entourés de nombreuses soies involucreales, plus ou moins plumeuses inférieurement et scabres supérieurement, soudées plus ou moins longuement entre elles à leur base en une sorte de petit disque ou cupule; ces soies ne dépassent pas 10 à 12 mm, sauf une plus grosse et plus longue atteignant 14 - 16 mm; tout l'involucre (épillets compris) est caduc à maturité.

Epillets bifleurs, comprenant une fleur inférieure mâle ou neutre et une fleur supérieure hermaphrodite. Epillets solitaires ou groupés par 2 - 3, oblongs-lancéolés, 3,5 - 5 mm, glabres. Glumes ovales ou oblongues, aiguës, hyalines; l'inférieure 2 - 3 mm, 1 - nerviée; la supérieure 2 - 3,5 mm, 1 - 3 nerviée, plus ou moins mucronée.

Fleur inférieure: lemma ovale, obtuse, plus ou moins mucronée, à peu près aussi longue que l'épillet, 3 - 7 nerviée; paléa égale à la lemma ou parfois plus ou moins réduite ou même supprimée.

Fleur supérieure: lemma semblable à celle de la fleur inférieure, 5 - 7 nerviée, finement papyracée; paléa presque aussi longue que la lemma. Pas de lodicules. 3 étamines (anthères 2,5 - 3 mm). Stigmates plumeux.

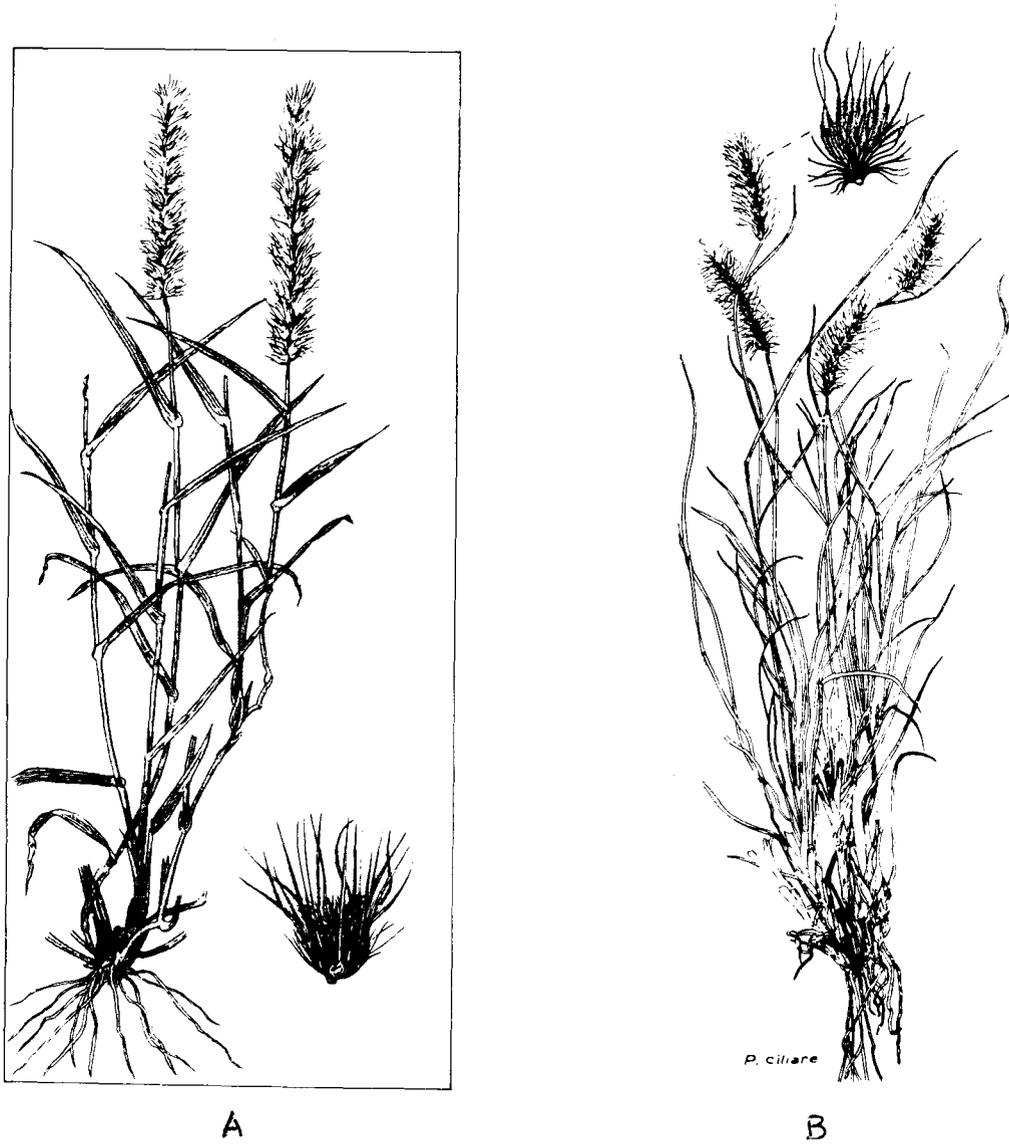


Fig. 1 - *Cenchrus ciliaris* L.

Port de la plante.

A. D'après "Pasture legumes and grasses", Sydney, 1965, p. 60.

B. D'après P. Ozenda, Flore du Sahara septentrional et central, 1958, p. 159.

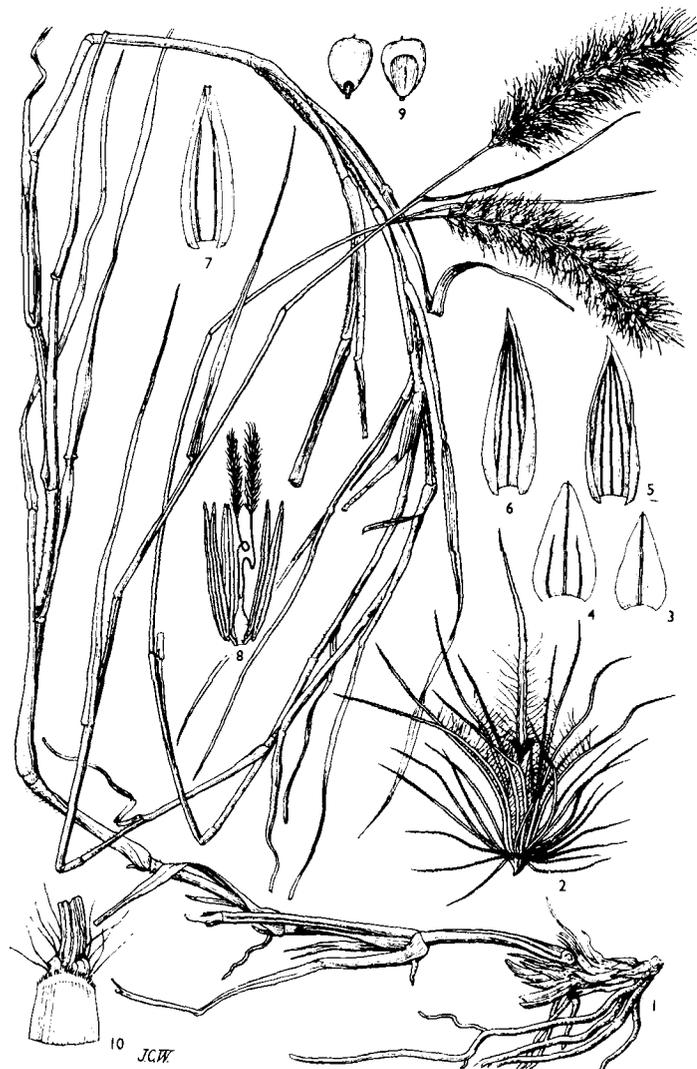


Fig. 2 - *Cenchrus ciliaris* L.

1. Port ou habitus. 2. Diaspore. 3. Glume inférieure. 4. Glume supérieure.
5. Lemma inférieure. 6 et 7. Lemma supérieure et sa paléa. 8. Androcée et
gynécée. 9. Caryopse. 10. Ligule.

(D'après N.L. Bor, Gramineae, in Flora of Iraq, vol. 9, 1968, p. 475, fig. 182)

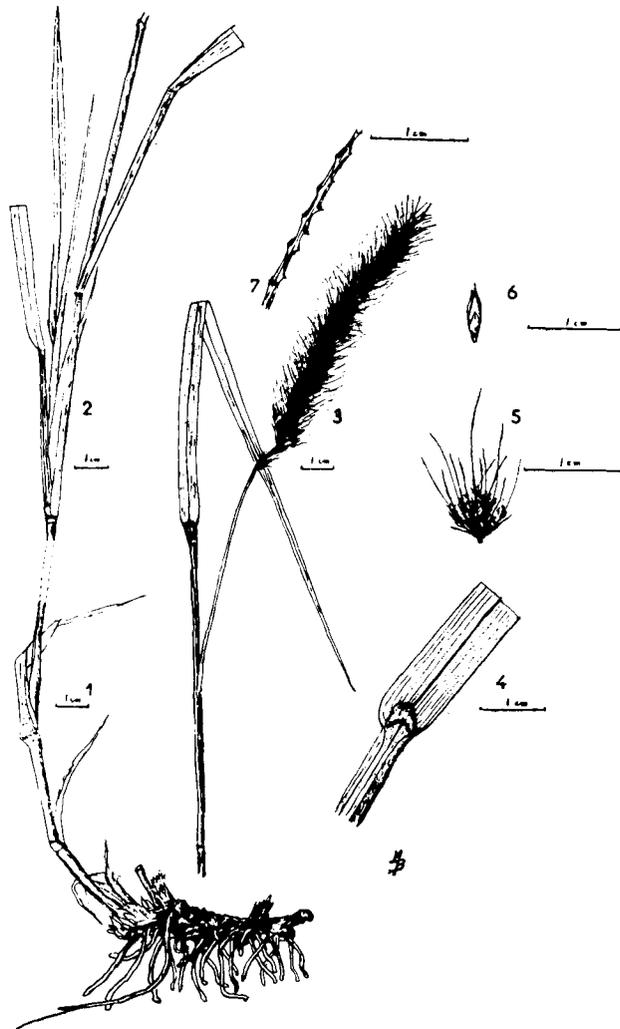


Fig. 3 - *Cenchrus ciliaris* L. cultivar "Chipinga"

1. Rhizome: système racinaire, base d'une tige. 2. Tige feuillée. 3. Inflorescence. 4. Gaine foliaire; articulation gaine-limbe; ligule. 5. Epillet. 6. Epillet débarassé de ses soies. 7. Axe de l'inflorescence débarassé des épillets, cicatrices des insertions.

(D'après I.R.A.T., *Cahiers Agr. Pr. Pays Chauds*, 1966 (2), p. 101)

Caryopse ellipsoïdal, comprimé sur le dos, environ 2 x 1 mm (1 000 grains pèsent 1 à 2 grammes). La germination du caryopse frais est souvent faible.

4.4. Les variétés

R. Maire (1952) a distingué les variétés suivantes:

- Soies involucreales dimorphes, une d'entre elles plus longue saillante. Epillets ordinairement biflores, fasciculés presque toujours par 2 dans un involucre:

+ Soies rouge brun à brun violacé.....var. *genuinus* (Leeke) Maire et Weiller.
(= *Pennisetum ciliare* var. *genuinum* Leeke).

++ Soies jaunâtres, ordinairement très pâles.....var. *pallens* (Fenzl ex Leeke) Maire et Weiller.
(= *P. ciliare* var. *pallens* Fenzl ex Leeke).

- - Soies involucreales homomorphes, toutes égales:

+ Soies violacées; inflorescence allongée et grêle (env. 50 x 5 mm), pauciflore.....var. *leptostachys* (Leeke) Maire et Weiller.
(= *P. ciliare* var. *leptostachys* Leeke).

++ Soies rougeâtres ou pâles; épillets presque constamment uniflores, ordinairement uniques dans l'involucre; inflorescence pauciflore très lâche.....var. *setigerus* (Vahl) Maire et Weiller.
(= *P. ciliare* var. *setigerum* (Vahl) Leeke, *Cenchrus setigerus* Vahl).

La var. *setigerus* de Maire est considérée par la plupart des auteurs (W.D. Clayton (*Flora of West Tropical Africa*), Vivi Täckholm (*Students' flora of Egypt*), etc.) comme une espèce distincte. Chez *C. setigerus*, les soies involucreales sont (en totalité ou en majorité) spiniformes, plus ou moins applaties alors qu'elles sont toutes sétiformes chez *C. ciliaris* (voir fig. 4)



Fig. 4 - A, B: *Cenchrus ciliaris* L.; C, D: *Cenchrus setigerus* Vahl

(D'après K. Fitzgerald, *J. of Agric. of W. Australia*, (1955), 4, p. 82, fig. 1)

4.5. Les cultivars

L'espèce, originaire des régions arides et semi-arides d'Afrique et de l'Inde, a été introduite en Australie et en Amérique du Nord, ainsi qu'en Amérique du Sud, où elle est cultivée comme plante fourragère. Elle a été travaillée dans plusieurs stations agricoles (Afrique, Amérique et surtout Australie) et on a ainsi obtenu un nombre relativement élevé de cultivars ou d'écotypes par sélection (types pastoraux à port étalé, supportant d'être tondus d'assez près; types érigés convenant à la fenaison; types hauts rhizomateux, types courts non rhizomateux, types très résistants à la sécheresse, types adaptés à des climats plus humides, etc.).

Parmi les principaux cultivars connus actuellement et dont la plupart sont offerts par des firmes commerciales spécialisées ou par des stations de recherches, on peut citer:

- de Rhodésie : *Chipinga foptail* (cultivar fin et feuillu, feuillage glauque) (voir fig. 3).
Manzimnyama et *Sebungwe* (cultivars nains, convenant aux milieux semi-arides).
- du Kenya : *Mbalambala*.
- de Tanzanie : *Kongwa*. *Mpwapwa*.
- d'Afrique du Sud : *Zeerust* (cultivar originaire du Transvaal; plante feuillue de haute taille, adaptée aux régions recevant 500 à 600 mm de pluie).
- d'Australie : *Western Australian Commercial Strain* (cultivar commercial le plus ancien). *Biloela* (cultivar introduit de Tanzanie, appelé antérieurement *Type D*). *Molopo*, *Boorara* et *Lawes* (types hauts et rhizomateux, voisins de *Biloela*). *Tarewinnabar*, *Nunbank* (autres types hauts et rhizomateux). *Gayndah* (type court et non rhizomateux). *American* (cultivar voisin du précédent).
- du Texas (U.S.A) : *Blue buffel grass*. *T. 4464*. *Higgins grass*.
- de l'Inde : *Pusa giant*.

4.6. Nombres chromosomiques

$2n = 32, 34, 36, 40, 54$ ($n = 16, 17, 18, 20, 27$) (R.O. Whyte *et al.*, 1966). L'apomixie est fréquente.

4.7. Aire de répartition géographique

<u>Europe méridionale</u>	: Italie (Sicile: collines arides des environs de Palerme, îles Eoliennes: île Lipari).
<u>Proche Orient</u>	: Arabie Saoudite. Koweït. Irak. Syrie.
<u>Moyen Orient</u>	: Iran. Afghanistan. Pakistan.
<u>Asie</u>	: Inde
<u>Macaronésie</u>	: Iles du Cap Vert. Iles Canaries. Ile Madère.
<u>Afrique du Nord</u>	: Maroc. Algérie. Tunisie. Lybie. Egypte.
<u>Sahara</u>	: tout le sahara.
<u>Afrique de l'Ouest</u>	: Mauritanie. Sénégal. Mali. Niger. Tchad. Nigeria (Nord). Ghana.
<u>Afrique de l'Est</u>	: Soudan. Ethiopie. Somalie. Kenya. Ouganda. Tanzanie. Zambie.
<u>Afrique équatoriale</u>	: Zaïre.
<u>Afrique australe</u>	: Angola. Rhodésie. Mozambique. Botswana. Namibie (Sud Ouest Africain). Républ. Sud-Africaine. Madagascar.

L'espèce a été introduite en Australie (où elle s'est naturalisée), en Amérique du Nord et du Sud, en Indonésie (Java) et à Chypre.

J. Vincente-Chandler *et al.* (1953) considèrent *C. ciliaris* comme étant une plante fourragère indigène ("native forage") au Mexique: "Buffel grass is found only in a limited area in the savannah region of the dry south coast, especially near Salinas".

4.8. Répartition altitudinale

Du niveau de la mer jusqu'à 2 000 m d'altitude (A.V. Bogdan, 1977).

4.9. Ecologie et biologie

Cenchrus ciliaris est une herbe adaptée aux régions tropicales et subtropicales à pluies estivales et à saison sèche marquée. Elle peut s'accommoder d'une faible pluviométrie annuelle avec une longue période de sécheresse (moins de 300 mm et 9 mois secs en Mauritanie). C'est donc une espèce intéressante pour les régions tropicales les plus sèches (notamment en Afrique: Sahara méridional, Sahel) grâce surtout à sa grande résistance à la sécheresse, à sa pérennité et sa capacité de reprise.

Cette herbe est très plastique du point de vue de ses exigences édaphiques. En effet, elle peut croître sur des sols de types variés: sols squelettiques, sols sablonneux, sols sablo-argileux, sols argileux lourds, sols salés (Aftout es-Saheli en Mauritanie), etc. Toutefois, elle préfère les terres fertiles et plus ou moins légères.

En ce qui concerne son type biomorphologique, *C. biflorus* est un hémicryptophyte cespiteux cauliphylle.

En zone sahélienne, la floraison a lieu en saison des pluies et peut se prolonger durant la saison sèche fraîche.

En Afrique tropicale sèche, *C. ciliaris* existe dans différents types de pâturages mais il n'y est jamais abondant. Dans les régions arides du Maroc occidental, l'espèce a été éliminée par surpâturage de nombreux groupements végétaux où elle pouvait vivre, mais elle se réinstalle rapidement dès la mise en défens.

4.10. Appétibilité

Cenchrus ciliaris est généralement considéré comme une bonne plante fourragère. Selon A. Chevalier (1934) en ce qui concerne l'Ouest-Africain, *C. ciliaris* est un "bon fourrage pour tous les animaux, mangé même desséché sur place". Au Soudan (M. Baumer, 1975), cette herbe est consommée par "tous les animaux surtout à l'état vert mais qu'ils refusent dès le stade début floraison s'ils ont mieux à manger; consommée à tous les stades en cas de nécessité".

Dans les régions arides du Maroc occidental, *C. ciliaris* est "très apprécié des ovins à l'état jeune, consommé en toute saison, même sec, par les caprins et les bovins" (R. Nègre, 1961).

4.11. Techniques culturales

On peut multiplier *Cenchrus ciliaris* par semis, par éclats de souche ou par boutures.

4.11.1. Multiplification par semis

Les soies de l'involucre entourant l'épillet, rendent le semis malaisé car les diaspores ("pompons") se prennent en masse. On a imaginé de débarrasser les épillets de leurs soies à l'aide d'une machine spéciale (broyeur à marteau), mais les semences offertes par les firmes spécialisées ne sont généralement pas ébarbées.

Les graines fraîchement récoltées germent mal. Les soies contiendraient un inhibiteur de germination (B. Toutain, 1973). Il est recommandé de ne semer que des graines ayant au moins un an d'âge. Le taux de germination est de 70 % après deux ans de conservation au sec. Trois ou quatre années de stockage ne font pas baisser la faculté germinative.

En Afrique tropicale sèche on recommande de semer entre 3 et 5 kg/ha, à faible profondeur (1 - 2 cm), après un labour (charrue à disques) et un hersage. Pour faciliter le semis et éviter la prise en masse, on peut mélanger les semences avec de la balle de riz (trois parties de balles pour une de graines). On sème en lignes espacées de 40 cm ou à la volée en début de saison des pluies. On fait suivre l'opération d'un hersage.

En Afrique du Nord, on sème en lignes espacées de 50 - 70 cm à raison de 15 - 20 kg/ha (grains vêtus).

4.11.2. Repiquage d'éclats de souche

On utilise des éclats de souche avec racines développées que l'on repique après les premières pluies. L'écartement recommandé est de 40 x 40 cm, parfois davantage (60 x 60 cm).

4.11.3. Bouturage

On choisit des chaumes bien développés d'une soixantaine de centimètres de long et coupés à 5 cm du sol. Les boutures sont enterrées sur une longueur correspondant à 3 ou 4 noeuds. Même écartement que pour les éclats de souche.

4.11.4. Entretien

Un ou deux sarclages sont nécessaires pour favoriser le démarrage de la plante. Dans le cas de semis ou de repiquage à densité relativement élevée (40 x 20 cm, 40 x 40 cm), un seul sarclage paraît suffisant. Il est difficile de donner des règles générales, la nécessité des sarclages dépendant essentiellement de la rapidité d'installation de la plante qui est elle-même influencée par la densité de semis, la pluviométrie, les façons culturales préalable, etc.

4.11.5. Fumure

Un épandage de phosphate avant semis (70 kg/ha de P_2O_5) favorise l'installation. En exploitation intensive on recommande la fumure azotée et la fumure phosphatée.

4.12. Culture de *Cenchrus ciliaris* en association avec d'autres espèces

Il est possible de cultiver *C. ciliaris* en association avec d'autres graminées ou avec certaines légumineuses-papilionacées.

4.12.1. Association avec d'autres graminées

C. ciliaris a été associé en semis avec *Cynodon dactylon*, *Chloris gayana*, *Eragrostis curvula*, *Panicum antidotale*, dans des essais de régénération de pâturages naturels sur sols dégradés. On a constaté que l'évolution de ces mélanges soumis à la pâture va vers l'augmentation du *C. ciliaris*.

4.12.2. Association avec des légumineuses-papilionacées

En Australie on a recommandé l'association avec *Stylosanthes humilis* (Townsville lucerne). L'association est réalisée par des semis en ligne alternée. Mais en exploitation, l'équilibre entre constituants de l'association est difficile à conserver.

L'association est également possible, dans les mêmes conditions, avec *Desmodium intortum*.

4.13. Place d'une culture fourragère à base de *Cenchrus ciliaris* dans une rotation culturale

Des essais menés au Sénégal (Bambey) ont montré que l'espèce aurait certains inconvénients dans cette optique, entre autres les difficultés d'installation (l'espèce se propage très mal d'elle-même et ne colonise pas), la mauvaise fertilité des semences et les difficultés de destruction en fin d'exploitation lors de la remise en cultures après une période de 3 à 5 ans.

4.14. Exploitation

Cenchrus ciliaris est surtout utilisé pour des régénérations de savanes ou de steppes dégradées. Cette graminée peut également être cultivée pour l'établissement de prairies artificielles permanentes.

L'espèce peut être exploitée soit en pâture directe, soit en fauche, ou des deux façons.

Il n'est pas recommandé de faire pâturer durant les douze mois qui suivent l'installation, car le broutage trop précoce gêne la croissance des racines et le développement des parties aériennes.

La fauche doit être faite à 10 cm du sol et donne alors un bon foin. L'intervalle entre chaque coupe est très variable en fonction de la pluviométrie.

4.15. Production grainière

Les rendements en semences se situent en général autour de 100 à 120 kg par hectare. Ils peuvent être légèrement améliorés par une fertilisation azotée mais ne réagissent pas aux engrais phosphoriques.

On effectue la récolte avec une écimeuse, derrière laquelle on laisse pendre un sac pour récupérer les graines qui se dispersent. On a imaginé également une sorte de bouclier en grillage métallique muni d'une augette à sa base. Ce dispositif est monté à l'avant d'un tracteur. Seuls les épis mûrs sont arrachés des inflorescences, mais il y a des pertes.

4.16. Rendements

Ils varient beaucoup suivant les lieux, les fumures, les modes d'exploitation. Au Sénégal (Bambey, pluviométrie: 663,7 mm pour la période 1931 - 1964), le rendement en deux coupes a été de 4,9 tonnes de matière sèche par hectare et par an. Dans ce même pays, en Casamance (Séfa: 1 300 mm de pluie) il a été obtenu 8,1 tonnes de matière sèche/hectare/an en trois coupes. Au Cameroun (Guétalé: 861,2 mm de pluie) le rendement obtenu était de 6,2 t de matière sèche/hectare/an. Au Malawi, des essais de fertilisation azotée (450 kg de sulfate d'ammoniaque en deux épandages) ont fait passer le rendement de 5,1 t/ha de matière sèche à 8,7 t/ha.

En Floride, avec une fumure de 350 kg de 16-8-8 après chaque coupe, on a obtenu, en 9 coupes étalées sur 16 mois, 15,8 t de matière sèche, soit 1,75 t de matière sèche par coupe.

En général, sans fumure, on peut compter sur une production de 10 à 20 tonnes de fourrage vert par hectare et par an, soit 3 à 6 tonnes de foin, dans des conditions de pluviométrie limitée. Dès que les conditions deviennent moins sévères, les rendements augmentent.

4.17 Valeur alimentaire

Le fourrage produit est d'une bonne valeur alimentaire moyenne. La valeur bromatologique est de 0,50 à 0,60 U.F. par kg de matière sèche. La teneur en protéines est variable en fonction de l'âge de la plante et peut être très faible: 30 à 80 g de M.A.D. par kg de matière sèche, parfois moins.

TABLEAU No 1 - Composition chimique de *Cenchrus ciliaris* au Maroc
(d'après E.J. Villax, 1963)

Nature du fourrage	Composition chimique en %					
	Eau	Matière azotées	Matières grasses	Hydrates de carbone		Cendres
				solubles	fibres	
vert	80	2,0	0,7	8,9	6,2	2,2
foin	20	8,2	2,7	35,5	24,7	8,9

TABLEAU No 2 - Valeur alimentaire d'un foin de *Cenchrus ciliaris*
(d'après B. Havard-Duclos, 1967)

100 parties de l'aliment renferment:							
Principes bruts				Principes digestibles			
Protides	Lipides	Glucides	Cellulose	Protides	Lipides	Glucides	Cellulose
7,8	1,5	39,7	38,7	3,5	0,5	20,2	18,4
Equivalent fourrager (nombre de kg de paddy équiv. à 1 kg de l'aliment)						0,47	
Unités fourragères (nombre de kg de l'aliment équiv. à 1 kg de paddy)						2,200	
Protides en grammes par kg de l'aliment						35,5	
Lipides en grammes par kg de l'aliment						5	
Matières sèches en grammes par kg de l'aliment						800	

TABLEAU No 3 - Analyse chimique d'un foin de *Cenchrus ciliaris* de Rhodésie
(d'après G. Curasson, 1958)

Protéines brutes	Extrait étheré	Cellulose	Hydrates de carbone	Cendres
14,88	1,66	28,50	32,79	11,60

TABLEAU No 4 - Analyse chimique de *Cenchrus ciliaris* de l'Inde
(d'après G. Curasson, 1958)

(Pourcentage en matière sèche)

Cendres	Graisses	Cellulose brute	Protéines	Hydrates de carbone	CaO	P ₂ O ₅
18,23	1,64	29,51	10,08	40,54	0,60	0,67

4.18 Observations sur *Cenchrus ciliaris* à Bamako-Sotuba (Mali)
(d'après "Rapport annuel de la section agrostologique et agriculture," sans date)

Rapidité de reprise de la végétation au début de la saison des pluies:.....excellente (85 - 90 %)
Couverture du sol:.....excellente
Résistance à la concurrence:.....excellente
Résistance à la sécheresse:.....excellente
Résistance à l'humidité:.....très bonne
Résistance à des fauches répétées:.....bonne
Facilité de semis en ligne:.....difficile
Aptitude au repiquage:.....bonne
Rapidité de levée:.....moyenne
Rapidité de développement après semis:.....bonne
Rapidité de développement après repiquage:.....bonne
Multiplication par semis naturels:.....faible
Date de grainage:.....octobre - novembre
Production grainière:.....bonne
Fertilité des semences:.....moyenne
Production fourragère:.....30t/ha vert
Dormance:.....deux ans
Résistance au piétinement et au broutage:.....très bonne

Façons culturales:.....semis en lignes ou en poquets
30 x 30 cm ou 30 x 50 cm, ou
à la volée
Exigences édaphiques:.....pousse sur tous les sols, mais
de préférence sablonneux
Date du début de végétation:.....juin - juillet
Date de la floraison:.....septembre
Hauteur à la floraison:.....110 cm
Utilisation:.....graminée pour prairies et
pâturages artificiels
Appétibilité:.....très bonne jeune et bien
acceptée mûre par les moutons
et les chèvres.

4.19. Littérature spécifique

- ALLEN, G.H. A new buffel grass for Queensland farmers.
Queensland Agricultural Journal, (1956), 82:
187 - 188.
- ANDERSEN, A.M. Germination of buffel grass seed.
Proceedings of the 43rd Annual Meeting of the
Association of Official Seed Analysts, 1953.
- ANDERSON, E.R. Emergence of buffel grass (*Cenchrus ciliaris*)
from seed after flooding.
*Queensland Journal of Agricultural and Animal
Sciences*, (1972), 29 (3): 167 - 172.
- ANDERSON, E.R. The reaction of seven *Cenchrus ciliaris* L.
cultivars to flooding.
Tropical Grasslands, (1974), 8 (1): 33 - 40.
- ANDERSSON, K.B. Sowing buffel grass with an old cotton planter.
Queensland Agricultural Journal, (1959), 85
(10): 652 - 656.
- ANONYME Famille des Graminées. Pennisetum cilié.
Fiches techniques sur les plantes fourragères
des régions arides du Maroc, Fiche No 4, juillet
1956, 5 p., 3 fig. Comité marocain des herbages
et de la production fourragère.
- ANONYME Buffel grass.
Rural Research in C.S.I.R.O., (1957), 19: 28 -
29.

- ANONYME Le *Cenchrus ciliaris*, graminée fourragère des zones tropicales sèches.
C. Agr. Pr. Pays Chauds, (1966), No 2, p. 97 - 102.
- ANWAR KHAN, M. *Cenchrus ciliaris* Linn. Review of literature and ecological observations.
The Pakistan Journal of Forestry, (1971), 21 (2): 201 - 206.
- BAKER, L.C. A preliminary study of germination of buffel grass.
Seed Technology News, (1952), 52 (1): 15 -16.
- BASHAW, E.C. Apomixis and sexuality in buffel grass.
Crop Science, (1962), 2: 412 - 415.
- BOGDAN, A.V. Breeding behaviour of *Cenchrus ciliaris* in Kenya.
The East African Agricultural and Forestry Journal, (1960 - 1961), 26: 241.
- BROWN, A.T. Buffel grass.
Univ. of Hawaii. Leaflet 100. Conserv. Series, 1966.
- BRYANT, W.G. Studies on buffel grass. The effect of varying periods of pre-sowing contact with superphosphate.
Journal of Soil Conservation Service of New South Wales, (1961), 17 (1): 123 - 125.
- BRYANT, W.G. Buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) for erosion control.
Journal of Soil Conservation Service of New South Wales, (1961), 17: 135 - 148.
- BRZOSTOWSKI, H.W. Establishment of *Cenchrus ciliaris* from caryopses.
The East African Agricultural and Forestry Journal, (1960 - 1961), 26: 242 - 244.
- BRZOSTOWSKI, H.W. Influence of pH and superphosphate on establishment of *Cenchrus ciliaris* from seed.
Tropical Agriculture, Trin., (1962), 39 (4): 289 - 296.
- BURT, R.L. Growth and development of buffel grass (*Cenchrus ciliaris*).
Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, (1968), 8 (35): 712 - 719.

- CAMERON, D.G. et COURTICE, J. Molopo buffel shows promise.
Queensland Agricultural Journal, (1965), 91:
600 - 603.
- CHAKRAVARTY, A.K. et DAS, R.B. - Polymorphism in *Cenchrus ciliaris* Linn.
Annals of Arid Zone, (1965), 4 (1): 10 - 16.
- CHAKRAVARTY, A.K. et LALITA KALKANI - Study on variation in seed-yielding components of *Cenchrus ciliaris* Linn.
Annals of Arid Zone, (1966), 5 (1): 63 - 71.
- CHAKRAVARTY, A.K., RAM RATAN et KRISHNA MURARI - Variation in morphological and physiological characters in Bunch grass (*Cenchrus ciliaris* L.) and selection of high yielding nutritious types.
The Indian Journal of Agricultural Sciences, (1970), 40 (10): 912 - 916.
- CHAKRAVARTY, A.K. et VERMA, C.M. - Study on the pasture establishment technique. V. Effect of reseeding of natural pastures with *Cenchrus ciliaris* by different soil working methods and fertilizer treatments on pasture production.
Annals of Arid Zone, (1970), 9 (4): 236 - 244.
- CULL, J.K. Home-made buffel seed harvester.
Queensland Agricultural Journal, (1963), 89:
266 - 270.
- DAS, R.B, CHAKRAVARTY, A.K., DEB ROY, R. - Dhaman, the grass of the arid lands of India.
Indian Livestock, (1964), 2 (2): 17 - 19, 47.
- DOLLING, C.H.S. et SHEAFFE, P.H.G. - Buffel grass in South-western Queensland.
Journal of Australian Institute of Agricultural Science, (1961), 27: 92 - 94.
- EVANS, D.C. Filling the gap ... buffel grass is doing well in South-West trials.
The Agricultural Gazette of New South Wales, (1962), 73: 230 - 232.
- FARODA, A.S. Effect of different levels of nitrogen, phosphorus and potash on growth and yield of Anjan grass (*Cenchrus ciliaris*).
Annals of Arid Zone, (1974), 13 (2): 114 - 118.

- FITZGERALD, K. Buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.).
Journal of Agriculture of West Australia,
(1955), 4: 82 - 84, 87 - 90.
- FLEMONS, K.F. et WHALLEY, R.D. - Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*).
The Agricultural Gazette of New South Wales,
(1958), 69: 449 - 460.
- GROF, B. Notes on Biloela buffel grass.
Queensland Agricultural Journal, (1957), 83
(3): 111 - 118.
- GROF, B., COURTICE, J. et CAMERON, D.G. - Effect of renovation and nitrogen
fertilization on an old stand of buffel grass
(*Cenchrus ciliaris*) in subcoastal central
Queensland.
*Queensland Journal of Agricultural and Animal
Sciences*, (1969), 26 (3): 359 - 364.
- HERNANDEZ, A.R. de Observations on the chromosome number of
Pennisetum ciliare.
*The Journal of Agriculture of the University
of Puerto Rico*, (1953), 37: 161 - 170.
- HIBBERD, N.V. Plans for certified buffel grass seed.
Queensland Agricultural Journal, (1958), 84:
323 - 325.
- HUMPHREYS, L.R. Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) in Australia.
Tropical Grasslands, (1967) 1 (2): 123 - 134.
- MARRIOTT, S. et ANDERSSON, K.B. - Buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.).
Queensland Agricultural Journal, (1953), 76:
3 - 9.
- NUNN, W.M. Buffel grass ... what it has done for Mundabul-
langana.
Journal of Agriculture of West Australia,
(1954), 3: 27 - 31.
- PURI, D.N. et PALIWAL, M.K. Selection of promising grass strains for Kota
region. I. *Cenchrus ciliaris* Linn.
Annals of Arid Zone, (1976), 15 (1 - 2): 85 - 88.
- SNYDER, L.A., HERNANDEZ, A.R. et WARMKE, H.E. - The mechanism of apomixis in
Pennisetum ciliare.
The Botanical Gazette, (1954 - 1955), 116 (3):
209 - 221.

- TALIAFERRO, C.M. et BASHAW, E.C. - Inheritance and control of obligate apomixis in breeding buffelgrass, *Pennisetum ciliare*.
Crop Science, (1966), 6: 473 - 476.
- WILSON, R.G. Run-off water gives buffel seed.
Queensland Agricultural Journal, (1962), 88: 33 - 34.
- WILSON, R.G. Rough seedbeds aid buffel.
Queensland Agricultural Journal, (1962), 88: 87 - 88.
- WILSON, R.G. Buffel sown in stump holes.
Queensland Agricultural Journal (1962), 88: 121 - 122.
- WILSON, R.G. Ploughing buffel seedbeds on hard soils.
Queensland Agricultural Journal, (1964), 90: 286 - 288.
- WINKWORTH, R.E. The germination of buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) seed after burial in a Central Australian soil.
Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, (1963), 3: 326 - 328.

FICHE TECHNIQUE No 6

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Stipagrostis pungens (Desf.) de Winter

6.1. Synonyme

Aristida pungens Desf.

6.2. Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>sbott</i> / <u>B.</u> Zolotarevsky et M. Murat, 1938/ + / <u>G.</u> Boudet et E. Duverger, 1961/ + / <u>M.</u> Mosnier, 1961/. <i>azarah</i> (juvénile) / <u>Th.</u> MONOD, 1964, <i>in sched.</i> / <u>A.</u> Chevalier, 1932 et 1934/. <i>sbat</i> / <u>A.</u> Chevalier, 1932 et 1934/. <i>sbot</i> ; <i>eilig</i> (plante fleurie, inflorescences); <i>azaran</i> (chaumes verts, feuilles vertes piquantes); <i>halfoe</i> (chaumes et feuilles desséchés) / <u>H.</u> Gauthier-Pilters, 1965 et 1969/.
NIGER	<u>tamachek</u>	<i>toulloul</i> / <u>A.</u> Chevalier, 1932/.
TCHAD	<u>kanembu</u>	<i>mediougou</i> / <u>A.</u> Chevalier, 1932/.
AFRIQUE DU NORD	<u>arabe</u>	<i>drinn</i> / <u>R.</u> Maire, 1927/ + / <u>A.</u> Chevalier 1932/ + / <u>G.</u> Roberty, 1933/.

6.3. Description sommaire (fig. 1)

Herbe vivace, robuste, à rhizomes traçants émettant de nombreuses racines adventives non rameuses. Chaumes atteignant 100 cm ou davantage, rameux et glabres. Gainés inférieures roussâtres; ligule réduite à un rebord cilié; limbes foliaires longs de 10 à 30 cm, raides, "junciformes", involutés (= les deux marges également enroulées en dedans vers le milieu; voir fig. 1, C), piquants au sommet, glabres en dessous et scabres ou pourvus de poils courts en dessus.

L'inflorescence est une panicule dressée, plus ou moins lâche, à nombreux épillets jaune paille; glumes glabres, inégales ou subégales: l'inférieure 12 - 18 mm, atténuée en pointe, 3 - 5 - nerviée, la supérieure 13 - 17 mm, plus ou moins bidentée au sommet avec un mucron dans le sinus, 1 - 3 - nerviée; glumelles inférieures (lemmes) portant à leur sommet une arête divisée dès son deuxième millimètre (colonne courte) en trois branches (ou subules), subégales (les latérales environ 12 mm, la médiane env. 14 mm), plumeuses sur toute leur longueur ou nues au sommet (voir fig. 1, B). Caryopse cylindrique, subfusiforme, jaune brun, mesurant environ 5 x 1,2 mm.

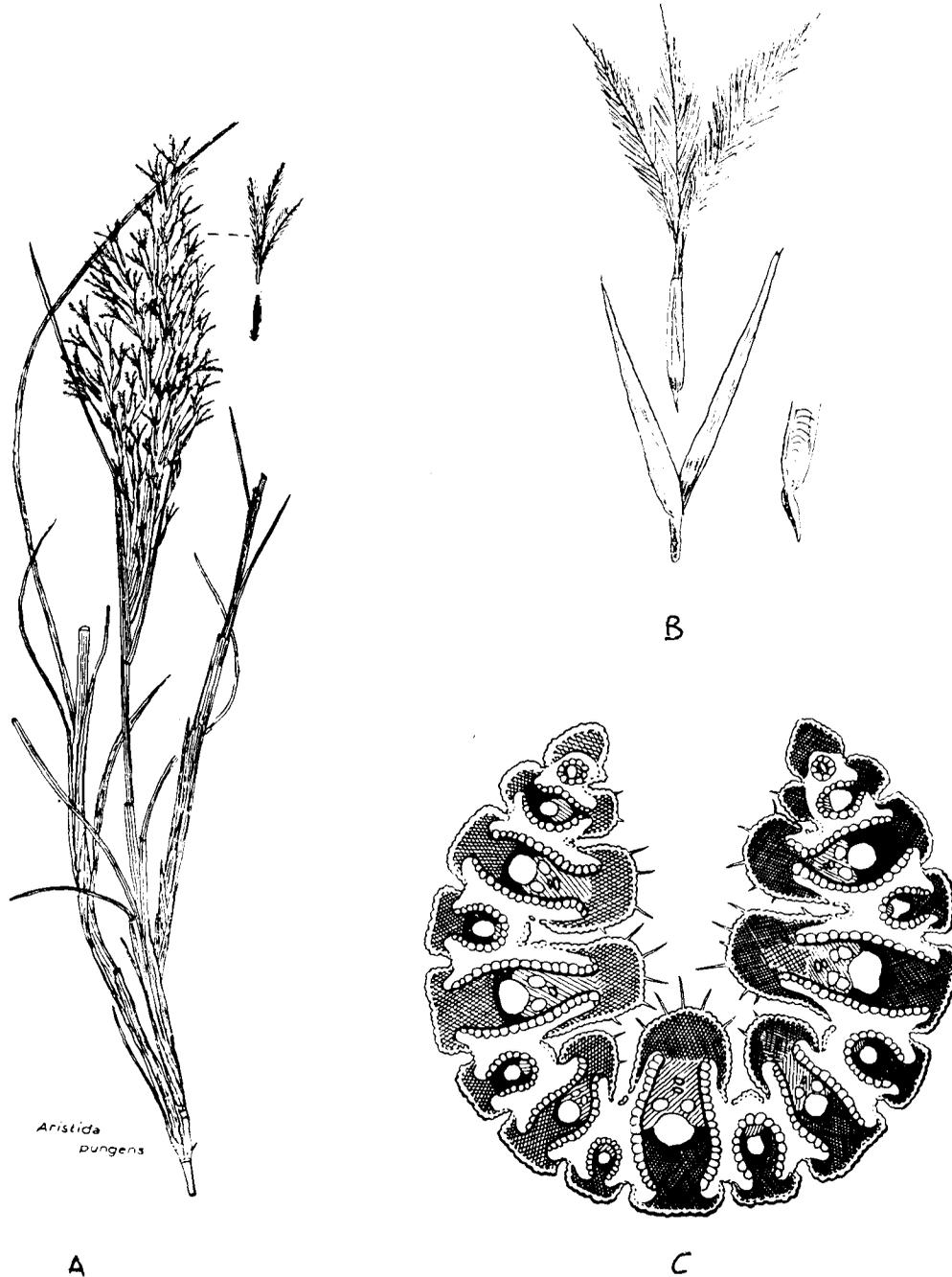


Fig. 1 - *Stipagrostis pungens* (Desf.) de Winter

A: Inflorescence et détail de la lemme (figurée en noir) et de son arête. On a matérialisé par une interruption du dessin le niveau où se trouve l'articulation qui détermine la chute de l'arête; chez *S. pungens* cette articulation se situe entre la lemme et la colonne. (D'après P. Ozenda, *Flore du Sahara septentrional et central*, 1958, P. 165, fig. 31).

B: Glumes et glumelle inférieure (lemme) avec son arête à trois subules plumeuses. (D'après Ahmad Parsa, *Flore de l'Iran*, vol. 5, 1950, p. 580, fig. 280)

C: Coupe transversale dans un limbe foliaire convoluté. (D'après H. Jacques-Félix, *Les graminées d'Afrique tropicale*, 1962, p. 165, fig. 89 D).

6.4. Les variétés

R. Maire (1953) a distingué les trois variétés suivantes:

+ Glume supérieure nettement plus grande (env. 15 mm) que l'inférieure (env. 13 mm); colonne de l'arête 1 - 1,5 mm:

* Gaines foliaires glabres:..... var. *genuina* Maire
(type de l'espèce)

. Rameaux de la panicule dressés
ou étalés dressés:..... f. *normalis* Maire

.. Rameaux de la panicule plus ou moins
divariqués (= écartés en tous sens):..... f. *pseudoscoparia* Maire
(syn.= *A. pungens* var.
scoparia Trabut)

** Gaines foliaires plus ou moins velues, à villosité
apprimée; limbes poilus sur les deux faces:..... var. *pubescens* Henrard

++ Glume supérieure un peu plus petite (17 mm) que l'inférieure (18 mm);
colonne de l'arête très courte (0,5 mm):..... var. *transiens* Maire

6.5. Nombres chromosomiques

Les nombres chromosomiques de base de la tribu xérophile des Aristidées sont $x = 11, 12, 19$ (H. Jacques-Félix, 1962; C.D. Darlington et A.P. Wylie, 1955).

Aristida spp. $2n = 22, 24, 36, 38, 44, 48, 66$ (H.P. Riley, 1963).

6.6. Aire de répartition géographique

Afrique du Nord: parties méridionales, désertiques, du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie. Libye. Afrique tropicale sèche: parties sahariennes de la Mauritanie, du Mali, du Niger et du Tchad. Selon R. Maire (1953), une sous-espèce de *S. pungens* existerait en Afrique australe.

Remarques concernant la présence de *S. pungens* en Egypte, en Iran et en Asie centrale.

Selon Vivi Täckholm (1974), la présence de *S. pungens* en Egypte n'est pas encore connue avec certitude; il est possible qu'il y ait eu confusion entre cette espèce et des espèces voisines, notamment avec *S. vulnerans* (Trin. et Rupr.) de Winter.

Ahmad Parsa, dans sa *Flore de l'Iran* (vol. 5. 1950), considère *S. vulnerans* comme synonyme de *S. pungens*.

G. Roberty (1933) fait remarquer que W. Doubiansky, dans son étude sur "Les psammophytes des déserts du Turkestan et leur rôle dans l'évolution des dunes" (*Rev. de Bot. Appl. et d'Agric. Trop.*, (1930), 10, Nos 102: 73 - 84, 103: 143 - 155 et 104: 232 - 244), ne fait aucune allusion à *S. pungens* alors qu'il insiste abondamment sur *S. pennata* (Trin.) de Winter.

Répartition géographique des variétés de R. Maire

- var. *genuina* f. *normalis* (la plus répandue) : Libye (Cyrénaïque, Tripolitaine). Tunisie (méridionale surtout). Algérie (commune dans le Sahara septentrional et les Hauts Plateaux). Maroc (commune dans le Sud saharien et dans le bassin de la Moulouya). Sahara central (commune dans les dunes). Sahara occidental (assez commune dans le Sahara sub-océanique au Sud de l'oued Drâa).
- var. *genuina* f. *pseudoscoparia* : Tunisie (Sfax).
- var. *pubescens* : Algérie. Tunisie.
- var. *transiens* : Sahara central.

6.7. Phytogéographie

Stipagrostis pungens appartient à la Région phytogéographique saharo-sindienne de l'Empire floral holarctique ou Holarctis (voir fig. 2).



Fig. 2 - Position relative des différentes Régions floristiques du Sahara.

(D'après P. Ozenda, Flore du Sahara septentrional et central, 1958, p. 44, fig. 8)

D'une manière générale, les espèces du genre *Stipagrostis*, caractérisées par des arêtes à subules plumeuses (au moins une des trois), appartiennent surtout à la Région saharo-indienne. Par contre, les espèces du genre *Aristida*, caractérisées par des arêtes à subules nues, sont des plantes d'affinités tropicales et appartenant surtout à la Région soudano-deccanienne.

3.8. Biologie et écologie

La floraison a lieu en saison sèche fraîche, après les pluies estivales.

Stipagrostis pungens est une graminée psammo-xérophile, particulièrement remarquable par son adaptation à la vie en terrains sablonneux (massifs dunaires, sols ensablés) et en climats très secs (déserts chauds). Elle constitue souvent des formations steppiques claires* très étendues (il est arrivé à Th. Monod (1965) "de marcher une semaine entière dans un même peuplement pur de *Stipagrostis pungens*" en Mauritanie orientale où se trouve l'une des plus grandes surfaces ensablées du monde).

En Mauritanie, *S. pungens* est souvent accompagné par *Calligonum comosum* (espèce vivace, buissonnante, de la famille des polygonacées, considérée comme une bonne fixatrice des sables et une excellente plante fourragère pour le dromadaire), *Moltkiopsis ciliata* (f. des boraginacées), *Indigofera argentea* (f. des papilionacées) et quelques autres espèces encore.

Les racines de *S. pungens* sont remarquables par leur grande extension verticale et latérale, en même temps que par un manchon de grains de sable, agglutinés par une sécrétion mucilagineuse, tout le long de la zone pilifère. Des expériences faites au laboratoire (G. Lemée, 1953) ont montré l'efficacité de ce manchon contre les pertes d'eau. Les racines latérales peuvent atteindre une longueur de 20 mètres (S.R. Price, 1911); elle sont situées très près de la surface du sol, pouvant ainsi absorber à la fois l'eau des pluies et celle des condensations lorsqu'il s'en produit. Cependant, le système radical de *S. pungens* ne résiste pas à des périodes de sécheresse trop longues. Par exemple, aux confins saharo-marocains, on a pu constater en 1947, troisième année consécutive de grande sécheresse, que *S. pungens* ne disposait plus que de rares racines vivantes (G. Lemée, 1953). La nécrose atteint d'abord le parenchyme cortical très lacuneux, isolant le manchon subérifié du cylindre central fortement sclérifié et dont les vaisseaux assurent encore à ce moment leur fonction conductrice.

Des études relatives à la physiologie de *S. pungens* (économie de l'eau, photosynthèse, résistance à la chaleur, etc.) ont été faites par plusieurs auteurs, notamment: G. Lemée (1953, 1954) et O. Stocker (1972).

* 60 à 80 touffes/hectare en Mauritanie du Sud-Est (estimations Ch. Rossetti et P. Audry (1962), sur photographies aériennes).

Th. Monod (1961) a attiré l'attention sur le vent qui peut être un facteur de mortalité en déchaussant les végétaux des dunes, mettant ainsi à nu leurs racines, celles-ci étant alors exposées à la dessiccation (fig. 3).

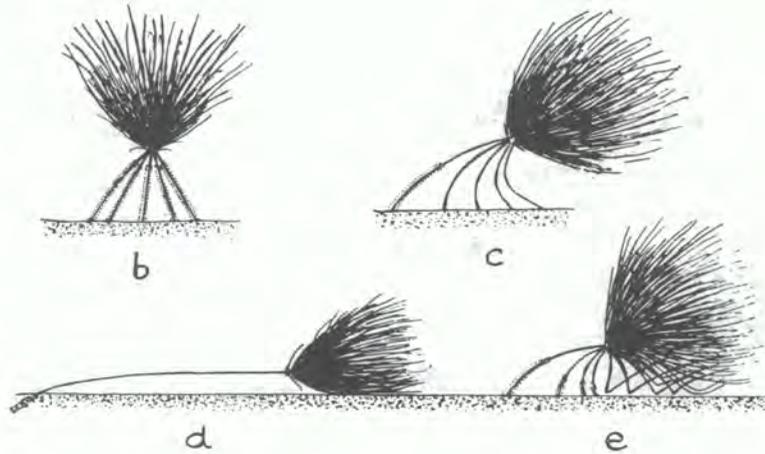


Fig. 3 - Déchaussement éolien de jeunes touffes de *Stipagrostis pungens* et *S. acutiflora*. (D'après Th. Monod, Majâbat al-Koubrâ (Supplément), Bull. I.F.A.N., (1961), 23 (3), série A, p. 605, fig. 8 b - e)

Quand la jeune touffe commence à être déchaussée, elle va se trouver perchée sur son faisceau de racines (3b) qui, un certain temps, conservent leur manchon de sable agglutiné; puis le dessèchement atteignant les poils de la gaine, celle-ci envahie par l'air, va paraître blanche, avant de finir par disparaître. Chaque racine est dès lors réduite à un tractus fibreux filiforme. En même temps, un mouvement de bascule se sera amorcé (3c), certaines racines (sous le vent ou "d'aval") contraintes à se plier en arceaux, d'autres (au vent ou "d'amont") tendues au contraire au maximum et qui monopolisent de plus en plus les fonctions normales de la racine et un rôle mécanique d'encrage. Quand les arceaux "d'aval" auront cédé (3d), la touffe sera couchée sur le sable et se trouvera reliée à celui-ci uniquement par quelques racines "d'amont" et très souvent par une seule, parfois longue (par ex. env. 1 m). La touffe, libre à l'extrémité de la "ficelle" qui la retient, oscille au gré du vent et enregistre sur le sable les variations directionnelles de ce dernier. Un beau jour, arrachée pour de bon, sa dernière amarre rompue, la touffe s'en ira au fil du vent. Si *S. acutiflora* semble s'affaisser sans trop résister, *S. pungens*, plus rigide, parvient à prolonger sa vie en faisant participer ses feuilles en contact avec le sol à la sustentation de la touffe (3e).

A. Naegelé (1956) a observé dans la steppe à *S. pungens* des dunes de l'Akchar (Mauritanie occidentale saharienne) que cette plante pouvait se propager sur de longues distances dans la direction du vent par marcottage de ses tiges couchées dans le sable (fig. 4).

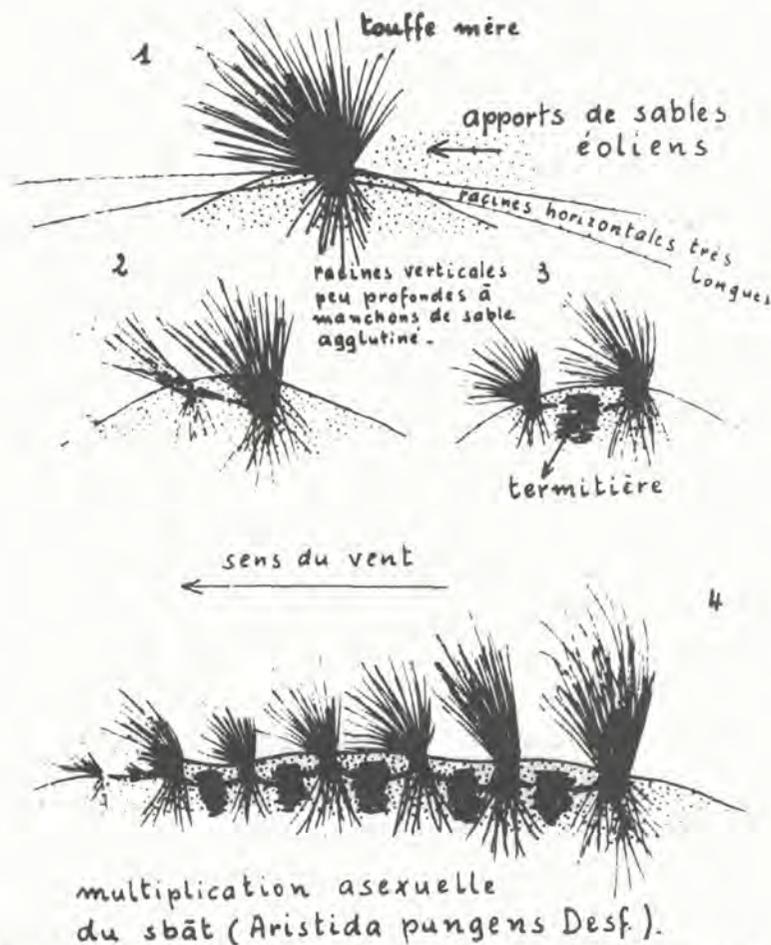


Fig. 4 - Multiplication végétative de *Stipagrostis pungens*

(D'après A. Naegelé, Remarques préliminaires sur la biologie du sbât en Mauritanie saharienne, *Sixième C.I.A.O.*, (1956), 3, p. 158, fig. 1 - 4)

1: Touffe de *S. pungens* en voie d'ensablement. 2: Les chaumes plus ou moins enterrés produisent des racines adventives à leurs noeuds et une nouvelle touffe se forme à quelque distance de la touffe mère. 3: Le ou les chaumes reliant la touffe mère à la touffe fille finissent par être détruits par des termites et les deux touffes ont dès lors une vie autonome. 4: La présence d'une petite termitière souterraine entre deux touffes consécutives de *S. pungens* est un fait à peu près constant. Ainsi, une touffe de *S. pungens* peut donner naissance à une multitude de touffes disposées de façon linéaire sur plusieurs kilomètres en progressant dans le sens du vent dominant.

6.9. Utilisation

S. pungens présente un grand intérêt pour les populations nomades de la zone saharienne et de ses confins. Les fibres servent à faire d'excellentes cordes et des bâts pour dromadaires; avec les chaumes on confectionne des nattes; les Maures, principalement les Regueibats et les Gayoutes, mangent les graines (nommées *loul*) en couscous (A. Chevalier, 1932).

S. pungens est brouté par les dromadaires qui l'apprécient plus ou moins selon son stade phénologique. D'après H. Gauthier-Pilters (1969), l'ordre d'appétence (en Moyenne Mauritanie) est le suivant:

- a) inflorescences (elles sont préférées à la plupart des autres plantes associées); un pâturage à *eilig* est disponible, dans le cas favorable, pendant une quarantaine de jours;
- b) feuilles sèches basales;
- c) chaumes desséchés;
- d) feuilles vertes piquantes (= partie préférée par l'antilope Addax *).

En Mauritanie (H. Gauthier-Pilters, 1969) cette graminée est volontiers consommée sec par le dromadaire, surtout après l'abreuvement. A l'état sec, elle peut constituer une nourriture presque exclusive pendant des périodes prolongées. La panicule fructifiée est considérée comme la partie la plus nourrissante, galactogène, constituant de mars à juin un excellent viatique, riche en phosphore.

S. pungens est une des plantes fourragères sahariennes les plus intéressantes en raison de sa grande fréquence et sa disponibilité permanente.

D'autres auteurs ont donné les appréciations suivantes sur la valeur fourragère de *S. pungens*:

- Maroc: "Sa valeur fourragère est très médiocre et sa production faible" (E.J. Villax, 1963).
- Sahara occidental: "Pâturage médiocre (sec) ou dédaigné (vert) (V. Monteil, 1953).

* *Addax nasomaculatus* est certainement, quant à la résistance à la sécheresse, plus remarquable encore que le dromadaire (*Camelus dromedarius*). Voir A. Naegelé, Comment l'Addax trouve des pâturages dans les sables désolés du Ténéré. *La Nature*, (1960), No 3307, p. 460 - 463.

S. pungens peut être utilisé pour la fixation des sables, notamment pour lutter contre l'envahissement des oasis (palmeraies et cultures) par les dunes. Pour ce faire, il est recommandé de multiplier la plante par éclats de souche (sorte de bouturage) en saison humide ou en saison sèche fraîche, mais dans ce dernier cas il est alors nécessaire d'arroser de temps en temps les plantations. Les plantations doivent être faites en courbes de niveau ("contour farming" des anglo-saxons). Espacement des éclats de souche: 50 x 50 cm.

6.10. Production fourragère

D'après H. Gauthier-Pilters (1969), la consommation dans un pâturage à *Stipagrostis pungens*, en Moyenne Mauritanie, est peu élevée. Dans l'ensemble le dromadaire consomme dans un pâturage d'*eilig* environ 5 kg de matières sèches/jour, peu importe la densité végétale. Ce qui compte surtout c'est la qualité de l'*eilig*. Dans un pâturage de *halfe* il ingère au moins autant. Lorsque le dromadaire ne trouve que de l'*azaran*, la partie qu'il apprécie le moins, il ne consomme plus que 3 kg/jour environ.

Production d'une steppe à *Stipagrostis pungens* sur dunes vives en Moyenne Mauritanie (d'après H. Gauthier-Pilters, 1969) (voir tableau No 1)

Le dromadaire consomme presque tout de la plante, à part 20 - 30 cm de chaumes. La hauteur des touffes varie entre 1 et 1,70 m, les panicules de 20 - 40 cm comprises. Les chiffres indiqués se réfèrent à des touffes moyennes de 1,30 m. Les touffes sont fournies d'une manière très variable. D'après des coupes effectuées sur des touffes de toutes tailles, on s'est basé sur une moyenne de 3,4 kg de matières vertes par mètre carré de surface, dont 0,4 kg pour l'*eilig* (poids frais) et le reste pour le *halfe* (poids frais et sec). Il n'a pas été tenu compte de l'*azaran*, la partie la moins appréciée du dromadaire, peu consommée verte et qui se dessèche très vite sur pied une fois les inflorescences consommées et même déjà avant. Souvent seules les inflorescences sont vertes. La surface de très nombreuses touffes est supérieure à 0,50 m², 1/5^e des touffes dénombrées dépassaient 1 m².

Ce pâturage permet une charge assez élevée. Un dromadaire ingérant dans un bon pâturage de *Stipagrostis pungens* en fleurs environ 10 kg/jour de matières vertes, la surface nécessaire par animal est de 300 m² environ par jour, lorsque ne sont consommées que les inflorescences, mais quant il ne reste que du *halfe*, qui fournit plus de 2 t/ha de matières sèches, un dixième de la surface suffirait théoriquement.

En Moyenne Mauritanie, un hectare de *halfe* représente donc une ration journalière suffisante pour au moins 350 dromadaires. Autrement dit, la charge peut être estimée à une bête par 1,2 ha pendant la durée de l'*eilig* (40 jours au plus), à plus de 3 ha/bête dans les pâturages très clairsemés de l'erg Iguidi (Mauritanie du Nord). D'avril ou mai jusqu'en août, bon nombre de troupeaux de l'Ouest saharien doivent se contenter essentiellement de paille, notamment de *halfe*. La surface de pâturage nécessaire pendant

TABLEAU No 1 - Production d'une steppe à *Stipagrostis pungens* sur dunes vives en Moyenne Mauritanie (d'après H. Gauthier-Pilters, 1969)

Nos des relevés	Surface des relevés (m ²)	Nombre de touffes	Recouvrement (m ²)	% de surface	Production végétale (kg/ha)		Production totale matières sèches (kg/ha)
					Poids frais	Poids sec	
1	100	16	17,11	17	<u>eilig</u> 684 <u>halfe</u> 5 133	342 4 877	5 200
2	100	14	5,34	5	<u>eilig</u> 213 <u>halfe</u> 1 602	107 1 522	1 600
3	100	19	8,37	8	<u>eilig</u> 334 <u>halfe</u> 2 511	167 2 386	2 500
4	100	12	8,01	8	<u>eilig</u> 320 <u>halfe</u> 2 403	160 2 283	2 400
5	400	40	29,18	7	<u>eilig</u> 291 <u>halfe</u> 2 188	146 2 079	2 200
6	1 600	159	94,86	6	<u>eilig</u> 236 <u>halfe</u> 1 778	118 1 690	1 800
7	400	41	18,22	4 - 5	<u>eilig</u> 182 <u>halfe</u> 1 366	91 1 298	1 300
8	200	16	20,48	10	<u>eilig</u> 409 <u>halfe</u> 3 072	204 2 919	3 100
9	100	9	11,97	12	<u>eilig</u> 478 <u>halfe</u> 3 591	239 3 412	3 600

Les relevés Nos 1 - 6 inclus ont été effectués dans l'Oum Arouaba en mars 1964, Nos 7 et 8 dans l'Akchar en avril et mai 1964, No 9 au bord de la Magteir en mai 1964.

3 mois se réduit alors considérablement; on peut l'évaluer à 0,3 ha/tête pour les ergs de Moyenne Mauritanie, à 1 ha/tête pour l'erg Iguidi.

Les steppes à *Stipagrostis pungens* des ergs mauritaniens sont de loin les plus productives parmi les pâturages sahariens de Mauritanie grâce à leur grande quantité de paille.

Production d'une steppe à *Stipagrostis pungens* de l'erg Iguidi (d'après H. Gauthier-Pilters, 1965) (voir tableau No 3)

Stipagrostis pungens est la plante absolument dominante et souvent unique des dunes vives de l'erg Iguidi, en Mauritanie septentrionale. Elle y est assez régulièrement et éparsément disséminée, formant une steppe très claire (voir tableau No 2)

Tableau No 2 - Densité de *Stipagrostis pungens* dans l'Iguidi (d'après H. Gauthier-Pilters, 1965)

Relevés effectués dans la région située entre Hassi el Haiana, Hassi Oum el Guedour et Hassi Grizim (mars - avril 1961). Surface des relevés = 100 m²

Nos des relevés	Petites touffes inf. à 0,10 m ²	Touffes moyennes 0,10 - 0,50 m ²	Grandes touffes sup. à 0,50 m ²	Total
1	1	4	1	6
2	1	4	1	6
3	9	8	1	18
4	5	1	2	8
5	5	6	-	11
6	13	8	-	21
7	3	2	1	6
8	1	2	3	6
9	1	7	2	10 + 20 rejets
10	1	3	1	5 + 20 rejets
11	2	3	1	6
12	5	3	1	9
13	2	6	1	9
14	2	3	1	6
15	-	6	1	7
16	3	2	2	7
17	1	1	1	3
18	6	8	3	17
19	6	2	1	9
20	4	2	-	6
21	8	6	2	16

Les relevés Nos 19 - 21 ont été effectués dans les accumulations sableuses à proximité d'Aouinet Legraa.

Dans les pâturages très étendus à *S. pungens* de l'Iguidi, le recouvrement approximatif est de 2 - 3 %.

En ce qui concerne la productivité des pâturages à *S. pungens* de l'Iguidi, il n'a été tenu compte uniquement que des inflorescences.

Le dromadaire bourte au moins la moitié de la plante, dont les inflorescences de 30 - 40 cm, puis les extrémités des chaumes verts et par la suite les extrémités des chaumes desséchées et les feuilles à la base.

Un dromadaire ingérant dans un bon pâturage en fleurs en moyenne 10 kg d'inflorescences par jour (15 kg dans un pâturage très fourni), on peut évaluer qu'environ 12 dromadaires pourraient se nourrir pendant une journée dans un hectare de pâturage, rien que des inflorescences. Autrement dit, la surface nécessaire par dromadaire et par jour est d'environ 800 m² et évidemment de beaucoup moins, si l'on tient compte de la totalité des parties broustées (*eilig, azaran, halfe*).

TABLEAU No 3 - Rendement à l'hectare en inflorescences de *Stipagrostis pungens* dans l'Iguidi (d'après H. Gauthier-Pilters, 1965)

Mars - avril 1961 - Densité moyenne: 9 touffes par 100 m²

Productivité à l'hectare	Petites touffes M = 40 g d'inflorescences	Touffes moyennes M = 150 g d'inflorescences	Grandes touffes M = 400 g d'inflorescences	Total
Nombre de pieds de plantes	400	400	100	900
Espace couvert (m ²) par le nombre indiqué	20	120	100	240
Poids frais des inflorescences (kg)	16	60	40	116
Poids sec des inflorescences (kg)	8	30	20	58
Charge maximum par jour	12 dromadaires			

M = moyenne

6.11. Littérature spécifique

- BOURREIL, P. Parallèle taxonomique de *Stipagrostis pungens*
et *Stipagrostis sabulicola*, graminées africaines
Mitt. Bot. Staatssamml. München, (1971), 10,
p. 458 - 469.
- NAEGELE, A. Remarques préliminaires sur la biologie du
"sbât" (*Aristida pungens* Desf.) en Mauritanie
saharienne.
*Sixième Conférence Internationale des Africa-
nistes de l'Ouest*, (1956), 3, p. 157 - 162.

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

ESPECES ANNUELLES

- | | | |
|-----|---|-------------------------|
| 7. | <i>Eragrostis tremula</i> (Lam.)
Hochst. ex Steud. | (tribu des Eragrostées) |
| 8. | <i>Dactyloctenium aegyptium</i>
(L.) P. Beauv. | (tribu des Eragrostées) |
| 9. | <i>Cenchrus biflorus</i> Roxb. | (tribu des Panicées) |
| 10. | <i>Panicum laetum</i> Kunth | (tribu des Panicées) |
| 11. | <i>Schoenefeldia gracilis</i> Kunth | (tribu des Chloridées) |
| 12. | <i>Aristida mutabilis</i> Trin. et
Rupr. | (tribu des Aristidées) |

FICHE TECHNIQUE No 7

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Eragrostis tremula (Lam.) Hochst. ex Steud.

7.1. Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>Lehmleiche</i> /G. Boudet et E. Duverger, 1961/.
SENEGAL	<u>sérène</u>	<i>dâmbul</i> (d se prononce comme <u>di</u> dans <u>di</u> antre, "diète, ã se prononce comme <u>an</u> dans tant) <i>mbèlkèñ</i> (ñ se prononce comme <u>gn</u> dans a <u>gn</u> eau). /J. Berhaut, 1967/.
	<u>ouolof</u>	<i>sèlguf</i> /J. Berhaut, 1967/.
	<u>bambara</u>	<i>otokama</i> /J. Berhaut, 1967/.
	<u>poular</u>	<i>sodork</i> , <i>sodorko</i> , <i>solboko</i> (plur. <i>solbokodji</i>) /A. Naegelé, 1971/. <i>solgouf</i> /J. Audru, 1966/. <i>salgopo</i> /M. Mosnier, 1967/.
MALI	<u>tamachek</u>	<i>tašit</i> (š correspond au son de <u>ch</u> dans <u>che</u> val) /G. Boudet et al., 1971/.
HAUTE-VOLTA	<u>tamachek</u>	<i>telaulaut</i> /A. Gaston et F. Botte, 1971/.
NIGER	<u>haoussa</u>	<i>komaya</i> /P. Granier, 1973 - 1976/. <i>bibirua</i> /B. Peyre de Fabrègues, 1965/;
	<u>djerma</u>	<i>kulun</i> /G. Boudet, 1969/.
	<u>poular</u>	<i>sarahol</i> /G. Boudet, 1969/.

A. Chevalier (1934), donne les noms suivants pour l'Ouest africain:

<u>bambara</u>	<i>otocama, ouolocaman.</i>
<u>sonraï</u>	<i>scoubcoré.</i>
<u>ouolof</u>	<i>salgouf.</i>
<u>peul</u>	<i>paguiri diaoulé, sorgobo.</i>
<u>sérère</u>	<i>diamboul.</i>

TCHAD	<u>arabe</u>	<i>an dianga</i> [H. Gillet, 1961]. <i>malesit</i> [A. Gaston, 1967].
	<u>gorane</u>	<i>an doul</i> [A. Gaston, 1967].
	<u>m'bororo</u>	<i>saraoual</i> [J. Audru, 1966].
	<u>sara n'gambaye</u>	<i>pounpon</i> [J. Audru, 1966].

A. Gaston et G. Fotius, dans leur "Lexique de noms vernaculaires de plantes du Tchad" (1971), donnent les noms suivants:

<u>arabe</u>	<i>ä diäga</i> (ä se prononce comme dans <u>antan</u>), <i>kalafo</i> , <i>rowat</i> , <i>simeme</i> .
<u>baguirmi</u>	<i>budiuru</i> .
<u>gabri darbé</u>	<i>salbu</i> .
<u>gabri deressia</u>	<i>saliǰä</i> (ǰ = gn comme dans <u>peigne</u>).
<u>gabri kemdé</u>	<i>haliaro</i> , <i>saliǰä</i> .
<u>gabri ngam</u>	<i>saliǰä</i> .
<u>gorane</u>	<i>ädul</i> .
<u>kim</u>	<i>zam sosoal</i> .
<u>kwong</u>	<i>buyu</i> , <i>kakabrutun</i> .
<u>massa boudougour</u>	<i>pelepelhapna</i> , <i>pelepella</i> .
<u>massa goumaye</u>	<i>paläga</i> .
<u>sara doba</u>	<i>ndisè</i> (è = e muet).
<u>sara goulaye</u>	<i>ndisè</i> .
<u>sara mouroum</u>	<i>ngisa</i> .
<u>sara ngama</u>	<i>yene</i> .
<u>toubouri</u>	<i>toSore</i> (S = ch de <u>chat</u>), <i>toklora</i> .

SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>binnu</i> , <i>banu</i> [A.F. Broun et R.E. Massey, 1929]. <i>banu</i> [Hashim A.M. Mukhtar, 1977]. <i>bannu</i> [Hunting Technical Services, 1968].
	<u>fur</u>	<i>barrta</i> [Hunting Technical Services, 1968].

INDE (N.-W.)

punkhia (Pali); *chiria-ka-dana* (Ganganagar); *chankan-butī, lako* (Punjab et Haryana); *kiriya* (Bikaner); *gorāḍ* (Jodhpur, Bilara). [R.K. Gupta et B.K. Dutta, 1967].

7.2. Description sommaire (fig. 1 et 2)

Herbe annuelle, en touffes, à chaumes érigés ou genouillés ascendants, noueux, atteignant 30 - 100 cm de hauteur, parfois davantage (120 cm), à la floraison.

Feuilles planes, glaucescentes, étroites, mesurant 20 cm x 3 à 5 mm. Ligule réduite à une rangée de cils. Souvent une touffe de poils soyeux longs de 3 - 4 mm au sommet de la gaine.

Inflorescence en panicule très lâche, légère, 7 - 30 cm de long, de forme ovée, à rameaux longs très étalés portant des ramifications fines (pédicelles), longues de 5 à 10 mm ou davantage, terminées par des épillets linéaires longs de 5 à 25 mm et larges de 1,5 à 2 mm, blanc-rosé. Souvent une touffe de poils soyeux à l'aisselle des rameaux. Les épillets sont ordinairement pendants et tremblent au moindre vent; d'où l'épithète *tremula* donnée à l'espèce.

Épillets multiflores, comprimés latéralement. Les diaspores tombent à partir de la base de la rachéole. Seule la paléa persiste un certain temps sur la rachéole après la chute de la diaspore.

Caryopse subglobuleux ou ovoïde, 0,4 - 0,6 mm de long, non adhérent aux glumelles.

7.3. Nombre chromosomique

Le nombre chromosomique de base chez le genre *Eragrostis* est de $x = 10$ (C.D. Darlington et A.P. Wylie, 1955).

Eragrostis spp. $2n = 20, 40, 60$ (H. Jacques-Félix, 1962).

7.4. Aire de répartition géographique

De la Mauritanie et du Sénégal à travers l'Afrique tropicale (zones des savanes), jusqu'à l'Afghanistan, le Pakistan, l'Inde et la Birmanie.

Espèce introduite et naturalisée en Egypte.

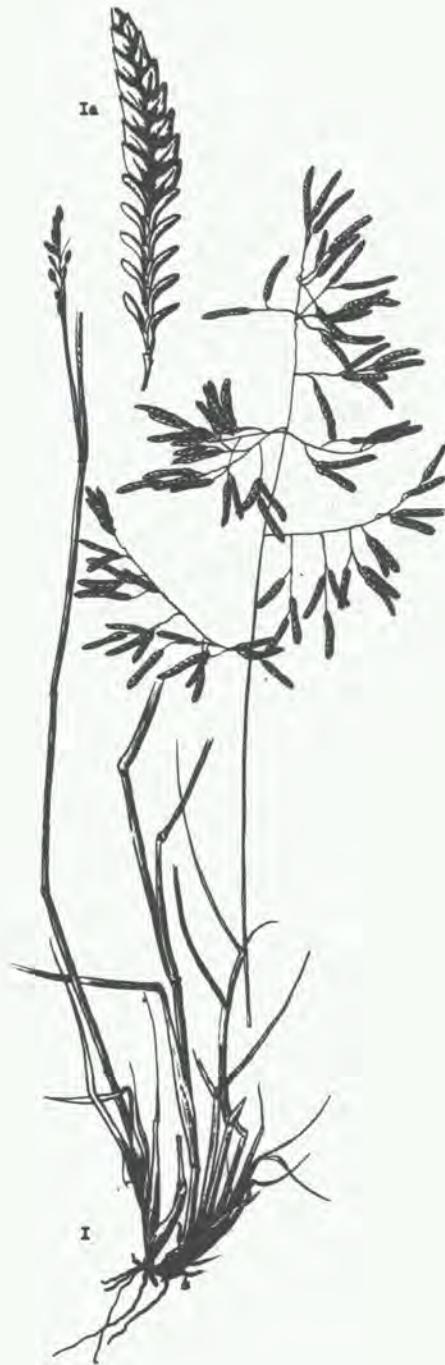


Fig. 1 - *Eragrostis tremula* (Lam.) Hochst. ex Steud.

I. Port de la plante. Ia. Epillet.

(D'après K.W. Harker, *An illustrated guide to the grasses of Uganda*", 1961, pl. 87, I et Ia)

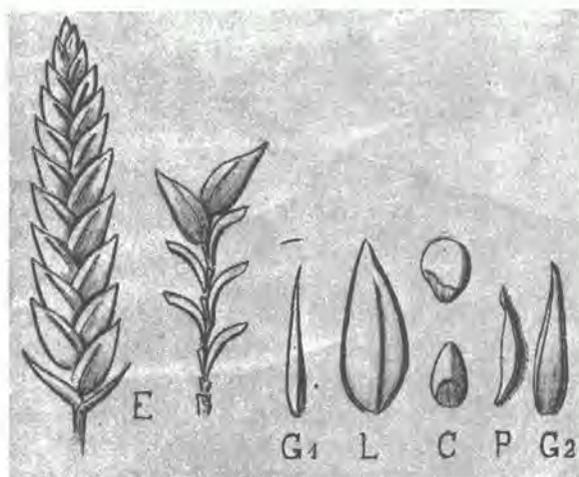


Fig. 2 - *Eragrostis tremula* (Lam.) Hochst. ex Steud.

E. Epillet entier, à gauche et épillet dont les fruits sont partiellement tombés, à droite. G. Glumes de profil. L, P. Lemma et paléa de profil. C. Caryopse de dos et de côté.

D'après H. Jacques-Félix, *Les Graminées d'Afrique tropicale*,
1962, p. 198, fig. 120)

7.5. Répartition altitudinale

Du niveau de la mer jusqu'à 1 600 mètres d'altitude.

7.6. Ecologie et biologie

Eragrostis tremula est répandu dans les terrains sablonneux, dans les champs et les jachères des zones sahélienne et soudanienne. J. Trochain (1940) classe cette espèce dans les messicoles et postculturales qui sont des plantes croissant le plus souvent dans les champs ou les jachères, au bord des chemins, pistes et sentiers.

E. tremula est une graminée des zones de savanes à saison sèche marquée. Elle se développe pendant la saison des pluies et traverse la saison sèche sous l'état de graines (type biologique = thérophyte). La taille des individus dépend de la pluviométrie. Lorsque l'approvisionnement en eau est bon, les individus végètent particulièrement bien et atteignent alors une taille élevée (100 - 120 cm de haut). Le cycle biologique complet de cette graminée, de la germination à la dispersion des semences, est d'environ 20 semaines (avec une pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 600 mm, répartie en une cinquantaine de jours pendant une seule saison de cinq mois). La germination a lieu dès les premières pluies de la saison humide estivale. Le début de la floraison a lieu après trois à quatre semaines de croissance. La hauteur atteint son maximum de la huitième à la douzième semaine. A partir de la douzième semaine, la dessiccation progressive entraîne la maturation et la dispersion des semences qui s'opère de la quinzième à la vingtième semaine. De la vingtième à la vingt-sixième semaine, les graines ont totale-

ment disparu mais les feuilles subsistent. A partir de la vingt-sixième semaine, les feuilles sont en grande partie totalement détruites et il ne reste plus que des chaumes.

E. tremula peut croître et fleurir hors de sa saison normale (= saison des pluies), grâce à la présence fortuite d'humidité prolongée.

En zone sahélienne, *E. tremula* entre dans la composition d'un grand nombre de types de pâturages. Cette espèce est très souvent dominante, en association avec d'autres graminées annuelles, plus particulièrement avec *Aristida mutabilis*, dans de grandes étendues de pâturages sur sols sablonneux (notamment sur d'anciennes dunes fixées) à bon drainage, c'est-à-dire à texture grossière à fine. Dans ces pâturages on a compté de 50 000 à 400 000 individus d'*E. tremula* par hectare en Mauritanie (avec une pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 300 à 450 mm) (M. Mosnier, 1961).

H. Gillet (1960), dans son *Etude des pâturages du Ranch de l'Ouadi Rimé* au Tchad, classe *E. tremula* dans la catégorie des graminées demi-dures. Selon cet auteur, ces graminées montrent certains caractères adaptés à la sécheresse; ce sont des méso-xérophytes; leurs feuilles sont étroites, étalées à l'humidité, mais se pliant par temps sec; les inflorescences ne sont pas compactes mais très aérées, les graines sont légères. Leur teneur glucidique est plus faible que celle des graminées tendres. Elles exigent une faible quantité d'eau pour germer, quelquefois une averse suffit. En très peu de temps les fleurs apparaissent puis les graines et le cycle est achevé. Elles peuvent se contenter d'une saison des pluies très courte et elles deviennent prépondérantes dans la zone Nord sahélienne. Parmi les graminées demi-dures, H. Gillet cite encore: *Schoenefeldia gracilis*, *Eragrostis pilosa*, *E. cilianensis*, *E. ciliaris* et *Sporobolus festivus*.

Selon H. Gillet, *E. tremula* est une des graminées les plus répandues dans le Ranch de l'Ouadi Rimé (voir fig. 3) (pluviométrie de l'ordre de 325 mm); elle est présente partout sur les sols sablonneux, même légers et épuisés. Son enracinement est très superficiel (les plus longues racines n'ont guère plus de 8 cm). Sa taille est élancée et on ne compte guère qu'une unité-talle par pied; on trouve au plus 1 ou 2 rejets feuillés au pied des individus les plus grands. Elle est toujours présente dans tous les pâturages à graminées et son importance numérique est grande dans les peuplements à *Aristida*. Des individus nouveaux apparaissent tout au long de la saison des pluies et il semble que la période de germination des graines soit assez étalée.

Parmi les pâturages du ranch de l'Ouadi Rimé étudiés par H. Gillet (1961), cet auteur a décrit un type de pâturages à *Aristida stipoides*, *A. mutabilis* et *Eragrostis tremula*. Ces pâturages sont d'aspect très lâche et très clair. Partout le sol est très visible et n'est nulle part dissimulé par les tiges fines des graminées. Le recouvrement apparent est très faible (de l'ordre de 15 %). On distingue trois strates herbacées: une strate haute (100 à 115 cm) constituée uniquement par *Aristida stipoides*, une strate moyenne marquée par les inflorescences d'*Aristida mutabilis* (65 cm) et d'*Eragrostis tremula* (50 cm) et une strate basse comprenant surtout *Monsonia senegalensis* (f. des géraniacées), *Heliotropium strigosum* (f. des boraginacées) et *Fimbristylis exilis* (f. des cypéracées). Le nombre des espèces est restreint.

On rencontre ces pâturages sur les sols les plus pauvres du ranch. La couverture arborée est surtout marquée par *Commiphora africana* (f. des burséracées).

Des comptages effectués dans ces pâturages en août 1961 ont donné:

- pour <i>Aristida stipoides</i>	:	90 000	pieds/ha	et	160 000	unités	talles
		110 000	"	"	150 000	"	"
- pour <i>Aristida mutabilis</i>	:	150 000	"	"	850 000	"	"
		340 000	"	"	1 900 000	"	"
- pour <i>Eragrostis tremula</i>	:	350 000	"	"	460 000	"	"
(en pleine floraison)		330 000	"	"	380 000	"	"

Ces chiffres montrent le pouvoir tallant d'*Aristida mutabilis* (un pied comportant en moyenne 5 chaumes, tandis qu'il y en a 1,8 pour *Aristida stipoides* et 1,3 pour *Eragrostis tremula*).

7.7. Evaluation de la phytomasse

H. Gillet (1967) a entrepris des mesures de phytomasse en zone sahélienne tchadienne. En ce qui concerne *Eragrostis tremula* il a obtenu les résultats suivants:

a) mesure de paille exécutée en octobre 1961 (début de la saison sèche), dans la région dite du Kanem, dans des pâturages sahéliens situés au niveau du parallèle 14°20':

- pâturages à *Eragrostis tremula* (à l'Ouest du puits de Zagangra). Chaumes mesurant en moyenne 50 cm de haut. Nombre d'individus au mètre carré = 242, recouvrant très faiblement le sol (1 à 2 %). La masse d'*E. tremula* est de l'ordre de 500 kg à l'hectare, à laquelle s'ajoutent 150 kg de plantes variées (*Aristida mutabilis*, *Polycarpaea corymbosa*, *Ceratotherca sesamoïdes*, etc.).

- pâturages mixtes à *Eragrostis tremula*, *Aristida mutabilis* et *Polycarpaea corymbosa* (à 2 km au Nord N.-E. de Begel). Ces pâturages sont extrêmement courants, les précédents ont plutôt la valeur de faciès locaux et sont plutôt répandus par taches. Biomasse mesurée = 600 kg/ha dont la plus grande partie revient à *E. tremula* et *A. mutabilis*. L'inventaire complet comprend 11 espèces. Le pourcentage de recouvrement est de l'ordre de 5 %.

b) mesure en saison des pluies dans l'Ennedi (fin août 1962):

- tache à *Eragrostis tremula* (cuvette Djohatala).

Il arrive que certaines graminées du type xérophytique (d'une densité normale de 20 à 40 individus au mètre carré et fournissant une biomasse de 100 à 150 g au mètre carré) se multiplient localement d'une façon effrénée lorsque l'alimentation en eau leur est assurée à discrétion. Telles sont ces taches que l'on rencontre en certaines stations dans le massif de l'Ennedi. Une de ces taches, à dominance d'*E. tremula*, a donné les résultats suivants:

<u>Relevé floristique</u>	<u>Nombre d'individus</u>	<u>Poids</u>
<i>Eragrostis tremula</i>	1 736	290 g
<i>Alternanthera nodiflora</i>	24	} 30 g
<i>Borreria compacta</i>	12	
<i>Indigofera hochstetteri</i>	12	
	Total	320 g

E. tremula, ici au bord d'une mare, n'est pas dans son milieu habituel. Cette herbe a pris un développement explosif par suite de la superposition de plusieurs facteurs écologiques favorables.

7.8. Appétibilité

Les appréciations suivantes ont été données par divers auteurs:

- MAURITANIE : Plante "mangée par tous les animaux; elle se conserve assez bien sur pied à l'état sec" (M. Mosnier, 1961). Espèce "consommée aussi bien en vert qu'en sec" (A. Naegelé, 1977).
- SENEGAL : "Fourrage consommé, parfois vendu, on en fait du foin" (J.G. Adam, 1954). "Excellent fourrage" (J. Trochain, 1940).
- NIGER : Graminée "très appréciée" (B. Peyre de Fabrègues, 1967).
- OUEST AFRICAIN : "Excellent fourrage, recherché par le bétail, même quand il est desséché" (A. Chevalier, 1934).
- TCHAD : "La plante est consommée (par les zébus), mais il en faut beaucoup pour rassembler un fourrage de quelque consistance. Elle se conserve très bien à l'état sec et sous cet état est consommable toute l'année" (H. Gillet, 1960).
- SOUDAN : "Excellent fourrage, très fin, recherché à l'état vert aussi bien qu'en sec" (M.C. Baumer, 1975).

7.9. Usages divers

Les graines d'*E. tremula* servent d'aliment en période de disette (J.G. Adam, 1956). Les chaumes sont utilisés en sparterie par les Peul ou Foulbé du Nord du Sénégal (Ferlo).

7.10. Multiplication et utilisation

On multiplie *E. tremula* par semis. P. Granier (1973 - 1976) conseille l'utilisation de cette graminée pour le réensemencement de pâturages à la station caprine de Maradi (Niger). L'auteur écrit à ce sujet: "Si l'on dispose d'une main d'oeuvre bon marché, on peut faire stocker les semences d'*Eragrostis tremula*. La récolte est facile ainsi que le battage. Aux premières pluies, l'épandage à la volée des graines, avec ou sans pulvérisage du sol, permettrait d'enrichir la strate herbacée, l'*E. tremula* étant une espèce herbacée très recherchée par les chèvres et à grande extension".

La plante pourrait être utilisée pour la création de prairies temporaires ou pour l'enrichissement de pâturages naturels surexploités. On peut semer également en lignes serrées. Les meilleurs résultats seraient obtenus sur des sols bien drainés et en appliquant des engrais (fumier de ferme de préférence).

Une expérience intéressante a été tentée en 1957 par J. Koechlin dans le ranch de l'Ouadi Rimé au Tchad. Dans une zone surpiétinée, à proximité des abreuvoirs d'Iffenat, une parcelle de 30 m sur 12 m a été clôturée et un relevé floristique y a été fait. H. Gillet, trois ans après (1960) y a fait les observations suivantes: le terrain n'était plus nu avec seulement quelques taches de végétation en ilots, comme il était en 1957, mais entièrement recouvert par une nappe continue de végétation (voir fig. 3). A partir des ilots subsidiaires, la végétation s'était irradiée et avait occupé complètement le terrain d'où elle avait été éliminée par le passage des animaux. Selon H. Gillet, les trois espèces pionnières étaient incontestablement: *Cenchrus biflorus*, *Cenchrus prieuri* et *Eragrostis tremula*; ce sont elles qui étaient responsables avant tout de la réinstallation de la végétation et qui avaient pris place sur le sol libre. Ainsi, une simple mise en défens avait suffi pour donner en trois ans un pâturage fourni en espèces alibiles.

7.11 Exploitation

E. tremula conviendrait à la pâture et à la fauche. La plante fanerait facilement et donnerait un bon foin. Pourrait être fauchée plusieurs fois en saison des pluies et se laisserait bien ensiler.

7.12 Valeur fourragère et rendements (tableaux 1 à 8) (pour les rendements, voir aussi le paragraphe 7.7 ci-dessus)

Selon J.C. Bille (1968 - 1969), *Eragrostis tremula* est apprécié en sec, avec une valeur énergétique passant de 0,49 à 0,34 U.F. et une teneur en protéines toujours inférieure à 6 g/kg.

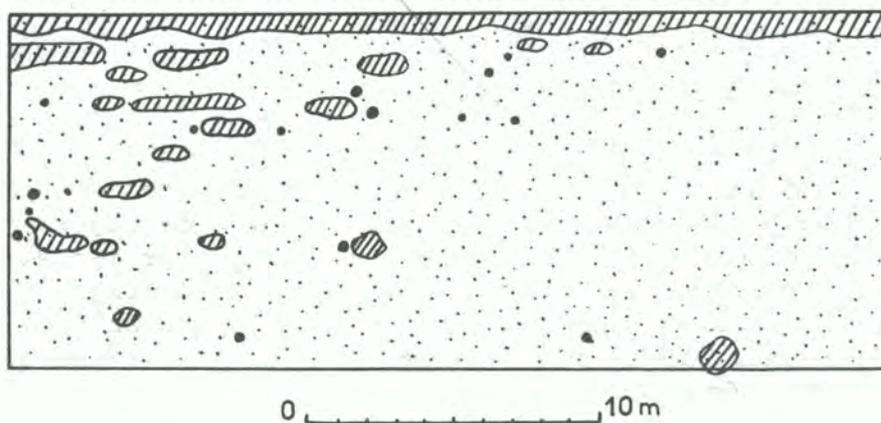


Fig. 3 - Enclos d'Iffenat dans le ranch de l'Ouadi Rimé au Tchad

En hachures les flots de végétation; en gros points noirs, les plantes isolées repérées par J. Koechlin en 1957, au moment de la mise en défens. En 1960, une strate herbacée continue à base de *Cenchrus biflorus*, *Cenchrus prieuri* et *Eragrostis tremula*, couvre la parcelle, comme l'indique le pointillé.

(D'après H. Gillet, *Etude des pâturages du ranch de l'Ouadi Rimé*, 1960, p. 146, fig. 3)

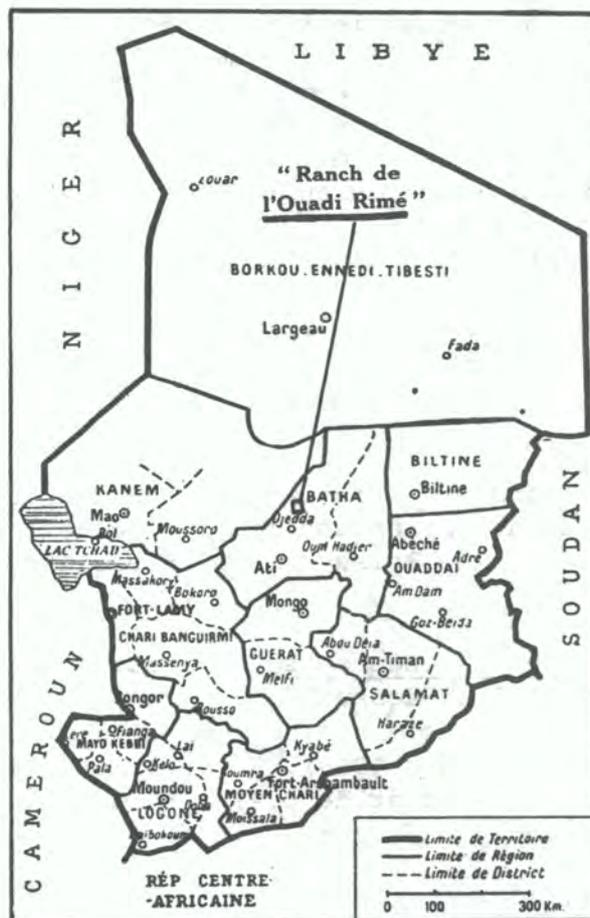


Fig. 4 - Situation du ranch de l'Ouadi Rimé au Tchad

(D'après H. Gillet, *Pâturages sahéliens. Le ranch de l'Ouadi Rimé* 1961, p. 11, carte 1)

TABLEAU No 1 - Valeur fourragère d'*Eragrostis tremula* en zone sahélo-soudanienne (d'après G. Boudet, 1975)

Stade et période	M.S. % fourrage	Composition en p. 100 de M.S.			Valeur fourragère			
		Mat. azot.	Mat. Cel.	Cendres	par kg de fourrage		par kg de M.S.	
					U.F.	g M.A.D.		U.F.
floraison (septembre)	60	6,9	34,5	4,7	0,38	17	0,64	29
pailles (décembre)	97	3,4	38,7	5,8	0,49	tr.	0,50	tr.

TABLEAU No 2 - Valeur fourragère d'*Eragrostis tremula* au Mali (région de Niono) (d'après G. Boudet et P. Leclercq, 1970)

(pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 500 à 600 m)

Stade végétatif et période	M.S. % M.B.	Composition en p. 100 de matières sèches						Valeur fourragère					
		M.P. brutes	Insol. formiq.	Mat. Cel.	Mat. gras.	E.N.A. Mat. min. tot.	Insol. ClH silice	kg Mat. vertes		kg Mat. sèches			
								U.F. g	M.A.D. g	U.F. g	M.A.D. g		
floraison (fin saison des pluies)	60,2	6,9	39,8	34,5	1,7	52,3	4,7	1,7	0,40	20,7	0,66	34	50
pailles (saison sèche)	91,7	3,0	-	38,6	-	-	5,9	-	0,45	5,5	0,49	6	10

En saison sèche, les pailles sont de valeur médiocre; leur valeur énergétique peut assurer l'entretien des bovins mais leur taux de matières azotées digestibles est très bas. Ces pailles forment néanmoins la ration d'encubrement des bovins.

TABLEAU No 3 - Valeur fourragère d'*Eragrostis tremula* au Mali (région de Mopti)
(d'après G. Boudet, 1972)

(pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 300 mm au N à 600 mm au S de la région étudiée)

Stade et période	M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.					Valeur fourragère		
		Mat. Cell.	Mat. gras.	E.N.A.	Mat. min. tot.	Silice	M.A. brut. % M.S.	M.S.	M.b.
floraison (septembre)	60,2	34,5	1,7	52,3	4,7	1,7	6,9	0,66	0,40
pailles (décembre)	97,4	38,7	1,4	50,8	5,8	3,4	3,4	0,49	0,48

Eragrostis tremula est une graminée assez abondante sur sable dans les pâturages soudano-sahéliens et elle peut devenir dominante en jachère où sa productivité peut atteindre 3 t/ha de M.S.. Cette espèce est plutôt tardive et reste verte jusqu'en fin octobre où elle conserve une valeur "excellente".

TABLEAU No 4 - Valeur fourragère des pâturages naturels sahéliens, à dominance d'*Eragrostis tremula* seul ou avec *Aristida mutabilis*, *Cenchrus biflorus* et *Schizachyrium exile*, dans la région de Nord-Gouré (Niger) (d'après B. Peyre de Fabrègues, 1965)

(La région étudiée est comprise entre les isohyètes 150 mm au N et 400 mm au S)

Pâturages à:	Mat. sèche	M.P. brut.	Cell.	Extr. éthé.	Extr. N.A.	M. Min. tot.	Insol. Chl.	Ca	P	U.F./kg
<i>E. tremula</i> et <i>A. mutabilis</i> date de prélèvement octobre 1964 stade végétatif fructification	94,65 100,00	3,72 3,93	36,20 38,25	1,21 1,28	45,11 47,65	8,41 8,89	5,55 5,86	0,405 0,428	0,154 0,163	0,41
<i>C. biflorus</i> et <i>E. tremula</i> date de prélèvement novembre 1964 stade végétatif sec	96,65 100,00	3,18 3,29	38,00 39,30	1,23 1,27	46,08 47,70	8,16 8,44	4,83 5,00	0,494 0,511	0,106 0,110	0,37
<i>E. tremula</i> date de prélèvement novembre 1964 stade végétatif sec	97,40 100,00	3,33 3,42	37,65 38,65	1,34 1,38	49,46 50,78	5,62 5,77	3,29 3,38	0,333 0,342	0,169 0,173	0,41
<i>E. tremula</i> et <i>S. exile</i> date de prélèvement novembre 1964 stade végétatif sec	95,90 100,00	2,55 2,66	37,25 38,85	1,33 1,39	47,79 49,82	6,98 7,28	3,29 3,43	0,431 0,449	0,086 0,090	0,38

Les résultats des analyses sont donnés sur deux lignes: la première est en p. 100 de matière brute, sauf en ce qui concerne la valeur U.F., qui est donnée par kg de matière brute; la deuxième est en p. 100 de matière sèche.

TABLEAU No 5 - Valeur fourragère d'*Eragrostis tremula* au Niger (zone nomade de Zinder)
(d'après B. Peyre de Fabrègues, 1967)

(la région étudiée est comprise entre les isohyètes 200 mm au Nord et 550 mm au Sud)

Période et stade végétatif	M.S. p. 100	M.P.b. p. 100 M.S.	Cell. p. 100 M.S.	M. Min. p. 100 M.S.	Silice p. 100 M.S.
Début de saison sèche Fructification. Sec	94,10	3,77	36,95	10,0	5,4
.....					
Pleine saison sèche Sec	95,55	0,96	43,25	6,9	5,2

Période et stade végétatif	Valeur fourragère par kg de M.B.			Valeur fourragère par kg de M.S.			Ration théorique		
	U.F.	M.P.d. g	$\frac{\text{M.P.d.}}{\text{U.F.}}$	U.F.	g M.P.d.	kg M.V.	U.F.	M.P.d.	C.E.
Début de saison sèche Fructification. Sec	0,44	17,8	40	0,46	19	6,6	2,9	117	2,3
.....									
Pleine saison sèche Sec	0,31	4,6	15	0,33	5	6,5	2,0	30	3,1

TABLEAU No 5 (suite)

Minéraux

Période et stade végétatif	M.S. p. 100	P % M.S.	Ca % M.S.	Ca/P	Mg % M.S.	K % M.S.	Na mg/kg M.S.
Début de saison sèche Fructification. sec	94,10	0,157	0,582	3,71	0,181	1,68	11
.....							
Pleine saison sèche Sec	95,55	0,047	0,253	5,38	0,083	0,51	10

Oligo-éléments

Période et stade végétatif	M.S. p. 100	Fe	Al	Cu	Mn	Zn
Début de saison sèche Fructification (3 analyses)	88,70	246	152	3,3	73	31

TABLEAU No 6 - Valeur fourragère d'*Eragrostis tremula* au Niger (Dallol-Maouri)
(d'après G. Boudet, 1969)

(pluviométrie annuelle moyenne de 550 mm au N à 830 mm au S de la région étudiée)

No Analyse: 5637

Date de prélèvement: 11.10.1968

Prélèvement: Début de fructification, coupe à 5 cm de hauteur

	p. 100 de matières vertes	p. 100 de matières sèches
Matières sèches	60,20	
Matières protéiques brutes	4,15	6,89
Cellulose	20,75	34,45
Extrait éthéré	1,02	1,69
Extractif non azoté	31,48	52,31
Matières minérales totales	2,80	4,66
Insoluble chlorhydrique	1,05	1,74
Insoluble formique	23,95	39,80
<u>Eléments minéraux</u>		
Calcium	0,156	0,260
Phosphore	0,115	0,191
Magnésium	0,099	0,164
Potassium	0,64	1,06
Sodium	-	0,0055
<u>Valeur fourragère</u>		
par kg de matières vertes	0,40 UF	20,7 g MAd
par kg de matières sèches	0,66 UF	34 g MAd
rapport $\frac{MAd}{UF}$	50	
<u>Oligo-éléments: (en p.p.m.)</u>		
	sur matières vertes	sur matières sèches
Cu	4,10	6,8
Fe	144	240
Zn	42	70
Mn	63	105
Co	0,23	0,38
Al	99	164

TABLEAU No 7 - Valeur fourragère d'*Eragrostis tremula* au Niger (Dallol-Maouri)
(d'après G. Boudet, 1969)

Les graminées constituent la base des pâturages en saison des pluies. Ce sont de bons fourrages au tallage et elles assurent l'entretien des animaux aux stades de montaison et flo-
raison.

Eragrostis tremula et les *Pennisetum* annuels conservent plus longtemps leur valeur four-
ragère et sont plus recherchés en fin des pluies. Ceci pourrait expliquer partiellement la dimi-
nution rapide de *Pennisetum pedicellatum* dans les jachères pâturées et sa localisation à l'abri
des buissons.

A l'état de paille, les graminées contribuent à l'entretien des animaux par l'apport
énergétique, mais l'apport azoté est négligeable. Les pailles de graminées constituent le lest
de la ration qui doit nécessairement être complétée par des fourrages riches en azote. La pro-
ductivité primaire des graminées annuelles varie d'une à deux tonnes/ha de matières sèches selon
les pâturages.

Stade végétatif et période	M.S. p. 100	par kg M.V.		par kg M.S.		M.A.D. U.F.
		U.F.	g M.A.D.	U.F.	g M.A.D.	
floraison (dans les cultures)	60,2	0,40	20,7	0,66	34,0	50
saison sèche fraîche
pailles saison sèche chaude	95,6	0,32	0,5	0,34	0,5	2

TABLEAU No 7 (suite)

Teneur en macro-éléments en p. 100 de matières sèches

Stade végétatif	Mat. min. totales	Insol. ClH (silice)	Ca	P	Mg	K	Na	Ca/P	Ca/Mg	K/Na
floraison	4,66	1,74	0,260	0,191	0,164	1,06	0,0055	1,4	1,6	105

Teneur en oligo-éléments en ppm de matières sèches (mg par kg)

Stade végétatif	Cu	Co	Mn	Zn	Al	Fe
floraison	6,8	0,38	105	70	164	240

TABLEAU No 8 - Valeur fourragère d'*Eragrostis tremula* au Sud du lac Tchad (Assalé-Serbewel)
(d'après A. Gaston, 1974)

(La zone étudiée est située entre les isohyètes annuelles moyennes 400 et 600 mm)

Eragrostis tremula n'est pas rare dans la zone étudiée mais n'est jamais dominante. C'est une espèce de sable qui se développe à la faveur de la culture. Un prélèvement a été effectué sur une jachère de mil de saison des pluies. Il a été coté médiocre.

M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.				Valeur fourragère		
	Mat. Cell.	Mat. gras.	E.N.A.	Mat. Min. totales	M.A.b. p. 100 M.S.	M.S.	U.F./kg M.b.
97,20	39,15	1,45	48,98	7,54	2,88	0,44	0,43

Teneur en macro-éléments

M.S. p. 100	Eléments minéraux en p. 100 de la M.S.						Rapports	
	Mat. Min. totales	Si	Ca	P	Mg	K	Ca/P	Ca/Mg
97,20	7,54	5,30	0,27	0,048	0,15	0,66	5,6	1,8

Jachères à *Eragrostis tremula*

Elles sont localisées au lac Tchad, entre Djermaya et Massaguet, sur les sols sableux. Elles portent des cultures de petit mil ou mil pennicellaire. Elles occupent environ 200 à 300 ha. Leur rendement est faible, 500 kg/ha de M.S. en fin de végétation, avec un fourrage n'assurant pas l'entretien. Elles sont exploitées en même temps que les pâturages voisins, en début de saison sèche, car les animaux peuvent s'abreuver aux puits des villages. Quand l'herbe proche est épuisée, ils transhumant.

En ce qui concerne les pâturages à *Aristida stipoides*, *A. mutabilis* et *Eragrostis tremula* du ranch de l'Ouadi Rimé au Tchad (voir plus haut, paragraphe 7.6), leur valeur pastorale est faible. En pleine production la masse totale de matière végétale oscille entre 3,6 et 4,9 t/ha dont 1,3 t pour *Aristida stipoides*, 1,4 à 1,9 t pour *Aristida mutabilis* et seulement 0,3 t pour *Eragrostis tremula*.

Au Mali (Bamako-Sotuba) on a obtenu 4 à 5 tonnes/hectare en vert (Z. Derbal *et al.*, 1959).

7.13. Littérature spécifique

MAINGY, P., GAUDEFROY-DEMOMBYNES, PH. et LANGLOIS, S. - Etude biochimique cinétique de quelques graminées et légumineuses de l'Ouest africain. I. Les conditions générales des observations. II. Première étude comparative de la croissance d'*Eragrostis tremula* sur deux sols tropicaux différenciés. *L'Agronomie tropicale*, (1961), 16 (3): 266 - 305.

FICHE TECHNIQUE No 8

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Dactyloctenium aegyptium (L.) P. Beauv.

8.1. Synonyme

Dactyloctenium aegyptiacum Willd.

8.3. Noms vernaculaires

MAURITANIE hassaniya

kra el ghorab [Th. Monod, in sched.].
kra lekrab [G. Boudet et E. Duverger, 1961] + [M. Mosnier, 1961] + [A. Naegelé, 1969]. *kra'a l'grab* (patte de corbeau) [O. du Puigaudeau, 1950, in A. Naegelé, 1958].

SENEGAL poular

burgél, burgél tcholél (plur. *burgoiñ tcholoïñ*: ñ se prononce comme dans agneau), *galadi burgél* [A. Naegelé, 1971]. *bourguel tiollet* [M. Mosnier, 1967]. *bourguétiolé* [J. Audru, 1966].

bambara

ndégélé [J. Berhaut, 1967].

sérère

ngok [J. Berhaut, 1967].

ouolof

ndānga (ā se prononce comme an dans tant) [J. Berhaut, 1967]. *dangalar* [J. Audru, 1966]. *tang i mpiteurh* [J. Trochain fide J.M. Dalziel, 1955].

MALI arabe

kra l'krab [G. Boudet et al., 1971].

poular

téggélé (ë se prononce comme dans père) [G. Boudet, 1972].

bambara

n'téguélé [Z. Derbal et al., 1959].

NIGER haoussa

koutoukou [B. Peyre de Fabrègues, 1965].

Pour l'Afrique occidentale, A. Chevalier (1934) donne les noms suivants:

arabe: *koreib*; maure: *nijem*; tamachek iforas: *cardonella*; bambara: *latrina, ntéguélé, ndéguéré*; peul: *bourongué, bourguéboguel* (herbe du lièvre), *ndanguel, bourguel, gougoudiré, ntéguélel*; mossi: *gouanaga, gouandaka, houandé, banndaga*; gourounsi: *nébiépélé*; gourma: *gougouni, gouananini*; samo: *dangué*; kassonké: *koutentéré*; habé: *kéné*.

Pour la Nigeria et la Sierra Leone, J.M. Dalziel (1955) cite:

Nigeria - haoussa: *gu'da-gu'de, gu'de-gu'de, kutukku, kurtu*; foulani: *pagamri* (pluriel: *pagamje*), *burugih*; kanouri: *fagam*; tivi: *ikangel a ika* (nom donné également à d'autres graminées à épis digités); arabe shuwa: *abu ashabe*; arabe: *um asaba, koreib* ou *kreb* (nom donné à diverses graminées sauvages fournissant des graines comestibles).

Sierra Leone - lokko: *taha*; soussou: *tanse*.

TCHAD	<u>arabe</u>	<i>absabe</i> / <u>A. Gaston, 1967</u> /. <i>ab sabé,</i> <i>absabé</i> / <u>H. Gillet, 1960 et 1961</u> /. <i>ab'sâbé, ab'soôbé</i> / <u>J. Audru, 1966</u> /.
	<u>gorane</u>	<i>andoul, oundoul</i> / <u>A. Gaston, 1967</u> /.
	<u>foulbé</u>	<i>sabéré</i> / <u>J. Audru, 1966</u> /. <i>falande</i> / <u>A. Vaillant, 1957</u> /.
	<u>sara madjin'ngaï</u>	<i>djeï</i> / <u>J. Audru, 1966</u> /.
	<u>sara n'gambaï</u>	<i>mandjoug'</i> / <u>J. Audru, 1966</u> /.

A. Gaston et G. Fotius, dans leur *Lexique de noms vernaculaires de plantes du Tchad* (1971), donnent, en outre, les noms suivants:

<u>arabe</u>	<i>abiSabi</i> (<u>S</u> se prononce <u>ch</u> comme dans <u>chat</u>).
<u>foulbé</u>	<i>falada, falähe</i> (<u>ä</u> se prononce comme <u>an</u> dans <u>antan</u>), <i>falala</i> (<u>a</u> = voyelle longue), <i>pagamri, sabere</i> .
<u>foulbé nigérian</u>	<i>tarmä taedji</i> .
<u>gabri darbé</u>	<i>dèl</i> (<u>è</u> = e muet).
<u>gabri deressia</u>	<i>kuda bëdi</i> (<u>ë</u> se prononce comme <u>ain</u> dans <u>main</u>).
<u>gorane</u>	<i>ädul, undul</i> .
<u>kim</u>	<i>abarkasia, abrakasia</i> .
<u>kwong</u>	<i>mödjok</i> (<u>ö</u> se prononce comme <u>on</u> dans <u>camion</u>).
<u>marba</u>	<i>aprez huda</i> .

	<u>massa boudougour,</u> <u>goumaye et hara</u>	<i>fudagasna, fudagasta.</i>
	<u>massa moulouhi</u>	<i>fèrgas, furkas.</i>
	<u>sara doba et goulaye</u>	<i>mödiöŋ (ŋ se prononce comme dans king).</i>
	<u>sara ngama</u>	<i>berbese.</i>
	<u>sara ngambaye</u>	<i>mädjug, mödjok.</i>
	<u>zaghawa</u>	<i>bou.</i>
SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>abu asabi [Hashim A.M. Mukhtar, 1977]. abu asabié [Hunting Technical Services, 1968]. koreib, um asaba [A.F. Broun et R.E. Massey, 1929].</i>
	<u>fur</u>	<i>doewi [Hunting Technical Services, 1968].</i>
AFRIQUE ORIENTALE et AUSTRALE	<u>massaï</u>	<i>em bugai [J.M. Watt et M.G. Breyer- Brandwijk, 1962].</i>
	<u>swahili</u>	<i>mkandi [J.M. Watt et M.G. Breyer Brandwijk, 1962].</i>
	<u>ouagogo</u>	<i>ithungo [J.M. Watt et M.G. Breyer- Brandwijk, 1962].</i>
	<u>zoulou</u>	<i>ungwengwe [J.M. Watt et M.G. Breyer- Brandwijk, 1962] + [L.K.A. Chippindall et A.O. Crook, 1976].</i>
INDE		<i>makra [Tyôzaburô Tanaka, 1976].</i>
INDE (N.-W.)		<i>makra (Rajasthan); makro (Bikaner); kuri (Rajasthan); madana, chimbari (Punjab et Haryana); mathna, chikaria (Madhya Pradesh); manchi, anchi (Bombay); maleecha (Jodhpur, Bilara); vado-chaman- cheto (Saurashtra).</i>

8.3. Noms anglo-saxons, afrikaans, allemands, portugais

Common crowfoot (Kenya) [A.V. Bogdan, 1958]. *egyptian finger-grass*, *small crow-foot grass* (Australie), *combfringe grass* (Afrique orientale), *durban crowfootgrass* (Amérique) [N.L. Bor, 1968]. *crow foot grass*, *durban lawn grass* [B. Havard-Duclos, 1967]. *crowfoot grass* [Tyôzaburô Tanaka, 1976]. *crow's foot* (grass), *starfish grass* (Rhodésie) [L.K.A. Chippindall et A.O. Crook, 1976]. *common crowfoot*, *crowfoot grass*, *coast gras*, *duck grass*, *hoenderspoor*, *hoenderspoorgras*, *lourenço marques grass*, *nataalkweek* (Afrique du Sud) [L.K.A. Chippindall et A.O. Crook, 1976]. *crow's foot*, *gewöhnliches Schirnsgras*, *hoenderspoor* (Namibie ou Sud Ouest Africain) [L.K.A. Chippindall et A.O. Crook, 1976]. *ipátândia* (Mozambique: région de Porto Amélia) [M. Myre, 1960].

8.4. Description sommaire (fig. 1 à 3)

Herbe annuelle, haute de 10 à 40 cm, mais pouvant atteindre 100 cm en bons terrains. Chaumes dressés, ramifiés, souvent genouillés-ascendants, parfois couchés à la base (rampants) et radicans aux noeuds.

Gaines striées, plus ou moins ciliées-barbues à la gorge, les inférieures dilatées, les supérieures plus ou moins comprimées. Ligule courte, membraneuse, fimbriée-ciliée. Limbes foliaires aplatis, longs de 2 à 10 cm, larges de 3 à 5 mm, atténués en pointe subobtus, glabres ou portant de longs cils insérés sur un tubercule, à marges scabres souvent ondulées.

Inflorescence terminale, plus ou moins longuement pédonculée, à 2 - 6 épis (rarement réduite à un seul épi), plus ou moins divariqués, longs de 2 à 6 cm, large de 4 à 5 mm, à rachis velu-laineux à la base, glabre au-dessus, terminé en pointe nue courte (2 à 4 mm).

Epillets pluriflores, largement ovales, fortement comprimés latéralement, sessiles, bisériés sur une seule face du rachis (= densément imbriqués en deux rangées qui se chevauchent sur un seul côté du rachis), longs de 3 mm, larges de 4 mm, à rachéole courte se désarticulant au-dessus des glumes et sous les fleurs.

Glumes plus courtes que l'épillet, comprimées et carénées, uninerviées, membraneuses, inégales. Glume inférieure ovale-aiguë, persistante. Glume supérieure obovale, contractée au sommet en une cuspidé qui forme une arête scabre pouvant atteindre 2,5 mm ou se réduire à un mucron, finalement caduque. Lemmas ovales, glabres et lisses, à carène légèrement scabre sur le sommet. Paléa subégale, très concave, à deux carènes (bicarénée) généralement ciliolées. Deux lodicules très courtes, cunéiformes ou lobées. Trois étamines. Ovaire glabre, 2 styles contigus à l'insertion, stigmates plumeux.



Fig. 1 - *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.

1. Port ou habitus.
2. Fragment d'un épi.
3. Epillet.
4. Glume inférieure.
5. Glume supérieure.
6. Lemma.
7. Paléa.
8. Fleur.
9. Graine.
10. Ligule.

(D'après N.L. Bor, Gramineae, in Flora of Iraq, vol. 9, 1968, p. 427, fig. 161)



Fig. 2 - *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.

Aspect général de la plante.

(D'après B. Havard-Duclos, *Les plantes fourragères tropicales*, 1967 p.129, fig. 49)

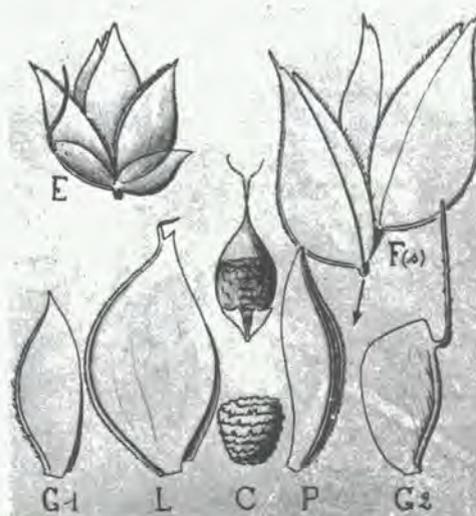


Fig. 3 - *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.

E. Epillet. G, L, P. Glumes, lemma et paléa, vues de profil.
C. Akène entier et graine nue. F (s). Fleurs du sommet.

(D'après H. Jacques-Félix, *Les graminées d'Afrique tropicale*, 1962 p. 201, fig. 125)

Akène ellipsoïde acuminé, le péricarpe se détachant par fragments et laissant à nu la graine subglobuleuse, d'un brun rouge, à base et sommet tronqués, transversalement crêtelée-rugueuse, mesurant environ 0,9 - 1 x 0,8 - 0,9 mm.

8.5. Nombres chromosomiques

2 n = 20, 36, 48 (x= 10, 12) (H. Jacques-Félix, 1962).

8.6. Aire de répartition géographique

Dactyloctenium aegyptium est largement répandu dans les pays tropicaux et tempérés chauds:

Europe méditerranéenne: Italie, Sicile. Grèce. - Macaronésie: Madère. - Afrique du Nord: Maroc. Algérie. Tunisie. Libye. Egypte. Oasis du Sahara. - Afrique intertropicale. Afrique australe. - Madagascar. - Ile Maurice. - Seychelles. - Proche et Moyen Orient: Arabie Saoudite. Palestine. Liban. Syrie. Irak. Iran. Baloutchistan. Afghanistan. - Asie: Inde. Ceylan. Birmanie. Thaïlande. Malaisie. Viêt Nam. Chine. Philippines. Nouvelle Guinée. - Australie.

L'espèce a été introduite en Amérique (du Nord, Centrale et du Sud).

8.7. Répartition altitudinale

On a trouvé *Dactyloctenium aegyptium* depuis le niveau de la mer jusqu'à l'altitude de 2 100 mètres.

8.8. Ecologie et biologie

D. aegyptium est généralement considéré comme une mauvaise herbe pantropicale et subtropicale. Cette herbe pousse dans des stations très diverses, mais affectionne plus particulièrement les sols sablonneux. Elle varie selon les conditions stationnelles: tantôt luxuriante dans les stations humides, tantôt réduite dans les stations qui se dessèchent rapidement. C'est un thérophyte (= plante annuelle traversant la saison sèche à l'état de graines) à croissance rapide et à cycle biologique très court coïncidant avec la saison des pluies (2 à 3 mois en tout), ne présentant aucun caractère d'adaptation à la sécheresse. En zone sahélienne, la floraison a lieu dès juillet et la plante peut se trouver à maturité dès août en terrains secs.

Cette herbe forme parfois des tapis denses. M. Mosnier (1961) a noté que son abondance semble maximale dans les pâturages fréquentés et que cette abondance est peut-être liée à l'influence des bousats de vaches. H. Gillet (1960) a observé que cette graminée devient plus luxuriante lorsque elle dispose d'un peu d'humus (piéd des arbres, pourtour des anciennes bouses). Cet auteur a encore remarqué de belles ceintures de cette plante autour d'anciennes touffes d'*Aristida sieberana* disparues par brûlage: le *Dactyloctenium* avait profité de la cendre végétale. J. Audru (1966) a observé également que l'action de la pâture entraîne très vite la prolifération de *Dactyloctenium aegyptium*. Selon cet auteur, dans la zone du delta du Sénégal (pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 300 mm), cette graminée est constante sur les dunes et les piémonts sableux où elle est toujours abondante. On la retrouve dans les groupements à *Chloris preurii* aux alentours des campements nomades, dans les faciès à *Panicum laetum*, *Eriochloa nubica* et en bordure du faciès à *Echinochloa colona* dans les endroits très fréquentés par le bétail et servant de reposoirs en saison sèche. Dans cette dernière situation, *D. aegyptium* ne supporte pas l'inondation, même temporaire, et ne réapparaît pas à l'exondation laissant une surface stérile riche en matières organiques.

Dans le Hodh en Mauritanie, G. Boudet et E. Duverger (1961) ont compté: 45 000 individus de *D. aegyptium* à l'hectare dans un type de pâturages sur sol sableux à relief peu marqué et à nombreux affleurements gréseux, 48 000 individus/ha dans un type de pâturages sur sol sableux en piémont des massifs gréseux, 8 000 individus/ha dans les pâturages des dunes à l'Est d'Aiounat Sbil, 11 000 individus/ha dans les pâturages d'oueds sur socle gréseux, 12 000 individus/ha dans les pâturages sur sols argilo-sableux (à affleurements gréseux, à blocs de cuirasse et gravillons ferrugineux), 10 000 individus/ha dans les pâturages de bas-fonds argilo-sableux sur grès.

Dans les pâturages des dunes de Moussoro, au N.-E. de Massakori au Tchad (pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 400 mm en 35 jours) (voir fig. 4 de la fiche technique n° 7), la strate herbacée est dominée par *Dactyloctenium aegyptium* (57,4 % de fréquence) et *Aristida adscensionis* (21,9 % de fréquence). A. Gaston (1966) y a compté 772 individus de *D. aegyptium* dans un mètre carré (couvert de base à 1 cm du sol = 3,2 %).

8.9. Evaluation de la phytomasse

H. Gillet (1967) a fait des évaluations de la biomasse végétale en zone sahélienne du Tchad (voir fig. 4). Il a obtenu des résultats ci-dessous avec un groupement à *Dactyloctenium aegyptium* dominant. Cette plante reste chétive s'il pleut peu et si le sol est pauvre. Au contraire, elle devient prospère s'il pleut beaucoup et si le sol est riche. La biomasse d'un groupement à *D. aegyptium* dominant varie donc dans de grandes proportions suivant le type de station:

- a) Station prospère (bord de la mare de Bodhoué, Centre Ennedi, fin août 1962, saison des pluies).

<u>Relevé floristique</u> (sur 1 m ²)	<u>Coefficient d'abondance-dominance</u>	<u>Poids</u>
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	5	
<i>Chloris virgata</i>	+	
<i>Cenchrus biflorus</i>	+	
<i>Digitaria ciliaris</i>	+	
		Total <u>1 800 g</u>

Le *Dactyloctenium* est extraordinairement dense à tel point que l'on en compte 2 280 individus au mètre carré, dont l'immense majorité filiformes. En raison de la proximité de la mare, il est placé dans d'excellentes conditions. La biomasse rapportée à l'hectare est de 18 tonnes.

- b) Station ordinaire (secteur de l'Oued Kharma, début août 1963 saison des pluies).

<u>Relevé floristique</u> (sur 1 m ²)	<u>Coefficient d'abondance-dominance</u>	<u>Poids</u>
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	5	
<i>Chloris virgata</i>	+	
<i>Brachiaria deflexa</i>	+	
<i>Eragrostis pilosa</i>	+	
		Total <u>340 g</u>

Le peuplement est situé ici en plaine et ne dispose que de la seule eau apportée par les pluies. Les individus y sont de taille bien inférieure (15 cm au lieu de 50 cm) et la biomasse n'est que de 3,4 t/ha.

8.10. Appétibilité

- MAURITANIE : "Unanimement considérée comme excellente plante fourragère, très recherchée par tous les animaux" (A. Naegelé, 1977). Plante "abrutie par le bétail" en saison des pluies (M. Mosnier, 1961).
- OUEST AFRICAÏN : "Excellent fourrage pour les chevaux et les bovins. La botte d'herbe verte se vendait environ 100 coris au marché de Ouagadougou en 1910. Les Mossis en font parfois du foin. Ils disent que cette herbe donne beaucoup de force au cheval. Recherchée par les moutons qui contribuent à la répandre dans les parcs" (A. Chevalier, 1934).
- TCHAD : "Donne un bon fourrage en bonne place parmi les plantes appréciées" (H. Gillet, 1960).

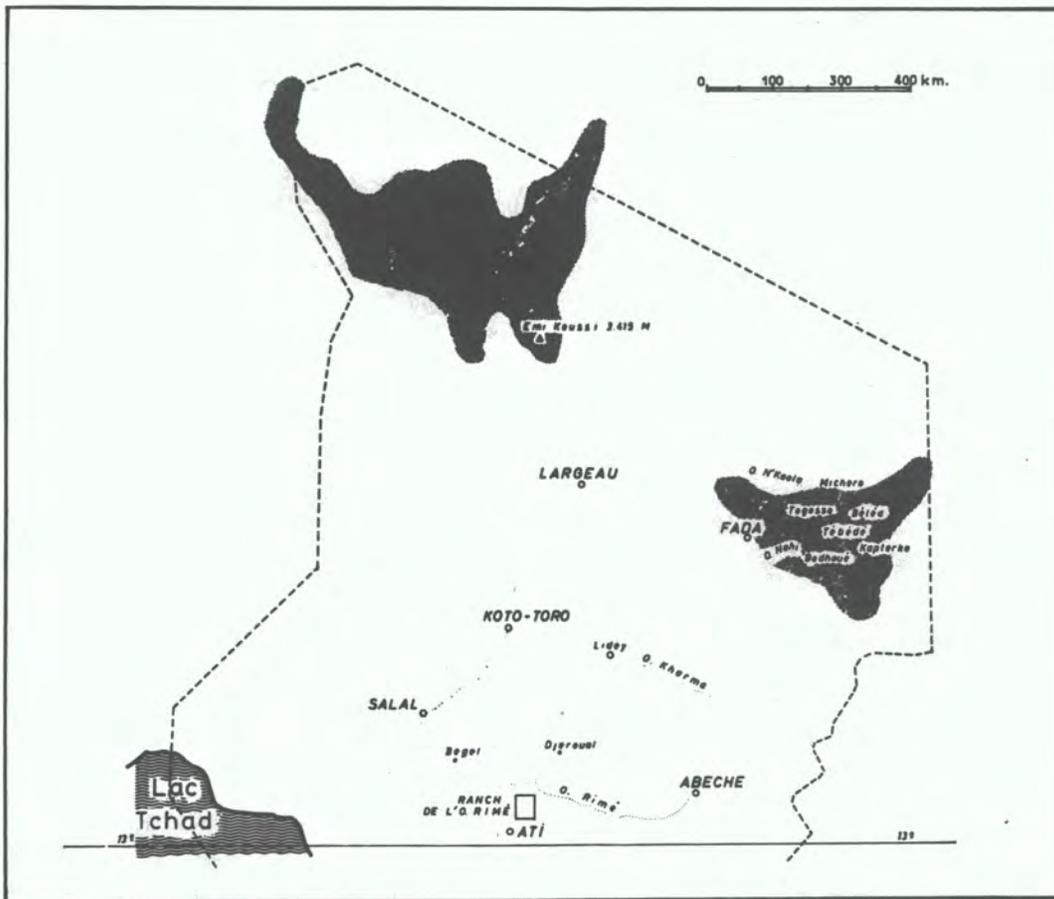


Fig. 4 - Tchad. Situation des stations où ont été faites des évaluations de la biomasse végétale

(D'après H. Gillet, *Essai d'évaluation de la biomasse végétale en zone sahélienne*, 1967, carte h.t.)

- SOUDAN : "Plante extrêmement recherchée par tous les animaux; c'est la seule graminée qui soit consommée au moment où les autres sont en train de former leurs fruits et alors souvent moins recherchées. Malheureusement, le pouvoir de régénération ne semble pas extrêmement élevé" (M.C. Baumer, 1975).
- IRAN (Baloutchistan) : "C'est un bon fourrage pour l'augmentation de la quantité de lait chez les vaches et les brebis" (Ahmad Parsa, 1950).

8.11. Usages divers

Les graines sont parfois consommées comme aliment de disette /R. Schnell, 1960/. Leur décoction est parfois utilisée contre l'inflammation des reins /J.G. Adam, 1954/.

En Tanzanie les graines seraient utilisées comme ichtyotoxique. Aux Philippines, la plante est un remède contre la dysenterie et l'hémoptysie /J.M. Watt et M.G. Breyer-Brandwijk, 1962/.

8.12. Multiplication et utilisation

La multiplication de *Dactyloctenium aegyptium* se fait par semis. L'espèce pourrait être utilisée pour la création de prairies artificielles temporaires (prairies de fauche), soit seule, soit en mélange avec d'autres espèces. Elle pourrait être également utilisée pour l'amélioration des pâturages naturels très fréquentés où les bonnes herbes fourragères se sont raréfiées parce que broutées excessivement et ne pouvant de ce fait se reproduire.

On sème en ligne ou à la volée sur des sols profonds, sablonneux ou sablo-argileux, en début de saison des pluies.

8.13. Exploitation

Dactyloctenium aegyptium pourrait être exploité soit par pâture directe, soit par fauche pour la confection de foin. La plante se laisserait bien faner. On pourrait également en faire de l'ensilage.

8.14. Valeur fourragère (voir les tableaux 1 à 4)

8.15. Production (voir aussi le paragraphe 8 ci-dessus)

Au Mali (Bamako-Sotuba) on a obtenu 16 tonnes/hectare en vert.

TABLEAU No 1 - Valeur fourragère de *Dactyloctenium aegyptium*
(d'après G. Boudet et al., 1971)

Région du Gourma (Mali), pluviométrie annuelle moyenne de moins de 200 mm au Nord
à plus de 400 mm au Sud de la région étudiée

Stade végétatif et période	M.S. p. 100	Composition en p. 100 de matières sèches		Valeur fourragère					
		M.P.b.	M. cell.	M.M. tot.	kg mat. brutes		kg mat. sèches		
					U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.	
Floraison Saison des pluies	29,1	7,7	32,1	9,2	0,18	11,1	0,63	38	60

Cenchrus biflorus et *Dactyloctenium aegyptium* sont des espèces favorisées par le broutage de saison des pluies et abondantes sur les parcours très fréquentés près des mares temporaires. Leur valeur fourragère est excellente à bonne en saison des pluies mais les pailles de *Cenchrus biflorus* sont "médiocres" bien qu'appâtées en saison sèche.

TABLEAU No 2 - Valeur fourragère de *Dactyloctenium aegyptium*
(d'après B. Peyre de Fabrègues, 1970)

Sud Tamesna (Niger), pluviométrie annuelle moyenne de 150 mm au Nord
à 350 mm au Sud de la région étudiée

Stade végétatif et période	M.S.	Valeur fourragère				Ration théorique		
		par kg de M.B.		M.A.d. U.F.	par kg de M.S.		kg de M.B.	C.E.
		U.F.	g M.A.d.		U.F.	g M.A.d.		
Végétation Période de soudure et des premières pluies (début mai- 30 juin)	24,25	0,15	9,1	60	0,63	39	25,8	1,1

TABLEAU No 3 - Valeur fourragère de *Dactyloctenium aegyptium*
(d'après B. Peyre de Fabrègues, 1967)

Zone nomade de Zinder (Niger). La région étudiée est comprise entre les isohyètes 200 mm et 550 mm.

Stade végétatif et période	M.S. p. 100	en p. 100 de M.S.			
		M.P.b.	Cell.	M. Min.	Si
Floraison Première moitié de la saison des pluies	29,10	7,67	32,10	9,2	3,7

Stade végétatif et période	Valeur fourragère		Ration théorique		
	U.F./kg	M.P.d. g/kg	kg M.V.	U.F.	M.P.d.
Floraison Première moitié de la saison des pluies	0,18	11,2	21,4	3,9	240
					C.E. 1,6

TABLEAU No 3 (suite)

Minéraux

Stade végétatif et période	M.S. p. 100	P % M.S.	Ca % M.S.	Ca/P	Mg % M.S.	K % M.S.	Na mg/kg M.S.
Floraison Première moitié de la saison des pluies	29,10	0,124	0,614	4,95	0,264	2,07	36

Oligo-éléments

(en p.p.m. ou mg par kg de matière sèche)

Stade végétatif et période	M.S. p. 100	Fe	Al	Cu	Mn	Zn
Floraison Première moitié de la saison des pluies	29,10	371	144	6,3	110	22

TABLEAU No 4 - Valeur fourragère de pâturages à dominance de *Dactyloctenium aegyptium* avec *Eragrostis pilosa* et *Chloris prieurii* dans le Kanem (Tchad) (d'après A. Gaston, 1967)

Les précipitations vont de 400 mm (Moussoro) à moins de 200 mm (Zigey ou Zigueï)

Nature de l'échantillon période et stade végétatif	Nbre. échant.	M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.			Equivalent ration		Valeur fourragère			
			M.P.b.	Cell.	Mat. Min.	Si	U.F.	M.P.d.	U.F./kg	M.P.d./ kg	M.P.d. U.F.
<i>Eragrostis pilosa</i> et <i>Dactyloctenium aegyptium</i> Pleine saison des pluies Floraison	2	16,15	15,34	32,05	13,46	6,62	0,56	111	0,09	18,0	200
.....
<i>Chloris prieurii</i> et <i>Dactyloctenium aegyptium</i> Pleine saison des pluies Floraison	1	24,20	12,27	34,30	11,13	5,97	0,53	82	0,13	19,8	152
.....
<i>Chloris prieurii</i> et <i>Dactyloctenium aegyptium</i> Fin de saison des pluies	1	27,15	7,29	33,60	9,66	4,99	0,58	36	0,16	9,8	61

8.16. Bibliographie spécifique

- GUPTA, K.C. Factors influencing dormancy in seeds of crowfootgrass.
Biochemie und Physiologie der Pflanzen, (1973), 164 (5/6): 582 - 587.
- RANJHAN, S.K. et KATIYAR, R.C. - Chemical composition and nutritive value of makra (*Dactyloctenium aegyptium* Linn.), an indigenous monsoon grass.
Indian Journal of Dairy Science, (1969), 22 (2) 92 - 94.
- SANT, H.R. Ecological studies with special reference to reproductive capacity in relation to grazing of *Dactyloctenium aegyptium* Beauv.
Proceedings of the National Institute of Sciences of India, (1964), 30 (1): 36 - 46.

FICHE TECHNIQUE No 9

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Cenchrus biflorus Roxb.

9.1. Synonymes

Cenchrus barbatus Schum., *C. catharticus* Del.

9.2. Noms vernaculaires

MAURITANIE hassaniya

initi [nombreux auteurs: Th. Monod, A. Naegelé, J.G. Adam, M. Mosnier, O. du Puigaudeau, B. Zolotarevsky et M. Murat, etc.]. *el gasba* (jeune) [O. du Puigaudeau, 1950, in sched.]. *al-gsba* (la paille) [Th. Monod, 1939].

poular (Toucouleurs)

hébééré [M. Mosnier, 1961].

SENEGAL poular (Peuls)

kèbbé (plur. *hébééré*), parfois *kèbbé goré* [A. Naegelé, 1971]. *hébééré* [M. Mosnier, 1967].

ouolof

hamham [J. Berhaut, 1967]. *haham*, *khakham* [J.M. Dalziel, 1955]. *rham'*, *rham'* [J. Audru, 1966].

bambara

gèbi, *norma* [J. Berhaut, 1967].

sérère

nghod, *ngotjin* (d et t se prononcent respectivement comme dans les mots français *diète* et *tiare* en passant rapidement sur le i) [J. Berhaut, 1967].
ngotj [J.M. Dalziel, 1955].

MALI sonraï

dâni [G. Boudet et al., 1971].

bambara

norna, *norolan* [J.M. Dalziel, 1955].

tamachek

tabénēk (ē prononcé comme dans *jetée*), *tabuⁿgunt* (ⁿg= consonne nasalisée), *tad'abar* (d' correspond à *di* légèrement mouillé de *diamant*), *tagalast*, *takana* [G. Boudet et al., 1971].

HAUTE VOLTA mōré (Mossis)

dani, *rani* [J.M. Dalziel, 1955].

NIGER	<u>peul</u>	'ëbberë këbbe (ë prononcé comme dans père) /G. Boudet, 1969/.
	<u>haoussa</u>	karanguia /B. Peyre de Fabrègues, 1965/.
	<u>sonrhā</u>	dané /J.M. Dalziel, 1955/.
NIGERIA	<u>haoussa</u>	k'arangiya /J.M. Dalziel, 1955/.
	<u>foulani</u>	hebbere (plur. kebbe) /J.M. Dalziel, 1955/.
	<u>kanouri</u>	ngibbi /J.M. Dalziel, 1955/.
	<u>tivi</u>	kora-kondo /J.M. Dalziel, 1955/.
	<u>yorouba</u>	emimö ou ẽmö /J.M. Dalziel, 1955/.
	<u>ibo, onitsha</u>	ikpölikpö /J.M. Dalziel, 1955/.
	<u>efik</u>	iköng /J.M. Dalziel, 1955/.
TCHAD	<u>arabe</u>	askanit /A. Gaston, 1967/. ascanit /H. Gillet, 1960/.
	<u>gorane</u>	nogou /A. Gaston, 1967/. nogu /A. Gaston et G. Fotius, 1971/.
	<u>sara madjin'ngai</u>	toltoron /J. Audru, 1966/. toltorö (ö: voyelle nasalisée on) /A. Gaston et G. Fotius, 1971/.

A. Gaston et G. Fotius (1971) donnent, en outre, pour le Tchad, les noms suivants:

<u>baguirmi</u>	karnabatè. kërna bata (è= e muet).
<u>bornou</u>	djuwi.
<u>foulbé</u>	kebbe.
<u>gabri bourdon</u>	gruage, grualî (î= voyelle nasalisée in).
<u>gabri deressia et gabri ngam</u>	kababu
<u>kabalaye</u>	kakaba

<u>kim</u>	<i>kabulu, kabur.</i>
<u>kwong</u>	<i>gawi.</i>
<u>marba</u>	<i>apepinna, apipitna.</i>
<u>massa boudougour</u>	<i>dubāŋ dubāŋ (ā prononcé comme dans antan, ɸ= ng de king).</i>
<u>massa goumaye</u>	<i>djigisna, gēlbare.</i>
<u>massa hara</u>	<i>dubāga, pitapitna.</i>
<u>massa moulouhi</u>	<i>ahibāgali, madebeke.</i>
<u>sara goulaye</u> et <u>sara laka</u> (2 premiers noms)	<i>nayra batētē, neyro badégē, toltona.</i>
<u>sara mouroum</u>	<i>lerohide.</i>
<u>zaghawa</u>	<i>nogo.</i>

SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>heskanit et koreib /A.F. Broun et R.E. Massey, 1929/. haskaneit /Hunting Technical Services, 1968/.</i>
	<u>rashida</u>	<i>ardiakh /A.F. Broun et R.E. Massey, 1929/.</i>
	<u>hadendowa</u>	<i>kureit /A.F. Broun et R.E. Massey, 1929/.</i>
	<u>four</u>	<i>nohgoss, kamel bawleh /Hunting Technical Services, 1968/.</i>
Noms communs français:		<i>cram-cram ou kram-kram.</i>

9.3. Description sommaire (fig. 1 et 2)

Herbe annuelle, de hauteur très variable: de moins de 10 cm à 80 cm et davantage (100 cm). Chaumes dressés ou genouillés ascendants (plus ou moins procombants à la base), glabres, un peu scabres sous l'inflorescence.

Gaines foliaires comprimées, un peu scabres au sommet, à gorge longuement ciliée. Ligule réduite à un rebord cilié. Limbe linéaire ou linéaire-lancéolé, long de 3 - 30 cm, large de 2 - 7 mm, plan, glabre ou portant quelques poils vers la base, atténué en pointe fine.

Inflorescences en faux épis cylindriques denses, longs de 5 - 15 cm, larges de 9 - 12 mm, jaunâtres, parfois violacés, à axes anguleux scabres.

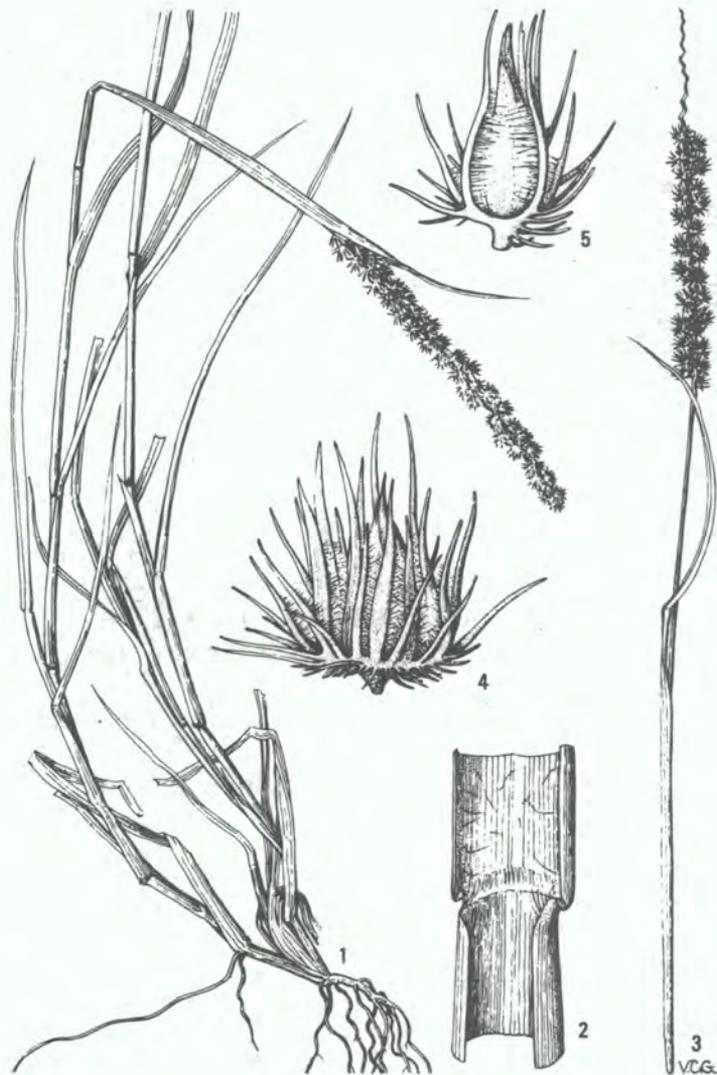


Fig. 1 - *Cenchrus biflorus* Roxb.

1. Port ou habitus. 2. Ligule. 3. Inflorescence.
4. Glomérule d'épillets. 5. Glomérule d'épillets
dont l'involucre a été partiellement enlevé.

(D'après R.R. Innes, *A manual of Ghana grasses*, 1977, p. 115, fig. 16)

Épillets généralement géminés, sessiles, glabres, ovés-aigus, longs de 3,5 à 5 mm, entourés d'un involucre subsessile formé de soies nombreuses, rigides, spinescentes et à denticules rétroscées. Ces soies sont soudées plus ou moins longuement à la base en une sorte de disque ou de cupule; tout l'involucre est caduc en entier à maturité.

Glumes membraneuses, aiguës ou obtuses, l'inférieure lancéolée, de 2 mm, 1 - nerviée ou sans nervure, la supérieure ovale, de 2,5 à 3,5 mm, 1 - 5 nerviée.

Fleur inférieure neutre, à lemma semblable à la glume supérieure, 3 - 5 nerviée, souvent plus ou moins mucronée; paléa nulle ou parfois linéaire atteignant 3 mm.

Fleur supérieure hermaphrodite, ovée, acuminée, à lemma ovale, obtuse, mucronulée ou aiguë, égalant l'épillet, à 5 nervures; paléa égale.

Lodicules nulles. 3 étamines.

Caryopse ellipsoïdal comprimé, mesurant environ 2 mm de long.

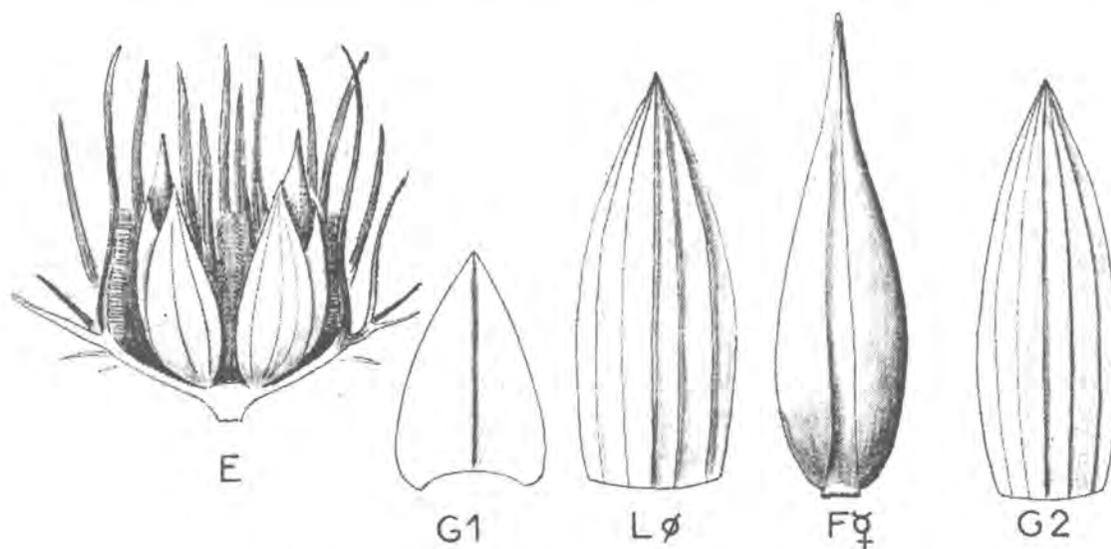


Fig. 2 - *Cenchrus biflorus* Roxb.

E. Glomérule d'épillets dont l'involucre a été coupé par le milieu.
G1. Glume inférieure. L. Lemma stérile inférieure. F. Fleur supérieure fertile dans ses deux glumelles. G2. Glume supérieure.

(D'après H. Jacques-Félix, *Les graminées d'Afrique tropicale*, 1962, p. 260, fig. 192)

9.4. Nombre chromosomique

2 n = 36 (M. Trouin, 1970).

9.5. Aire de répartition géographique

Afrique tropicale sèche: de la Mauritanie et du Sénégal au Soudan et l'Ethiopie (Erythrée). En Afrique tropicale, l'espèce a été signalée en outre dans les pays suivants: Tanzanie. Zambie. Rhodésie.

Afrique du Nord: extrême Sud de l'Algérie, où l'espèce est rare. Sahara méridional. Egypte (où l'espèce est adventice). Arabie. Iran (Baloutchistan). Inde.

L'espèce a été introduite en Amérique.

C. biflorus a été proposé comme un bon indicateur de la limite entre la zone sahélienne et la zone saharienne.

9.6. Ecologie et biologie

Cenchrus biflorus est une graminée adaptée aux régions tropicales sèches à courte saison des pluies. Elle est particulièrement abondante dans les zones sahélienne et soudanienne où elle est connue sous le nom de cram-cram qui est une francisation du mot oulof hamham.

C. biflorus est surtout répandu sur les sols sablonneux (espèce psammophile). J. Trochain (1940) considère cette espèce comme un apophyte, c'est-à-dire une espèce autochtone d'Afrique tropicale sèche devenue rudérale ou messicole dans les nouvelles conditions créées par l'homme qui par ses activités (notamment la culture des champs et l'élevage des troupeaux) a plus ou moins radicalement détruit la végétation primitive.

Le cram-cram est doué d'un pouvoir de dissémination considérable grâce aux épines barbelées des involucre des épillets qui s'accrochent aux vêtements et aux téguments des animaux. Selon G. Curasson (1958) ces involucre épineux sont une cause importante de dépréciation de la laine et d'accidents divers. Du point de vue carpobiologique les diaspores de *C. biflorus* sont dites épizoochores.

Cenchrus biflorus se trouve dans presque tous les pâturages sur sol sablonneux à bon drainage. Dans certains pâturages cette graminée peut être dominante et même parfois exclusive. Selon M. Mosnier (1961), cette prolifération semblerait due à une utilisation abusive des pâturages. C'est ce qui ressort des observations faites par cet auteur sur les dunes environnant le lac de Mâl dans le Brâkna mauritanien (à l'E.S.-E. d'Aleg). En 1959, année déficitaire du point de vue pluviométrique, de nombreux éleveurs maures étrangers à cette région y avaient amené leurs troupeaux. Les pâturages,

déjà assez riches en *C. biflorus* furent rasés et piétinés sans cesse tout au long de la saison sèche. Après la saison des pluies de l'année suivante, M. Mosnier a pu constater l'extension de cette graminée tant en surface qu'en densité, au point de former par places des peuplements presque purs. M. Mosnier conclut que cet accroissement était sans doute dû au surpâturage qui implique un piétinement excessif du sol et l'apport de matières organiques sous forme d'excréments.

Dans le ranch de l'Ouadi Rimé (Tchad) (H. Gillet, 1960), les pâturages à cram-cram jouent un rôle prépondérant dès qu'on approche de la zone d'influence des puits. Le cram-cram suit fidèlement les troupeaux dans leurs déplacements et forme de vastes peuplements dans un rayon de 3 à 4 km d'Iffernat. Il est véhiculé par les animaux et il paraît d'autant plus abondant en une place que celle-ci est davantage pâturée. Il est un test certain de surpâturage. Sur 1 m², près d'un puits, il a été dénombré 132 unités-talles de cram-cram sur un total de 156 unités graminées. Le pourcentage de cram-cram est toujours assez élevé dans les quelques mètres bordant les pistes. Le cram-cram pompe l'eau du sable avec force et peut gêner par sa croissance vigoureuse les autres plantes situées dans son voisinage. Il prend de la turgescence après chaque pluie. En saison normale on peut compter 7 à 9 unités-talles par pied.

H. Gillet (1960) cite parmi les pâturages les plus répandus du ranch de l'Ouadi Rimé ceux à *Brachiaria deflexa* et *Cenchrus biflorus*. Les deux graminées s'associent volontiers et se maintiennent dans un état relativement stable d'équilibre dans toute zone soumise à un pâturage modéré. Elles sont mêlées-mêlangées sans qu'il y ait prédominance de l'une ou de l'autre. L'ensemble forme en saison des pluies de belles prairies de 60 à 80 cm de haut, à recouvrement moyen de 35 à 40 %, homogènes d'aspect, sans plages dénudées sauf autour des fourmilières. Sur un emplacement de 50 m² à la limite Nord du ranch, H. Gillet a compté 56 touffes de cram-cram émettant ensemble 480 unités-talles (8 tiges en moyenne par pied) et 53 touffes de *Brachiaria deflexa* fournissant 406 unités-talles.

9.7. Mesures de phytomasse

Groupement à *Cenchrus biflorus* étudié par H. Gillet (1967) (voir la fiche technique No 8, paragraphe 8.8). Le cram-cram, tout comme le *Dactyloctenium* est très sensible aux variations de la pluviométrie, si celle-ci reste comprise entre 100 et 600 mm. Comme sa multiplication est favorisée par le bétail, il arrive à former, dans les pâturages régulièrement fréquentés par les animaux, des peuplements importants où il est largement dominant. Dans de telles aires la biomasse mesurée au moment où elle est maximale, c'est-à-dire au moment de l'apparition des inflorescences, présente, surtout dans la zone Nord-sahélienne, de grandes variations qui suivent celles des pluies.

- cas d'un groupement à *C. biflorus* normalement venu (vallée de l'Oued Nohi dans l'Ennedi, Tchad): un comptage floristique effectué dans ce groupement à la fin d'août 1958 sur une surface de 1 m² a donné 57 individus appartenant à 7 espèces, dont 32 individus de *Cenchrus biflorus*. Poids total du contenu du m² (matière fraîche) = 500 g, soit 5 t/ha. Poids sec en kg/ha (en retenant un pourcentage moyen de 75 % comme teneur en eau) = 1250 kg.
- cas d'un groupement à *C. biflorus* mal venu (Kapterko, Est Ennedi, Tchad): si la pluviosité est déficitaire, le cram-cram lève mais reste de petite taille; il fructifie quand même en donnant une inflorescence à l'échelle de la plante. Le manque d'eau et d'humidité freinent toute croissance végétale et tous les thérophytes graminéens, quelles que soient les espèces, s'arrêtent dans ce cas à peu près à la même hauteur. La biomasse reste faible, comme le montrent les 2 relevés floristiques suivants, effectués sur une surface de 1 m².

Relevé 1

<u>Espèces</u>	<u>Familles</u>	<u>Nombre d'individus</u>	<u>Hauteur en cm</u>	<u>Poids en grammes (matière fraîche)</u>
<i>Cenchrus biflorus</i>	graminées	39	22 à 32	90
<i>Aristida adscensionis</i>	"	37	10 à 13	} 110
<i>Coelachyrum brevifolium</i>	"	1	14	
<i>Tragus berteronianus</i>	"	5	11 à 12	
<i>Leptothrium senegalense</i>	"	9	11	
<i>Gisekia pharnaceoides</i>	molluginacées	6	14	
			Total	= 200 g

Sur les 32 pieds de cram-cram, 4 sont nettement plus développés que les autres (le plus important comporte 7 unités-talle et pèse 15,5 g), 12 sont de taille normale et 16 sont rabougris.

Relevé 2

<u>Espèces</u>	<u>Familles</u>	<u>Nombre d'individus</u>	<u>Hauteur en cm</u>	<u>Poids en grammes (matière fraîche)</u>
<i>Cenchrus biflorus</i>	graminées	45	17 à 32	60
<i>Aristida adscensionis</i>	"	11	14	} 40
<i>Coelachyrum brevifolium</i>	"	11	24	
<i>Tragus berteronianus</i>	"	5	17	
<i>Leptothrium senegalense</i>	"	5	10	
<i>Gisekia pharnaceoides</i>	molluginacées	15	6 à 7	
<i>Mollugo cerviana</i>	"	1	4	
Total				= 100 g

Comme les deux mesures ont été faites à quelques mètres de distance, on notera que la biomasse peut varier du simple au double dans le même groupement suivant l'emplacement considéré. La biomasse est ici bien inférieure à celle du peuplement précédent du *Cenchrus*: 1 t/ha et 2 t/ha contre 5 t/ha.

D'autres mesures de la biomasse de *C. biflorus* faites par H. Gillet (1961) dans divers types de pâturages sahéliens du ranch de l'Ouadi Rimé, ont donné les résultats suivants:

<u>Date</u>	<u>Nombre d'individus</u>	<u>Hauteur moyenne</u>	<u>Phénologie</u>	<u>Poids frais</u>
1.9. 1961	10 000/ha	85 cm	fin fructification	175 kg
9.9.1961	51 000/ha			3 320 kg
8.9.1960	80 000/ha			1 500 kg
16.8.1961	6/m ²		floraison	90 g
22.8.1961	2/4 m ²			250 g

9.8. Appétibilité

- AFRIQUE DE L'OUEST Bon fourrage tant que l'épi de la plante n'est pas développé. Les boeufs et les moutons mangent le kramkram avec ses épis épineux même quand il est desséché. C'est un des principaux aliments pour le bétail en Mauritanie, dans le Nord du Sénégal et du Mali, dans l'Aïr (Niger), dans la région du Tchad, etc. (A. Chevalier, 1934).
- SENEGAL Très bonne fourragère à l'état jeune pour tout le bétail dans les régions sèches et même lorsque la plante est à maturité à défaut d'autre fourrage (J.G. Adam, 1954).
- MAURITANIE Mangé en vert par toutes les espèces animales, le cram-cram l'est de moins en moins au fur et à mesure de la formation de ses graines. Toutefois, en période de disette, il peut être brouté, et ce, surtout par les ovins et les caprins. De toutes façons, il déprécie les parcours qu'il envahit, tant par sa faible palatibilité en sec, que par l'obstacle physique que ses graines opposent à un broutage régulier (M. Mosnier, 1961).
- TCHAD A l'état frais et jusqu'à l'épiaison, le cram-cram est très recherché par les bovins (H. Gillet, 1960).
- SOUDAN Tous les animaux aiment cette graminée très abondante et souvent indice de surexploitation du sol dans la zone sahélo-soudanienne, mais elle est peu recommandable au stade de la fin de floraison. En effet, à ce moment les fruits se forment, ils sont très piquants et peuvent provoquer des accidents lorsqu'ils sont ingérés par les animaux (M.C. Baumer, 1975).

9.9. Usages divers

En Afrique occidentale, les nomades et parfois les Sonraïs et les Bambaras (en temps de disette) recueillent les épillets avec des rateaux lorsque la plante est desséchée afin d'en retirer les graines qui servent à leur alimentation (A. Chevalier, 1934). Avec les graines pilonnées on prépare une farine avec laquelle on fait des bouillies (A. Chevalier, 1932).

Les grains comestibles sont récoltés par les Touaregs, surtout en période de disette. Ils servent également à la préparation d'une boisson (F. Busson, 1965).

En Mauritanie, les Maures font des galettes avec les graines réduites en poudre (O. du Puigaudeau, 1950).

Au Soudan les graines sont souvent récoltées par les nomades pour faire de la farine ou pour être mangées crues en périodes de disette (M.C. Baumer, 1975).

Racine employée en pharmacopée indigène dans des préparations aphrodisiaques (R. Schnell, 1960).

TABLEAU No 1 - Composition chimique de grains de *Cenchrus biflorus* provenant de Bambey au Sénégal (d'après F. Busson, 1965)

Composition (en g p. 100 g)

	<u>Produit naturel</u>	<u>Produit sec</u>
Humidité	9,8	-
Cellulose	0,6	0,7
Extrait éthéré	8,5	9,3
Glucides (par différence avec le taux des autres éléments dosés)	60,4	67,2
Insoluble formique	2,1	2,3
Protides (N x 6,25)	19,1	21,0
Cendres	1,6	1,8

Eléments minéraux (produit sec, en g p. 100 g)

Ca	0,16	Mg	0,14	P	0,30
K	0,24	Na	0,01		

oligo-éléments (en p.p.m. de produit sec)

Ag	< 0,2	Cr	5	Mn	10	Sn	0,4
Al	50	Cu	47	Mo	90	Sr	3
B	7	Fe	240	Ni	6	Ti	7
Ba	1	Ga	< 0,3	Pb	2	V	0,2
Co	0,9	Li	0,5	Rb	6	Zn	43

Lipides (acides gras, en p. 100 des acides gras totaux)

Acide palmitique	22,0	Acide linoléique	42,5
Acide palmitoléique	1,0	Acide linoléinique	2,0
Acide stéarique	2,2	Acide arachidique	3,1
Acide oléique	27,2		

Amino-acides (N = 16 p. 100)

Arginine	2,7	Méthionine	2,2	Acide aspartique	7,7
Cystine	-	Phénylalanine	5,2	Acide glutamique	25,6
Histidine	1,9	Thréonine	3,7	Alanine	10,6
Isoleucine	5,0	Tryptophane	-	Glycine	2,5
Leucine	15,4	Tyrosine	3,5	Proline	8,3
Lysine	1,2	Valine	5,9	Sérine	4,8

9.10. Multiplication et utilisation

On multiplie *Cenchrus biflorus* par semis à la volée sur des terres sablonneuses, plus particulièrement celles anciennement cultivées, en début de la saison des pluies (juin-juillet). L'espèce conviendrait pour la création de prairies artificielles temporaires, soit seule, soit mélangée avec d'autres espèces. En Australie, elle a été associée avec succès à une légumineuse-papilionacée (*Stylosanthes humilis* Kunth = *S. sundaica* Taub.) (R. O. Whyte *et al.*, 1966).

9.11. Exploitation

C. biflorus pourrait être exploité soit par pâture directe, soit par fauche, ou alternativement pâturé et fauché. Se laisserait bien faner et donnerait un foin de bonne qualité. Pourrait être fauché plusieurs fois au cours de la saison des pluies. On pourrait aussi en faire de l'ensilage; au cours du processus de fermentation dans le silo les épis s'amollissent, si bien que les animaux peuvent les manger sans difficulté.

9.12. Valeur fourragère (voir les tableaux 2 à 9)

9.13. Production (voir aussi le paragraphe 9.7. ci-dessus)

En ce qui concerne les pâturages à *Brachiaria deflexa* et à *Cenchrus biflorus* du ranch de l'Ouadi Rimé au Tchad (voir ci-dessus, paragraphe 9.6), H. Gillet (1960) a noté, dans le cas d'un pâturage normal moyennement dense, un rendement de 2,64 t/ha pour le *Brachiaria* et de 1,36 t/ha pour le *Cenchrus*. Dans le cas d'un pâturage à allure steppique, le rendement se maintient pour le cram-cram (1,3 t) mais diminue beaucoup pour le *Brachiaria* (0,46 t/ha). Le rendement en cram-cram varie plus en fonction de l'écartement des pieds. S'ils ont davantage d'espace libre, les pieds marquent une vigueur accrue. Par contre, le rendement de *Brachiaria* dépend beaucoup plus de la densité du peuplement (l'échelle de variations de la vigueur pour cette espèce étant plus atténuée). Selon H. Gillet, 4 ha de ces pâturages sont nécessaires pour entretenir annuellement un bovin moyen de 300 kg. Cet auteur donne le même nombre pour les pâturages à cram-cram autour des puits.

TABLEAU No 2 - Valeur fourragère de *Cenchrus biflorus* de la zone sahélienne
(d'après G. Boudet, 1975)

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 fourrage	Composition en p. 100 de M.S.		Valeur fourragère				
		Mat. azot.	Mat. cel.	Cendres	par kg de fourrage		par kg de M.S.	
					U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.
montaison (août)	27	8,6	34,1	13,5	0,14	12	0,50	45
floraison (sept., sous pâture)	23	16,0	30,3	11,8	0,15	26	0,64	113
pailles (oct. à févr.)	94	3,1	38,8	9,0	0,40	tr.	0,42	tr.
pailles (mars à juin)	94	2,6	39,1	11,1	0,35	tr.	0,37	tr.

TABLEAU No 3 - Valeur fourragère de *Cenchrus biflorus* en zone sahélienne du Mali (d'après G. Boudet et al. 1971 et G. Boudet, 1972)

Cenchrus biflorus est une graminée fréquente sur sables en zone sahélienne et elle est surtout envahissante dans les pâturages fréquentés en saison sèche car ses graines s'accrochent aux poils et sont dispersées par le bétail (diaspores zoochores). Dominante dans les pâturages les plus fréquentés, elle constitue un bon pâturage de saison des pluies avec une valeur excellente et ses pailles sont bien consommées en saison sèche, après la chute des graines, avec une valeur médiocre. Sa productivité peut atteindre 2 t/ha de M.S.

Stade phénologique et période	M.S. p. 100	M.A.b. p. 100 M.S.	Composition en p. 100 M.S.				Si
			Mat. Cell.	Mat. gras.	E.N.A.	Mat. min. tot.	
Montaison sous pâture Septembre	23,0	16,0	30,3	2,0	40,0	11,8	4,5
Pailles. Novembre	95,4	3,7	40,0	1,5	45,6	9,2	5,3
Pailles. Avril	92,8	2,6	39,1	1,2	46,0	11,1	-
Pailles. Saison sèche	93,7	3,1	38,8	-	-	9,0	-

TABLEAU No 3 (suite)

Stade phénologique et période	Valeur fourragère					
	par kg mat. brutes		par kg mat. sèches		M.A.d. U.F.	
	U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.		
Montaison sous pâture Septembre	0,15	26,9	0,64	117	180	
Pailles. Novembre	0,37	-	0,39	-	-	
Pailles. Avril	0,34	-	0,37	-	-	
Pailles. Saison sèche	0,39	5,7	0,42	6	15	

Teneur en macro-éléments (d'après G. Boudet *et al.*, 1971)

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de matières sèches						Rapports	
		Mat. Min. tot.	Ins. ClH (silice)	Ca	P	Mg	K	Ca P	Ca Mg
Montaison Saison des pluies	23,0	11,8	4,5	0,50	0,314	0,43	3,08	1,6	1,2

TABLEAU No 4 - Valeur bromatologique de pâturages naturels sahéliens à *Cenchrus biflorus* dominant, seul ou avec *Aristida adscensionis* et *A. mutabilis*, dans la région de Nord-Gouré (Niger) (d'après B. Peyre de Fabrègues, 1965)

(La région étudiée est comprise entre les isohyètes 150 mm au N et 400 mm au S)

Les résultats des analyses sont donnés sur deux lignes: la première est en p. 100 de matière brute, sauf en ce qui concerne la valeur U.F., qui est donnée par kg de matière brute; la deuxième ligne est en p. 100 de matière sèche.

Pâturages à	Mat. sèche	M.P. brut.	Cell.	Extr. éthé.	Extr. N.A.	M. Min. tot.	Insol. Chl.	Ca	P	U.F./kg
<i>Cenchrus biflorus</i> date de prélèvement: août 1964	23,65	1,96	8,50	0,50	10,50	2,19	0,89	0,092	0,039	0,13
stade végétatif: floraison	100,00	8,28	36,00	2,12	44,32	9,28	3,78	0,389	0,167	
..... <i>Aristida adscensionis</i> et <i>Cenchrus biflorus</i> date de prélèvement: août 1964	27,30	1,86	10,35	0,44	11,79	2,86	1,50	0,092	0,035	0,16
stade végétatif: floraison	100,00	6,81	37,85	1,61	43,27	10,46	5,48	0,336	0,127	
..... <i>Cenchrus biflorus</i> date de prélèvement: septembre 1964	39,20	2,10	15,25	0,55	17,60	3,70	1,80	0,182	0,052	0,19
stade végétatif: fructification	100,00	5,35	38,95	1,40	44,87	9,43	4,58	0,465	0,132	

TABLEAU No 4 (suite)

Pâturages à:	Mat. sèche	M.P. brut.	Cell.	Extr. éthé.	Extr. N.A.	M. Min. tot.	Insol. Chl.	Ca	P	U.F./kg
<i>Aristida mutabilis</i> et <i>Cenchrus biflorus</i> date de prélèvement: septembre 1964 stade végétatif: fructification	89,10 100,00	3,23 3,63	33,50 37,60	0,70 0,79	44,98 50,47	6,69 7,51	5,37 6,03	0,372 0,418	0,093 0,104	0,36
<i>Cenchrus biflorus</i> et <i>Aristida adscensionis</i> date de prélèvement: septembre 1964 stade végétatif: fructification	78,00 100,00	2,60 3,33	31,65 40,60	0,81 1,04	36,03 46,17	6,91 8,86	4,90 6,28	0,165 0,212	0,047 0,060	0,34
<i>Cenchrus biflorus</i> et <i>Aristida</i> spp. date de prélèvement: octobre 1964 stade végétatif: fructification	96,15 100,00	7,32 7,61	33,85 35,20	1,64 1,71	45,08 46,89	8,26 8,59	2,25 2,34	0,910 0,946	0,115 0,120	0,70
<i>Cenchrus biflorus</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade végétatif: sec	95,40 100,00	3,52 3,69	38,15 40,00	1,44 1,51	43,55 45,64	8,74 9,16	5,02 5,26	0,481 0,504	0,106 0,111	0,41
<i>Aristida mutabilis</i> et <i>Cenchrus biflorus</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade végétatif sec	96,95 100,00	1,90 1,96	41,35 42,65	1,05 1,08	46,33 47,79	6,32 6,52	3,60 3,71	0,301 0,310	0,100 0,103	0,40

TABLEAU No 5 - Valeur fourragère de *Cenchrus biflorus* au Niger (zone nomade de Zinder)
(d'après B. Peyre de Fabrègues, 1967)

(La région étudiée est comprise entre les isohyètes 200 mm du Nord et 550 mm au Sud)

Période et stade végétatif	M.S. p. 100	M.P.b. p. 100 M.S.	Cell. p. 100 M.S.	M. Min. p. 100 M.S.	Si p. 100 M.S.
Deuxième moitié de la saison des pluies Floraison (2 analyses)	28,00	8,82	33,15	15,6	9,3
Fructification	71,35	7,50	34,60	9,8	5,3
.....
Début de la saison sèche Sec	93,65	3,09	38,75	9,0	4,6
Individus néotémiques Sec*	94,05	9,71	32,00	12,6	4,3

TABLEAU No 5 (suite)

Période et stade végétatif	Valeur fourragère						Ration théorique			
	par kg de M.B.		M.A.d.	par kg de M.S.		kg M.V.	U.F.	M.P.d.	C.E.	
	U.F.	g M.A.d.	U.F.	U.F.	g M.A.d.					
Deuxième moitié de la saison des pluies Floraison (2 analyses)	0,15	13,7	91	0,53	49	22,3	3,3	306	1,9	
Fructification	0,39	26,8	69	0,54	37	8,8	3,4	236	1,8	
.....										
Début de la saison sèche	0,39	14,5	37	0,41	16	6,7	2,6	97	2,4	
Individus néotémiques secs*	0,54	54,5	101	-	-	6,6	3,6	360	1,7	

* Il existe parfois des parcours localement constitués par des individus néotémiques, c'est-à-dire ayant vu leur cycle biologique brutalement stoppé à la floraison par un accident climatique. L'analyse montre que ces individus constituent un foin naturel d'une valeur bien supérieure à celle des individus séchés après maturité. Seul le rendement à l'hectare est beaucoup plus faible.

TABLEAU No 5 (suite)

Minéraux

Période et stade végétatif	M.S. p. 100	P p. 100 M.S.	Ca p. 100 M.S.	Ca/P	Mg p. 100 M.S.	K p. 100 M.S.	Na mg/kg M.S.
Deuxième moitié de la saison des pluies Floraison (2 analyses)	28,00	0,216	0,771	3,57	0,242	2,50	22
Fructification	71,35	0,153	0,354	2,31	0,209	1,95	19
.....							
Début de la saison sèche Sec	93,65	0,110	0,300	2,73	0,188	1,96	17
Individus néotémiques secs	94,05	0,192	0,504	2,62	0,265	4,10	21

Oligo-éléments (en p.p.m. ou mg par kg de matière sèche)

Période et stade végétatif	M.S. p. 100	Fe	Al	Cu	Mn	Zn
Deuxième moitié de la saison des pluies Floraison (3 analyses)	39,20	157	114	3,5	29	16

TABLEAU No 6 - Valeur fourragère de *Cenchrus biflorus* au Niger (zone pastorale)
(d'après G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues 1972)

Aristida mutabilis, *Cenchrus biflorus* et *Schoenefeldia gracilis* sont les graminées annuelles les plus représentées dans la zone pastorale. Elles sont présentes dans presque tous les groupements.

C. biflorus, espèce dont la prolifération est favorisée par le broutage de saison des pluies, est présente dans les pâturages très parcourus de la partie centrale et du Sud ainsi qu'autour des lieux très fréquentés (mares, puits, forages). Sa valeur fourragère est médiocre à bonne en saison des pluies et nulle en saison sèche bien qu'appâtée pendant cette période.

Parties récoltées et stade de récolte	Date de récolte	M.S. p. 100 M.B.	Composition en % de mat. sèches				Valeur fourragère					
			M.A.B.	M. cel.	M. gr.	E.N.A. M. min. tot.	kg M. vertes	kg M. sèches		M.A.D. U.F.		
								U.F.	g M.A.D.		U.F.	g M.A.D.
Plante entière Floraison	22.8	25,2	4,8	39,9	1,0	45,0	9,2	0,09	6,0	0,38	24	64
Plante entière Floraison	22.8	21,6	4,3	38,5	1,3	46,4	9,5	0,09	4,5	0,42	21	50
Plante entière Fructification	22.8	21,9	5,1	38,8	1,1	45,9	9,0	0,09	5,5	0,42	25	59
Plante entière Fructification	2.9	23,4	8,2	35,1	1,3	43,5	11,8	0,11	10,1	0,49	43	88
Plante entière Fructification	2.9	25,4	8,3	33,0	1,5	46,8	10,3	0,15	11,2	0,58	44	71
Plante entière Fructification	2.9.	22,9	8,4	34,6	1,4	44,2	11,4	0,12	10,3	0,53	45	85

TABLEAU No 6 (suite)

Parties récoltées et stade de récolte	Date de récolte	M.S. p. 100 M.B.	Composition en % de mat. sèches				Valeur fourragère				
			M.A.B.	M. cel.	M. gr.	E.N.A. M. min. tot.	kg M. vertes	kg M. sèches	M.A.D.		
									U.F. g M.A.D.	U.F. g M.A.D.	
Pailles sèches	19.10	73,3	3,1	42,3	0,9	46,7	0,30	4,4	0,40	6	15
"	19.10	87,3	2,7	41,1	1,1	47,6	0,34	4,4	0,40	5	13
"	19.10	89,7	2,8	41,3	1,0	46,9	0,35	4,5	0,39	5	12
"	19.10	83,7	4,0	36,6	1,2	44,8	0,34	16,7	0,41	20	49
"	19.10	82,1	3,8	35,8	1,2	46,7	0,38	13,9	0,46	17	37
"	19.10	85,8	4,8	33,4	1,1	43,0	0,38	20,6	0,44	24	55
"	14.12	94,2	6,5	31,8	1,1	46,0	0,52	30,1	0,56	32	57
"	14.12	96,5	3,1	40,2	0,8	46,2	0,35	5,8	0,36	6	17
"	14.12	88,2	4,0	39,6	0,7	47,5	0,36	17,6	0,41	20	49
"	14.12	87,2	2,7	40,4	0,8	46,3	0,31	4,3	0,36	5	14
"	22.02	96,1	2,5	38,6	1,0	47,6	0,39	-	0,41	1 - 5	≤ 12
"	22.02	97,4	2,0	40,7	0,8	48,2	0,38	-	0,39	1 - 4	≤ 10
"	22.02	98,9	3,6	35,4	1,1	48,8	0,48	17,8	0,49	18	37
"	22.02	96,9	4,1	37,3	0,9	48,0	0,44	19,4	0,46	20	44
"	11.04	92,8	2,6	39,1	1,2	46,0	0,34	-	0,37	1 - 5	≤ 14
"	10.04	92,8	4,4	36,4	1,1	46,3	0,42	20,4	0,46	22	48
"	10.04	95,3	3,1	37,2	1,2	45,5	0,39	5,7	0,41	6	15
+ fruits	10.4.	92,7	3,4	36,9	0,9	45,5	0,38	5,5	0,41	6	15

TABLEAU No 6 (suite)

Teneur en éléments minéraux

Parties récoltées et stade de récolte	Date de récolte	M.S. p. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de M.S.						Rapports	
			Mat. min. tot.	Ins. Chlor. (silice)	Ca	P	Mg	K	$\frac{Ca}{P}$	$\frac{Ca}{Mg}$
Plante entière. Fl. Fr. (3 analyses)	août	22,9	9,2	3,62	0,22	0,128	0,20	3,25	1,6	1,1
Plante entière. Fr. (3 analyses)	sept.	23,9	11,1	4,83	0,27	0,128	0,33	3,42	2,0	0,7
Pailles sèches (6 analyses)	oct.	83,6	10,9	6,19	0,26	0,066	0,28	2,32	4,0	0,8
Pailles sèches (4 analyses)	déc.	91,5	10,5	4,22	0,39	0,062	0,32	2,64	5,9	1,1
Pailles sèches (4 analyses)	fév.	97,3	9,7	4,50	0,23	0,067	0,23	2,41	3,4	0,9
Pailles sèches (4 analyses)	avr.	93,4	12,3	6,87	0,30	0,041	0,23	2,31	7,5	1,2

TABLEAU No 7 - Valeur fourragère de *Cenchrus biflorus* au Niger (Dallol-Maouri) (d'après G. Boudet, 1969)

Stade phénologique et période	M.S. p. 100	par kg M.V.		par kg M.S.		$\frac{M.A.d.}{U.F.}$
		U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.	
Floraison Fin des pluies	55,3	0,26	17,7	0,48	32,0	70

TABLEAU No 8 - Valeur fourragère de *Cenchrus biflorus* au Tchad (Kanem)
(d'après A. Gaston, 1967)

Graminée transportée par les animaux. Est abondante dans les stations qui sont bien pâturées. Forme des couloirs le long des pistes empruntées régulièrement par les troupeaux, ainsi qu'autour des puits. Consommée en vert, ainsi qu'après la chute des fruits. Passe toute la saison sèche sur pied, à l'état sec. (A. Gaston, 1966).

Période et stade phénologique	M.S. p. 100	Composition en p. 100 de M.S.			Equivalent ration		Valeur fourragère			
		M.P.b.	Cell.	Mat. min.	Si	U.F.	M.P.d.	U.F./kg	M.P.d./ kg	$\frac{M.P.d.}{U.F.}$
Pleine saison des pluies Floraison (2 analyses)	27,40	7,34	33,92	7,54	2,85	0,60	37	0,16	10,1	63

TABLEAU No 9 - Valeur fourragère de *Cenchrus biflorus* au Sud du lac Tchad (Assalé-Serbewel)
(d'après A. Gaston, 1974)

C. biflorus est une graminée des sables sahéliens, abondante dans les pâturages très fréquentés, car dispersée par le bétail, les graines s'accrochant aux poils des animaux. Elle n'est pas dominante dans les types de pâturages identifiés. On rencontre *C. biflorus* parfois abondant dans certains pâturages sur sables de la région de Karal. Les pailles sont consommées en saison sèche après la chute des fruits, avec une valeur médiocre. Son rendement en M.S. est en général assez élevé, de l'ordre d'une à deux tonnes hectare en moyenne.

M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.				Valeur fourragère			
	Mat. cell.	Mat. gras.	E.N.A.	Mat. min. tot.	Si	M.A.b. p. 100 M.S.	U.F./kg M.S.	M.b.
36,35	34,90	1,51	38,68	18,44	10,46	6,47	0,36	0,13

TABLEAU No 9 (suite)

Teneur en macro-éléments

M.S. P. 100	Eléments minéraux en p. 100 de la M.S.							Rapports		
	Mat. min. tot.	Si	Ca	P	Mg	K		Ca/P	Ca/Mg	K/Na
36,35	18,44	10,46	0,46	0,283	0,40	2,30		1,6	1,1	4

Teneur en oligo-éléments

M.S. P. 100 M.B.	Co	Cu	Zn	Mn	Fe
36,35	0,41	5,0	43,9	120,5	729,0

FICHE TECHNIQUE No 10

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Panicum laetum Kunth

10.1. Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>al-hamiré</i> /Th. Monod, 1939/.
SENEGAL	<u>bambara</u>	<i>dadé</i> (d se prononce comme <i>di</i> dans <i>diète</i> en passant rapidement sur le <i>i</i>) /J. Berhaut, 1967/.
	<u>poular</u> (Peuls)	<i>pagiri, paggiri</i> /A. Naegelé, 1971/. <i>paguéri</i> /J. Audru, 1966/. <i>pagri diaouli</i> /M. Mosnier, 1967/.
	<u>oulof</u>	<i>bakett</i> /J. Audru, 1966/. <i>m'baket</i> /J. Valenza et A.K. Diallo, 1972/.
MALI	<u>arabe</u>	<i>hâz</i> /G. Boudet et al., 1971/.
	<u>sonraï</u>	<i>gañsi</i> (ñ prononcé comme dans <i>chant</i> et <i>ŝ</i> comme dans <i>cheval</i>) /G. Boudet et al., 1971/.
	<u>tamachek</u>	<i>hallun, hazral*</i> , <i>istben</i> /G. Boudet et al., 1971/.
	<u>poular</u> (Peuls)	<i>paggiri</i> /G. Boudet, 1972/.
NIGER	<u>haoussa</u>	<i>guirji</i> /B. Peyre de Fabrègues, 1965/.
	<u>tamachek</u>	<i>ichiban, ishiban</i> /M. Gast, 1972/. Sous ce nom les nomades incluent diverses graminées à graines de ramassage (<i>Brachiaria lata</i> , <i>Echinochloa colona</i> et <i>Panicum laetum</i>).

Pour le Sahara et l'Ouest Africain, A. Chevalier (1932, 1934), cite les noms suivants:

SAHARA: *gassi* (sonraï); *paguiri* (foula); *isiban* (tamachek).

OUEST AFRICAIN: *diadié*, *yagué missé*, les graines: *paguiri* (bambara); *paguiri lendia*, *balbaldi*, *fardoulo débo* (peul); *tinga ponoga* (mossi); *diatan*, *baña* (haoussa); *asral* (arabe); *aloun*, *schibane* (tamachek); *kamdala* (kouka); *bala* (baguirmi); *soso*, *saba fatan* (kotoko).

* Selon R. Portères (1972), le terme *asral* (aussi *aseral*, *asseray*) concerne toujours *Echinochloa colona*.

NIGERIA (Nord)	<u>haoussa</u>	<i>baya</i> (Kano), <i>sa'be</i> , <i>bachakura</i> (Sokoto), <i>gariji</i> [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>foulani</u>	<i>s'aberi</i> [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>gbari</u>	<i>fuliyaho</i> [J.M. Dalziel, 1955].
TCHAD	<u>arabe</u>	<i>kandella</i> , <i>kamdella</i> [H. Gillet, 1960 et 1961].

A. Gaston et G. Fotius (1971) citent, en outre, les noms suivants donnés à cette graminée au Tchad:

	<u>arabe</u>	<i>kreb</i> .
	<u>massa hara</u>	<i>baräy tledida</i> (ä= <u>an</u> de <u>antan</u> , ð= <u>ng</u> de <u>king</u>).
	<u>massa moulouhi</u>	<i>moholia</i> .
	<u>zaghawa</u>	<i>saba</i> .
Nom vulgaire français (au Mali)		<i>couscous</i> [G. Boudet et al., 1971].
		<i>fonio sauvage</i> [d'après le Lieutenant Boëry in H. Jumelle, 1928].

10.2. Description sommaire (fig. 1 et 2)

Herbe annuelle, en touffes atteignant 30 - 60 cm de haut. Chaumes dressés ou genouillés-ascendants, plus ou moins cylindriques, ramifiés dès la base, glabres ou hirsutes, à 3 - 4 noeuds.

Gaines foliaires striées, glabres, parfois hirsutes à poils tuberculés caducs. Ligule réduite à un rebord membraneux cilié. Limbes linéaires, à base arrondie, longs de 8 à 25 cm, larges de 5 à 12 mm, glabres mais à marge scabéruleuse, parfois hirsutes.

Panicule lâche, longue de 7,5 - 15 cm, divisée à 3 - 4 degrés, à axes grêles, anguleux, striés, lisses ou scabéruleux, les primaires obliques. Pédicelles filiformes, inégaux.

Epillets ovés à oblongs-elliptiques, aigus ou subacuminés, peu ouverts (sauf à maturité), longs de 3 mm, larges de 1,5 mm, verdâtres à jaunâtres, glabres.

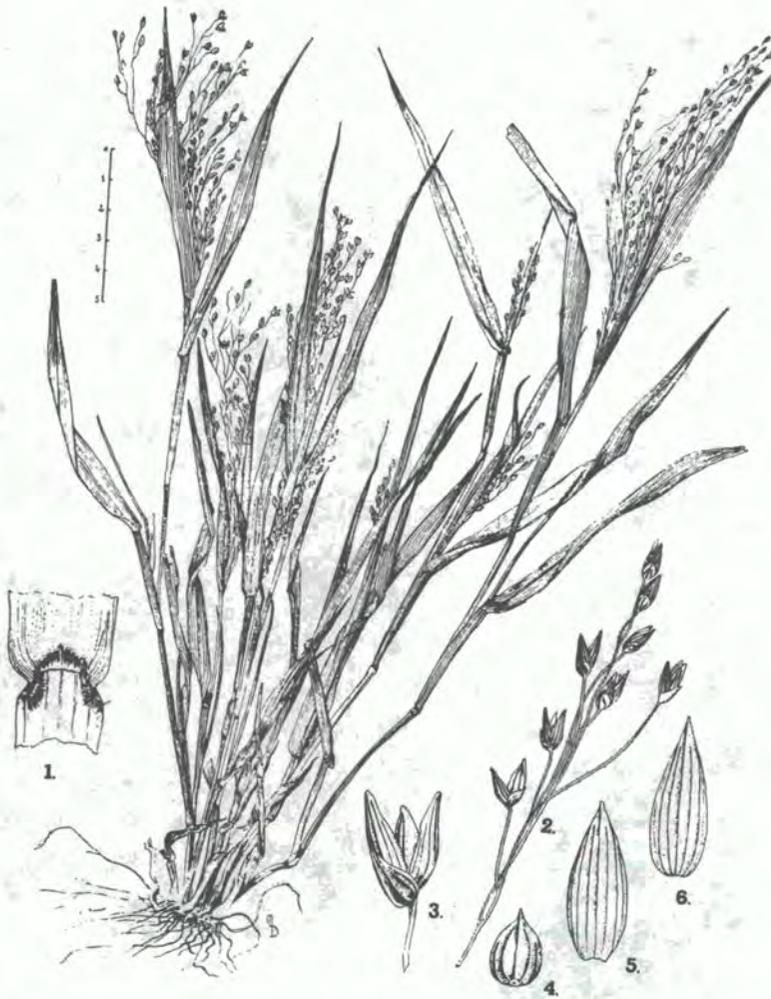


Fig. 1 - *Panicum laetum* Kunth

1. Ligule. 2. Fragment de la panicule. 3. Epillet. 4. Glume inférieure.
5. Glume supérieure. 6. Lemma.

(D'après *Icones Plantarum Africanarum*, fasc. V, No 116, I.F.A.N. - Dakar)

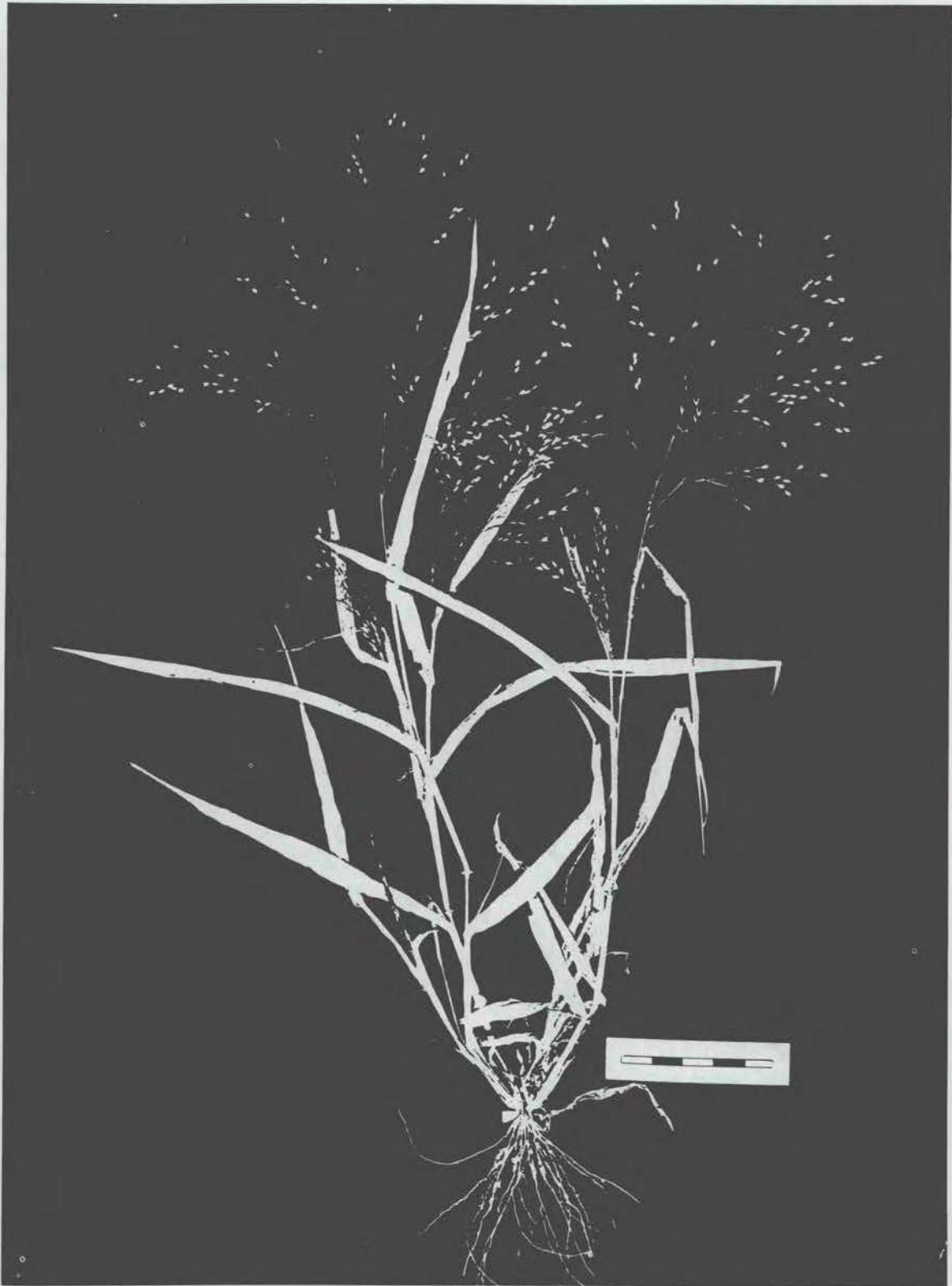


Fig. 2 - *Panicum laetum* Kunth

Photographie d'un échantillon récolté à Rinndiao, près de Kaédi, en Mauritanie sahélienne. (Herbier Naegelé, RIM - 23, 9.10.1972)

Glumes membraneuses nettement inégales, l'inférieure moitié moindre que l'épillet, largement ovée, 5 - nerviée (rarement 7 - nerviée), la supérieure de la taille de l'épillet, 7 - 9 - nerviée (rarement 11 - nerviée), à nervures proéminentes.

Fleurs: 2; fleur inférieure stérile à lemma semblable à la glume supérieure et paléa plus courte; fleur supérieure hermaphrodite, de 2,5 mm, d'un brun olivâtre.

Caryopse elliptique, jaunâtre, long de 1,5 mm.

10.3. Aire de répartition géographique

Panicum laetum croît dans le Sud du Sahara et dans la zone sahélienne, de la Mauritanie et du Sénégal au Soudan et l'Ethiopie (Erythrée).

10.4. Ecologie et biologie

Panicum laetum est une graminée typique des dépressions limono-argileuses perméables de la zone sahélienne où elle est souvent très abondante. Au Sénégal (presqu'île du Cap Vert) elle est commune sur les terrains argileux latéritiques et près des marécages (J.G. Adam, 1954). En Mauritanie (région de Kaédi) elle vit dans les dépressions inondées temporairement en saison des pluies, soit près des rivières, soit aux environs des mares, où elle forme un tapis continu et généralement très dense de 10 à 15 cm de hauteur (M. Mosnier, 1961). Dans l'Ouest africain (A. Chevalier, 1934), elle recherche les lieux sablonneux humides, les dépressions conservant un peu d'eau après chaque pluie; elle y est parfois si dense qu'elle peut constituer des prairies continues étendues. Au Tchad, dans le ranch de l'Ouadi Rimé (H. Gillet, 1960), elle est surtout abondante dans les zones de débordement des cuvettes de l'Oued Rimé où elle s'étend sur de vastes surfaces après le retrait des eaux; elle donne alors des peuplements purs d'une incroyable densité surtout par tallage des pieds mères (jusqu'à 1 416 unités-talle au mètre carré). Elle se plaît sur les terres à dominance argileuse à condition que celles-ci demeurent perméables et non compactes. Elle n'est pas prospère sur les cuirasses argileuses. On la trouve également, mais en mélange avec d'autres graminées telles que *Echinochloa colona* et *Eragrostis pilosa*, dans les dépressions limoneuses.

La plante se développe avec vigueur pendant la saison des pluies. A. Chevalier (1934) la considère comme précoce: les graines sont déjà mûres en juillet et les chaumes se dessèchent dès août. Selon J.G. Adam (1954), elle peut fleurir toute l'année suivant l'humidité.

10.5. Appétibilité

Panicum laetum est une excellente plante fourragère consommée aussi bien à l'état vert qu'à l'état desséché par tous les animaux. Très bon fourrage pour les chevaux. Résiste très bien au broutage: "Si la sommité est arrachée, une inflorescence latérale vient bientôt remplacer la panicule terminale, de sorte que le broutage intensif de cette plante ne compromet pas sa reproduction" (H. Gillet, 1960).

10.6. Usages divers

Les grains sont souvent utilisés comme aliment de cueillette et non seulement en temps de disette. *Panicum laetum* est une des meilleures petites céréales sauvages. Cette graminée est, avec *Panicum turgidum* et *Stipagrostis pungens*, l'une des céréales les plus importantes dans l'alimentation des sahariens. Le nombre de graines fourni par un pied est important. Elles sont parfois vendues sur les marchés. Appréciées des Européens.

Selon M. Gast (1972), *Panicum laetum* fait partie du groupe des graminées sauvages que les nomades appellent *ichiben* ou *ishiban* dans l'Adrar du Mali (Adrar des Ifoghas) et au Nord-Ouest du Niger. *Ishiban* est le terme qui sert à désigner les graines sauvages que l'on ramasse à la saison de *rarat* (octobre - novembre), lors du retour de la transhumance d'hivernage (= saison des pluies); c'est donc pour les nomades une récolte qui s'apparente à celle du mil pour les paysans sédentaires: elle se situe à la même saison, et pour certains, c'est une récolte importante, qu'on conserve pour la consommation tout au long de la saison sèche. *Panicum laetum* se trouve surtout dans les étendues planes, argileuses, dégagées d'arbres, et temporairement inondés à la saison des pluies.

La récolte des graines est particulièrement originale (voir fig. 3 et 4): les femmes balancent, au niveau des tiges, un panier qui recueille dans ce mouvement les graines des panicules. René Caillié a été le premier voyageur occidental ayant donné des informations sur cette pratique en zone tropicale (voir à ce sujet "Contribution de René Caillié à l'ethnobotanique africaine au cours de ses voyages en Mauritanie et à Tombouctou, 1819-1828" par H. Jacques-Félix, *Journal d'Agric. Tropicale et de Bot. Appliquée*, (1963), 10 (8 - 9), p. 324 à 327). Les graines tombées à terre sont balayées en petits tas par les femmes; ces graines mêlées de terre sont ensuite épurées par vannage et se vendent meilleur marché que celles récoltées dans le panier. Les récoltes d'*ichiben* sont si importantes que les nomades en ont assez pour se permettre d'en vendre quelques quintaux sur les marchés, d'en stocker une partie dans les silos souterrains tout en satisfaisant leur consommation personnelle.

D'après J. Lemmet et M. Scordel (cités par H. Jacques-Félix, 1963), la récolte des graines de *Panicum laetum* dans le Oualo (zone d'inondation du fleuve Sénégal) a lieu au mois de novembre. Cette récolte est faite de la manière suivante: on met le feu aux herbes, les graines tombent par terre, ensuite on balaie la surface du sol et on rassemble le plus de graine possible, on en sépare la poussière par tamissage. Ce sont les femmes et les enfants qui se livrent généralement à cette occupation.

TABLEAU No 1 - Analyse de graines de *Panicum laetum* du Sud-Sahara comparée à des analyses de grains de blé et d'orge (d'après F. Gaudin-Harding et M. Ould Aoudia, 1972)

A - Teneur en eau, azote et protéines

	Eau en %	Azote en % sec	Protéines en % sec
<i>Panicum laetum</i> (échantillon mêlé d' <i>Echinochloa colona</i>)	6,6	1,78	11,1
Blé			9,85
Orge			9,7

B - Teneur en cendres, calcium, magnesium et potassium

	Cendres p. 100 sec	Calcium mg/g sec	Magnesium mg/g sec	Potassium mg/g sec
<i>Panicum laetum</i>	6,98	0,01	1,81	2,95

C - Composition en acides aminés (g pour 100 g de protéines)

	<i>Panicum laetum</i>	Blé	Orge
Lysine	1,59	3,3	3,95
Histidine	1,78	2,45	2,15
Arginine	3,19	5,25	5,1
Ac. aspartique	5,34	5,4	5,9
Thréonine	} 5,99	3,2	3,5
Sérine		4,7	4,2
Ac. glutamique	} 17,70	26,1	20,95
Proline		9,0	9,8
Glycine	2,53	4,45	4,2
Alanine	7,12	4,05	4,3
<u>Valine</u>	4,49	5,1	5,4
<u>Isoleucine</u>	3,75	3,7	3,85
<u>Leucine</u>	7,96	6,8	6,85
Tyrosine	2,62	3,3	3,35
<u>Phényl-alanine</u>	4,59	4,5	5,0
Cystine	0,28	2,65	2,6
<u>Méthionine</u>	1,78	1,45	1,45
Ac. am. soufrés	2,06	4,10	4,05
Ammoniaque	2,34	-	-

Les acides aminés soulignés sont considérés comme indispensables pour l'organisme. Le tryptophane n'a pas été dosé.



Fig. 3 - Récolte de graines de *Panicum laetum* au Niger (Loga)
(Cliché I.F.A.N., photo Rouch, reproduit de F. Busson,
Plantes alimentaires de l'Ouest africain, 1965, p. 475, fig. 192)

..... "elles (des femmes) étaient munies d'un petit balai et de deux corbeilles; l'une de celles-ci, plus petite que l'autre, est de forme ovale et surmontée d'une anse. Lorsque le *haze* (= *Panicum laetum*) est commun et qu'il n'a pas encore été foulé par les troupeaux, elles marchent en balançant cette corbeille à droite et à gauche, de manière à froisser sur les bords l'épi (= la panicule) des graminées en le frappant; de cette manière les graines mûres cèdent et tombent au fond; quand elles en ont une certaine quantité, elles la versent dans la grande, destinée à contenir la récolte" (René Caillié, 1830 - cité par H. Jacques-Félix, 1963).

Panicum laetum, ainsi que d'autres graminées sauvages fournissant des graines alimentaires (*Eragrostis pilosa*, *Dactyloctenium aegyptium*, diverses espèces du genre *Brachiaria*, etc.) et possédant la faculté de croître en peuplements denses et purs sur des sols pauvres et avec peu d'humidité, pourrait donner lieu à des mises en cultures dans les zones sèches de l'Afrique tropicale. Comme l'a suggéré M. Gast dans son étude sur les "Céréales et pseudo-céréales de cueillette du Sahara central", publiée en 1972, pourquoi ne pas essayer de renouveler ce qui a réussi avec le *fonio* cultivé en zone soudanienne ou le *teff* en Ethiopie?



Fig. 4 - *Panicum laetum* : Aspect de la plante et grain très grossi dans la coque des glumelles; scène de récolte des grains (d'après H. Jacques-Félix, Contribution de René Caillié à l'ethnobotanique africaine..., *J.A.T.B.A.*, (1963), 10 (8 - 9), p. 325, fig. 3)

10.7. Multiplication et utilisation

On multiplie *Panicum laetum* par semis, de préférence sur des sols fins, sablo-argileux. Pourrait être utilisé pour la création de prairies artificielles temporaires, pâturées après la récolte des graines ou, dans le cas où l'on ne désire pas récolter les graines, fauchées à la floraison, si l'herbe atteint une hauteur convenable, en vue de la confection de foin ou d'ensilage. La plante se laisserait bien faner et ensiler.

10.8. Valeur fourragère et rendement (tableaux 2 à 4)

Au Niger, dans la région du Kadzell (Ouest du lac Tchad), G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues (1972) ont distingué un groupement caractérisé par *Panicum laetum* qui forme souvent des plages monospécifiques dans les zones de colluvions engorgées et souvent inondées en saison des pluies. Dans ces dépressions engorgées en saison des pluies on trouve également une autre graminée: *Sporobolus spicatus*. Les plages à *P. laetum* et *S. spicatus* produisent en moyenne 1,5 t de M.S. par ha. Les graines de *P. laetum* sont en outre très recherchées par les habitants pour la préparation d'une sorte de bouillie.

Dans la zone de projet Assalé-Serbewel (à cheval sur le Tchad et le Cameroun et comprise entre le 12e et le 13e parallèle), A. Gaston (1974) a distingué les groupements suivants à *Panicum laetum*:

- Groupement à *Panicum laetum*, *Chloris pilosa* et *Balanites aegyptiaca*, sur sol limono-sableux à micro-dépressions. La strate herbacée a un recouvrement important (80 % dans les meilleures stations). La production herbacée est de 850 kg/ha mesurée en fin de végétation. La charge est donc pour 1 UBT de: 1,8 ha en saison des pluies, 4,1 ha en saison sèche, 5,9 ha toute l'année.
Grâce au *P. laetum*, ce pâturage a une valeur fourragère permettant l'entretien de 1'UBT. En saison sèche, le troupeau peut consommer des feuilles et des fruits de *Balanites* et des jeunes feuilles de *Boscia senegalensis*. L'exploitation de ce pâturage se fait tout aussi bien en saison des pluies qu'en saison sèche selon sa situation géographique.
- Groupement à *Panicum laetum*, *Echinochloa colona* et *Acacia seyal* sur sol argilo-limoneux. La biomasse mesurée en fin de végétation est de 850 kg/ha de M.S., ce qui donne une charge pour 1 UBT de: 1,8 ha en saison des pluies, 4,1 ha en saison sèche, 5,9 ha toute l'année.
P. laetum est une excellente espèce fourragère, elle contribue à faire avec *Acacia seyal* abondant, un bon pâturage. Les éleveurs l'exploitent légèrement en début de saison sèche, puis à fond en pleine saison sèche si l'abreuvement est assuré. Dans ce cas, si la charge est trop forte, les troupeaux ont épuisé le stock avant l'arrivée des premières pluies et les bergers sont obligés d'émonder les acacias. Une surexploitation conduit alors à la destruction de la végétation et à la stérilisation du sol.

Ce pâturage est à conserver sur pied pour la fin de la saison sèche, afin que les troupeaux l'utilisent au moment où le déficit en matières azotées se fait sentir.

- Jachères à *Panicum laetum*. Espèces compagnes: *Setaria pallide-fusca*, *Brachiaria ramosa*, *Panicum subalbidum*, *Echinochloa colona*. Le tapis herbacé a un recouvrement moyen de 80 p. cent (parfois 100 p. cent). Cultures antérieures= sorgho de saison des pluies. La biomasse herbacée mesurée en fin de végétation est de 1575 kg/ha de M.S., soit une charge pour 1 UBT de: 1 ha en saison des pluies, 2,2 ha en saison sèche, 3,2 ha toute l'année.

Le *P. laetum* a une valeur bonne à moyenne selon les échantillons. Ces jachères sont exploitées en début de saison sèche s'il n'y a pas trop de cultures à proximité, soit après la récolte du sorgho.

Aux abords de l'Ouadi Rimé, au Tchad, dans une zone plate presque perméable, passagèrement inondée en saison des pluies, H. Gillet (1961) a distingué des pâturages à *kreb* (= *Panicum laetum*). Ces pâturages occupent de vastes surfaces de part et d'autre de l'Oued Rimé et intéressent les éleveurs à double titre: d'abord pour faire la récolte des graines de cette graminée, qui sont préparées et consommées en couscous, et aussi comme pâturages d'engraissement. Les prairies à *kreb* sont assez pures, mais la graminée n'est pas répartie selon une densité bien régulière, mais suivant un type un peu en mosaïque constitué d'îlots assez denses séparés par des zones plus claires.

Un relevé effectué sur 1 m², début septembre 1961, a donné les résultats suivants:

<u>espèces</u>	<u>nombre d'individus</u>	<u>hauteur en cm</u>	<u>phénologie</u>	<u>poids en g</u>
<i>Panicum laetum</i> (228 unités-talle)	114	24	fructification	190
<i>Eragrostis pilosa</i>	23	47	floraison	
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	49	50	début floraison	70
<i>Cyperus bulbosus</i>	80	15	desséché	
			Total:	<u>260</u>

Si la zone est entrecoupée d'arbres (*Acacia mellifera*), le *kreb* est plus dense et plus beau (50 cm de hauteur). Ces pâturages sont très appréciés du bétail qui y fait de longs stages en fin de saison des pluies et au début de la saison sèche.

TABLEAU No 2 - Valeur fourragère de *Panicum laetum* au Mali (régions de Mopti et du Gourma)
(d'après G. Boudet, 1972 et G. Boudet *et al.*, 1971)

Stade phénologique et période	M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.					M.A.b.
		Mat. Cell.	Mat. gras.	E.N.A.	Mat. min. tot.	Si	
Floraison - septembre	36,6	27,6	2,2	47,0	14,1	8,7	9,1
Pailles - décembre	95,7	31,9	1,4	52,6	10,2	-	3,8

Stade phénologique et période	Valeur fourragère			M.A.d. U.F.
	par kg mat. brutes	par kg mat. sèches		
	U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.
Floraison - septembre	0,25	19,0	0,67	52
Pailles - décembre	0,59	0,1	0,62	0,1

TABLEAU No 2 (suite)

Panicum laetum est une graminée surtout abondante dans les dépressions des sols mouilleux où elle est souvent associé à *Schoenefeldia gracilis*. C'est un fourrage très apprécié en vert avec une valeur excellente et en sec avec des pailles qui demeurent riches en U.F. Sa productivité peut atteindre 1 t/ha de M.S.

Teneur en macro-éléments

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 M.R.	Eléments minéraux en p. 100 de matières sèches						Rapports	
		Mat. min. tot.	Ins. ClH (silice)	Ca	P	Mg	K	$\frac{Ca}{P}$	$\frac{Ca}{Mg}$
Floraison Saison des pluies	36,6	14,1	8,7	0,39	0,300	0,59	1,92	1,3	0,7

TABLEAU No 3 - Valeur fourragère de *Panicum laetum* au Tchad et au Cameroun (Projet Assalé-Serbewel) (d'après A. Gaston, 1974)

Panicum laetum: Espèce de zones humides en saison des pluies, sur sol limoneux à limoneux argileux, la lame d'eau est moins importante que dans les stations à *Echinochloa colona*. C'est une graminée appréciée du bétail, les cotes allant de médiocre à excellente. Les sols qu'elle occupe sont cultivés, en année pluvieuse, en sorgho de décrue, on a de ce fait des jachères à *Panicum laetum*. Sa productivité est de l'ordre de 1 t à 1,5 t/ha de M.S.

Nature des prélèvements	M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.					Valeur fourragère		
		Mat. Cell.	Mat. gras.	E.N.A.	Mat. min. tot.	Si	M.A.b. p. 100 M.S.	U.F./kg	
								M.S.	M.B.
<i>Brachiaria ramosa</i> et <i>Panicum laetum</i>	82,05	32,05	1,60	46,87	12,89	5,37	6,59	0,57	0,47
<i>Brachiaria ramosa</i> et <i>Panicum laetum</i>	93,90	38,15	1,13	43,41	13,30	5,12	6,01	0,36	0,34
<i>Panicum laetum</i> et <i>Echinochloa colona</i>	62,25	34,20	1,48	43,67	15,11	7,50	5,54	0,45	0,28
<i>Panicum laetum</i> dominant	90,10	29,35	1,45	49,74	10,52	3,62	8,94	0,69	0,62
<i>Panicum laetum</i>	87,10	32,15	1,38	49,45	11,58	6,33	5,43	0,59	0,51
"	91,00	32,25	1,36	46,31	11,28	6,58	8,80	0,59	0,54
"	66,60	36,05	1,16	46,93	12,01	7,16	3,85	0,46	0,31

TABLEAU No 3 (suite)

Teneur en macro-éléments

Nature des prélèvements	M.S. p. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de la M.S.						Rapports	
		Mat. min. tot.	Si	Ca	P	Mg	K	Ca/P	Ca/Mg
<i>B. ramosa</i> et <i>P. laetum</i>	82,05	12,89	5,37	0,46	0,281	0,30	3,27	2,1	1,5
"	93,90	13,30	5,12	0,35	0,114	0,33	3,74	3,1	0,9
<i>P. laetum</i> et <i>E. colona</i>	62,25	15,11	7,50	0,36	0,191	0,35	2,59	1,9	1,0
<i>P. laetum</i>	90,10	10,52	3,62	0,24	0,280	0,27	2,24	0,8	0,9
"	87,10	11,58	6,33	0,29	0,179	0,24	1,85	1,6	1,2
"	91,00	11,28	6,58	0,26	0,062	0,25	1,43	4,2	1,0
"	66,60	12,01	7,16	0,28	0,112	0,19	1,79	2,5	1,5

TABLEAU No 4 - Valeur fourragère de *Panicum laetum* au Cameroun septentrional (région des yaérés) (d'après A. Gaston et D. Dulieu, 1976)

P. laetum, très appété, affectionne les sols sableux, ou sablo-argileux, ou encore argilo-sableux compactés

M.S. en p. 100	Composition bromatologique en p. 100 de M.S.					Valeur fourragère	
	M.A.b.	Cell.	M.G.	E.N.A.	M.M.	U.F./kg de M.S.	M.A.D. g/kg de M.S.
94,15	2,40	37,20	1,07	47,76	11,57	0,44	traces

FICHE TECHNIQUE No 11

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Schoenefeldia gracilis Kunth

11.1. Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>hin'vii, kralekrah</i> /G. Boudet et E. Duverger, 1961/.
	<u>poular</u> (Peuls)	<i>thielbé</i> /Ch. Toupet, in sched., 1962/.
SENEGAL	<u>poular</u> (Peuls)	<i>sèlbéré, sèllbéré, tchélbou</i> (plur. <i>tchélbi</i>); /A. Naegelé, 1971/. <i>niobré bourguel, selbéré, tielbi</i> /J. Audru, 1966/.
	<u>bambara</u>	<i>furabā</i> (ā prononcé comme dans <u>tant</u>), <i>ulukumissé</i> /J. Berhaut, 1967/.
	<u>sérère</u>	<i>a las nḡad</i> (ḡ prononcé comme <u>di</u> dans <u>diète</u> en passant rapidement sur le <u>i</u>), <i>nḡad</i> /J. Berhaut, 1967/.
	<u>oulof</u>	<i>rov, gèn u golo</i> /J. Berhaut, 1967/.
MALI	<u>peul</u>	<i>kêlbôl</i> (ê prononcé comme dans <u>prêtre</u> et ô prononcé comme dans <u>motte</u>), <i>t'êlgôl</i> (t' correspond au t légèrement mouillé de <u>tiare</u> et ô prononcé comme dans <u>apôtre</u>) /G. Boudet, 1972/.
HAUTE VOLTA	<u>tamachek</u>	<i>tazum'me</i> /A. Gaston et F. Botte, 1971/.
NIGER	<u>haoussa</u>	<i>fari n'tchaoua</i> /B. Peyre de Fabrègues, 1965/.
A. Chevalier (1934) cite, en outre, les noms suivants pour l'Ouest africain:		
<i>golombale</i> (sérère); <i>ourga, ouloukou messé, fourala</i> (bambara); <i>bourdi, sirignié, lakio wandouho</i> = queue de singe (peul); <i>silazouré, lamyondon</i> (mossi); <i>tafadoua</i> (haoussa); <i>tougou légan</i> (gourounsi); <i>diambigon</i> (kassonké); <i>kogossi</i> (samo); <i>sangala</i> (habé); <i>oulé ngoké</i> (sarrakolé).		
NIGERIA (Nord)	<u>haoussa</u>	<i>shinaka, sawun kadafkara</i> = patte d'outarde /J.M. Dalziel, 1955/.

TCHAD	<u>arabe</u>	<i>am fetil</i> / <u>A. Gaston, 1967</u> /. <i>em fetil</i> / <u>H. Gillet, 1960</u> />.
	<u>gorane</u>	<i>mail, mayl</i> / <u>A. Gaston, 1967</u> />.

A. Gaston et G. Fotius (1971) citent, en outre, les noms suivants recueillis au Tchad par divers auteurs:

am farit, am ferik (arabe); *isinè klali* (ø = e muet, ī comme dans parking) (gabri kemdé); *klali cidi* (gabri ngam); *läge cinu* (ä comme dans antan) (kwong); *pelepelhapna* (massa boudougour); *paläŋ na* (ŋ = ng de king), *palapal maboyna, pallapalla* (massa goumaye); *caohina* (massa hara); *giderne gurnay* (massa moulouhi); *tisi* (sara ngambaye); *ninyaje* (toubouri).

SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>danab el naga, emferid, gau dumbelad</i> / <u>A.F. Broun et R.E. Massey, 1929</u> /. <i>umm feriedo</i> / <u>Hashim A.M. Mukhtar, 1977</u> /. <i>gaw</i> / <u>Hunting Technical Services, 1968</u> />.
	<u>fur</u>	<i>gaw</i> / <u>Hunting Technical Services, 1968</u> />.

INDE		<i>tarwaria</i> (Rajasthan) / <u>R.K. Gupta et B.K. Dutta, 1967</u> />.
------	--	---

11.2. Description (fig. 1 et 3)

Herbe annuelle, plus ou moins glaucescente, chaumes généralement multiples (fasciculés), dressés ou genouillés ascendants, d'une hauteur de 15 à 90 - 100 cm à la floraison.

Gaines foliaires striées, glabres, lisses, plus ou moins lâchement apprimées, arrondies sur le dos, nues à la gorge. Ligule cornée très courte (inférieure à 0,5 mm), brièvement ciliolée. Limbes plans ou plus ou moins enroulés par la sécheresse, linéaires, longs de 20 cm, large de 2 - 3 mm, atténués en pointe aiguë parfois presque piquante, glabres et lisses extérieurement, intérieurement sillonnés, un peu scabres, de longs poils fins étalés à la base.

Inflorescence d'abord incluse dans la gaine supérieure, plus ou moins longuement exserte après l'anthèse, formée de 1 à 5 ou 6 épis digités, atteignant 10 - 15 cm de long; épis sessiles, unilatéraux (le rachis de chaque épi étant découvert tout le long d'un côté), verdâtres puis paille, longuement plumeux par les arêtes des lemnes, droits et courbés; rachis plus ou moins triquètre, caréné, vilieux à la base, glabre et un peu scabre au-dessus.

Epillets uniflores, fortement comprimés latéralement, sessiles, bisériés-imbriqués sur une seule face du rachis, plutôt groupés par paires.

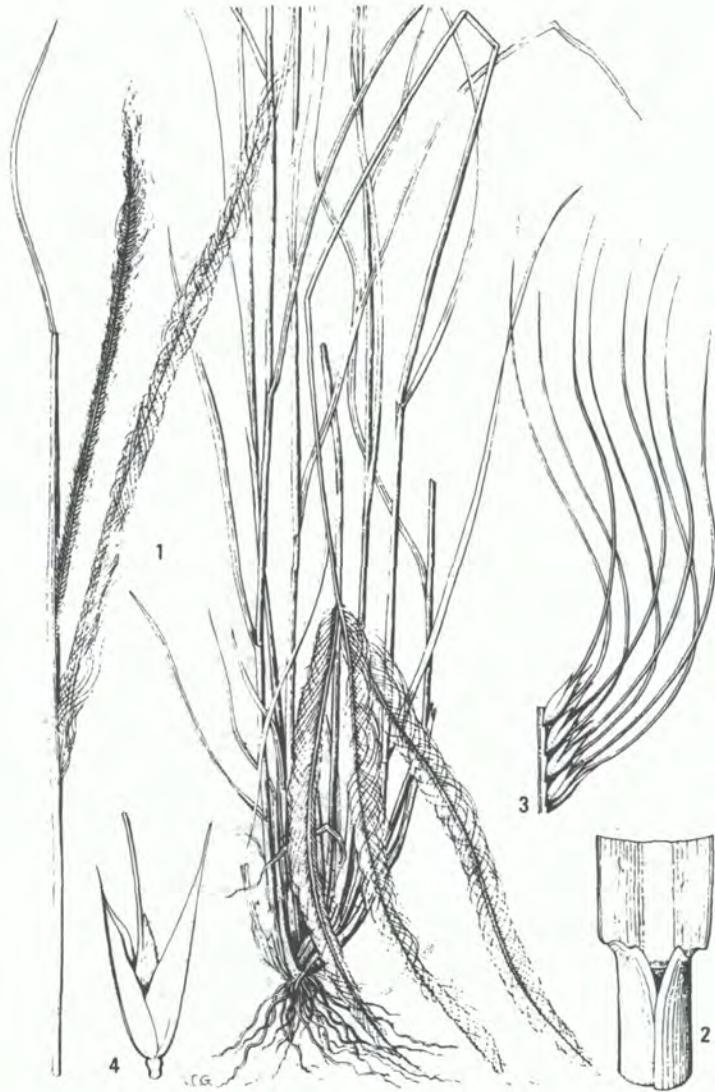


Fig. 1 - *Schoenefeldia gracilis* Kunth

1. Port de la plante. 2. Ligule. 3. Fragment d'épi. 4. Epillet.

(D'après R. Innes, *A manual of Ghana grasses*, 1977, p. 231, fig. 82)



Fig. 2 - *Schoenefeldia gracilis* Kunth

A. Ligule avec la partie supérieure de la gaine foliaire et la partie inférieure du limbe. B. Fragment d'un épi vu de face. C. Fragment d'un épi vu de dos et montrant le rachis. D. Epis vus de face après la chute des diaspores (les glumes sont persistantes). E. Epillet. F. Diaspore. G. Epillet disséqué (1: glume inférieure, 2: glume supérieure, 3: lemma, 4: paléa, au centre: pistil et étamines).

(D'après F.W. Andrews, *The flowering plants of the Sudan*, vol. 3, 1956, p. 530, fig. 137)

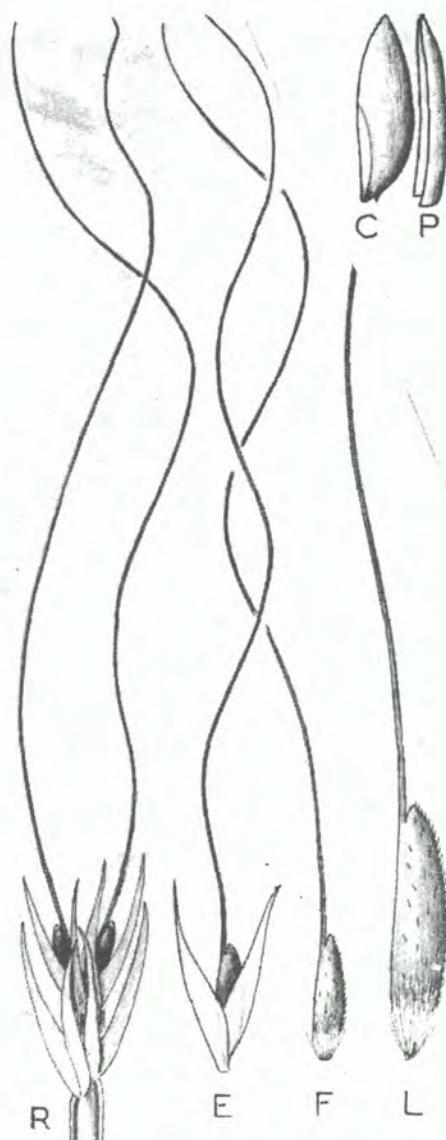


Fig. 3 - *Schoenefeldia gracilis* Kunth

R: Fragment d'épi montrant une paire d'épillets aux glumes vides et une paire d'épillets avec leur fleur. E: Epillet isolé (l'arête n'est figurée que par sa base). F: Fleur entière de profil. L, C, P: Lemma, caryopse et paléa, vus de côté (ces derniers détails doublés par rapport à E).

(D'après H. Jacques-Félix, *Les graminées d'Afrique tropicale*, 1962, p. 213, fig. 138)

Glumes persistantes (demeurant en deux rangées sur le rachis après la chute des diaspores), étroites, lancéolées-aiguës à sétacées, comprimées latéralement, uninerviées subhyalines, égales, plus longues que la fleur et divergentes à leur sommet.

Fleur unique, oblongue, plus courte que les glumes, très longuement aristée.

Lemma ellipsoïde-oblongue, arrondie sur le dos, convolutée sur la paléa qu'elle recouvre entièrement, 3-nerviée, bifide au sommet et une arête dans le sinus, celle-ci très longue, flexueuse et s'emmêlant aux autres; souvent noirâtre à maturité, généralement avec des poils apprimés sur la surface, des marges ciliées et un callus barbu.

Paléa un peu plus courte et beaucoup plus étroite que la lemma, binerviée, canaliculée entre les deux nervures, généralement glabre.

Étamines 2 - 3 à anthères linéaires, jaune pâle. Ovaire oblong, styles distincts, stigmates plumeux.

Caryopse glabre, oblong-fusifforme, comprimé latéralement. Péricarpe membraneux, se détachant assez facilement du grain gonflé.

11.3. Aire de répartition géographique

Afrique tropicale de l'Ouest: Mauritanie. Sénégal. Mali. Haute-Volta. Ghana. Togo. Niger. Nigeria (Nord).

En outre: Tchad. Soudan. Éthiopie (Érythrée). Égypte (vallée du Nil, au Sud d'Assouan, où l'espèce est très rare). Inde.

L'espèce est surtout répandue dans les régions sèches de l'Afrique tropicale (notamment en zones sahélienne et soudanienne). Pénètre en zone saharienne (Sahara méridional).

En Afrique tropicale orientale (Kenya, Tanzanie, Ouganda, etc.) *Schoenefeldia gracilis* est remplacé par une espèce voisine, vivace, appelée *Schoenefeldia transiens* (Pilger) Chiov.

11.4. Écologie et biologie

Schoenefeldia gracilis recherche les sols sableux fins (sablo-limoneux) interdunaires, les terrains limono-argileux, où il peut former des peuplements étendus monophytes. Cette graminée peut croître également sur des sols-argileux salés (observation faite par A. Naegelé dans l'Aftout es-Sahéli en Mauritanie). Fleurit en septembre-octobre.

11.5. Appétibilité

- SENEGAL La plante est très appréciée par tous les animaux quel que soit le stade végétatif (J. Audru, 1966). Pâturée par les moutons dans sa jeunesse (J.G. Adam, 1954).
- MALI *S. gracilis* est très recherché en vert et en sec dans les couloirs interdunaires, sur les aplats sableux et les dépôts colluviaux (G. Boudet *et al.*, 1971).
- OUEST AFRICAIN Plante broutée par les moutons, mais ordinairement délaissée par les chevaux (A. Chevalier, 1934).
- SOUDAN Plante fourragère médiocre, seulement appréciée des moutons et un peu des chèvres, quand elle est verte (M.C. Baumer, 1975).

11.6. Usages divers

Les chaumes de *Schoenefeldia gracilis* sont utilisés en sparterie chez les Foulbé du Sénégal septentrional (A. Naégelé). Au Soudan, la plante est utilisée comme bourrage des chaumes de toiture ou pour faire des réparations de toitures; elle sert aussi à tresser des liens dont on attache les bottes de fourrage ou avec lesquels on arrime les chargements sur les animaux de bât (M.C. Baumer, 1975).

11.7. Multiplication et utilisation

Schoenefeldia gracilis se multiplie par semis. Pourrait convenir à la constitution, dans des parcelles mises en défens, de réserves de fourrage sec sur pied (pailles) nécessaire à la soudure de fin de saison sèche. Selon J. Audru (1966) cette pratique devrait se faire au plus tard dès la fin des pluies, avant la fin de végétation des plantes. Cette graminée pourrait aussi être utilisée pour la création de prairies artificielles temporaires, soit seule ou en association avec d'autres graminées annuelles ou des légumineuses annuelles.

11.8. Exploitation

Schoenefeldia gracilis pourrait être exploité par pâture directe ou de préférence par fauche. Se laisserait bien faner et ensiler.

11.9. Valeur fourragère et productivité (tableaux 1 à 11)

MAURITANIE: région de Kaédi-M'Bout (d'après M. Mosnier, 1961). Pluviométrie annuelle moyenne = 406 mm à Kaédi et 475 mm à M'Bout. Température moyenne annuelle de l'ordre de 29°C.

A) Pâturages sur sol plus ou moins enrichi en éléments fins

- a) Type sur sable argileux. Strate herbacée (hauteur moyenne 40 - 50 cm) en plages d'importance variable et à pourcentage d'enherbement variant de 40 à 95 p. cent, composée principalement de: *Schoenefeldia gracilis* (1,2 Million d'individus/hectare en saison des pluies et 800 mille en saison sèche), *Aristida funiculata* (300 m. en s.p. et 40 m. en s.s.), *Tripogon minimus* (70 m. en s.p. et 70 m. en s.s.), *Zornia glochidiata* (150 m. en s.p. et 15 m. en s.s.), *Alysicarpus ovalifolius* (10 m. en s.p. et 7 m. en s.s.), avec, en outre, des espèces de sols plus sableux: *Aristida mutabilis* (600 m. en s.p. et 400 m. en s.s.), *Cenchrus biflorus* (80 m. en s.p. et 500 m. en s.s.), *Eragrostis tremula* (200 m. en s.p. et 30 m. en s.s.). La strate arbustive-arborée est surtout composée de: *Commiphora africana* (38 individus/ha), *Grewia bicolor* (20), *Boscia senegalensis* (40) et *Acacia senegal* (13).

Valeur fourragère en saison des pluies

- rendement à l'ha:	1 840 kg
- U.F./kg :	0,18
- M.A.D. g/kg :	11,2
- U.F./ha :	330
- M.A.D. kg/ha :	20

Valeur fourragère en saison sèche

- rendement à l'ha:	860 kg
- U.F./kg :	0,30
- M.A.D. g/kg :	9,3
- U.F./ha :	260
- M.A.D. kg/ha :	8

Charge en saison des pluies (75 jours) = 0,7 ha/bovin et 1,44 bovin/ha.

Charge en saison sèche (290 jours) = 3,4 ha/bovin et 0,28 bovin/ha.

- b) Type sur sol argilo-sableux, pouvant être temporairement engorgé en saison des pluies. Espèces herbacées les plus courantes (en saison sèche) *Schoenefeldia gracilis* (2 M./ha), *Tripogon minimus* (400 m.), *Aristida funiculata* (3 M.), *Panicum laetum* (65 m.) + des espèces de terrains sableux: *Aristida mutabilis* (400 m.), *Zornia glochidiata* (300 m.), *Alysicarpus ovalifolius* (100 m.). Espèces ligneuses les plus courantes: *Acacia ehrenbergiana* (45/ha), *Balanites aegyptiaca* (12), *Acacia seyal* (12).

Valeur fourragère en saison sèche

- rendement à l'ha:	1 170 kg
- U.F./kg :	0,30
- M.A.D. g/kg :	9,72
- U.F./ha :	350
- M.A.D. kg/ha :	11,5

Charge en saison sèche (290 jours) = 2,5 ha/bovin et 0,38 bovin/ha.

- c) Type des dépressions argileuses légères et thalwegs, très humides en saison des pluies. Principales espèces de la strate herbacée en saison sèche: *Schoenefeldia gracilis* (750 m.), *Panicum laetum* (500 m.), *Brachiaria ramosa* (800 m.), *Alysicarpus glumaceus* (40 m.), *Rhynchosia minima* (5/ha) + des espèces peu ou pas appréciées telles que *Diheteropogon hagerupii* (800 m.), *Cassia tora* (120 m.) etc.

Principales espèces de la strate arbustive: *Acacia ehrenbergiana* (40/ha) et *Acacia seyal* (40).

Valeur fourragère en saison sèche

- rendement à 1'ha:	1 300 kg
- U.F./kg	: 0,28
- M.A.D. g/kg	: 6,84
- U.F./ha	: 360
- M.A.D. kg/ha	: 9

Charge en saison sèche (290 jours) = 2,3 ha/bovin et 0,43 bovin/ha.

B) Pâturages sur sols squelettiques

Type des collines à cailloutis quartziteux. Principales espèces de la strate herbacée (en saison sèche) = *Aristida funiculata* (7,5 M.), *Schoenefeldia gracilis* (2,5 M.) + des espèces peu ou non appréciées telles que *Andropogon pseudapricus* (800 m.), *Diheteropogon hagerupii* (100 m.) etc.

Principales espèces de la strate arbustive-arborée: *Acacia ehrenbergiana* (55/ha) et *Commiphora africana* (14).

Valeur fourragère en saison sèche

- rendement à 1'ha:	750 kg
- U.F./kg	: 0,37
- M.A.D. g/kg	: 8
- U.F./ha	: 280
- M.A.D. kg/ha	: 6

Charge en saison sèche (290 jours): 4 ha/bovin et 0,24 bovin/ha.

SENEGAL: région de Gallayel, pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 500 mm (d'après M. Mosnier, 1967).

A) Pâturages sur sols sableux faiblement enrichis en éléments fins

Type sur modelé dunaire très aplani, subhorizontal à faiblement ondulé (type 3 de Mosnier). La strate herbacée comprend essentiellement *Aristida mutabilis* et *Schoenefeldia gracilis*, avec *Alysicarpus ovalifolius*, *Eragrostis tremula*, etc.

Les espèces dominantes de la strate arbustive-arborée sont *Balanites aegyptiaca* et *Acacia senegal*. Le rendement global en vert est évalué à 5,3 t/ha au moment de la fructification; en admettant un taux d'utilisation de 75 p. cent (25 p. cent de pertes dues essentiellement au piétinement), on obtient un rendement utile (en vert) de 3 900 kg/ha. En saison sèche le rendement global est évalué à 1 300 kg/ha et le rendement utile (taux d'utilisation de 60 p. cent) à 780 kg/ha.

Capacité de charge (exprimée en journées/U.B.T. (= unité bovin tropical, soit un bovin zébu-type de 250 kg). La charge est calculée à partir de la ration d'encombrement maximum de l'U.B.T. qui est de 6,25 kg de matière sèche par jour):

- en saison des pluies (stade fructification): M.S. utile = 998,4 kg/ha, soit 159 journées bovin/ha.
- en saison sèche (stade sec): M.S. utile = 721 kg/ha, soit 115 journées bovin/ha.

Valeur fourragère:

- en saison des pluies (stade fructification) = M.S. p. 100 = 25,60, U.F./kg = 0,11, M.A.D. g/kg = 9,2.
- en saison sèche (stade sec), moyenne de 5 échantillons analysés = M.S. p. 100 = 92,45, U.F./kg = 0,33, M.A.D. g/kg = 2,49.

Valeur fourragère de la ration d'encombrement maximum (= 6,25 kg de M.S./jour pour 1 U.B.T.) fournie par ce type de pâturage:

- en saison des pluies (stade fructification) = M.S. p. 100 = 25,60, U.F. = 2,7, M.A.D. = 224 g.
- en saison sèche (stade sec) = M.S. p. 100 = 92,45, U.F. = 2,3, M.A.D. = 16,8 g.

B) Pâturages sur sols sablo-argileux moyennement enrichis en éléments fins

- a) Type sur modelé aplani horizontal (type 4 de Mosnier). La strate herbacée est composée des espèces dominantes suivantes: *Zornia glochidiata*, *Schoenefeldia gracilis* et *Chloris prieurii*, avec *Alysicarpus ovalifolius*, *Dactyloctenium aegyptium* et *Eragrostis tremula*.

La strate arbustive-arborée est formée essentiellement de *Balanites aegyptiaca* et *Acacia seyal*.

En saison des pluies, les rendements à l'hectare sont les suivants:

- stades végétation à floraison (VG-FL): rendement global = 1 650 kg
rendement utile = 1 240 kg
- stade fructification (FR) : rendement global = 2 990 kg
rendement utile = 2 250 kg
- En saison sèche (stade sec = S) : rendement global = 1 000 kg
rendement utile = 600 kg

Capacité de charge en saison des pluies:

stades VG-FL: M.S. utile = 277,7 kg/ha, soit 44 journées bovin/ha

stade FR : M.S. utile = 465,7 kg/ha, soit 74 journées bovin/ha

Capacité de charge en saison sèche (stade S): M.S. utile = 569,4 kg/ha, soit 91 journées bovin/ha.

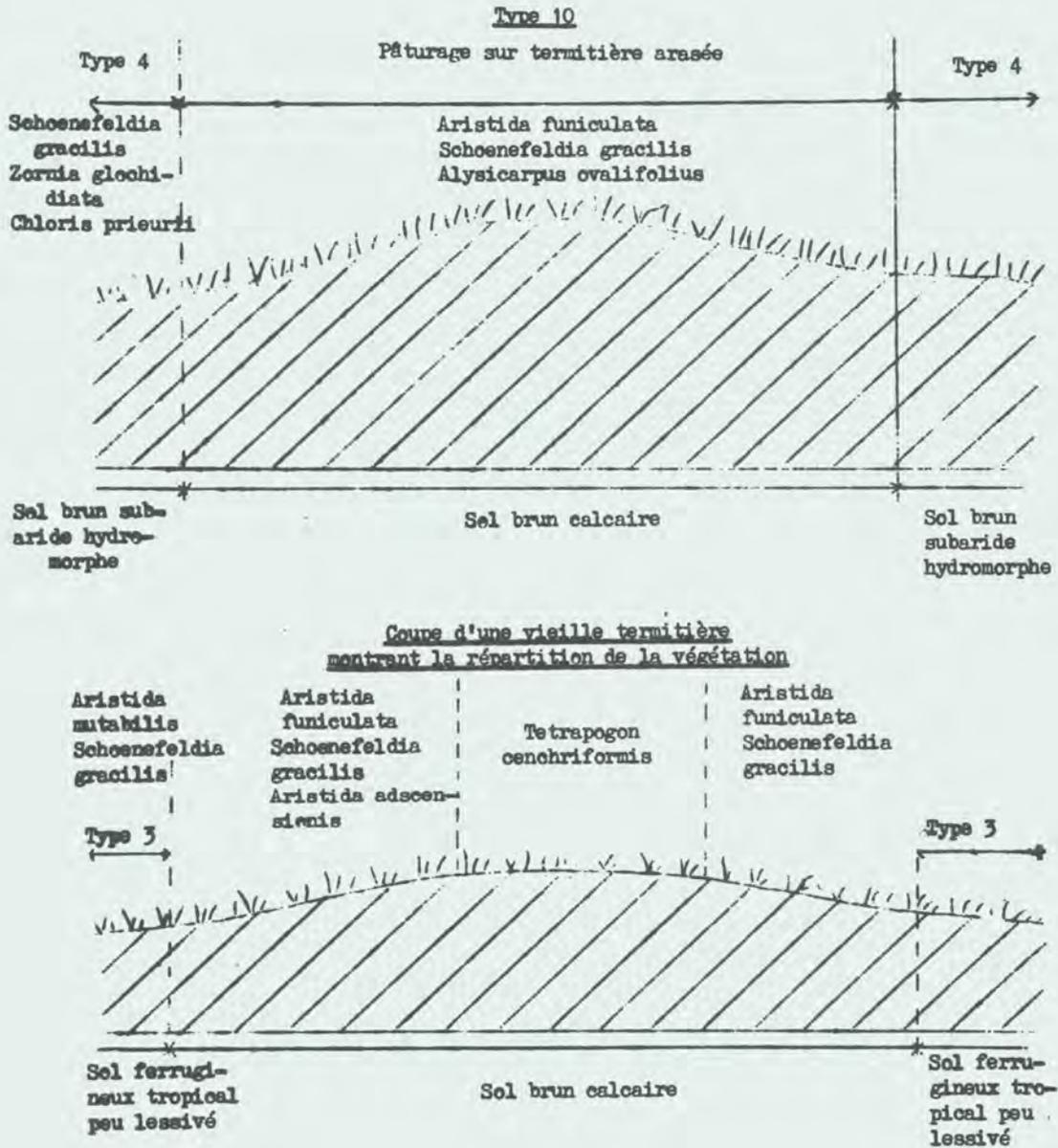


Fig. 4 - Sénégal, région de Gallayel, aspect et caractéristiques des pâturages sur termitières arasées

(D'après M. Mosnier, *Les pâturages naturels de la région de Gallayel*, 1967, p. 68)

C) Pâturages sur sols hydromorphes, sablo-argileux à argilo-sableux

Type du lit majeur du Ferlo (type 7 de Mosnier). Strate herbacée composée de *Chloris priourii* et *Schoenefeldia gracilis* avec en plus ou moins grande quantité *Dactyloctenium aegyptium*.

Strate arbustive-arborée généralement réduite à quelques *Acacia seyal* ou *Tamarix senegalensis*.

Rendement en saison des pluies (stade FR): 3 760 kg/ha (rendement global) et 2 800 kg/ha (rendement utile).

Rendement en saison sèche (stade S): 1 600 kg/ha (rendement global) et 960 kg/ha (rendement utile).

Capacité de charge en saison des pluies (stade FR): 160 journées/bovin/ha (1 001 kg/ha de M.S. utile).

Capacité de charge en saison sèche (stade S): 123 journées/bovin/ha (773,7 kg/ha de M.S. utile).

Valeur fourragère:

- en saison des pluies (stade FR): M.S. p. 100 = 35,75, U.F./kg = 0,15, M.A.D. g/kg = 6,32

- en saison sèche (stade S) : M.S. p. 100 = 80,60, U.F./kg = 0,32, M.A.D. g/kg = 4,2

Valeur fourragère de la ration d'encombrement maximum fournie par ce type de pâturage:

- en saison des pluies (stade FR): M.S. p. 100 = 35,75, U.F. = 2,7, M.A.D. = 112 g

- en saison sèche (stade S) : M.S. p. 100 = 80,60, U.F. = 2,5, M.A.D. = 32,3 g

SENEGAL: partie Nord, sahélienne du pays (d'après J. Valenza et A.K. Diallo).

Formations sur sols squelettiques - Groupements à *Pterocarpus lucens* du Ferlo ferrugineux.

Pâturages à *Schoenefeldia gracilis* sur sols sablo-argileux avec horizon gravillonnaire ou cuirasse sous-jacent, l'horizon gravillonnaire pouvant affleurer par place (= Parcours G2 de Valenza et Diallo). Type de végétation = savane arbustive.

Strate herbacée composée essentiellement de *Schoenefeldia gracilis*, *Zornia glochidiata*, *Eragrostis tremula* et *Diheteropogon hagerupii*. En outre, quelques individus d'*Andropogon gayanus* parmi les autres espèces compagnes.

Strate arbustive dominée par *Commiphora africana*, *Combretum glutinosum* et *Acacia macrostachya*. En outre, *Grewia bicolor*, *Guiera senegalensis*, *Pterocarpus lucens*, etc. *Schoenefeldia gracilis* est très recherché par le bétail avant et après fructification.

Rendement hectare en matières sèches en fin de saison des pluies = 550 kg correspondant à une valeur fourragère de 388 U.F. et 26 kg de M.A.D. (0,705 U.F./kg M.S. et 47 g M.A.D./kg M.S.). La charge théorique est évaluée à 0,8 U.B.T./ha.

Rendement hectare en matières sèches en début de saison sèche (de janvier à février) = 987 kg correspondant à une valeur fourragère de 424 U.F. et 10 kg de M.A.D. (0,43 U.F./kg de M.S. et 10 g M.A.D./kg M.S.).

Nombre de jours de pâture par ha en fin de saison des pluies - début de saison sèche (90 jours) = 73.

Nombre d'hectares par U.B.T. pour la période (90 jours) = 1,23.

U.B.T./ha = 0,8.

MALI: région de Niono (d'après G. Boudet et P. Leclercq, 1970).

Pluviosité annuelle moyenne de 500 à 600 mm.

Pâturages caractérisés par *Acacia seyal* et *Schoenefeldia gracilis*
(= Parcours Cb de Boudet et Leclercq).

Ces pâturages se trouvent dans le delta mort de la région de Niono où ils occupent les bas de pentes dunaires et les pénéplaines sableuses basses à nombreuses dépressions engorgées ou inondables temporairement.

La strate herbacée dominée par *Schoenefeldia gracilis* comprend en outre: *Loudetia togoensis*, *Eragrostis tremula*, *Blepharis linariifolia*, etc. *Zornia glochidiata* est localement abondant et semble favorisé par le pacage de saison des pluies et *Aristida funiculata* se trouve parfois en plages assez denses.

La strate arborée-arbustive dominée par *Acacia seyal* comprend en outre: *Balanites aegyptiaca*, *Guiera senegalensis*, *Acacia senegal*, *Commiphora africana*, *Grewia bicolor*, *Ziziphus mauritiana*, etc.

La productivité primaire de la strate herbacée de ces pâturages est en moyenne de 1 750 kg/ha de matières sèches dont 1 500 kg apprêtibles. La charge théorique qui en résulte est de 5 ha par U.B.T.

MALI: région de Mopti (d'après G. Boudet, 1972).

Pluviosité annuelle moyenne comprise entre 500 et 600 mm.

Pâturages à *Acacia raddiana* et *Schoenefeldia gracilis* localisés aux dépressions sablonneuses sur schistes argileux (= Parcours Snc de Boudet).

La strate herbacée est dominée par *Schoenefeldia gracilis* avec *Aristida mutabilis*, *Cenchrus biflorus* et *Zornia glochidiata*.

La strate ligneuse comprend essentiellement *Acacia raddiana*, *Combretum glutinosum* et *Balanites aegyptiaca*.

La biomasse appétible atteint 3 400 kg/ha de matières sèches correspondant à un potentiel de 485 U.F.

La capacité de charge de ces pâturages est de:

0,45 ha par U.B.T. en saison des pluies

1,1 ha par U.B.T. en saison sèche

1,5 ha par U.B.T. pour l'année entière

Ce sont de bons pâturages exploitables toute l'année.

Pâturages à *Pterocarpus lucens* et *Schoenefeldia gracilis* sur sols bruns arides et ferrugineux tropicaux à lithosols ou roches cristallines provenant des schistes argileux de l'Infracambrien, du Continental Terminal, ou du Quaternaire ancien (= Parcours Fc de Boudet).

Le tapis herbacé, à *Schoenefeldia gracilis*, s'enrichit en *Zornia glochidiata* sous l'influence du pacage de saison des pluies et *Pennisetum pedicellatum* est abondant à l'ombre des arbustes.

La biomasse appétible des espèces herbacées atteint 2 500 kg/ha de matières sèches pour une moyenne à l'hectare de 1 500 kg de M.S. correspondant à un potentiel de 260 U.F.

La capacité de charge est de: 1 ha par U.B.T. en saison des pluies

2,3 ha par U.B.T. en saison sèche

3,3 ha par U.B.T. pour l'année entière

Le faciès à *Zornia glochidiata* a une productivité journalière de 13 kg/ha de M.S. et il peut supporter 2 U.B.T. à l'ha en pleine saison des pluies.

Ce sont d'excellents pâturages de saison des pluies mais se dégradant facilement (évolution régressive vers la brousse tigrée) sous une charge trop forte.

MALI: région de Gourma (d'après G. Boudet *et al.*, 1971).

Pluviosité annuelle moyenne inférieure à 200 mm dans la partie Nord de la région étudiée et supérieure à 400 mm dans la partie Sud.

Schoenefeldia gracilis est abondant sur toutes les colluvions. Cette espèce est recherchée en saison des pluies (valeur bonne) et ses pailles sont entièrement consommées en saison sèche, comme lest (valeur médiocre). Elle entre dans la composition de plusieurs types de pâturages, notamment:

Pâturages à *Schoenefeldia gracilis* et *Monsonia senegalensis* sur dunes basses très ondulées du domaine sahélo-saharien (isohyète 250 mm).

La strate herbacée est caractérisée par l'abondance de *Schoenefeldia gracilis* avec, comme espèces compagnes, *Monsonia senegalensis* et *Blepharis linariifolia*.

La strate arbustive est caractérisée surtout par *Acacia raddiana* et *Acacia senegal*.

La productivité primaire peut atteindre 1 500 kg/ha de matières sèches, mais la moyenne est évaluée à 1 200 kg.

Ces pâturages peuvent supporter une charge d'1 U.B.T. pour 6 ha.

Pâturages de la brousse tigrée à *Grewia bicolor* et *Schoenefeldia gracilis* sur épandage de colluvions à microdunes, entre les isohyètes 300 et 400 mm.

La strate herbacée des surfaces colluviales damées est caractérisée par *Schoenefeldia gracilis* et *Chloris pilosa*. Les microdunes sont colonisées par *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis*, *Aristida adscensionis*, *Aristida mutabilis* et *Zornia glochidiata*. La strate ligneuse est caractérisée par *Grewia bicolor* avec, en outre, *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, *Maerna crassifolia*, etc.

La productivité moyenne du tapis herbacé de ces pâturages est évaluée à 375 kg/ha de matières sèches. La capacité de charge de ces pâturages est d'1 U.B.T. pour plus de 20 ha.

NIGER: région de Nord Gouré (d'après B. Peyre de Fabrègues, 1965).

La région étudiée est comprise entre les isohyètes annuelles moyennes 400 et 150 mm.

Pâturages à *Commiphora africana* et *Schoenefeldia gracilis* des terrasses de piémont dunaire, de pente toujours faible et à sol sablo-argileux relativement compact.

La strate herbacée est dominée par *Schoenefeldia gracilis* accompagné surtout de: *Aristida adscensionis*, *Aristida funiculata*, *Aristida mutabilis*, *Eragrostis tremula*.

La strate arbustive est composée surtout de *Commiphora africana*, *Balanites aegyptiaca* et *Salvadora persica*.

La dominance de *Schoenefeldia gracilis* (espèce appréciée) se conservant très bien sur pied en saison sèche, confère à ces pâturages leur valeur.

Le rendement moyen est de 1 800 kg/ha avec un maximum de 2 500 kg/ha dans le cas d'une strate herbacée particulièrement bien développée.

NIGER: zone nomade de Zinder (d'après B. Peyre de Fabrègues, 1967).

La région étudiée est comprise entre les isohyètes annuelles moyennes 550 et 200 mm.

Pâturages à *Acacia raddiana* et *Schoenefeldia gracilis* des vallées fossiles (sol enrichi en éléments fins d'origine colluviale et éolienne provenant des reliefs dunaires voisins, en outre, présence d'argiles à diatomées parfois affleurantes).

La strate herbacée, outre *Schoenefeldia gracilis* dominant, est composée essentiellement de: *Aristida adscensionis* et *Aristida funiculata*.

La strate arbustive est formée surtout par *Acacia raddiana* avec, en outre: *Maerua crassifolia*, *Boscia senegalensis*, *Cadaba farinosa*, *Salvadora persica*, etc.

Rendement du tapis herbacé en paille = environ 1 000 kg/ha en moyenne, en octobre - novembre.

Rendement utile = 500 kg/ha. Journées de pâture/ha = 75. Charge têtes bovins/ha = 0,25 pour 300 jours. Surface par tête bovin = 4 ha pour 300 jours.

NIGER: Sud Tamesna (d'après B. Peyre de Fabrègues).

Pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 350 mm pour la limite Sud de la région étudiée, et de 150 mm pour la limite Nord.

Pâturages à *Schoenefeldia gracilis* sur sols sablo-limoneux épais des bas de pentes dunaires, des terrasses et des vallées ensablées. Ces pâturages présentent leur développement optimal au Sud du parallèle 16°30' Nord. Sur les pentes dunaires, ils font suite aux pâturages à *Aristida mutabilis* du côté aval.

La strate herbacée est caractérisée par *Schoenefeldia gracilis*, graminée appréciée en toutes saisons car ses chaumes résistants lui confèrent une très bonne conservation en sec, sur pied. C'est dans les vallées fossiles ensablées que ces pâturages atteignent leur plus grande extension, si la pluviosité a été convenable. Parmi les autres espèces de la strate herbacée figurent: *Aristida funiculata*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Aristida mutabilis*, *Eragrostis tremula*, *Crotalaria podocarpa*, *Blepharis linariifolia*, etc.

La strate arbustive comprend essentiellement: *Balanites aegyptiaca*, *Commiphora africana* et *Acacia raddiana*.

La valeur pastorale des pâturages à *Schoenefeldia gracilis* est parmi les meilleures dans la région Sud Tamesna. Le rendement de la strate herbacée peut atteindre 2 000 kg/ha de paille en novembre, les bonnes années. Mais, comme pour tous les pâturages à base de plantes annuelles, le rendement des pâturages à *Schoenefeldia gracilis* est affecté par les variations climatiques, de sorte qu'il peut être nul dans le cas le plus défavorable.

Selon G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues (1972), la productivité primaire de ces mêmes pâturages sur les terrasses et les bas de pentes dunaires, en zone pastorale du Niger, peut atteindre 1 500 kg/ha de matières sèches, mais la moyenne est évaluée à 1 200 kg. Dans les vallées fossiles ensablées de la zone pastorale, la productivité primaire peut atteindre près de 2 000 kg de M.S./ha dans les zones très favorables, mais en moyenne il faut estimer la production à 1 200 kg.

TCHAD: ranch de l'Ouadi Rimé (d'après H. Gillet 1960 et 1961).

Pluviométrie de l'ordre de 300 - 400 mm.

On trouve *Schoenefeldia gracilis* en tapis importants au fond de légères dépressions limoneuses à sol un peu dur et chargé en éléments fins. Elle a l'avantage, quoique annuelle, d'être cespiteuse à la base et d'émettre un certain nombre de chaumes, les uns plus vigoureux portant les inflorescences, les autres donnant des rejets stériles assez courts; mais tous sont garnis de longues feuilles fines assez tendres et dressées. La finesse et l'abondance des jeunes feuilles fait tout l'intérêt du *Schoenefeldia* qui est un bon fourrage dans cet état. En se développant, les chaumes durcissent un peu mais les feuilles restent très alibiles. Cette herbe est appréciée par tout le bétail.

Un relevé fait sur 1 m² dans une tache presque pure de *Schoenefeldia*, à proximité de la mare de Dalato, début août 1961, a donné les résultats suivants:

<u>Composition floristique</u>	<u>Nombre d'individus</u>	<u>Poids (en g)</u>	<u>Hauteur (en cm)</u>
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	2 090	350	15
<i>Brachiaria deflexa</i>	26	40	14
<i>Tephrosia bracteolata</i>	9	—	10
	Total:	390	

On a là presque 4 tonnes à l'hectare d'une herbe qui a toutes les qualités de finesse, de tendreté, d'appétabilité.

TABLEAU No 1 - Valeur fourragère de *Schoenefeldia gracilis* en Mauritanie sahélienne (région de Kaédi) (d'après M. Mosnier, 1961)

S. gracilis est l'une des deux graminées (avec *Aristida mutabilis*) les plus importantes sur le plan pastoral, tant par l'étendue des surfaces qu'elle occupe, que par sa répartition dans toute la région étudiée. Elle pousse sur les sols bruns, sablo-argileux, qui forment les raggs de la région de M'Bout et des Agueilats au Nord-Est de Kaédi, ainsi que sur les croupes à cailloutis de grès quartzite et de sable argileux dans les formations à *Commiphora africana*. Sa taille est de 20 à 50 - 60 cm. Sa densité, variable suivant les stations, peut être très forte. Le recouvrement moyen est de 40 à 50 cm².

Cette plante est mangée par les ovins et les caprins sans qu'ils semblent marquer un engouement particulier pour elle, mais bien parce qu'elle constitue en de nombreux endroits la seule nourriture sur pied. Elle semble toutefois assez riche puisque dans les pâturages où elle domine, on enregistre plus de 0,30 U.F. par kilo, ainsi qu'en témoignent les résultats d'analyse obtenus sur des échantillons secs (stade s).

ECH.	Composition pour cent							Valeur fourragère par kg			
	Humidité	M.S.	M.P.	M.G.	E.N.A.	Cell.	M.M.	U.F.	M.P.dig.	P	Ca
1	17	83	2,06	0,90	41,78	29,76	8,47	0,33	7,10	0,074	0,24
2	17	83	2,25	0,86	41,20	30,55	8,10	0,33	7,80	0,074	0,22
3	16	84	2,00	1,02	43,26	30,21	7,49	0,34	6,94	0,036	0,039
4	15	85	1,91	0,91	43,21	32,70	5,84	0,35	6,60	0,28	0,24

Cette espèce se caractérise donc, séchée sur pied, par sa richesse en unités fourragères (plus de 0,30 U.F./kg) qui l'assimile presque à un foin de prairie ordinaire des pays tempérés. A noter également, sa très faible teneur en phosphore (inférieure à 1 p. 1000).

TABEAU No 2 - SENEGAL: zone du delta du Sénégal (d'après J. Audru, 1966)

Productivité des pâturages à *Schoenefeldia gracilis* et *Aristida funiculata*
(prélèvements effectués à l'intérieur d'une mise en défens)

Pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 300 mm

Période	Date de prélèvement	Mat. sèches p. 100	U.F./kg	Production/ha			Production journalière	
				kg Mat.	kg M.S.	U.F.	kg Mat.	U.F.
saison des pluies	27.9	32,35	0,19	3 631	1 175	690		
saison sèche fraîche	3.1	96,10	0,45	1 513	1 454	681	7	3,2
	21.2	94,95	0,33	1 333	1 266	440	8	2,6

En fin de saison des pluies, ces pâturages ont donc une production moyenne par hectare de 3 600 kg et 690 U.F. qui représente un stock de paille en janvier de 1 500 kg et 440 U.F., soit 7 kg et 3,2 U.F. par jour pendant les 7 mois de saison sèche.

TABLEAU No 3 - Composition chimique et valeur fourragère d'un mélange de *Schoenefeldia gracilis* et d'*Aristida funiculata* provenant de la zone du delta du Sénégal (d'après J. Audru, 1966)

Date de prélèvement	M.S. p. 100	Composition en p. 100							P/Ca 0,30 à 1,20	
		M.P.b.	Cell.	Mat. min. totales	Insol. ClH	Ca	P	Mg		K
Prélèvements effectués à l'intérieur d'une mise en défens										
27 sept.	32,35	8,67	33,85	9,19	5,61	0,427	0,146	-	1,07	0,43
18 nov.	80,25	2,47	37,00	9,22	6,63	0,311	0,040	0,146	0,77	0,12
3 janv.	96,10	4,07	36,10	12,11	8,48	0,435	0,089	0,205	0,86	0,20
21 févr.	94,95	2,91	27,55	33,21	29,02	0,233	0,054	0,262	0,69	0,23

Date de prélèvement	Valeur fourragère				Ration théorique			
	U.F./kg	M.P.d. g/kg	M.P.d. U.F.	kg M.V.	U.F.	M.P.d.	M.S. U.F.	
Prélèvements effectués à l'intérieur d'une mise en défens								
27 sept.	0,19	15,85	83	19	3,61	301	1,7	
18 nov.	0,38	9,87	25	7,5	2,85	74	2,2	
3 janv.	0,45	19,51	43	6,5	2,93	127	2,3	
21 févr.	0,33	24,19	73	6,5	2,15	157	1,5	

TABLEAU No 3 (suite)

Date de prélèvement		Composition en p. 100									
		M.S. p. 100	M.P.b.	Cell.	Mat. min. totales	Insol. ClH	Ca	P	Mg	K	P/Ca 0,30 à 1,20
Prélèvements sur pâturages exploités en pâture continue											
3 janv.	97,40	3,56	20,90	43,12	37,88	0,235	0,063	0,289	0,61	0,27	
21 févr.	96,35	3,97	17,80	49,74	44,44	0,231	0,069	0,256	0,47	0,30	
21 juin	94,50	2,58	31,50	27,45	24,36	0,351	0,027	0,133	0,41	0,07	
Date de prélèvement		Valeur fourragère				Ration théorique					
		U.F./kg	M.P.d. g/kg	M.P.d. U.F.	kg M.V.	U.F.	M.P.d.	M.S. U.F.			
Prélèvements sur pâturage exploité en pâture continue											
3 janv.	0,38	18,46	48	6,5	2,47	120	2,5				
21 févr.	0,36	20,68	57	6,5	2,34	134	2,7				
21 juin	0,31	4,97	16	6,5	2,02	32	3				

Le mélange *Schoenefeldia gracilis* et *Aristida funiculata* à l'état de paille sur pied est à exploiter dans la première moitié de la saison sèche.

TABLEAU No 4 - Valeur fourragère de *Schoenefeldia gracilis* au Mali (région de Niono)
(d'après G. Boudet et P. Leclercq, 1970)

La pluviométrie annuelle moyenne de la région étudiée est de l'ordre de 500 - 600 mm

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 M.B.	Composition en p. 100 de matières sèches						
		M.P. br.	Insol. form.	Mat. Cell.	Mat. gras.	E.N.A.	Mat. min. tot.	Insol ClH Silice
Floraison Saison des pluies	47,5	7,1	44,2	36,7	1,9	44,9	9,4	7,0
Pailles Saison sèche	94,1	2,2	-	42,5	0,8	48,3	6,3	4,6

Stade phénologique et période	Valeur fourragère			
	par kg Mat. vertes		par kg Mat. sèches	
	U.F.	g M.A.D.	U.F.	g M.A.D.
Floraison Saison des pluies	0,23	16,8	0,49	35
Pailles Saison sèche	0,34	1,0	0,36	1,1
				$\frac{\text{M.A.D.}}{\text{U.F.}}$
				70
				3

TABLEAU No 4 (suite)

Teneur en éléments minéraux

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de M.S.						Rapports	
		Mat. min. tot.	Insol. ClH (Si)	Ca	P	Mg	K	$\frac{Ca}{P}$	$\frac{Ca}{Mg}$
Floraison Saison des pluies	47,5	9,4	7,0	0,160	0,103	0,090	0,78	1,6	1,8
Pailles Saison sèche	94,1	6,3	4,6	0,217	0,028	0,118	0,46	7,8	1,8

TABLEAU No 5 - Valeur fourragère de *Schoenefeldia gracilis* au Mali (région de Mopti)
(d'après G. Boudet, 1972)

Schoenefeldia gracilis est le fourrage par excellence des pâturages situés au contact des domaines sahélo-soudanien et soudano-sahélien, dans une tranche de pluviosité allant de 400 à 700 mm. Avec une pluviosité inférieure, cette espèce se localise aux dépressions. Dans la tranche de pluviosité favorable, si elle reste très abondante dans les creux interdunaires, elle remonte aussi sur le manteau sableux et s'y trouve favorisée par le pacage de saison des pluies par suite du piétinement qui tasse le sol aux dépens des espèces psammophiles comme *Aristida mutabilis*. Elle est bien consommée en saison des pluies avec une valeur bonne et ses pailles fines mais dressées sont toujours recherchées pendant la saison sèche. Sa productivité peut atteindre 3 500 kg/ha de matières sèches dans certains creux interdunaires.

Stade phénologique et période	M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.				Valeur fourragère				
		Mat. Cell.	Mat. gra.	E.N.A.	Mat. min. tot.	Si	U.F./kg		g M.A.D.	
							M.S.	M.B.		M.S.
Montaison Septembre	30,3	36,1	1,6	46,3	8,7	-	0,53	0,16		
Floraison* Septembre	43,6	38,5	1,4	44,6	9,6	6,8	0,42	0,18	30	13
Pailles Décembre	95,7	40,0	1,1	48,2	7,2	-	0,42	0,40		
Pailles Avril	94,0	40,4	0,9	48,4	8,4	-	0,33	0,31		

* Prélèvement effectué dans le Gourma

TABLEAU No 5 (suite)

Teneur en macro-éléments

Stade phénologique et période	M.S. P. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de Mat. sèches						Rapports	
		Mat. min. tot.	Si	Ca	P	Mg	K	$\frac{Ca}{P}$	$\frac{Ca}{Mg}$
Floraison Septembre	43,6	9,6	6,8	0,20	0,226	0,17	1,07	0,9	1,2

TABLEAU No 6 - Valeur fourragère de *Schoenefeldia gracilis* en Haute-Volta (Réserve pastorale de Tin Arkachen) (d'après A. Gaston et F. Botte, 1971)

Pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 400 - 450 mm

M.S. p. 100	p. 100 de la matière sèche						Valeur fourragère			M.A.d. U.F.	
	M.P.b.	Cell.	Extr. éthéré	E.N.A.	M. Min. tot.	Si	kg de		U.F.		
							Mat. brute				kg de Mat. sèche
							U.F.	g M.A.D.			
94,60	3,14	39,05	1,13	50,90	5,78	3,93	0,45	6	0,48	6	13
95,05	1,57	43,05	1,44	48,61	5,33	3,49	0,30	1	0,32	1	3
95,35	2,94	42,30	1,09	48,39	5,28	3,29	0,34	6	0,36	6	17
94,90	2,90	42,25	0,92	48,28	5,65	3,02	0,33	6	0,35	6	18
94,65	3,07	40,40	1,17	50,50	4,86	3,17	0,42	6	0,44	6	14
92,15	2,42	40,70	1,11	49,74	6,03	4,42	0,37	1	0,40	1	2

TABLEAU No 7 - Valeur fourragère de *Schoenefeldia gracilis* et *Aristida mutabilis*
 en Haute-Volta (Réserve pastorale de Tin Arkachen)
 (d'après A. Gaston et F. Botte, 1971)

Pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 400 - 450 mm

M.S. P. 100	p. 100 de la matière sèche						Valeur fourragère				M.A.d. U.F.
	M.P.b.	Cell.	Extr. éthéré	E.N.A.	M. Min. tot.	Si	kg de Mat. brute		kg de Mat. sèche		
							U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.	
94,30	2,77	41,55	1,99	47,20	6,49	4,69	0,36	5	0,38	5	13
93,35	3,95	39,80	1,40	47,38	7,47	5,55	0,38	19	0,41	20	50
95,70	2,34	42,80	0,97	48,81	5,08	3,89	0,32	1	0,34	1	3
93,55	2,21	45,50	0,76	47,85	3,68	2,37	0,23	1	0,25	1	4

TABLEAU No 8 - Valeur fourragère de pâturages sahéliens à *Schoenefeldia gracilis* dominant, seul ou avec *Aristida funiculata*, *Aristida adscensionis* et *Aristida mutabilis*, au Niger (région de Nord Gouré) (d'après B. Peyre de Fabrègues, 1965)

La région étudiée est comprise entre les isohyètes annuelles moyennes 400 et 150 mm.

Les résultats de l'analyse de chaque échantillon sont donnés sur deux lignes: la première est en p. 100 de matière brute, sauf en ce qui concerne la valeur U.F., qui est donnée par kg de matière brute; la deuxième ligne est en p. 100 de matière sèche.

Pâturages à:	M.S.	M.P. br.	Cell.	Extr. éth.	E.N.A.	M. Min. tot.	Insol. CLH	Ca	P	U.F./kg
<i>Schoenefeldia gracilis</i> date de prélèvement: juin 1964 stade phénologique: sec	96,20 100,00	1,84 1,91	41,85 43,50	0,49 0,51	43,18 44,89	8,84 9,19	6,80 7,07	0,353 0,367	0,035 0,036	0,38
<i>Schoenefeldia gracilis</i> date de prélèvement: août 1964 stade phénologique: floraison	36,25 100,00	1,52 4,19	14,80 40,85	0,46 1,27	16,32 44,99	3,15 8,70	2,29 6,31	0,102 0,282	0,040 0,110	0,15
<i>Schoenefeldia gracilis</i> date de prélèvement: septembre 1964 stade phénologique: floraison	56,85 100,00	2,46 4,33	21,55 37,90	0,87 1,53	27,79 48,88	4,18 7,36	3,01 5,29	0,207 0,364	0,062 0,110	0,44

TABLEAU No 8 (suite)

Pâturage à:	M.S.	M.P. br.	Cell.	Extr. éth.	E.N.A.	M. Min. tot.	Insol. ClH	Ca	P	U.F./kg
<i>Schoenefeldia</i> <i>gracilis</i> et <i>Aristida</i> <i>funiculata</i> date de prélèvement: octobre 1964 stade phénologique: fructification	95,65 100,00	4,11 4,30	35,85 37,50	1,13 1,18	46,09 48,16	8,47 8,86	4,20 4,39	0,761 0,796	0,168 0,176	0,46
<i>Schoenefeldia</i> <i>gracilis</i> et <i>Aristida</i> <i>funiculata</i> date de prélèvement: octobre 1964 stade phénologique: fructification	97,05 100,00	4,21 4,34	37,75 38,90	1,24 1,28	46,48 47,89	7,37 7,59	5,36 5,52	0,288 0,297	0,082 0,085	0,48
<i>Aristida adscensionis</i> et <i>Schoenefeldia</i> <i>gracilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,75 100,00	4,63 4,79	35,30 36,50	1,60 1,65	44,56 47,08	9,66 9,98	6,71 6,94	0,584 0,604	0,142 0,147	0,51

TABLEAU NO 8 (suite)

Pâturages à:	M.S.	M.P. br.	Cell.	Extr. éth.	E.N.A.	M. Min. tot.	Insol. ClH	Ca	P	U.F./kg
<i>Aristida funiculata</i> et <i>Schoenefeldia</i> <i>gracilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	95,40 100,00	4,01 4,20	38,30 40,15	0,69 0,72	45,24 47,42	7,16 7,51	5,54 5,81	0,284 0,298	0,069 0,072	0,48
..... <i>Schoenefeldia</i> <i>gracilis</i> et <i>Aristida</i> <i>funiculata</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	97,35 100,00	3,22 3,31	38,05 39,10	1,35 1,39	46,13 47,37	8,60 8,83	5,43 5,58	0,419 0,430	0,143 0,147	0,37
..... <i>Schoenefeldia</i> <i>gracilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,90 100,00	2,96 3,05	38,00 39,20	0,70 0,72	46,69 48,21	8,55 8,82	6,98 7,20	0,329 0,340	0,077 0,079	0,36

TABLEAU No 8 (suite)

Pâturages à:	M.S.	M.P. br.	Cell.	Extr. éth.	E.N.A.	M. Min. tot.	Insol. ClH	Ca	P	U.F./kg
<i>Aristida mutabilis</i> et <i>Schoenefeldia</i> <i>gracilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	94,35 100,00	2,58 2,73	37,00 39,20	1,20 1,27	46,12 48,90	7,45 7,90	5,29 5,61	0,780 0,827	0,181 0,192	0,37
..... <i>Schoenefeldia</i> <i>gracilis</i> et <i>Aristida</i> <i>funiculata</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,60 100,00	2,11 2,18	38,70 40,05	1,00 1,04	45,74 47,36	9,05 9,37	6,68 6,91	0,528 0,547	0,072 0,075	0,37
..... <i>Schoenefeldia</i> <i>gracilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,70 100,00	1,50 1,55	41,05 42,45	0,92 0,95	45,51 47,07	7,72 7,98	6,30 6,51	0,284 0,294	0,048 0,050	0,40

TABLEAU No 9 - Valeur fourragère de *Schoenefeldia gracilis* au Niger (zone nomade de Zinder)
(d'après B. Peyre de Fabrègues, 1967)

La région étudiée est comprise entre les isohyètes annuelles moyennes 550 et 200 mm

Période et stade phénologique	M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.			
		M.P. b.	Cell.	M. M. tot.	Si
1ère moitié de la saison des pluies Floraison	37,75	5,49	37,75	8,8	5,8
2ème moitié de la saison des pluies Fructification (2 échantillons analysés)	72,18	6,07	34,88	8,0	5,0
Début de saison sèche Fructification. Sec	96,10	4,07	36,10	12,1	8,5
Individus néotémiques* secs	95,50	9,28	31,90	11,3	7,2
Pleine saison sèche Sec (mars - avril) (3 échantillons analysés)	92,28	2,78	40,42	8,0	5,5
Sec (avril - mai) (5 échantillons analysés)	93,73	2,15	42,17	8,6	7,2

* individus dont le cycle de développement a été brutalement stoppé à la floraison par un accident climatique. Ces individus constituent un foin naturel d'une valeur bien supérieure à leurs homologues séchés après maturité. Seul le rendement à l'hectare est beaucoup plus faible

TABLEAU No 9 (suite)

Période et stade phénologique	Valeur fourragère					Ration théorique			
	U.F./kg M.B.	M.P.d. g/kg M.B.	$\frac{\text{M.P.d.}}{\text{U.F.}}$	U.F./kg M.S.	M.P.d. g/kg M.S.	kg M.V.	U.F.	M.P.d.	C.E.
1ère moitié de la saison des pluies Floraison	0,18	10,4	57	0,48	28	16,6	3,0	173	2,1
2ème moitié de la saison des pluies Fructification (2 échantillons analysés)	0,40	21,9	55	0,55	30	8,7	3,5	191	1,8
Début de saison sèche Fructification. Sec	0,45	19,5	43	0,47	21	6,5	2,9	127	2,3
Individus néotémiques secs	0,57	51,6	91			6,5	3,7	335	1,7
Pleine saison sèche Sec (mars - avril) (3 échantillons analysés)	0,36	12,9	36			6,8	2,4	88	2,6
Sec (avril - mai) (5 échantillons analysés)	0,32	10,1	31	0,33	11	6,7	2,1	68	3,0

TABLEAU No 10 - Valeur fourragère de *Schoenefeldia gracilis* au Niger (zone pastorale)
(d'après G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972)

Schoenefeldia gracilis est abondant dans les formations des dunes et des vallées fossiles. Cette plante est très recherchée par les animaux en toute saison à cause de la finesse de ses pailles. Sa valeur fourragère est cependant médiocre à nulle en toute saison car sa teneur en éléments azotés est très faible.

Nature de l'échantillon analysé et stade de récolte	Date de récolte	M.S. p. 100		Composition en p. 100 de M.S.						Valeur fourragère			
		M.B.	M.A.B.	M. Cel.	M. gr.	E.N.A.	M. min. tot.	par kg M.V.		par kg M.S.		M.A.D. U.F.	
								U.F.	g M.A.D.	U.F.	g M.A.D.		
Plante entière FL	1.9	33,8	6,4	36,0	1,7	46,9	8,9	0,17	4,4	0,51	13	25	
"	"	30,3	7,3	36,1	1,6	46,3	8,7	0,16	4,2	0,53	14	26	
"	"	36,7	6,3	35,6	1,4	47,8	8,9	0,19	4,8	0,53	13	24	
Pailles sèches	20.10	93,8	3,9	38,7	1,4	46,0	9,9	0,38	7,5	0,41	8	19	
"	20.10	91,8	2,3	39,3	1,5	47,1	9,6	0,35	-	0,38	1 - 4	≤ 11	
"	12.12	95,5	2,0	40,6	0,9	48,8	7,5	0,39	-	0,41	1 - 4	≤ 10	
"	12.12	90,6	2,4	40,0	1,1	48,9	7,6	0,37	-	0,41	1 - 5	≤ 12	
"	12.12	95,7	3,4	40,0	1,1	48,2	7,2	0,40	6,7	0,42	7	17	
"	22.2	99,1	1,4	41,7	0,8	47,4	8,7	0,28	-	0,28	-	-	
"	22.2	96,1	1,9	41,8	0,9	48,9	6,5	0,31	-	0,32	1 - 4	≤ 13	
"	9.4	94,2	0,6	43,9	0,7	48,9	5,9	0,26	-	0,28	-	-	
"	9.4	93,7	1,5	41,1	1,3	51,0	5,0	0,31	-	0,33	-	-	
"	9.4	94,0	1,8	40,4	0,9	48,4	8,4	0,31	-	0,33	1 - 4	≤ 12	

TABLEAU No 11 - Valeur fourragère de *Schoenefeldia gracilis* dans les cantons Assalé Serbewel (Tchad et Cameroun) (d'après A. Gaston, 1974)

La zone étudiée est située entre les isohyètes 400 et 600 mm

Schoenefeldia gracilis est une espèce Sud sahélienne qui se trouve installée dans la zone Assalé Serbewel, aussi bien sur des sols limono-sableux que sur des sols sableux. Elle a une valeur souvent médiocre, même en fin de saison des pluies; elle est malgré tout bien consommée en saison sèche. Sa productivité est assez faible, inférieure à 1 t/ha de M.S.

M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.					Valeur fourragère		
	Mat. cell.	Mat. gr.	E.N.A.	Mat. min. tot.	Si	M.A.b. p. 100 M.S.	M.S.	U.F./kg M.b.
89,45	35,10	1,36	43,86	14,88	6,93	5,20	0,44	0,39
91,90	37,30	1,88	49,64	6,96	3,66	4,22	0,51	0,47
86,20	38,70	1,37	43,25	7,96	4,38	8,72	0,44	0,40

TABLEAU No 11 (suite)

Teneur en macro-éléments

M.S. P. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de la M.S.						Rapports		
	Mat. min. tot.	Si	Ca	P	Mg	K	Ca/P	Ca/Mg	K/Na
89,45	14,88	6,93	0,37	0,205	0,36	3,20	1,8	1,0	19
91,90	6,96	3,66	0,22	0,062	0,16	1,20	3,5	1,4	
86,20	7,96	4,38	0,29	0,157	0,17	1,24	1,8	1,7	

Teneur en oligo-éléments

M.S. p. 100	Co	Cu	Zn	Mn	Fe
89,45	0,29	3,4	32,2	71,8	235,0

FICHE TECHNIQUE No 12

FAMILLE DES GRAMINEES (=POACEES)

Aristida mutabilis Trin. et Rupr.

12.1. Synonymes

Aristida nigriflora Hack, *A. meccana* Hochst. ex Trin. et Rupr.,
A. schweinfurthii Boiss., *A. longeradiata* Steud., *A. hoggariensis* Batt. et
Trab.

12.2. Noms vernaculaires

MAURITANIE hassaniya

l-hyet l-ahmir [Th. Monod, 1952, in
sched.]; *hayet el hamir* [Th. Monod,
1954]; *tizzit* [Th. Monod, in *sched.*];
tizzit = lehyet-lehmar [OCLALAV, 1970,
in *sched.*]; *agbadan* [Ch. Toupet, in
sched.].

SENEGAL poular (Peuls)

sèllbéré, sèllbéré (même nom pour *Aristi-*
da adscensionis, A. funiculata et
Schoenefeldia gracilis) [A. Naegelé,
1971]; *sioko, solgoup, tielbi* [J. Audru,
1966]; *selbéré* [M. Mosnier, 1967].

MALI tamachek

têyše (ê prononcé comme dans *tête*, š
correspond au son *ch* dans *cheval*): à
l'état vert, *tazēmi* (ē prononcé comme
dans *jetée*): en fructification, *allēmoz*:
en pailles. Ces noms sont donnés à
diverses espèces d'*Aristida* [G. Boudet
et al., 1971].

NIGER peul

sekō (ö prononcé comme dans *motte*)
[G. Boudet, 1969].

haoussa

fari n'tchaoua (même nom pour *Aristida*
adscensionis, A. funiculata et *Schoene-*
feldia gracilis) [B. Peyre de Fabrègues,
1965].

QUEST AFRICAIN: A. Chevalier (1934) cite les noms suivants:

pour *A. meccana*: *bou areiba* (arabe); *tazemaŋ* (tamachek);

pour *A. mutabilis*: *allomoze* (tamachek).

TCHAD	<u>gorane</u>	<i>mali, mou, moŕ, morgou</i> / <u>Ā. Gaston, 1967</u> /.
	<u>arabe</u>	<i>kalabo</i> / <u>Ā. Gaston, 1967</u> /; <i>amrakébé</i> / <u>H. Gillet, 1961</u> /.

A. Gaston et G. Fotius (1971) citent, en outre, pour le Tchad, les noms suivants:

arabe: *awiS* (S se prononce comme dans chat), *gau, Roat* (R = jota espagnole).
gorane: *moy, mui*.

SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>gau umshara</i> (Nord Kordofan), <i>dunbalab</i> (Sud Kordofan) / <u>Ā.F. Broun et R.E. Massey, 1929</u> /; <i>gaw, dunblab</i> / <u>Hashim A.M. Mukhtar, 1977</u> /.
	<u>hadendowa</u>	<i>tumfar</i> / <u>Ā.F. Broun et R.E. Massey, 1929</u> /.

EGYPTE

adaar hamoyeet (nom utilisé par les Bishareen de la région du Djebel Elba) /Vivi Täckholm, 1974/.

QATAR	<u>arabe</u>	<i>darari</i> / <u>M. Obeid, 1975</u> /.
	<u>qatari</u>	<i>harash</i> / <u>M. Obeid, 1975</u> /.

Nom anglo-saxon: *fine needle grass* (Kenya) /Ā.V. Bogdan, 1957/.

12.3. Description (fig. 1)

Herbe annuelle. Chaumes fasciculés, dressés ou genouillés ascendants, parfois étalés, simples ou plus ou moins rameux, atteignant une hauteur de (10-) 30 - 70 cm à la floraison, striés, légèrement scabres.

Gaines foliaires comprimées, carénées, striées, un peu scabres, à oreillettes longuement ciliées. Ligule réduite à une étroite frange de poils. Limbes étroits, longs de 6 - 14 cm, souvent plans à la base et convolutés plus haut, subaigus, glabres et lisses en dessous, scabres en dessus.

Inflorescence en panicule longue de 12 - 20 cm, exserte, à rameaux d'abord dressés, puis étalés, plus ou moins longuement nus à la base, portant à leur sommet des épillets densément groupés (contractés).

Épillets uniflores, pédicellés, rachéole articulée au-dessus des glumes.

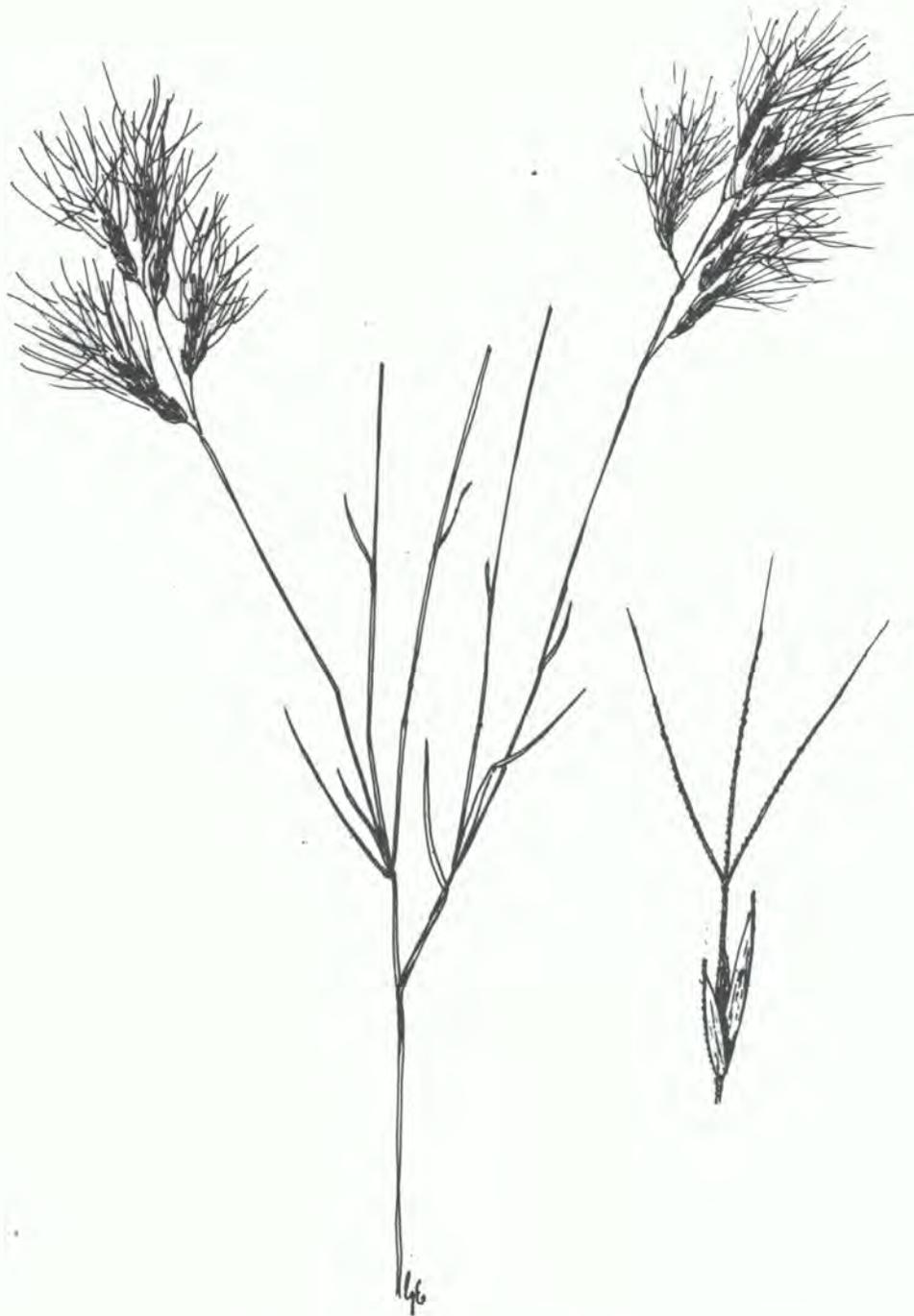


Fig. 1 - *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr.

(D'après Bengt Fröman et Sven Persson, *An illustrated guide to the grasses of Ethiopia*, 1974, page 167, pl. 27)

Glumes persistantes, plus ou moins inégales, 1-nerviées; l'inférieure scabre, atténuée en arête plus ou moins longue (glume aristulée); la supérieure un peu scabre ou lisse, bien plus longue que l'inférieure, légèrement bifide au sommet avec un mucron ou une arête plus ou moins courte dans le sinus (glume subulée).

Fleur solitaire, hermaphrodite, plus courte (arête non comprise) que les glumes, plus ou moins stipitée au-dessus des glumes et se désarticulant obliquement.

Lemma cylindrique, 3-nerviée, convolutée et renfermant les organes floraux, plus ou moins scabre au sommet, pourvue d'un callus acéré et densément poilu et passant insensiblement à une colonne scabre, lâchement tordue, celle-ci égalant la lemma ou plus courte (2 - 5 mm de long) et terminée par 3 subules inégales, parfois subégales, plus ou moins étalées, glabres, mesurant 10 - 30 mm de long; la colonne est articulée juste sous la trifurcation.

Paléa membraneuse, hyaline, plus petite que la lemma.

Lodicules 2, entières, plus longues que l'ovaire.

Etamines 3, ovaire glabre, styles distincts, stigmates plumeux.

Caryopse oblong, cylindrique (fusiforme), étroitement inclus sans adhérence dans la lemma coriace.

L'espèce est très polymorphe. Plusieurs variétés ont été décrites par divers auteurs.

12.4. Aire de répartition géographique

Afrique tropicale sèche, de la Mauritanie et du Sénégal au Soudan et la Somalie. Pénètre en zone saharienne. L'espèce a été signalée en outre dans les pays suivants d'Afrique: Egypte, Ouganda, Kenya, Tanzanie. Connue également dans les régions tropicales de l'Inde.

12.5. Ecologie et biologie

Aristida mutabilis croît de préférence sur les sables à bon drainage, c'est-à-dire de texture grossière à fine. C'est une espèce psammophile comme *Eragrostis tremula* et *Cenchrus biflorus*, espèces auxquelles elle est souvent associée.

La floraison a lieu en août - septembre.

12.6. Appétibilité

Aristida mutabilis est consommé à tous les stades de son cycle biologique par tous les animaux; évité cependant au stade de fruitaison car les fruits sont piquants.

12.7. Multiplication et utilisation

Aristida mutabilis se multiplie par semis. L'espèce pourrait être utilisée pour la régénération de pâturages dégradés sur sols sablonneux ou pour la création de prairies artificielles temporaires, soit seule, soit associée avec d'autres graminées annuelles ou avec des légumineuses annuelles.

12.8. Exploitation

Aristida mutabilis pourrait être exploité soit par pâture directe, soit par fauche. Se laisserait bien fané et ensilé.

12.9. Valeur fourragère et production (voir les tableaux 1 à 11)

MAURITANIE: région de Kaédi-M'Bout (d'après M. Mosnier, 1961)

Pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 400 à 500 mm.

Type de pâturages sur sables dunaires (dunes fixées à relief marqué, sol du type brun-rouge subaride).

La strate herbacée comprend essentiellement:-

	<u>Nombre d'individus/hectare</u> (M= million, m= mille)	
	<u>en saison des pluies</u>	<u>en saison sèche</u>
<i>Aristida mutabilis</i>	1 M	1 M
<i>Cenchrus biflorus</i>	500 m	30 m
<i>Leptothrium senegalense</i>	2 M	-
<i>Eragrostis tremula</i>	50 m	30 m
<i>Cyperus jeminicus</i>	5 m	5 m
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	8 m	-
<i>Indigofera senegalensis</i>	100 m	-
<i>Zornia glochidiata</i>	30 m	-

La strate arborée-arbustive est composée surtout de *Combretum aculeatum* (10/ha), *Acacia senegal* (5/ha) et *Acacia raddiana* (5/ha).

La valeur fourragère moyenne de ces pâturages est la suivante:

<u>Saison des pluies</u>	<u>Saison sèche</u>
rendement à 1'ha: 2 000 kg	690 kg
U.F./kg : 0,20	0,28
M.P. dig. g/kg : 10,1	4,93
U.F./ha : 400	190
M.P. dig. kg/ha: 20	3,5

La capacité de charge de ces pâturages est de 1 ha/U.B.T. ou 1 U.B.T./ha en saison des pluies (75 jours) et 4,4 ha/U.B.T. ou 0,23 U.B.T./ha en saison sèche (290 jours).

Type de pâturages des couloirs interdunaires où les conditions hydriques sont meilleures que sur le relief (sol du type subaride sableux, avec forte individualisation de calcaire en profondeur).

Dans la strate herbacée *Aristida mutabilis* domine (1,5 M./ha), avec *Eragrostis tremula* (50 m.), *Cyperus jeminicus* (15 m.), *Alysicarpus ovalifolius* (3 m.) et *Zornia glochidiata*, parmi les espèces les plus abondantes.

Les espèces les plus fréquentes de la strate arborée-arbustive sont: *Combretum glutinosum* et *Balanites aegyptiaca*.

Peuvent apparaître çà et là, *Commiphora africana* et *Schoenefeldia gracilis* qui caractérisent un autre type de pâturages.

En saison sèche, le rendement en sec est supérieur à celui du type précédent, soit 750 kg/ha contre 690, ce qui donne 240 U.F./ha (0,32 U.F./kg) et 6 kg de matières protéiques digestibles (8,08 g/kg) à 1'ha.

La capacité de charge de ces pâturages en saison sèche (290 jours) est de 4 ha/U.B.T. ou 0,24 U.B.T./ha.

Type de pâturages sur sables peu épais, sans relief marqué.

La strate herbacée, dominée par *Aristida mutabilis* (1,8 M./ha en saison des pluies et 1 M. en saison sèche), est généralement bien pourvue en espèces alibiles, telles que *Cenchrus biflorus* (350 m. en s.p. et 90 m. en s.s.), *Eragrostis tremula* (400 m. en s.p. et 40 m. en s.s.), *Tragus racemosus* (270 m. en s.p.), *Leptothrium senegalense* (250 m. en s.p.), *Cyperus jeminicus* (500 m. en s.p. et s.s.), *Alysicarpus ovalifolius* (450 m. en s.p. et 65 m. en s.s.), *Zornia glochidiata* (1 M. en s.p. et 300 m. en s.s.), *Indigofera senegalensis* (25 m. en s.p. et 1 m. en s.s.), etc.

La strate arborée-arbustive est surtout formée par *Combretum glutinosum* (30/ha), *Acacia senegal* (12/ha), *Combretum aculeatum* (3/ha) et *Acacia raddiana* (3/ha).

La valeur fourragère moyenne de ces pâturages est la suivante:

<u>Saison des pluies</u>	<u>Saison sèche</u>
rendement à 1'ha: 2 700 kg	1 170 kg
U.F./kg : 0,20	0,25
M.P.dig. g/kg : 12	8,25
U.F./ha : 540	290
M.P. dig. kg/ha: 32	9,5

La capacité de charge est de 0,8 ha/U.B.T. ou 1,26 U.B.T./ha en saison des pluies (75 jours) et 3 ha/U.B.T. ou 0,32 U.B.T./ha en saison sèche (290 jours).

SENEGAL: région de Gallayel (d'après M. Mosnier, 1967).

Pluviométrie de l'ordre de 500 mm.

Type de pâturages sur dunes à relief marqué.

La strate herbacée comprend essentiellement: *Aristida mutabilis*, *Cenchrus biflorus* et *Tephrosia purpurea* avec: *Dactyloctenium aegyptium*, *Brachiaria xantholeuca*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Indigofera aspera* et *Zornia glochidiata*.

La strate arbustive est composée surtout de *Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Combretum glutinosum*, avec *Terminalia avicennioides* et *Guiera senegalensis*.

On rencontre dans ces pâturages des faciès où dominant localement des espèces autres que celles qui sont les constituantes essentielles. C'est le cas du faciès à *Cassia mimosoides*, *Aristida stipoides* (espèce non appétée) et *Tephrosia lupinifolia* ou de celui à *Aristida sieberana*, qui occupent les sommets dunaires plus ou moins dégradés à sables grossiers, meubles, très filtrants.

Le rendement de ces pâturages est évalué comme suit:

Saison des pluies				Saison sèche	
Stade phénologique VG à FL		Stade phénologique FR		Stade phénologique S	
Rendement global kg/ha	Rendement utile kg/ha	Rendement global kg/ha	Rendement utile kg/ha	Rendement global kg/ha	Rendement utile kg/ha
2 830	2 100	3 340	2 500	900	540

Capacité de charge aux différentes saisons, exprimée en journées/
U.B.T.:

Saison des pluies				Saison sèche	
Stade VG - FL		Stade FR		Stade S	
M.S. utile kg/ha	Journées U.B.T.	M.S. utile kg/ha	Journées U.B.T.	M.S. utile kg/ha	Journées U.B.T.
466,20	74	665	106	497,6	79

Valeur fourragère moyenne:

	Saison des pluies		Saison sèche
	Stade VG - FL	Stade FR	Stade S
U.F./kg	0,15	0,15	0,33
M.A.D. g/kg	21,50	15,20	2,21
M.S. p. 100	22,20	26,62	92,16

Valeur fourragère de la ration d'encombrement maximum fournie par ce type de pâturages:

Saison des pluies						Saison sèche		
Stade VG - FL			Stade FR			Stade S		
M.S. p. 100	U.F.	M.A.D. g	M.S. p. 100	U.F.	M.A.D. g	M.S. p. 100	U.F.	M.A.D. g
22,20	4,2	602	26,6	3,5	357	92,15	2,3	15,1

Types de pâturages sur modelé dunaire atténué à aplani.

La strate herbacée est dominée par *Aristida mutabilis*, *Cenchrus biflorus* et *Alysicarpus ovalifolius*. On y trouve en outre les principales espèces compagnes suivantes: *Indigofera diphylla*, *Zornia glochidiata*, *Borreria radiata* et *Eragrostis tremula*.

La strate arbustive est composée essentiellement de *Combretum glutinosum* et *Balanites aegyptiaca*, avec parfois *Acacia senegal*.

Rendement (en kg/ha):

Saison des pluies				Saison sèche	
Stade VG à FL		Stade FR		Stade S	
Rendement global	Rendement utile	Rendement global	Rendement utile	Rendement global	Rendement utile
4 530	3 400	4 700	3 500	800	480

Capacité en charge (en journées/U.B.T.):

Saison des pluies				Saison sèche	
Stade VG - FL		Stade FR		Stade S	
M.S. utile kg/ha	Journées U.B.T.	M.S. utile kg/ha	Journées U.B.T.	M.S. utile kg/ha	Journées U.B.T.
1 020	163	990,5	158	454,3	72

Valeur fourragère moyenne:

	Saison des pluies		Saison sèche
	Stade VG - FL	Stade FR	Stade S
U.F./kg	0,17	0,14	0,37
M.A.D. g/kg	26,6	15,8	6,39
M.S. p. 100	29,9	25,10	94,65

Valeur fourragère de la ration d'encombrement maximum fournie par ce type de pâturage:

Saison des pluies						Saison sèche		
Stade VG - FL			Stade FR			Stade S		
M.S. p. 100	U.F.	M.A.D. g	M.S. p. 100	U.F.	M.A.D. g	M.S. p. 100	U.F.	M.A.D. g
29,9	3,4	553	28,3	3,1	506	94,65	2,5	43,3

MALI: région du Gourma (d'après G. Boudet *et al.*, 1971).

Dans la région étudiée, la pluviosité annuelle est inférieure à 200 mm au Nord et supérieure à 400 mm au Sud.

Types de pâturages à *Acacia raddiana* et *Aristida mutabilis* sur dunes pénéplanées.

La strate herbacée est caractérisée par l'abondance d'*Aristida mutabilis*. Parmi les autres graminées, *Cenchrus biflorus* peut devenir très abondant dans les endroits très fréquentés par le bétail. On note, en outre, la présence de quelques papilionacées, telles que *Crotalaria podocarpa*, *Indigofera secundiflora* et *Tephrosia purpurea*.

La productivité de la strate herbacée peut dépasser 2 900 kg/ha de matières sèches.

Ce type de pâturages peut supporter, toute l'année, une charge d'1 U.B.T. pour 2,5 ha.

MALI: région de Mopti (d'après G. Boudet, 1972).

Type de pâturages à *Balanites aegyptiaca* et *Aristida mutabilis* sur sols sablonneux.

La strate herbacée est dominée par *Aristida mutabilis*, *Cenchrus biflorus* souvent co-dominant là où l'exploitation pastorale est intense.

La strate ligneuse comprend essentiellement *Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana* et *Acacia senegal*.

La biomasse atteint 1 100 kg/ha de M.S. correspondant à un potentiel de 190 U.F.

La capacité de charge est de: 1,4 ha par U.B.T. en saison des pluies
3,2 ha par U.B.T. en saison sèche
4,5 ha par U.B.T. pour l'année entière

NIGER: région de Nord Gouré (d'après B. Peyre de Fabrègues, 1965).

La région étudiée est comprise entre les isohyètes annuelles moyennes 400 mm et 150 mm.

Type de pâturages à *Aristida mutabilis* sur pentes dunaires moyennes (voir fig. 2).

La strate herbacée est dominée par *Aristida mutabilis*. Parmi les autres graminées annuelles on note le plus souvent: *Eragrostis tremula*, *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis*, *Aristida adscensionis* et *Trichoneura mollis*. En outre, *Aristida sieberana*, graminée vivace, assez abondante, *Cyperus jemicus*, cypéacée vivace, également assez abondante, et d'autres espèces, graminéennes ou non.

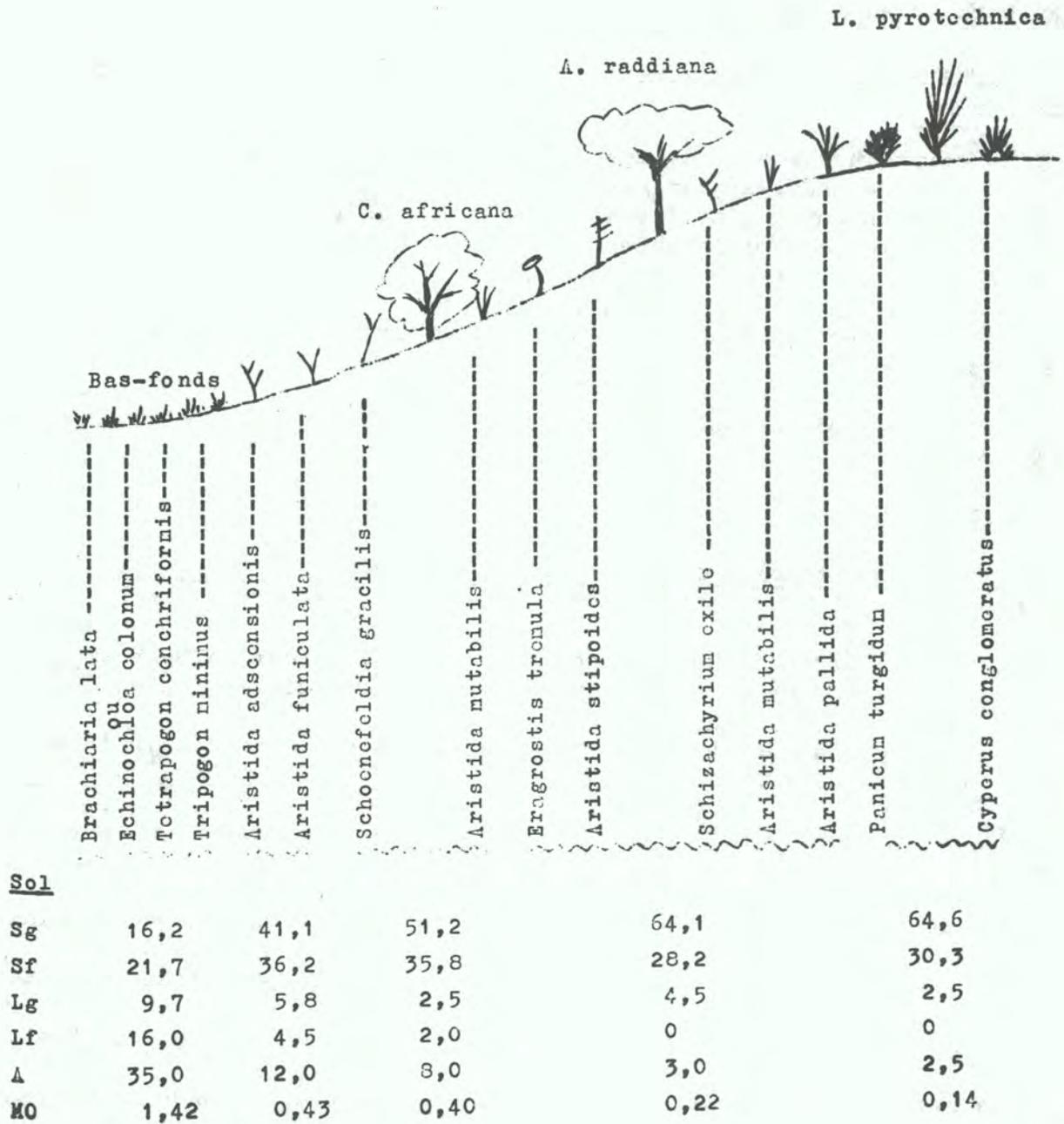


Fig. 2 - Catena type sur ondulation dunaire

Sg= sable grossier; Sf= sable fin; Lg= limon grossier; Lf= limon fin; A= argile; M.O.= matière organique. Proportions en p. 100:

(D'après B. Peyre de Fabrègues, *Etude des pâturages naturels sahéliens de la région de Nord Gouré (Rép. du Niger)*, 1965, p. 97)

La strate arborée-arbustive est composée surtout d'*Acacia raddiana*, de *Commiphora africana* et de *Leptadenia pyrotechnica*.

La valeur pastorale est bonne. Ce type de pâturages, par l'abondance d'herbes annuelles fines qu'il présente, est l'un des plus intéressants pour le pacage. La dominance d'*A. mutabilis* lui confère sa valeur; en outre, ce type de pâturages est parmi les plus répandus tant en fréquence qu'en surface et présente la qualité remarquable de se conserver sur pied durant toute la saison sèche.

Le rendement appété moyen, en sec, est voisin de 1 500 kg/ha.

NIGER: zone nomade de Zinder (d'après B. Peyre de Fabrègue, 1967).

La région étudiée est comprise entre les isohyètes annuelles moyennes 550 mm et 200 mm.

Type de pâturages à *Acacia senegal* et *Aristida mutabilis* sur ondu-
lations dunaires.

La strate herbacée est principalement composée de: *Aristida mutabilis* (espèce dominante), *Eragrostis tremula*, *Aristida funiculata*, *Cenchrus biflorus* etc. En outre, quelques légumineuses: *Alysicarpus ovalifolius* (très appété), *Indigofera diphylla* (non appété), et des plantes annuelles autres que les graminées et les légumineuses, parmi lesquelles: *Commelina forskalaei* (très appété).

La strate arborée-arbustive est composée surtout d'*Acacia senegal* et *Acacia raddiana*, avec quelques rares *Balanites aegyptiaca*, *Commiphora africana* et *Salvadora persica*.

Le rendement des espèces herbacées appétées atteint en sec 1 000 kg/ha environ, aux mois de novembre - décembre.

NIGER: Dallol-Maouri (d'après G. Boudet, 1969).

Type de pâturages à *Combretum glutinosum* et *Aristida mutabilis* sur
dunes d'ergs récents à relief émoussé.

La strate herbacée est caractérisée par *Aristida mutabilis*, avec *Eragrostis tremula*, *Cenchrus biflorus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Brachiaria xantholeuca*, etc. Quelques légumineuses: *Alysicarpus ovalifolius*, *Indigofera pilosa*, *Crotalaria microcarpa*, *Tephrosia obcordata*, etc. La strate ligneuse comprend surtout *Combretum glutinosum*, avec *Terminalia avicennioides*, *Acacia macrostachya*, *Pterocarpus erinaceus*, etc.

La productivité primaire en pailles de graminées annuelles s'élève à 2 250 kg/ha de matières sèches.

La charge possible est évaluée à 1 U.B.T. pour 2 ha.

NIGER: zone pastorale (d'après G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972).

Productivité et capacité de charge de quelques types de pâturages caractérisés par *Aristida mutabilis*:

- Type de pâturages à *Aristida mutabilis* et *Aristida funiculata* sur ondulations dunaires de l'Ouest.
La productivité primaire nette des parties aériennes (P.P.N.A.) de la strate herbacée de ces pâturages, utilisables en toute saison, est de 500 à 1 000 kg de M.S./ha (la P.P.N.A. est appréciée par coupes au ras du sol sur placards de 1 m² d'une aire représentative du pâturage non exploitée en saison des pluies, avec 5 à 10 répétitions).
Charge théorique: 8 à 15 ha/U.B.T.
- Type de pâturages à *Andropogon gayanus* et *Aristida mutabilis* sur ondulations dunaires du Sud. Pâturages utilisables en toute saison. P.P.N.A. = 600 à 1 000 kg de M.S./ha. Charge théorique= 8 à 12 ha/U.B.T.
- Type de pâturages à *Aristida mutabilis* et *Aristida sieberana* sur ondulations dunaires du Sud. Pâturages utilisables en toute saison. P.P.N.A.= 500 à 1 500 kg de M.S./ha. Charge théorique= 5 à 15 ha/U.B.T.
- Type de pâturages à *Aristida mutabilis* et *Acacia senegal* sur ondulations dunaires du Nord Koutous.
Pâturages utilisables en toute saison. P.P.N.A. = 1 000 kg de M.S./ha.
Charge théorique= 8 ha/U.B.T.

TCHAD: ranch de l'Ouadi Rimé (d'après H. Gillet, 1960 et 1961).

Pluviosité de l'ordre de 325 mm à Iffenat (= moyenne pour les années 1957 à 1959).

Aristida mutabilis est une plante très abondante dans tout le ranch. On la trouve en plus ou moins grande quantité dans tous les types de pâturages. Les chaumes sont très durs, rigides, difficilement broyables. Seules les premières feuilles primordiales ont quelque valeur. Elles sont très longues par rapport à l'entre-noeud: 18 cm pour 2,4 cm. La plante talle plus ou moins selon la pluviosité (de 2 à 12 unités-talles par pied). Beaucoup de jeunes pieds sont étouffés par la végétation ambiante et n'arrivent pas à s'élever. La plante semble douée d'une grande faculté germinative. On trouve dans les pâturages moyens de 10 à 25 unités-talles d'*Aristida mutabilis* par m². La paille n'a pas de valeur.

Les étendues à *Aristida mutabilis* constituent l'un des types les plus fréquents de pâturages non seulement au ranch mais dans toute la zone sahélienne. Elles ont l'aspect de prairies homogènes, aérées, arrivant à la hauteur du genou. Elles ne comportent que deux étages de végétation: une strate moyenne composée surtout d'*Aristida mutabilis* et accessoirement *Eragrostis tremula*, *Cenchrus biflorus*, *Brachiaria deflexa* et *B. distichophylla* et une strate basse composée de *Monsonia senegalensis*, *Commelina forskalaei*,

Dactyloctenium aegyptium, etc. Elles ne sont pleinement constituées qu'en septembre et se transforment rapidement en paille dressée, sans s'altérer. Elles sont un aliment de choix pour les feux de brousse. Leur rôle est capital en saison sèche car ce sont elles qui fournissent la plus grande partie de la nourriture du bétail: les pailles d'*Aristida mutabilis* résistant fort bien aux vents, à la sécheresse, au piétinement.

Un pied d'*Aristida mutabilis* couvre à peu près 6 cm^2 , un pied d'*Eragrostis tremula* 5 cm^2 .

La valeur pastorale de ces pâturages est moyenne, mais a le grand avantage de ne subir qu'une faible diminution de la saison des pluies à la saison sèche. L'*Aristida mutabilis* donne 4 700 kg/ha, l'*Eragrostis tremula* 900 kg/ha et les autres plantes apportent 900 kg/ha. En tout il y a 6 500 kg/ha.

TCHAD: Kanem (d'après A. Gaston, 1967).

Type de pâturages à *Aristida mutabilis* sur plateaux sableux en domaine sahélo-saharien.

La strate herbacée vivace est formée uniquement par *Aristida sieberana* (15 p. 100 de recouvrement). Les espèces annuelles surtout représentées par *Aristida mutabilis* et *Eragrostis tremula*, ont un recouvrement de 50 p. 100.

La strate arborée-arbustive est composée surtout d'*Acacia raddiana*, avec *Balanites aegyptiaca* et *Leptadenia pyrotechnica*.

Le rendement en sec des espèces annuelles est de 480 à 540 kg/ha. Le rendement utile est de 250 kg/ha; journées de pâture/ha= 40; capacité de charge= 7,5 ha/U.B.T. Les espèces les plus intéressantes dans ces pâturages sont *Aristida mutabilis* et *Eragrostis tremula*.

Différents faciès du type de pâturages à *Aristida mutabilis* sur plateaux sableux en domaine sahélo-saharien, ont donné des rendements suivants (rendements appétés):

- 600 kg/ha en sec; rendement utile= 300 kg/ha, journées de pâture/ha= 48; capacité de charge= 6 ha/U.B.T.
- 1 000 kg/ha en sec; rendement utile= 500 kg/ha, journées de pâture/ha= 80; capacité de charge= 4 ha/U.B.T.
- 500 kg/ha en sec; rendement utile= 250 kg/ha; journées de pâture/ha= 40; capacité de charge= 7,5 ha/U.B.T.
- 450 kg/ha en sec; rendement utile= 225 kg/ha; journées de pâture/ha= 36; capacité de charge= 8 ha/U.B.T.
- 700 à 900 kg/ha en sec; rendement utile= 400 kg/ha; journées de pâture/ha= 64; capacité de charge= 5 ha/U.B.T.

- 900 à 1 000 kg/ha en sec; rendement utile= 500 kg/ha; journées de pâture/ha= 80; capacité de charge= 4 ha/U.B.T.
- 1 000 kg/ha en sec; rendement utile= 500 kg/ha; journées de pâture/ha= 80; capacité de charge= 4 ha/U.B.T.

TCHAD - CAMEROUN: zone Assalé-Serbewel (d'après A. Gaston, 1976).

La zone étudiée est située entre les isohyètes annuelles moyennes 400 et 600 mm.

Type de pâturage à *Aristida*, *Sclerocarya* et *Commiphora* sur plateaux sableux.

La strate herbacée (recouvrement moyen de 90 p. 100) est dominée par *Aristida mutabilis* et *Aristida funiculata*, avec *Schoenefeldia gracilis*, *Chloris pilosa*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Eragrostis tremula* et *Cenchrus biflorus*.

La strate arbustive (recouvrement moyen de l'ordre de 15 p. 100) est surtout composée de *Commiphora africana* et *Sclerocarya birrea* avec *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca*, *Salvadora persica* et *Hyphaene thebaica*.

La biomasse herbacée, mesurée à la fin de la période de végétation, est de 775 kg/ha de M.S. La capacité de charge pour 1 U.B.T. est par conséquent de:

1,9 ha en saison des pluies;
4,5 ha en saison sèche;
6,5 ha toute l'année.

12.10 Bibliographie spécifique

BOURREIL, P.

Première révision du complexe *Aristida meccana*,
Aristida mutabilis (Graminaceae).
Taxon, (1969), 18 (5): 501 - 526.

TABLEAU No 1 - Valeur fourragère d'*Aristida mutabilis* en Mauritanie sahélienne (région de Kaédi) (d'après M. Mosnier, 1961)

A. mutabilis est l'espèce la plus répandue avec *Schoenefeldia gracilis*. Elle occupe tous les sols sableux où elle domine généralement et fournit des parcours intéressants. Annuelle, elle se maintient bien en pied à l'état sec et est appréciée du bétail. Les peuplements qu'elle forme s'avèrent d'un grand intérêt pastoral. Malheureusement, ils sont souvent envahis par *Cenchrus biflorus*. L'analyse de trois échantillons à l'état sec a donné les résultats suivants:

Humidité	Composition p. 100							Valeur fourragère par kg			
	M.S.	M.P.	M.G.	E.N.A.	Cell.	M.M.	U.F.	M.P.dig.	P	Ca	
3,14	86	2,81	0,93	40,81	33,30	6,11	0,26	9,27	0,08	0,252	
4,15	87	2,78	0,85	39,51	37,10	3,96	0,34	10,90	0,17	0,34	
4,11	89	1,87	0,81	45,81	32,43	5,03	0,53	11,96	0,062	0,17	

Cette espèce en sec, fournit donc, en moyenne, 0,35 U.F./kg de fourrage. Sous ce rapport, elle paraît un peu inférieure à *Schoenefeldia gracilis*, mais les bovins la préfèrent à celle-ci.

TABLEAU No 2 - Valeur fourragère d'un type de pâturages à *Aristida mutabilis* et *Dactyloctenium aegyptium* au Sénégal (zone du delta du Sénégal) (d'après J. Audru, 1966)

Aristida mutabilis est l'une des espèces les mieux appréciées par les animaux quel que soit le stade phénologique

Dactyloctenium aegyptium est une plante très recherchée par les animaux. A la période de fructification des autres graminées annuelles, elle est mangée en priorité. L'espèce contient des glucosides et des ferments. Le bétail la consomme toute l'année sans accidents notés par les éleveurs.

Ce type de pâturages occupe les dunes anciennes continentales, pénéplanées.

La strate herbacée est caractérisée par la codominance d'*Aristida mutabilis* et de *Dactyloctenium aegyptium*. Parmi les autres espèces herbacées on note *Aristida sieberana* (individus isolés), *Tragus berteronianus* (assez abondant), *Chloris prieurii* (peu abondant), etc. Parmi les espèces non graminéennes, *Limeum viscosum* et *Gisekia pharnacioides* sont deux plantes abondantes pouvant former des taches monospécifiques

La strate ligneuse est à dominance d'*Acacia raddiana* accompagné principalement de *Balanites aegyptiaca*.

Prélèvements effectués dans un pâturage mis en défens (La mise en défens de ces pâturages peut se concevoir dans le but de conserver un stock de paille nécessaire à la soudure de fin de saison sèche. Cette mise en défens devra être faite au plus tard dès la fin des pluies):

TABLEAU No 2 (suite)

Prélèvements effectués dans une mise en défens											
Date de prélèvement	M.S. p. 100	Composition en p. 100								Rapport P/Ca 0,30 à 1,20	
		M.P.b.	Cell.	M.M. tot.	Insol. ClH	Ca	P	Mg	K		
11.09	23,75	6,53	36,25	8,05	2,94	0,487	0,182		1,34		0,37
5.10	54,70	4,73	36,30	7,07	3,10	0,431	0,110		1,00		0,26
18.11	85,20	2,56	39,25	8,50	5,85	0,340	0,050	0,150	0,72		0,15
12.01	94,45	3,58	39,25	8,57	5,77	0,382	0,064	0,213	0,52		0,17
21.02	92,95	3,46	37,05	11,84	9,27	0,344	0,058	0,194	0,50		0,17
Prélèvements effectués sous pâture											
12.01	95,30	3,96	36,45	13,56	10,53	0,401	0,066	0,266	0,63		0,17
21.02	93,70	3,97	33,80	18,78	15,97	0,406	0,060	0,171	0,37		0,15
20.06	95,65	4,02	30,00	25,35	22,49	0,326	0,080	0,155	0,56		0,26

TABLEAU No 2 (suite)

Prélèvements effectués dans une mise en défens									
Date de prélèvement	Valeur fourragère				Ration théorique				
	U.F./kg	M.P.d. g/kg	M.P.d. U.F.	kg M.V.	U.F.	M.P.d.	M.S. U.F.		
11.09	0,12	7,74	64	26,5	3,18	205	2		
5.10	0,29	12,91	44	11,5	3,34	148	1,9		
18.11	0,36	4,35	12	7,5	2,70	33	2,3		
12.01	0,40	16,90	42	6,5	2,60	110	2,4		
21.02	0,40	16,08	40	7	2,80	113	2,2		
Prélèvements effectués sous pâture									
12.01	0,39	18,87	48	6,5	2,54	123	2,4		
21.02	0,37	20,78	56	7	2,59	145	2,4		
20.06	0,39	19,54	50	6,5	2,54	127	2,4		

TABLEAU No 2 (suite)

Productivité sous mise en défens en saison des pluies :

Date de prélèvement	M.S. p. 100	U.F./kg	Production/ha	
			kg Mat.	kg M.S. U.F.
11.9	23,75	0,12	4 782	1 136 574

Productivité sous mise en défens à partir de janvier (le stock de paille existant en janvier est estimé en production journalière sur une période allant jusqu'à fin juillet équivalent à 210 jours):

Date de prélèvement	M.S. p. 100	U.F./kg	Production/ha		Production journalière	
			kg Mat.	kg M.S. U.F.	kg/Mat.	U.F.
12.1	94,45	0,40	2 158	863	10	4
21.2	92,95	0,40	2 045	818	12	3,5

Les dunes à *Aristida mutabilis* et *Dactyloctenium aegyptium* fournissent donc en saison des pluies 4 780 kg et 574 U.F. début septembre qui deviennent 3 100 kg et 900 U.F. en octobre et 2 100 kg et 860 U.F. en janvier soit 10 kg et 4 U.F. par jour. En février, la production journalière devient 12 kg et 3,9 U.F.

TABLEAU No 3 - Valeur fourragère d'*Aristida mutabilis* au Mali (région du Gourma)
(d'après G. Boudet et al., 1971)

Aristida mutabilis est une espèce abondante sur dunes, recherchée en saison des pluies avec une valeur bonne. Les pailles constituent l'essentiel de la ration d'encombrement en saison sèche, avec une valeur médiocre

Stade phénologique et période S.S. = saison sèche S.P. = saison des pluies	M.S. p. 100	Composition en p. 100 de matières sèches					Si
		M.P.b.	M. Cell.	M.G.	E.N.A.	M. M. tot.	
montaison (S.P.)	32,7	12,6	33,7			14,1	
floraison (S.P.)	33,2	7,7	34,5			8,9	
infrutescences (S.S.)	94,9	3,4	37,6	1,9	51,0	6,1	4,6
pailles (S.S.)	95,1	2,1	41,0			9,0	

Stade phénologique et période S.S. = saison sèche S.P. = saison des pluies	Valeur fourragère				M.A.d. U.F.
	kg mat. brutes		kg mat. sèches		
	U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.	
montaison (S.P.)	0,16	27,8	0,50	85	175
floraison (S.P.)	0,19	12,8	0,56	39	65
infrutescences (S.S.)	0,48	6,4	0,51	7	15
pailles (S.S.)	0,34	1,0	0,36	1	3

TABLEAU No 3 (suite)

Teneur en macro-éléments

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de matières sèches						Rapports	
		Mat. min. tot.	Insol. ClH (silice)	Ca	P	Mg	K	$\frac{Ca}{P}$	$\frac{Ca}{Mg}$
infrutescences (S.S.)	94,9	6,1	4,6	0,20	0,188	0,14	0,23	1,1	1,4

Teneur en oligo-éléments en p.p.m. de matières sèches (mg/kg)

Stade phénologique et période	M.S. p. 100	Cu	Co	Mn	Zn	Al	Fe
infrutescences (S.S.)	94,9	6,8	0,147	70	40,0	247	289

TABLEAU No 4 - Valeur fourragère d'*Aristida mutabilis* au Mali (région de Mopti)
(d'après G. Boudet, 1972)

Pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 200 mm dans la partie Nord de la région étudiée et de 700 mm dans la partie Sud. Les pâturages à *A. mutabilis* sont généralement situés dans les zones à pluviosité inférieure à 500 mm

Aristida mutabilis est une graminée fine, très abondante sur les sols sablonneux du Sahel. Elle est bien consommée toute l'année, avec une valeur excellente en saison des pluies mais de plus en plus médiocre en saison sèche. Sa productivité peut atteindre 1 500 kg/ha de M.S.

Stade phénologique et période	M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.					Valeur fourragère		
		Mat. Cell.	Mat. gras.	E.N.A.	Mat. min. tot.	Si	M.A.b. p. 100 M.S.	U.F./kg	
								M.S.	M.b.
floraison (août)	34,7	31,1	3,8	47,5	8,5	0,8	9,1	0,67	0,23
pailles (déc.)	95,3	42,1	0,9	49,4	5,0	-	2,5	0,33	0,31
pailles (avril)	94,4	44,3	0,5	50,8	3,4	-	0,9	0,26	0,24

TABLEAU No 5 - A) Valeur fourragère d'*Aristida mutabilis* en Haute-Volta (Réserve pastorale de Tin Arkachen) (d'après A. Gaston et F. Botte, 1971)

La pluviométrie annuelle moyenne est de l'ordre de 400 - 450 mm de juin à septembre.

Aristida mutabilis est une graminée recherchée par les animaux, en particulier sur les grands cordons dunaires. Sa valeur fourragère en saison sèche est faible (de classe médiocre)

M.S. p. 100	p. 100 de la matière sèche						Valeur fourragère			M.A.d. U.F.	
	M.P.b.	Cell.	Extr. éthéré	E.N.A.	M. Min. tot.	Si	kg de Mat. brute		kg de Mat. sèche		
							U.F.	g M.A.d.		U.F.	g M.A.d.
65,00	2,50	41,90	1,02	49,65	4,93	3,45	0,24	3	0,37	5	12
92,80	3,15	39,55	1,03	50,25	6,02	4,22	0,42	5	0,45	6	11
92,20	1,63	42,55	0,76	50,01	5,05	3,83	0,32	1	0,35	1	3

TABLEAU No 5 (suite)

B) Valeur fourragère d'*Aristida mutabilis* avec *Ctenium elegans*

Ctenium elegans est, avec *Aristida mutabilis* et *Schoenefeldia gracilis*, la troisième graminée annuelle présentant un intérêt par son abondance. Elle est moyennement recherchée en saison sèche et de classe médiocre.

M.S. P. 100	P. 100 de la matière sèche						Valeur fourragère				M.A.d. U.F.
	M.P.b.	Cell.	Extr. éthéré	E.N.A.	M. Min. tot.	Si	kg de Mat. brute		kg de Mat. sèche		
							U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.	
94,90	2,94	42,55	1,14	48,87	4,50	3,20	0,34	6	0,36	6	17
95,40	2,85	44,55	0,80	47,35	4,45	3,45	0,27	6	0,28	6	22
94,45	1,84	43,90	1,04	48,16	5,06	2,73	0,28	1	0,30	1	3
98,15	3,26	43,30	0,90	46,68	5,86	4,36	0,30	7	0,31	7	23

TABLEAU No 6 - Valeur fourragère d'*Aristida mutabilis*, seul ou avec *Cenchrus biflorus*, *Aristida funiculata*, *Eragrostis tremula*, *Trichoneura mollis* et *Schoenefeldia gracilis*, au Niger (région de Nord Gouré) (d'après B. Peyre de Fabrègues, 1965)

La région étudiée est comprise entre les isohyètes annuelles moyennes 400 mm et 150 mm

Les résultats de l'analyse de chaque échantillon sont donnés sur deux lignes: la première est en p. 100 de matière brute, sauf en ce qui concerne la valeur U.F., qui est donnée par kg de matière brute; la deuxième ligne est en p. 100 de matière sèche

Pâturages à: *	M.S.	M.P. br.	Cell.	Extr. étheré	E.N.A.	M. M. tot.	Insol. CIH	Ca	P	U.F./kg
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: juin 1964	97,40	2,45	43,10	0,49	42,50	8,86	7,52	0,255	0,034	0,39
stade phénologique: sec	100,00	2,52	44,25	0,50	43,63	9,10	7,72	0,262	0,035	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: août 1964	34,65	3,14	10,75	1,32	16,49	2,95	0,28	0,411	0,067	0,28
stade phénologique: Floraison	100,00	9,05	31,10	3,80	47,54	8,51	0,81	1,187	0,194	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: septembre 1964	49,85	2,38	20,15	0,61	22,91	3,80	2,75	0,148	0,063	0,38
stade phénologique: fructification	100,00	4,77	40,45	1,23	45,92	7,63	5,51	0,297	0,127	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: septembre 1964	53,95	1,88	21,15	0,64	26,10	4,18	3,02	0,222	0,058	0,42
stade phénologique: fructification	100,00	3,48	39,25	1,18	48,34	7,75	5,59	0,411	0,107	

* Espèces dominantes de la strate herbacée du type de pâturage analysé.

TABLEAU No 6 (suite)

Pâturages à:	M.S.	M.P. br.	Cell.	Extr. éthéré	E.N.A.	M. M. tot.	Insol. CIH	Ca	P	U.F./kg
<i>Aristida mutabilis</i> et <i>Cenchrus biflorus</i> date de prélèvement: septembre 1964 stade phénologique: fructification	89,10	3,23	33,50	0,70	44,98	6,69	5,37	0,372	0,093	0,36
	100,00	3,63	37,60	0,79	50,47	7,51	6,03	0,418	0,104	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: octobre 1964 stade phénologique: fructification	95,70	2,91	37,00	1,04	47,09	7,66	6,26	0,256	0,095	0,37
	100,00	3,04	38,65	1,09	49,22	8,00	6,54	0,267	0,099	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: octobre 1964 stade phénologique: fructification	96,50	6,57	33,25	1,92	44,13	10,63	5,34	1,359	0,151	0,29
	100,00	6,81	34,45	1,99	45,73	11,02	5,53	1,408	0,156	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: octobre 1964 stade phénologique: fructification	95,65	3,23	38,55	1,08	44,61	8,18	5,17	0,283	0,074	0,42
	100,00	3,38	40,30	1,13	46,64	8,55	5,40	0,296	0,077	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: octobre 1964 stade phénologique: fructification	94,90	2,70	39,55	1,06	45,59	6,00	4,80	0,222	0,080	0,39
	100,00	2,85	41,70	1,12	48,01	6,32	5,06	0,234	0,084	

TABLEAU No 6 (suite)

Pâturages à:	M.S.	M.P. br.	Cell.	Extr. éthéré	E.N.A.	M. M. tot.	Insol. CLH	Ca	P	U.F./kg
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	97,30	4,51	36,70	1,56	46,17	8,36	5,75	0,508	0,132	0,47
	100,00	4,64	37,70	1,60	47,47	8,59	5,91	0,522	0,136	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,00	4,24	36,95	1,05	45,37	8,39	6,77	0,300	0,102	0,46
	100,00	4,42	38,50	1,09	47,25	8,74	7,05	0,313	0,106	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,75	5,12	33,80	1,35	47,22	9,26	4,95	1,257	0,124	0,38
	100,00	5,29	34,95	1,40	48,79	9,57	5,12	1,299	0,128	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,35	3,05	39,80	1,05	45,17	7,28	5,11	0,628	0,098	0,38
	100,00	3,17	41,30	1,09	46,88	7,56	5,30	0,652	0,102	

TABLEAU No 6 (suite)

Pâturages à:	M.S.	M.P. br.	Cell.	Extr. éthéré	E.N.A.	M. M. tot.	Insol. ClH	Ca	P	U.F./kg
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,95	1,41	41,35	1,12	46,92	6,15	5,07	0,290	0,047	0,41
	100,00	1,45	42,65	1,16	48,40	6,34	5,23	0,299	0,048	
<i>Aristida mutabilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	97,10	2,82	39,25	0,95	47,83	6,25	4,71	0,267	0,098	0,40
	100,00	2,90	40,45	0,98	49,23	6,44	4,85	0,275	0,101	
.....										
<i>Aristida mutabilis</i> et <i>Aristida funiculata</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	94,80	3,01	37,05	1,21	43,84	9,69	8,02	0,312	0,108	0,34
	100,00	3,17	39,10	1,28	46,23	10,22	8,46	0,329	0,114	
<i>Aristida mutabilis</i> et <i>Aristida funiculata</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	97,15	2,99	39,55	1,11	45,72	7,78	6,29	0,246	0,102	0,38
	100,00	3,08	40,70	1,14	47,07	8,01	6,47	0,253	0,105	

TABLEAU No 6 (suite)

Pâturages à:	M.S.	M.P. br.	Cell.	Extr. éthéré	E.N.A.	M. M. tot.	Insol. ClH	Ca	P	U.F./kg
<i>Aristida mutabilis</i> et <i>Aristida funiculata</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,50	1,79	41,40	0,75	46,48	6,08	4,58	0,319	0,075	0,41
	100,00	1,86	42,90	0,78	48,16	6,30	4,75	0,331	0,078	
<i>Aristida mutabilis</i> et <i>Aristida funiculata</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,20	2,04	42,40	0,80	44,31	6,65	5,56	0,189	0,078	0,40
	100,00	2,12	44,10	0,83	46,04	6,91	5,78	0,196	0,081	
.....										
<i>Aristida mutabilis</i> et <i>Trichoneura mollis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	97,65	3,35	38,15	1,50	47,99	6,66	4,56	0,344	0,130	0,40
	100,00	3,43	39,05	1,54	49,16	6,82	4,67	0,352	0,133	

TABLEAU No 6 (suite)

Pâturages à:	M.S.	M.P. br.	Cell.	Extr. éthéré	E.N.A.	M. M. tot.	Insol. CLH	Ca	P	U.F./kg
<i>Aristida mutabilis</i> et <i>Schoenefeldia gracilis</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	94,35 100,00	2,58 2,73	37,00 39,20	1,20 1,27	46,12 48,90	7,45 7,90	5,29 5,61	0,780 0,827	0,181 0,192	0,37
..... <i>Aristida mutabilis</i> et <i>Cenchrus biflorus</i> date de prélèvement: novembre 1964 stade phénologique: sec	96,95 100,00	1,90 1,96	41,35 42,65	1,05 1,08	46,33 47,79	6,32 6,52	3,60 3,71	0,301 0,310	0,100 0,103	0,40

TABLEAU No 7 - Valeur fourragère d'*Aristida mutabilis* au Niger (zone nomade de Zinder)
(d'après B. Peyre de Fabrègues, 1967)

La région étudiée est comprise entre les isohyètes annuelles moyennes 550 mm et 200 mm

Période et stade phénologique	M.S. p. 100	Composition en p. 100 de M.S.			
		M.P.b.	Cell.	M. M. tot.	Si
1ère moitié de la saison des pluies Végétation					
(2 échantillons analysés)	32,65	12,59	33,65	14,1	10,1
Floraison					
(2 échantillons analysés)	32,75	7,39	33,85	8,9	5,4
.....
2ème moitié de la saison des pluies					
Floraison-fructification					
(4 échantillons analysés)	58,67	5,38	37,22	7,8	5,2
Fructification					
(2 échantillons analysés)	72,32	4,81	38,85	8,8	6,8
.....
Début de saison sèche					
Fructification. Sec					
(4 échantillons analysés)	94,40	4,10	39,86	6,9	5,1
.....
Pleine saison sèche					
Sec					
(8 échantillons analysés)	94,82	2,05	40,56	9,0	6,8

TABLEAU No 7 (suite)

Période et stade phénologique	Valeur fourragère					Ration théorique			
	U.F./kg M.B.	M.P.d. g/kg M.B.	$\frac{\text{M.P.d.}}{\text{U.F.}}$	U.F./kg M.S.	M.P.d. g/kg M.S.	kg M.V.	U.F.	M.P.d.	C.E.
1ère moitié de la saison des pluies Végétation									
(2 échantillons analysés)	0,16	27,8	172	} 0,54	60	19,1	3,1	531	2,0
Floraison									
(2 échantillons analysés)	0,19	12,1	64			19,1	3,6	231	1,7
.....									
2ème moitié de la saison des pluies									
Floraison-fruitification									
(4 échantillons analysés)	0,28	15,8	56	0,47	27	10,6	3,0	167	2,1
Fructification									
(2 échantillons analysés)	0,31	17,4	56			8,6	2,7	150	2,3
.....									
Début de saison sèche									
Fructification. Sec									
(4 échantillons analysés)	0,40	19,3	48	0,42	20	6,6	2,6	127	2,4
.....									
Pleine saison sèche									
Sec									
(8 échantillons analysés)	0,35	9,7	28	0,37	10	6,6	2,3	64	2,7

TABLEAU No 7 (suite)

Minéraux

Période et stade phénologique	M.S. p. 100	Eléments minéraux en p. 100 de M.S.				Na mg/kg M.S.	Rapport Ca/P
		P	Ca	Mg	K		
1ère moitié de la saison des pluies Végétation							
(2 échantillons analysés) Floraison	32,65	0,192	0,528	0,178	1,28	16	2,75
(2 échantillons analysés)	32,75	0,176	0,292	0,163	1,37	12	1,66
2ème moitié de la saison des pluies Floraison-fructification							
(4 échantillons analysés) Fructification	58,70	0,131	0,295	0,132	0,93	8	2,25
(2 échantillons analysés)	72,30	0,140	0,293	0,145	0,52	7	2,09
Début de saison sèche Fructification. Sec							
(4 échantillons analysés)	94,40	0,116	0,233	0,119	0,47	7	2,01
Pleine saison sèche Sec							
(8 échantillons analysés)	94,10	0,066	0,378	0,091	0,38	6	5,73

TABLEAU No 7 (suite)

Oligo-éléments en p.p.m. ou mg par kg de matière sèche

Période et stade phénologique	M.S. p. 100	Fe	Al	Cu	Mn	Zn
1ère moitié de la saison des pluies Floraison (2 échantillons analysés)	34,65	168	114	7,2	48	19
2ème moitié de la saison des pluies Floraison-fructification (5 échantillons analysés)	47,80	175	141	3,3	44	16
Début de saison sèche Fructification. Sec (1 échantillon analysé)	95,70	177	142	3,3	44	16

TABLEAU No 8 - Valeur fourragère d'*Aristida mutabilis* au Niger (Dallol-Maouri)
(d'après G. Boudet, 1969)

Dans la région étudiée les normales pluviométriques sont, du Nord au Sud: 550 mm avec 35 jours de pluie au 14e parallèle, 700 mm avec 45 jours de pluie au 13e parallèle, 830 mm avec 50 jours de pluie au 12è parallèle

Stade phénologique et période	M.S. p. 100	par kg M.V.		par kg M.S.		M.A.d. U.F.
		U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.	
Floraison Fin des pluies	60,4	0,28	14,9	0,46	25,0	55
Pailles Saison sèche chaude	95,1	0,34	1,0	0,36	1,0	5

TABLEAU No 9 - Valeur fourragère d'*Aristida mutabilis* au Niger (zone pastorale)
(d'après G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972)

Aristida mutabilis est une espèce abondante et dominante dans tous les pâturages sur sables des parties centrale et méridionale de la zone pastorale. Elle possède une valeur fourragère moyenne ou médiocre en fin de saison des pluies au stade fructification. En saison sèche, elle est très recherchée par les animaux, mais sa valeur est nulle et elle ne constitue plus qu'une ration d'encombrement, sa valeur en matière azotée digestible étant insignifiante.

Parties récoltées et date de récolte	M.S.		Composition en p. 100 de M.S.						Valeur fourragère			
	p. 100 M.B.	M.A.B.	M. Cell.	M. gr.	E.N.A.	M. min. tot.	kg M. vertes		kg M. sèches		M.A.D. U.F.	
							U.F.	g M.A.D.	U.F.	g M.A.D.		
Plante entière (FR)	84,5	6,2	33,3	1,8	52,3	6,3	0,58	25,3	0,66	30	45	
3 sept.												
Fruits. 1sept.	45,7	3,0	41,8	1,0	48,3	5,9	0,14	2,7	0,32	6	19	
Pailles sèches 19 oct.	88,6	3,5	41,9	0,9	49,4	4,2	0,28	6,2	0,32	7	22	
" " "	85,0	2,4	42,9	0,9	49,4	4,4	0,25	-	0,30	1 - 5	≤17	
" " "	87,1	2,2	41,5	0,8	51,6	3,8	0,28	-	0,33	1 - 4	≤12	
" " 12 déc.	96,9	2,0	40,8	1,1	49,8	6,2	0,42	-	0,44	1 - 4	≤10	
" " "	95,3	2,5	42,1	0,9	49,4	5,0	0,31	-	0,33	1 - 5	≤15	
" " "	96,4	2,3	41,2	0,9	49,9	5,7	0,32	-	0,34	1 - 4	≤12	
" " 22 fév.	96,3	1,5	44,4	0,6	48,4	5,2	0,27	-	0,28	-	-	
" " "	97,4	1,0	44,7	0,5	50,2	3,5	0,27	-	0,28	-	-	
" " 9 avr.	93,5	0,7	43,2	0,8	50,7	4,5	0,28	-	0,30	-	-	
" " "	93,9	1,7	43,4	0,7	50,2	3,9	0,27	-	0,29	-	-	
" " "	94,4	0,9	44,3	0,5	50,8	3,4	0,24	-	0,26	-	-	

TABLEAU No 9 (suite)

Teneur en éléments minéraux

Parties récoltées et date de récolte	M.S. p. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de M.S.						Rapports	
		M. min. tot.	Insol. ClH (Si)	Ca	P	Mg	K	$\frac{Ca}{P}$	$\frac{Ca}{Mg}$
Fruits - Sept.	45,7	5,9	4,27	0,28	0,108	0,11	0,53	2,5	2,5
Plante entière (FR) sept.	84,5	6,3	4,10	0,34	0,130	0,17	0,82	2,6	2,0
Pailles sèches - Oct. (3 éch. analysés)	86,9	4,1	2,56	0,16	0,048	0,12	0,52	3,4	1,3
Pailles sèches - Déc. (3 éch. analysés)	96,2	5,6	3,92	0,35	0,064	0,11	0,43	5,4	2,9
Pailles sèches - Fév. (2 éch. analysés)	96,8	4,3	3,09	0,19	0,048	0,08	0,32	4,0	2,3
Pailles sèches - Avr. (3 éch. analysés)	93,9	3,9	2,88	0,17	0,022	0,06	0,31	10,7	2,5

TABLEAU No 11 - Valeur fourragère d'*Aristida mutabilis*, seul ou avec *Aristida funiculata* et *Chloris pilosa*, au Tchad et au Cameroun (zone Assalé-Serbewel) (d'après A. Gaston, 1974)

La zone étudiée est située entre les isohyètes annuelles moyennes 400 et 600 mm

Aristida mutabilis, comme *Aristida funiculata*, est une graminée sahélienne abondante sur les sols sableux. C'est une bonne espèce fourragère qui a une valeur bonne à moyenne en fin de saison des pluies. Sa productivité varie de 800 kg à 1 200 kg/ha de M.S. (200 kg à 1 000 kg/ha de M.S. pour *A. funiculata*).

Espèces	M.S. P. 100 M.b.	Composition en p. 100 M.S.					Valeur fourragère		
		Mat. Cell.	Mat. gras.	E.N.A.	Mat. min. tot.	Si	M.A.b. P. 100 M.S.	M.S.	U.F./kg M.b.
<i>A. mutabilis</i>	93,20	37,80	1,01	48,01	7,09	3,82	6,80	0,49	0,46
<i>A. mutabilis</i> et <i>A. funiculata</i>	67,75	36,35	1,27	50,37	6,13	4,10	5,88	0,56	0,36
<i>A. mutabilis</i> et <i>A. funiculata</i>	83,65	38,00	1,43	48,92	7,36	5,34	4,29	0,48	0,40
<i>A. mutabilis</i>	69,90	39,40	1,34	49,85	4,88	2,62	4,53	0,49	0,34
<i>A. mutabilis</i>	88,30	37,10	1,74	47,37	7,56	2,85	6,23	0,51	0,45
<i>A. mutabilis</i> et <i>Chloris pilosa</i>	63,80	38,35	1,59	45,87	7,46	3,42	6,73	0,47	0,30

TABLEAU No 11 (suite)

Teneur en macro-éléments

Espèces	M.S. p. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de la M.S.							Rapports		
		Mat. min. tot.	Si	Ca	P	Mg	K	Ca/P	Ca/Mg	K/Na	
<i>A. mutabilis</i>	93,20	7,09	3,82	0,22	0,178	0,14	1,24	1,2	1,6		
<i>A. mutabilis</i> et <i>A. funiculata</i>	67,75	6,13	4,10	0,19	0,139	0,12	0,54	1,4	1,6	159	
<i>A. mutabilis</i> et <i>A. funiculata</i>	83,65	7,36	5,34	0,18	0,100	0,12	0,61	1,8	1,5		
<i>A. mutabilis</i>	69,90	4,88	2,62	0,19	0,155	0,13	0,76	1,2	1,5		
<i>A. mutabilis</i>	88,30	7,75	2,85	0,42	0,135	0,17	1,73	3,1	2,5		
<i>A. mutabilis</i> et <i>Chloris pilosa</i>	63,80	7,46	3,42	0,23	0,132	0,14	1,08	1,7	1,6	2	

TABLEAU No 11 (suite)

Teneur en oligo-éléments

Espèces	M.S. p. 100 M.B.	Co	Cu	Zn	Mn	Fe
<i>A. mutabilis</i> et <i>Chloris pilosa</i>	63,80	0,07	2,8	9,8	47,8	131,0

DEUXIEME PARTIE

LEGUMINEUSES

FAMILLE DES PAPILIONACEES (= FABACEES)

13. *Alysicarpus ovalifolius*
(Schum. et Thonn.) J. Léonard (tribu des Desmodiées)
14. *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. (tribu des Stylosanthées)
15. *Crotalaria* spp. (tribu des Génistées)
16. *Indigofera* spp. (tribu des Indigoférées)
17. *Tephrosia* spp. (tribu des Téphrosiées)
18. *Psoralea plicata* Del. (tribu des Psoralées)
19. *Rhynchosia minima* (L.) DC. (tribu des Phaséolées)

FICHE TECHNIQUE No 13

FAMILLE DES PAPILIONACEES (= FABACEES)

Alysicarpus ovalifolius (Schum. et Thonn.) J. Léonard

13.1. Synonymes

Hedysarum ovalifolium Schum. et Thonn., *Alysicarpus vaginalis* sensu Bak. et auct. mult., non (L.) DC.

13.2. Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>son'khali</i> /G. Boudet et E. Duverger, 1961/.
SENEGAL	<u>poular</u> (Peuls)	<i>mbampt</i> , <i>mbampté</i> /A. Naegelé, 1971/. <i>bam'tou</i> /M. Mosnier, 1967/. <i>tiem'pé</i> (1) /J. Audru, 1966/.
	<u>ouolof</u>	<i>mbamat</i> /J. Berhaut, 1967/. <i>bahamat'</i> /J. Audru, 1966/.
	<u>sérère</u>	<i>mbamit</i> /J. Berhaut, 1967/.
	<u>bambara</u>	<i>dogo kuani</i> /J. Berhaut, 1967/.

J. Trochain, *vide* J.M. Dalziel (1955), a recueilli les noms suivants: *baamal bongor* (ouolof); *bamat* (ouolof et sérère); *bamptongoro* (toucouleur).

MALI	<u>peul</u>	<i>giringal</i> (2) /G. Boudet, 1972/.
	<u>tamachek</u>	<i>tafarkas</i> , <i>takamint</i> (3) (le signe ñ nasalise la prononciation) /G. Boudet et al. 1971/.
NIGER	<u>haoussa</u>	<i>gadégui</i> /B. Peyre de Fabrègues, 1965/.

A. Chevalier (1911) cite les noms suivants pour l'Afrique occidentale: *sokouané* (bambara); *sinkella* (kassonké); *sinkaré* (poulo); *rabésé*, *gabédo* (mossi); *sotiga* (minianka); *kambé* (kourmanko). La plupart de ces noms signifient les uns "arachide du cheval", les autres "sel du cheval".

(1) Ce terme vernaculaire peul est plutôt réservé à *Tephrosia purpurea*.
(2) Les Peuls du Sénégal donnent ce nom à *Blepharis linariifolia*.
(3) Noms donnés à plusieurs espèces d'*Alysicarpus*.

NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>gadagi</i> /J.M. Dalziel, 1955/.
	<u>foulani</u>	<i>gadagire, birihu puchu</i> (= "arachide du cheval"), <i>senkello</i> ou <i>shinkelli</i> (Adama-wa) /J.M. Dalziel, 1955/.
	<u>nupe</u>	<i>budegi</i> ou <i>gudegi, delino</i> (fide Barter) /J.M. Dalziel, 1955/.
	<u>kanouri</u>	<i>lussak</i> (? Bagarmi) /J.M. Dalziel, 1955/.
TCHAD	<u>arabe</u>	<i>an gougouro, abongogoro, borgougoro, en guegorro, ngougoro</i> /H. Gillet, 1960 et 1961/. <i>an gougouro, tafar</i> /A. Gaston, 1967/.
	<u>gorane</u>	<i>taor</i> /A. Gaston, 1967/.
A. Gaston et G. Fotius (1971) citent, en outre, les noms suivants: <i>am gegire, am tut, ngururo</i> (arabe); <i>nbida</i> (sara ngama).		
SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>abu nigagera-fresha</i> /Hashim A.M. Mukhtar, 1977/.
ZAIRE	<u>kilur</u>	<i>lebasiere</i> /J. Léonard, 1954/.
	<u>kiyaka</u>	<i>luseyu</i> /J. Léonard, 1954/.
	?	<i>mimbua sululu</i> (Lusanga) /J. Léonard, 1954/.

13.3. Description (fig. 1)

Plante annuelle, plus ou moins ligneuse à la base, le plus souvent étalée puis dressée, atteignant 60 cm de haut à la floraison.

Tiges simples ou ramifiées, pubescentes ou pubérulentes, puis plus ou moins glabrescentes.

Feuilles 1-foliolées; stipules blanches, de 5 - 20 mm de long, acuminées, scarieuses, persistantes, appliquées; pétiole de 2 - 6 (8) mm de long, canaliculé; stipelles de 0,5 - 1,5 mm de long, persistantes; pétiolule de 0,7 - 1,5 mm de long; limbe très variable, soit elliptique, lancéolé ou oblong-elliptique, de 1 - 5 cm de long et de 0,6 - 2,5 cm de large, soit ovale longuement lancéolé, de 3 - 10 cm de long et de 0,6 - 3 cm de large, aigu à

émarginulé et mucronulé au sommet, cordulé à la base, vert clair, à face inférieure un peu scabre, finement pubérulente et munie de quelques poils le long des nervures; réticulation non ou à peine proéminente à la face supérieure.

Inflorescences terminales ou axillaires (oppositifoliées), en racèmes très lâches, à entre-noeuds plus longs que les fleurs, à 3 - 7 paires de fleurs pédicellées, de 3 - 11 cm de long (pédoncule compris); axe glabre ou partiellement pubérulent; bractées primaires ovales-lancéolées, acuminées, de 4 - 5 mm de long et de 1,5 - 2 mm de large, jaune pâle, glabres, caduques; bractées secondaires de 1,5 - 2,5 mm de long.

Fleurs à pédicelle de 1 - 2 mm de long, pubérulent; calice pubérulent et rarement plus ou moins pubescent, à tube de 1,5 - 2 mm de long et à dents étroitement triangulaires, longuement acuminées, de 3 - 4 mm de long et de 0,5 mm de large, jaune violacé; corolle rouge violacé; étendard de 4 - 6 mm de long et de 3 - 4 mm de large; ailes de 5 - 5,5 mm de long et de 1 - 1,5 mm de large; carène de 5 - 6,5 mm de long; tube staminal de 5 - 6 mm de long; ovaire linéaire, de 3 mm de long; style de 3 mm de long.

Gousse de 18 - 25 (30) mm de long et de 2 - 2,5 mm de large, articulée, non ou à peine rétrécie ou étranglée, entre les articles; articles (2) 5 - 8, tronqués aux 2 extrémités, à bords droits, de 2,5 - 3 (4) mm de long, pubérulents, à rides plus ou moins longitudinales, anastomosées et assez apparentes.

13.4. Aire de répartition géographique

Alysicarpus ovalifolius est répandu dans la zone des savanes de l'Afrique tropicale, plus particulièrement dans les savanes arbustives et arborées, sahéliennes et soudaniennes. L'espèce serait beaucoup plus commune en Afrique de l'Ouest qu'en Afrique de l'Est. Elle a été signalée, en outre, au Mozambique, en Angola et à Madagascar. Egaleme nt présente en Asie: Afghanistan, Inde, Viêt Nam, Indonésie (Java). Selon A. Chevalier (1911), la plante aurait été introduite en Amérique.

13.5. Ecologie et biologie

Alysicarpus ovalifolius croît de préférence sur les sols sablonneux. Cette plante se rencontre souvent dans les champs cultivés ou dans les jachères et les friches, d'où son classement, par certains auteurs, dans la catégorie des plantes messicoles-postculturales.

Début de végétation en juillet. Fleurit en saison des pluies (août - septembre) et fructifie en septembre - octobre. Peut persister plus ou moins longtemps à l'état vert en saison sèche fraîche grâce à son enracinement profond (racine pivotante) et tant qu'il y a suffisamment d'humidité dans le sol. Sa résistance à la sécheresse est médiocre.



Fig. 1 - *Alysicarpus ovalifolius* (Schum. et Thonn.) J. Léonard

A. Port. B. Pétiole, stipelles, pétiole et base de foliole. C. Fleurs géminées avec une bractée primaire rabattue et deux bractées secondaires. D. Etendard, face interne. E. Aile, face interne. F. Moitié de carène, face interne. G. Androcée. H. Gousse.

(D'après *Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*,
vol. 5, 1954, p. 227, pl. 18)

Cette légumineuse existe dans presque tous les types de pâturages sur sable, notamment les types où abonde *Aristida mutabilis*. Elle est ordinairement clairsémée. Dans certains types de pâturages naturels sahéliens du Hodh en Mauritanie, G. Boudet et E. Duverger (1961) ont noté les nombres suivants d'individus d'*Alysicarpus ovalifolius* par hectare: 1 000, 3 000, 6 000 et 25 000. *A. ovalifolius* est souvent associé à une autre légumineuse-papilionacée annuelle: *Zornia glochidiata*. Ces plantes peuvent accroître de façon non négligeable la productivité en vert des pâturages où elles existent et peuvent constituer, en outre, un source de matières protéiques intéressante, complétant ainsi la ration de fin de saison des pluies, constituée de graminées dont la valeur fourragère est moyenne à médiocre.

La plante résiste mal au piétinement et au broutage.

13.6. Appétibilité

- MAURITANIE : Plante recherchée par tous les animaux, en vert; elle ne présente plus grand intérêt en saison sèche, ses feuilles étant caduques (M. Mosnier, 1961).
- SENEGAL : Excellente plante fourragère qui mériterait d'être cultivée (J. Trochain, 1940). La plante est très recherchée par les animaux quel que soit le stade phénologique (J. Audru, 1966).
- MALI : *Alysicarpus ovalifolius* est surtout apprécié en fin de saison des pluies où sa valeur est supérieure (G. Boudet *et al.*, 1971).
- NIGER : Cette papilionacée possède une valeur fourragère excellente en saison des pluies et au début de la saison sèche (G. Rippsteir et B. Peyre de Fabrègues, 1972).
- TCHAD : Plante appréciée en vert. A l'état sec, elle se brise et est difficilement consommable (A. Gaston, 1966). Le bétail la mange bien volontiers (H. Gillet, 1960).
- SOUDAN : *Alysicarpus ovalifolius*, ainsi que d'autres espèces de ce genre, sont des plantes appréciées par tous les animaux, à tous les stades et très recherchées, d'où leur relative rareté. On en fait, chez les Maganin, un excellent foin pour les chevaux en les coupant en fin de fruitaison (après qu'elles ont perdu leurs graines, sans doute pour que soit assurée la régénération naturelle). Caused une diarrhée muqueuse si consommées en grandes quantités à l'état frais quand elles sont jeunes, en début de saison des pluies (M.C. Baumer, 1975).
- ZAIRE : Bon fourrage pour les chevaux, les moutons et les chèvres (J. Léonard, 1954).

13.7 Multiplication et utilisation

Alysicarpus ovalifolius se multiplie par semis. Le pouvoir germinatif des graines serait de l'ordre de 80 p. 100 selon des observations faites à Bamako-Sotuba (Mali) par Z. Derbal *et al.* (1959).

Des semis expérimentaux, en poquets (espacement 30 x 30 cm, et profondeur 2 cm), ont été effectués à Bamako-Sotuba (Mali).

L'espèce pourrait être utilisée pour l'amélioration des pâturages naturels ou pour la création de prairies artificielles, seule ou en association avec d'autres papilionacées herbacées annuelles (par exemple *Zornia glochidiata*), ainsi qu'avec des graminées annuelles (par exemple *Aristida mutabilis*, *Eragrostis tremula*).

13.8 Exploitation

Selon certains auteurs, cette légumineuse ne se laisserait pas faner, mais, par contre, conviendrait à la confection d'ensilage.

13.9. Valeur fourragère et rendement (voir les tableaux 1 à 3)

A Bamako-Sotuba (Mali), *Alysicarpus ovalifolius*, semé en poquets (voir ci-dessus, paragraphe 13.7) a donné 4 t/ha en vert.

13.10 Phytopathologie

Au Mali, on a observé dans une culture expérimentale d'*Alysicarpus ovalifolius* une maladie analogue à la "rosette" de l'arachide (G. Curasson, 1958). La "rosette" est une maladie à virus provoquant un raccourcissement notable des entre-noeuds, ce qui fait prendre à la plante un aspect étalé sur le sol. Le virus est transmis par un puceron (*Aphis leguminosae*).

13.11. Remarques

D'autres espèces locales du genre *Alysicarpus*, appréciées des animaux, mériteraient également d'être étudiées en vue de leur utilisation pour la création de prairies artificielles ou pour l'amélioration des pâturages naturels, notamment: *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC. (vivace), *Alysicarpus rugosus* (Willd.) DC. (annuelle ou vivace), *Alysicarpus glumaceus* (Vahl) DC. (annuelle).

TABLEAU No 1 - Valeur fourragère d'*Alysicarpus ovalifolius* au Mali (régions de Mopti et du Gourma)
(d'après G. Boudet, 1972 et G. Boudet *et al.*, 1971)

Alysicarpus ovalifolius est une légumineuse annuelle, assez fréquente dans les pâturages à *Balanites aegyptiaca* et *Aristida mutabilis* sur sols sablonneux (région de Mopti). Comme toutes les légumineuses herbacées sahéliennes, elle se développe en fin de saison des pluies et ses tiges fructifères (infrutescences) sont bien recherchées à l'état vert, en début de saison sèche, avec une valeur nutritive supérieure

Période et stade phénologique	M.S. p. 100 M.B.	Composition en p. 100 de M.S.					Valeur fourragère				M.A.d. U.F.	
		M. Cell	M.G.	E.N.A.	M. M. tot.	Si	M.P.b. par kg M, brutes		par kg M. sèches			
							M.S.	U.F.	g M.A.d.	U.F.		g M.A.d.
Septembre Montaison	24,0	28,6	3,1	39,5	11,3	2,9	17,5	0,16	0,66			
Octobre Floraison Fructification	41,1	24,6	2,6	48,1	10,9	4,2	13,8	0,30	39,8	0,73	97	130

Teneur en macro-éléments

Période et stade phénologique	M.S. p. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de M.S.						Rapports	
		M. M. tot.	Insol. ClH (Si)	Ca	P	Mg	K	Ca P	Ca Mg
Octobre Floraison Fructification	41,1	10,9	4,2	1,45	0,254	0,23	1,54	5,7	6,3

TABLEAU No 2 - Valeur fourragère d'*Alysicarpus ovalifolius* au Niger (zone nomade de Zinder et Sud Tamesna) (d'après B. Peyre de Fabrègues, 1967 et 1970)

Période et stade phénologique	M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.		
		M.P.b.	Cell.	M. M. Si
2ème moitié de la saison des pluies. FL - FR (2 éch. analysés)	34,85	18,23	24,90	13,7 6,4

Période et stade phénologique	Valeur fourragère				Ration théorique			
	U.F./kg M.B.	M.P.d. g/kg M.B.	M.P.d. U.F.	U.F./kg M.S.	M.P.d. g/kg M.S.	kg M.V.	U.F.	M.P.d. C.E.
2ème moitié de la saison des pluies. FL - FR (2 éch. analysés)	0,26	48,1	185	0,74	137	17,9	4,6	861 1,4

TABLEAU No 3 - Valeur fourragère d'*Alysicarpus ovalifolius* au Niger (zone pastorale)
(d'après G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972)

Parties récoltées et date de récolte	M.S. p. 100		Composition en p. 100 de M.S.					Valeur fourragère			
	M.B.	M.A.B.	M. Cel.	M. gr.	E.N.A.	Mat. min. tot.	par kg M. vertes		par kg M. sèches		M.A.D. U.F.
							U.F.	g M.A.D.	U.F.	g M.A.D.	
Plante entière 22.9.	22,4	21,2	26,6	2,1	37,2	12,9	0,15	38,3	0,68	171	250
" " "	19,2	17,8	27,6	1,8	40,1	12,6	0,12	26,3	0,66	137	208
" " "	25,3	19,9	23,5	2,2	40,7	13,6	0,18	40,0	0,72	158	220

Teneur en éléments minéraux

Parties récoltées et date de récolte	M.S. p. 100 M.B.	Éléments minéraux en p. 100 de M.S.						Rapports	
		M. M. tot.	Insol. ClH (Si)	Ca	P	Mg	K	Ca P	Ca Mg
Plante entière. Sept. (3 éch. analysés)	23,3	13,0	4,99	1,22	0,229	0,35	2,96	5,3	3,4

FICHE TECHNIQUE No 14

FAMILLE DES PAPILIONACEES (= FABACEES)

Zornia glochidiata Reichb. ex DC.

14.1. Synonymes

Zornia biarticulata G. Don, *Z. diphylla* sensu Bak. et auct. mult.,
non (L.) Pers.

14.2. Noms vernaculaires

MAURITANIE hassaniya

leseige /G. Boudet et E. Duverger,
1961/.

SENEGAL poular (Peuls)

dëggo (plur. *dëggodji*) (g se prononce
comme dans le mot anglais sing ou le
allemand bringen); *niargo* (plur.
niargodji) (Peuls du Oualo); les gousses
lomentacées = *fardaddo* /A. Naegelé,
1971/. *dinovo* ou *n'dingo* /J. Audru,
1966/.

ouolof

nachadoré /J. Audru, 1966/. *ndégèr*
méné /J. Berhaut, 1967/.

bambara

sogo kuani /J. Berhaut, 1967/.

sérère

rëgğémé (ë prononcé comme dans bien,
g = n vélaire, se rapproche de l'anglais
dans young) /J. Berhaut, 1967/.

MALI peul

sabuñ bud'e (n prononcé comme dans
chacun) /G. Boudet et P. Leclercq, 1970/.
dēⁿgerè (g prononcé comme dans le mot
allemand Engel, ë prononcé comme dans
père) /G. Boudet, 1972/.

sonrai

farkama šinga (š correspond au son ch
comme dans cheval) /G. Boudet, 1971/.

tamachek

tafodu fodut, takamint, tefarkas /G.
Boudet et al. 1971/.

HAUTE-VOLTA tamachek

tafadōf-fodōf (ō prononcé comme dans
mort) /A. Gaston et F. Botte, 1971/.

NIGER peul

dingerehi, dëngere /G. Boudet, 1969/.

haoussa

maræk-emöri /B. Peyre de Fabrègues,
1965/.

A. Chevalier (1911) cite les noms suivants pour l'Afrique occidentale: *molo dassi* (bambara), *denguéré* (poulo du Mossi), *saboundébogué* (poulo du Macina), *natonkouli* (mossi), *sinkello koré* (sarrakolé). Presque tous ces noms signifient littéralement "le sel du cheval".

NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>sabulun kuyangi</i> (= "savon du serf" ou du pauvre), <i>sabulun 'yam mata</i> , <i>sabulun salo</i> (Katsina), <i>namijin gadagi</i> [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>foulani</u>	<i>sabunde</i> (Sokoto, = "savon") [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>kouka</u>	<i>lusga</i> (fide A. Chevalier) [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>yorouba</u>	<i>rëkurëku</i> (Dawodu) (ë prononcé comme dans les mots anglais <u>en</u> d, <u>te</u> n, <u>ye</u> t) [J.M. Dalziel, 1955].

TCHAD	<u>gorane</u>	<i>neguequir</i> [A. Gaston, 1967].
	<u>arabe</u>	<i>lesse</i> [A. Gaston, 1967].

A. Gaston et G. Fotius (1971) citent, en outre, pour le Tchad les termes vernaculaires suivants: *yorak lomayna* (marba), *yorödi* (ö prononcé on comme dans rond) (massa boudougour), *farafahina* (massa goumaye), *guyayta* (massa hara), *molemä* (ä prononcé an comme dans antan) (sara goulaye).

SOUDAN	<u>fur</u> ou <u>four</u>	<i>ab lesseg</i> (fide Cling) [Hunting Technical Services, 1968].
	<u>arabe</u>	<i>um shilini</i> , <i>lusseig</i> [Hunting Technical Services, 1968]. <i>loseig</i> , <i>sheleni</i> [Hashim A.M. Mukhtar, 1977].
ZAIRE	<u>kisonge</u>	<i>kamudiabana</i> [J. Léonard, 1954].
	<u>kinyaruanda</u>	<i>karamata</i> [J. Léonard, 1954].
	?	<i>masala ma finda</i> (Moanda) [J. Léonard, 1954].
	?	<i>mumbala manga</i> (Luki-Boma) [J. Léonard, 1954].

Nom vulgaire français: *herbe mouton* [J. Berhaut, 1967].

14.3. Description (fig. 1)

Plante normalement annuelle, exceptionnellement vivace (lieux humides); racine pivotante, grêle.

Tiges dressées ou étalées, un peu suffrutescentes à la base, longues de 20 à 70 cm, pubérulentes, ou rarement subglabres à glabres, ainsi que les pétioles, les pétiolules et l'axe de l'inflorescence.

Feuilles à stipules lancéolées, de 5 - 18 mm de long dont 1 - 7 mm pour l'éperon (= appendice situé en-dessous du point d'attache) et de 1 - 3 mm de large, glabres, à rares punctuations translucides; pétiole de 10 - 22 mm de long; pétiolule de 0,5 - 1 mm de long; 2 folioles égales, lancéolées -linéaires, aiguës et mucronulées au sommet, de 10 - 45 mm de long et de 4 - 11 mm de large, pubescentes à subglabres à la face inférieure.

Inflorescences en racèmes de 5 - 25 cm de long dont 1 - 5 cm pour le pédoncule; chaque fleur est comprise dans deux bractées elliptiques, persistantes; aiguës au sommet, de 8 - 13 mm de long et de 3,5 - 7 mm de large, ciliées, à éperons courts.

Fleurs à calice glabre sauf la nervure médiane du sépale inférieur poilue; tube de 1,5 mm de long; dents de 0,5 - 1,5 mm de long, les 2 dents supérieures connées, les autres lancéolées, oblongues, la médiane un peu plus longue que les latérales; corolle bleuâtre ou jaune sale veiné de rouge, glabre; étendard suborbiculaire, onguiculé, de 4,5 - 6 mm de long dont 2 mm pour l'onglet et de 3 - 4,5 mm de large; ailes obliquement obovées, de 5 mm de long dont 1,5 mm pour l'onglet et de 1,5 mm de large; carène un peu rostrée, de 5 mm de long dont 1,5 mm pour l'onglet; étamines monadelphes, de 6 mm de long; anthères alternativement longues et courtes, fixées par la base ou versatiles; ovaire sessile, pluriovulé, de 2 - 3 mm de long, velu.

Gousses aplaties, formée de 2 - 5 articles de 2 - 3 mm de long, pubérulents, couverts de nombreuses soies étalées, de 1 - 2 mm de long, densément plumeuses; gousses dépassant souvent les bractées.

14.4. Aire de répartition géographique

Zornia glochidiata, espèce probablement d'origine américaine, est aujourd'hui répandue dans toutes les régions tropicales du globe (= espèce pantropicale). Elle est très commune en Afrique tropicale, notamment dans les zones sahélienne et soudanienne.

14.5. Ecologie et biologie

Zornia glochidiata croît de préférence sur les sols sablonneux. J. Trochain (1940) considère cette espèce comme une rudérale, messicole et postculturale, car elle pousse souvent le long des chemins et dans les terrains cultivés. C'est normalement une espèce à cycle biologique court,

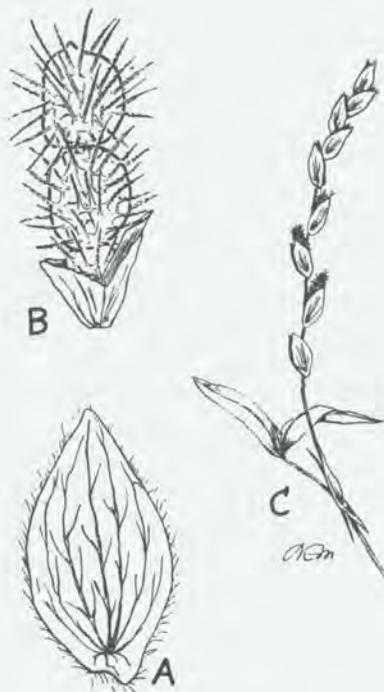


Fig 1 - *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC.

A. Bractée. B. Gousse. C. Inflorescence et feuille.

(D'après R.H. Mohlenbrock, *A monograph of the leguminous genus "Zornia"*,
Webbia, (1961), 16 (1), p. 111, fig. 75)

mais qui peut parfois se comporter comme une plante vivace dans des stations humides. Fleurit en saison des pluies (août) et disparaît dès la fin des pluies ou au tout début de la saison sèche. Elle ne se maintient pas sur pied à l'état desséché.

Cette papilionacée est le plus souvent associée à des graminées annuelles psammophiles, telles que: *Aristida mutabilis*, *Eragrostis tremula* et *Cenchrus biflorus*. Dans certains pâturages très fréquentés (surpâturés), elle peut former des peuplements monospécifiques. Ses semences sont dispersés par les animaux (endozoochorie).

14.6. Appétibilité

Zornia glochidiata est une excellente plante fourragère très recherchée par tous les animaux, à tous les stades de son cycle biologique.

14.7. Usages divers

Aurait des propriétés médicinales.

14.8 Multiplication et utilisation

La plante se multiplie par semis. Elle pourrait être utilisée pour l'amélioration des pâturages ou pour la création de pâturages artificiels temporaires, soit en culture pure, soit associée à d'autres papilionacées annuelles ou à des graminées annuelles.

14.9. Exploitation

Zornia glochidiata pourrait être exploité par pâture directe ou de préférence par fauche pour confection d'ensilage. La plante ne se laisserait pas bien faner. Dans certains pays d'Afrique tropicale sèche on en fait des provisions pour la saison sèche (foin pour chevaux surtout, qui serait un fourrage supérieure à la paille d'arachides).

14.10 Valeur fourragère et productivité (tableaux 1 à 4)

Dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal septentrional, *Zornia glochidiata* peut former des peuplements presque purs aux alentours des campements de culture des Foulbés (campements provisoires de saison des pluies), ainsi qu'autour des points d'eau permanents (forages). Selon J. Valenza et A.K. Diallo (1972) la valeur de *Zornia glochidiata*, dans ces endroits et en fin de saison des pluies, est de 0,676 U.F. et 79 g de M.A.D. par kg de matières sèches pour une production de l'ordre de 1 200 kg à l'hectare de matières sèches.

TABLEAU No 1 - Valeur fourragère de *Zornia glochidiata* en Mauritanie (région de Kaédi-M'Bout) (d'après M. Mosnier, 1961)

La pluviométrie annuelle moyenne est de l'ordre de 400 - 500 mm

Zornia glochidiata couvre de grandes surfaces sur sol sableux, en compagnie d'*Aristida mutabilis*. Elle est très broutée par tous les animaux, en sec, comme en vert. La perte de ses feuilles après la saison des pluies entraîne une diminution sensible de sa valeur fourragère. Il semble cependant qu'elle augmente la valeur pastorale des pâturages où elle figure en quantité suffisante, comme le montre le tableau ci-après:

Phénologie	No des relevés	Recouvrement <i>Aristida mutabilis</i> en p. 100	Recouvrement <i>Zornia</i> en p. 100	U.F./kg	M.P.d. p. 100
FR 3 - Sec	MK 71	245	0,8	0,11	8,6
	MK 52	198	0	0,12	8,3
	MK 50	132	87	0,25	17,7
.....					
FR 1 - 2	MK 43	70	0	0,10	12
	MK 23	28	63	0,22	12,4
	MK 33	49	100	0,26	18,7

Le nombre d'U.F., qui seul doit être pris en considération (le calcul des M.P. digestibles étant plus aléatoire), montre, en effet, un accroissement certain, parallèlement à l'augmentation de la proportion de *Zornia*, dans les pâturages à *Aristida mutabilis*, où ces deux espèces existent en exclusivité. Ceci est seulement valable tant que la première espèce possède ses feuilles. Cette papilionacée n'en apparaît pas moins comme la légumineuse la plus intéressante pour les pâturages sur sable.

TABEAU No 2 - Valeur fourragère de *Zornia glochidiata* au Mali (région de Niono)
(d'après G. Boudet et P. Leclercq, 1970)

Pluviométrie annuelle moyenne de l'ordre de 500 - 600 mm

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 M.B.	Composition en p. 100 de M.S.						Insol. ClH (Si)
		M.P. br.	Insol. form.	Mat. cel.	Mat. gras.	E.N.A.	Mat. min. tot.	
Floraison Fructification Saison des pluies	32,1	16,0	47,4	29,7	2,5	45,3	6,6	1,2

Stade phénologique et période	Valeur fourragère			
	par kg M.V.		par kg M.S.	
	U.F. g	M.A.D. g	U.F. g	M.A.D. g
Floraison Fructification Saison des pluies	0,22	38,1	0,70	119
				M.A.D. U.F. 170

TABLEAU No 2 (suite)

Teneur en éléments minéraux

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de M.S.							Rapports		
		M.M. tot.	Insol. ClH (Si)	Ca	P	Mg	K	Na	Ca/P	Ca/Mg	K/Na
FL - FR Saison des pluies	32,1	6,6	1,2	0,975	0,140	0,260	1,19	0,0044	7,0	3,8	270

Teneur en oligo-éléments
en p.p.m. de M.S. (mg/kg)

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 M.B.	Cu	Co	Mn	Zn	Al	Fe
FL - FR Saison des pluies	32,1	10,2	1,28	160	34,9	1065	519

TABLEAU no 3 - Valeur fourragère de *Zornia glochidiata* au Mali (région de Mopti)
(d'après G. Boudet, 1972)

Zornia glochidiata est une papilionacée annuelle très appréciée en saison des pluies. Son cycle biologique est de faible durée. Elle est abondante dans les pâturages très fréquentés pendant la saison des pluies, sur colluvions, ensablements et dunes, particulièrement entre les isohyètes 400 et 500 mm. Dans ces pâturages, sa production peut atteindre 13 kg de M.S. par jour en saison des pluies. Sa valeur fourragère est excellente à la floraison. Elle se dessèche rapidement et ses pailles disparaissent dès la mi-octobre.

Stade phénologique et période	M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.						Valeur fourragère				
		Mat. cell.	Mat. gras.	E.N.A.	M.M. tot.	Si	M.A.b. p. 100 M.S.	par kg M.V.		par kg M.S.		
								U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.	
Montaison. Sept.	22,3	35,2	1,2	39,8	8,2	-	15,6	0,12	25,6	0,55	115	210
Pailles. Oct.	93,6	29,2	3,0	44,8	9,6	5,0	13,4	0,62	-	0,66	-	-

TABLEAU No 3 (suite)

Teneur en macro-éléments

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 M.B.	Eléments minéraux en p. 100 de M.S.							Rapports		
		M.M. tot.	Si	Ca	P	Mg	K	Na	Ca P	Ca Mg	K Na
Pailles. Oct.	93,6	9,6	5,0	0,54	0,107	0,21	1,43	0,004	5,0	2,6	357

Teneur en oligo-éléments

Stade phénologique et période	M.S. p. 100 M.B.	Cu	Co	Mn	Zn	Fe
Pailles. Oct.	93,6	8,7	1,19	182	57,2	662

TABLEAU No 4 - Valeur fourragère de *Zornia glochidiata* au Tchad (Kanem)
(d'après A. Gaston, 1967)

La pluviométrie moyenne dans la région étudiée varie de 400 mm (Moussoro)
à moins de 200 mm (Zigey)

Période et stade phénologique	M.S. p. 100	p. 100 de la M.S.					Si
		M.P. br.	Cell.	Extr. éthéré	E.N.A.	M.M. tot.	
Saison des pluies Floraison	23,20	13,19	24,10	1,47	54,10	7,14	0,59

Valeur fourragère			M.A.d. U.F.	Ration théorique	
par kg de M. brute		par kg de M. sèche		kg de M.B.	C.E.
U.F.	g M.A.d.	U.F.	117	27,0	1,3
0,18	21,1	0,79			

FICHE TECHNIQUE No 15

FAMILLE DES PAPILIONACEES (= FABACEES)

Crotalaria spp.

15.1. Description du genre *Crotalaria* L.

(D'après R. Wilczek in *Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*, vol. 4, 1953, p. 47).

La plupart des crotalaires (*rattle-box* ou *rattle-pea*, ou encore *castanet plant*, des anglo-saxons), sont des plantes herbacées; quelques unes sont ligneuses (arbustes, arbrisseaux ou sous-arbrisseaux (buissons), très rarement lianes). Ce sont des plantes généralement inermes; les formes épineuses sont très rares. Tiges dressées ou étalées, lisses ou cannelées, glabres ou pubescentes.

Les feuilles sont pétiolées ou subsessiles, composées (le plus souvent 3-foliolées, plus rarement 1 - 5 ou 7-foliolées) ou simples, glabres ou pubescentes; pétiolules des folioles d'une même feuille subégales ou nuls; folioles entières, parfois à points ou veinules translucides visibles à la loupe; stipules libres, grandes, semilunaires, parfois foliacées ou petites et filiformes, persistantes, plus ou moins rapidement caduques ou absentes; stipelles nulles.

Inflorescences en racèmes terminaux, axillaires ou oppositifoliés, capituliformes ou allongés, parfois 2 - 4 - flores, en ombelles ou racèmes terminaux groupés en pseudopanicules, accompagnés ou non de fleurs axillaires ou fasciculées; bractées généralement filiformes, parfois foliacées ou nulles.

Fleurs le plus souvent jaunes, parfois blanchâtres ou pourpres, ou bleues, souvent striées de pourpre ou de bleu, grandes, médiocres ou petites; bractéoles 2, situées sur le pédicelle ou sur le calice, plus ou moins persistantes ou nulles; calice à préfloraison valvaire, discifère au fond, tube cupulaire (obliquement campanulé); limbe à 5, rarement 4 lobes subégales, lancéolés ou deltoïdes, rarement foliacés, disposés en 2 lèvres; lèvre supérieure à 2 lobes, rarement 4 lobes libres ou soudés ou adhérents deux par deux latéralement, parfois seulement au sommet; lèvre inférieure à 3 lobes, parfois à 1 lobe, rarement à 2 lobes; corolle à pétales onguiculés; étendard ovale, oblong ou suborbiculaire, à appendices basilaires (callosités) situés à la base du limbe (étendard souvent bicalleux) et de formes variées (sub-globuleux, cylindriques, lamelliformes, ...); ailes généralement plus courtes que l'étendard, obovales ou oblongues, plus ou moins arrondies aux extrémités; carène généralement plus longue que les ailes, plus ou moins rostrée, genouillée-dressée, courbée à angle droit sur le dos ou falciforme-courbée, plus ou moins arrondie sur le dos, glabre, pubescente ou tomenteuse à l'extérieure, glabre à l'intérieur; rostre tordu ou non, à sommet droit ou incurvé; étamines 10, monadelphes, inégales, 5 courtes alternant avec 5 longues, cohérentes (soudées) en une gouttière fermée en tube au moins à la base; anthères basifixes, ovaire sessile ou stipité, à 2 ou nombreux ovules; style genouillé ou courbé.

Gousses sessiles ou stipitées, globuleuses ou oblongues-cylindriques, turgides, très rarement aplaties, déhiscentes en 2 valves, glabres ou pubescentes.

Graine 2 (1) ou nombreuses, subréniformes ou ovoïdes, avec ou sans caroncule.

15.2. Aire de répartition géographique du genre

Le genre *Crotalaria* se trouve dans toutes les régions tropicales et subtropicales du globe. On a reconnu jusqu'à présent environ 550 espèces appartenant à ce genre. Parmi ces espèces, à peu près 400 vivent en Afrique.

Le genre *Crotalaria* est particulièrement bien représenté en Afrique tropicale: une cinquantaine d'espèces en Afrique tropicale de l'Ouest et environ 200 en Afrique tropicale de l'Est (l'hémisphère Sud est beaucoup plus riche en espèces de crotalaires que l'hémisphère Nord).

15.3. Utilisation des crotalaires d'Afrique

Les connaissances acquises jusqu'à présent sur l'utilisation des crotalaires d'Afrique sont encore très rudimentaires. Un petit nombre d'espèces seulement a fait l'objet d'essais dans des stations agricoles ou a été vulgarisé en vue d'une utilisation comme plantes améliorantes (engrais vert, couverture du sol) ou comme plantes fourragères. Les renseignements actuellement disponibles sur l'appétibilité des diverses espèces de *Crotalaria* qui croissent dans les pâturages naturels d'Afrique sont également insuffisants. Certaines espèces sont signalées comme toxiques pour le bétail, mais très peu d'études ont été faites sur cette toxicité.

15.3.1. Crotalaires des régions désertiques et subdésertiques (Sahara et ses confins).

Crotalaria saharae Coss. (fig. 1)

Noms vernaculaires

AFRIQUE DU NORD	<u>arabe</u>	<i>afarfar</i> /P. Quézel et S. Santa, 1962/.
MAURITANIE (Zemmour)	<u>hassaniya</u>	<i>lfoule</i> /H. Gauthier-Pilters, 1975/.

Description sommaire

Plante herbacée vivace, haute de 20 - 60 cm, couverte d'un revêtement dense de poils blancs (tomentum blanchâtre). Feuilles courtement pétiolées, à 5 - 7 folioles, rarement 3. Inflorescences en grappes denses, de 8 à 10 fleurs jaunes à étendard de 1 cm environ veiné de brun.

Distribution géographique

Afrique du Nord saharienne. Libye occidentale. Mauritanie septentrionale et Moyenne Mauritanie (Adrar), Nord du Niger (Aïr).

Ecologie et biologie

La plante pousse principalement sur les sols sablonneux (lits sablonneux des queds, petites dépressions sablonneuses des regs). Type biologique: chaméphyte. Floraison en mars (région de Gara Djebilet, au S.-E. de Tindouf, Algérie) et d'une manière générale après les pluies. Très grande résistance à la sécheresse (par exemple à Tindouf, les moyennes des précipitations annuelles sont de 35,4 mm et la moyenne des jours de pluie de 9,3; le maximum des pluies se situe en septembre; le maximum des précipitations annuelles est de 102,5 mm, mais il y a également des années sans précipitation aucune ou avec des précipitations inférieures à 5 mm). Se trouve à l'état d'individus isolés et jamais en peuplements abondants.

Appétibilité

Crotalaria saharae est très apprécié des dromadaires, ceux-ci manifestent une forte appétence pour cette plante (H. Gauthier-Pilters, 1975). Toutefois, mangée seule ou en excès, la plante donnerait à ces animaux des troubles nerveux (Ollivier, Trancart, *vide* V. Monteil, 1953).

Crotalaria thebaica (Del.) DC. (fig. 2)

Noms vernaculaires

TCHAD	<u>gorane</u>	<i>badaguère</i> ou <i>kirtik</i> /G. Carvalho et H. Gillet, 1960/.
SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>taktaka</i> , <i>umankeit</i> ou <i>nuttash</i> /A.F. Broun et R.E. Massey, 1929/.

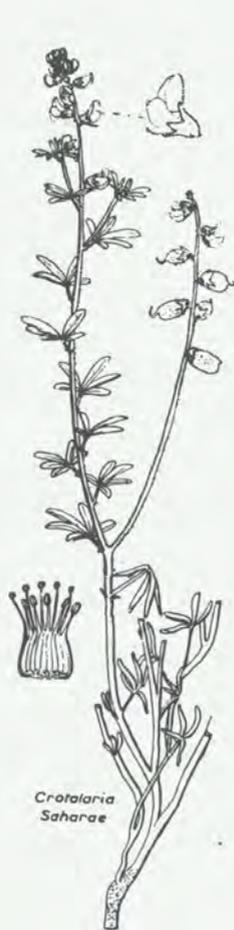


Fig. 1

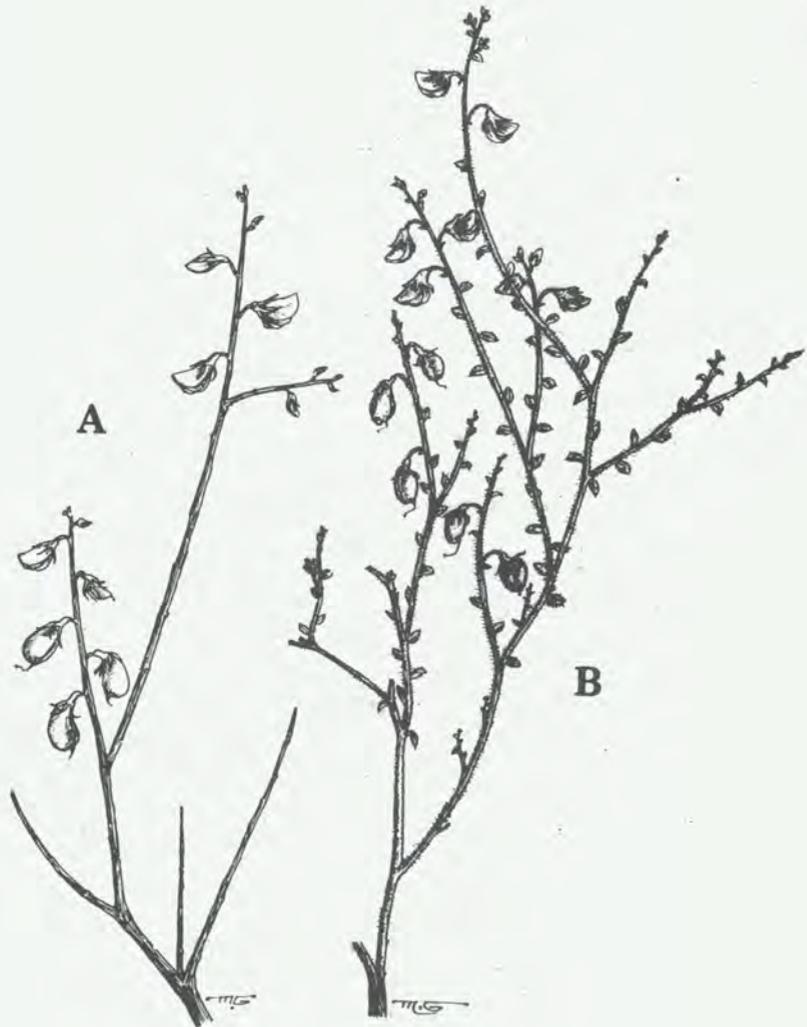


Fig. 2

Fig. 1 - *Crotalaria saharae* Coss.

Fleur et une bandelette staminale étalée, montrant les étamines de longueur inégale

(D'après P. Ozenda, *Flore du Sahara septentrional et central*, 1958, p. 290, fig. 92)

Fig. 2 - A. *Crotalaria aegyptiaca* Benth.

B. *Crotalaria thebaica* (Del.) DC.

(D'après Vivi Täckholm, *Students' flora of Egypt*, éd. 2, 1974, p. 223, pl. 70)

Description sommaire

Plante herbacée, fortement velue pubescente presque cendrée, annuelle, bisannuelle ou vivace suivant les conditions ambiantes, à rameaux plus ou moins spinescents. Feuilles simples, sessiles, oblongues. Racèmes terminaux et latéraux, à 4 - 8 fleurs jaune pâle, petites, atteignant à peine 10 mm et dont l'étendard est strié de pourpre violacé. Gousse subglobuleuse, pubescente, 5 - 6 mm de long, à 2 - 3 graines.

Distribution géographique

Egypte. Tchad (Tibesti, Ennedi). Soudan septentrional et central.

Ecologie et biologie

Cette crotalaire croît dans les endroits sablonneux et résiste bien à l'ensablement: si elle est ennoyée, elle s'élève progressivement et donne sans arrêt des pousses nouvelles (G. Carvalho et H. Gillet, 1960). Fleurit dès les premières pluies. Résiste à la sécheresse et au broutage en prenant un port en coussinet, se transformant ainsi en une boule de rameaux piquants couverts de toutes petites feuilles (2 - 3 mm de longueur). Si au contraire la plante est soumise à des conditions xériques moins rigoureuses, elle donne des feuilles plus longues, les rameaux deviennent plus longs et sont flexibles. Si une période de sécheresse survient brusquement, les boutons se recouvrent entièrement de poils fauves comme roussis, très denses, et deviennent dormants. La plante est capable d'émettre une longue racine pivotante susceptible de s'enfoncer à 50 cm dans le sable.

Appétibilité

Crotalaria thebaica est très appréciée des animaux.

Usages divers

C'est une plante médicammenteuse. Au Soudan (A.F. Broun et R.E. Massey, 1929) elle est employée dans la préparation d'un médicament contre la gonorrhée.

Crotalaria aegyptiaca Benth. (fig. 2)

Sous-arbrisseau à rameaux raides, souvent défeuillés, terminés en pointe spinescente, vivant en Egypte et dans le Nord du Soudan.

Appétibilité non connue.

Une autre espèce désertique: *Crotalaria vialattei* Batt. (arbrisseau atteignant 100 cm de haut), n'a été observée jusqu'à présent que dans les rocailles ensablées de la région de Tabelbala du Sahara algérien (confins marocains).

15.3.2. Crotalaires des zones sahélienne et soudanienne

Crotalaria podocarpa DC.

Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>tertaege</i> /G. Boudet et E. Duverger, 1961/.
NIGER	<u>haoussa</u>	<i>gaudé chaki</i> /B. Peyre de Fabrègues, 1965/.
TCHAD	<u>arabe</u>	<i>guela, guelena</i> /A. Gaston, 1967/. <i>gela gelena, gleglä</i> (ä prononcé comme dans <i>antan</i>) /A. Gaston et G. Fotius, 1971/. <i>gleglan</i> /H. Gillet, 1961/.

Description sommaire

Plante annuelle dressée, pouvant atteindre 70 cm de haut à la floraison. Tiges pubescentes, à poils longs étalés. Stipules foliacés, larges de 2 - 4 mm. Pétiole aussi long que les folioles. 3 folioles, glabres (sauf les bords et les nervures dessous), grandes (3 - 4 cm de long), oblongues-lancéolées. Fleurs jaunes par 2 - 5 (15 mm de long) sur des racèmes terminaux ou oppositifoliés. Gousse oblongue, ballonnée, 2 - 3 cm de long et 1 cm de large, glabre, stipitée de 2 à 3 mm.

Distribution géographique

l'espèce est largement répandue dans les savanes de l'Afrique tropicale sèche. De la Mauritanie et du Sénégal à l'Ethiopie et au Mozambique. Signalée également à Madagascar.

Ecologie et biologie

Crotalaria podocarpa affectionne les sols sablonneux. Cette papilionacée peut parfois former des peuplements denses occupant des surfaces de plusieurs hectares. Fleurit en saison des pluies. Peu résistante à la sécheresse (la plante exige une certaine humidité). Forte racine pivotante.

Appétibilité

Les avis sont partagés en ce qui concerne l'appétibilité de *Crotalaria podocarpa*. Pour les uns, cette plante n'est que peu appréciée, tandis que pour les autres c'est une excellente fourragère, très appréciée par tous les animaux.

Dans le ranch de l'Ouadi Rimé, au Tchad, H. Gillet (1961) a observé que cette espèce n'était pas très prisée par les zébus, mais que, par contre, les moutons l'appréciaient fortement.

Productivité

Dans le ranch de l'Ouadi Rimé (Tchad), H. Gillet (1961) a compté dans une prairie compacte à *Crotalaria podocarpa*, début septembre, 870 000 individus de cette espèce à l'hectare dont il a évalué le poids à 14 500 kg.

Valeur fourragère (voir tableau No 1)

Multipliation

L'espèce se multiplie par semences.

Utilisation et exploitation

La plante conviendrait pour la création de prairies artificielles temporaires sur sols sablonneux, en culture pure (étouffe toutes les autres plantes). Ces prairies seraient à exploiter, en zone sahélienne, dans les premiers jours de septembre (sous pluviométrie normale), où elles sont alors en plein rapport. L'exploitation pourrait être faite par fauche pour l'affouragement en vert ou pour la confection d'ensilage. La plante ne se laisserait pas faner.

Crotalaria arenaria Benth.

Noms vernaculaires

MAURITANIE hassaniya

fûlé t-ed-drâ (fève de sable) /Th. Monod, 1954/. sdeirit boilit /M. Mosnier, 1961/.

TABLEAU No 1 - Valeur fourragère de *Crotalaria podocarpa* au Niger (zone nomade de Zinder) (d'après B. Peyre de Fabrègues, 1967)

C. podocarpa, petite papilionacée des sols sableux dunaires, possède une valeur supérieure en fin de saison des pluies, saison pendant laquelle elle se développe. Elle se dessèche rapidement en début de saison sèche

Période et stade phénologique	M.S. p. 100	Composition en p. 100 M.S.		
		M.P.b.	Cell.	M. min. Si
2 ^e moitié de la saison des pluies (sept.) Floraison Fructification (2 échant. analysés)	32,00	17,57	24,95	7,7 1,6

Période et stade phénologique	Valeur fourragère				Ration théorique			
	U.F./kg M.V.	M.P.d. g/kg M.V.	M.P.d. U.F.	U.F./kg M.S.	kg M.V.	U.F.	M.P.d.	C.E.
2 ^e moitié de la saison des pluies (sept.) Floraison Fructification (2 échant. analysés)	0,27	42,2	157	0,84	19,5	5,3	823	1,2

TABLEAU No 1 (suite)

Eléments minéraux

Période et stade phénologique	M.S. p. 100	en p. 100 de M.S.				Na mg/kg M.S.	Rapport Ca/P
		P	Ca	Mg	K		
2è moitié de la saison des pluies (sept.) Floraison Fructification (2 échant. analysés)	32,00	0,176	0,861	0,463	1,72	31	4,90

Oligo-éléments

Période et stade phénologique	M.S. p. 100	Fer	Al	Cu	Mn	Zn
2è moitié de la saison des pluies (sept.) Floraison Fructification (1 échant. analysé)	82,10	272	138	9,6	43	19

SENEGAL	<u>ouolof</u>	<i>fuf, suf</i> [J.G. Adam, 1970].
	<u>sérère</u>	<i>mbèddan, témiñ-témiñ</i> (ñ se prononce comme <u>gn</u> dans <u>agneau</u>) [J. Berhaut, 1967].
	<u>poular</u>	<i>wawré</i> [J. Valenza et A.K. Diallo, 1972] (ce nom est le plus souvent donné à <i>Crotalaria perrottetii</i>).
NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>manta uwa</i> [J.M. Dalziel, 1955].

Description sommaire

Plante herbacée vivace, plus ou moins ligneuse à la base, de port prostré; tiges longues de 40 - 50 cm, densément pubescentes. Feuilles 1-foliolées, elliptiques, sessiles, longues de 10 - 25 mm, larges de 6 - 12 mm, base arrondie, sommet en coin obtus, 2 ou 3 nervures latérales peu saillantes, pubescence grisâtre. Racèmes longs de 5 à 10 cm; fleurs jaunes longues de 6 à 7 - 10 mm. Gousses longues de 10 mm, densément pileuses.

Distribution géographique

De la Mauritanie et du Sénégal à la Nigeria (Nord) et au Tchad.

Ecologie et biologie

Crotalaria arenaria pousse de préférence sur les sols sablonneux (plante psammophile). Les individus de cette espèce sont toujours dispersés. Très grande résistance à la sécheresse (racines pivotantes longues et très fortes). La plante peut rester verte pendant les périodes de sécheresse. Epoque de floraison variable selon les conditions ambiantes, mais généralement après les pluies.

Appétibilité

Cette papilionacée est bien appréciée par les dromadaires, les zébus, les moutons et les chèvres. Serait dédaignée par les chevaux et les ânes.

Usages divers

Selon J.M. Dalziel (1955), *Crotalaria arenaria* serait employé en Nigeria du Nord pour des préparations médicinales liées aux sorciers et aux divinités. La plante serait également utilisée pour la fabrication d'un poison pour "intoxiquer" les poissons (= plante ichtyotoxique, ou plante piscicide, ou encore plante à appât).

Crotalaria microcarpa Hochst. ex Benth.

Noms vernaculaires

TCHAD	<u>arabe</u>	<i>kharer</i> ou <i>kher</i> [H. Gillet, 1960; A. Gaston et G. Fotius, 1971].
NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>biranar zomo, sa furfura, yauki</i> [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>yorouba</u>	<i>eni-horo</i> [J.M. Dalziel, 1955].

Description sommaire

Crotalaria microcarpa est une espèce annuelle, herbacée à suffrutescente (ligneuse à la base), dressée, très ramifiée, (10) 30 à 60 - 70 cm de haut, pubescente. Feuilles 3-foliolées; stipules sétacées très petites et très vite caduques; pétiole court; folioles oblongues, cunées à la base, 15 - 18 mm de long, 5 mm de large ou moins, plus ou moins glabres en dessus, plus ou moins densément pubescentes en dessous. Racèmes terminaux capituliformes, pauciflores. Fleurs jaunes ou orangées. Gousse sessile, oblongue, 5 - 7 mm de long et 2 - 3 mm de large, pubescentes, à 6 - 8 (12) graines.

Distribution géographique

C'est une plante des savanes soudaniennes. Sa limite Nord semble se situer au niveau du 13^e parallèle. Elle a été signalée dans les pays suivants: Mali, Ghana, Nigeria (Nord), Niger, Cameroun, Tchad, Soudan, Ethiopie (Erythrée). En outre: Ouganda, Kenya, Zaire, Angola, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Botswana.

Ecologie et biologie

Croît de préférence sur les sols sablonneux. Floraison en saison des pluies.

Appétibilité

Selon H. Gillet (1960 et 1961), *Crotalaria microcarpa* est une excellente plante fourragère. Dans le ranch de l'Ouadi Rimé (Tchad), elle existe à l'état diffus un peu dans tous les types de pâturages. Pour H. Gillet c'est la légumineuse la plus précieuse du ranch. Parfois, lorsqu'il pleut beaucoup, elle peut y former des peuplements denses presque purs (500 000 à 1 300 000 individus à l'hectare) d'environ 35 cm de hauteur moyenne et couvrant presque complètement le sol (à au moins 90 p. 100). Mais ces peuplements ne sont jamais continus sur de grandes étendues.

Usages divers

En Nigeria, cette crotalaire est utilisée dans des préparations médicinales (cf. J.M. Dalziel, 1955).

Crotalaria atrorubens Hochst. ex Benth.

Noms vernaculaires

SENEGAL	<u>bambara</u>	<i>mori béréni</i> [J. Berhaut, 1967].
	<u>sérère</u>	<i>ḍo ḡôr</i> (ḍ se prononce comme <u>di</u> dans <u>diète</u>) [J. Berhaut, 1967].
	<u>ouolof</u>	<i>matmat</i> [J. Berhaut, 1967].
	<u>poular</u>	<i>wawré</i> [J. Valenza et A.K. Diallo, 1972].
NIGER	<u>peul</u>	<i>kini</i> [G. Boudet, 1969].
TCHAD	<u>arabe</u>	<i>rer</i> [A. Gaston et G. Fotius, 1971].
NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>biranar awaki, ka ji malam</i> [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>foulani</u>	<i>geta hole</i> ou <i>geita hwallé</i> [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>kanouri</u> (?)	<i>oshi</i> [J.M. Dalziel, 1955].

Description sommaire

Crotalaria atrorubens est une plante herbacée annuelle, ligneuse à la base, haute de 30 à 90 cm, à pubescentes jaunâtre. Tiges dressées ou étalées-rampantes. Feuilles trifoliolées; folioles glabres ou à poils épars en dessus, pubescentes en dessous, oblancéolées, arrondies au sommet, 1 - 3 cm de long, 3 - 8 mm de large, la médiane est plus développée que les autres. Fleurs jaunes ou teintées de pourpre, en faux-épi terminal court et dense; bractées et dents du calice longuement filiformes, poilues. Gousses longues de 7 - 8 mm, sessiles.

Distribution géographique

Plante des savanes sahéliennes et soudaniennes, répandue de la Mauritanie et du Sénégal au Soudan; En outre: Gambie, Ghana, Nigeria du Nord.

Ecologie et biologie

Croît sur les sols sablonneux et sablo-limoneux. Selon H. Gillet (1960), la croissance de cette papilionacée (dans le ranch de l'Ouadi Rimé, Tchad) est assez lente et la floraison n'a lieu qu'à la mi-septembre.

Appétibilité

Au Tchad, H. Gillet (1960) considère cette plante comme une excellente fourragère, au même titre que *Crotalaria arenaria*, *C. podocarpa*, *C. microcarpa*, ainsi que *Alysicarpus ovalifolius* et *Aeschynomene indica*. Selon G. Boudet et P. Leclercq (1970) cette crotalaire est très appréciée au Mali (région de Niono); elle accompagne souvent *Tephrosia linearis* et est fréquente dans la savane panachée. Les bovins recherchent plus particulièrement les extrémités fleuries ou portant de jeunes gousses tendres.

Usages divers

La plante est utilisée par les Haoussas de la Nigeria en médecine traditionnelle (cf J.M. Dalziel, 1955).

Crotalaria macrocalyx Benth.

Noms vernaculaires

SENEGAL	<u>bambara</u>	<i>ngã̃nko sina</i> (ã̃ prononcé <u>an</u> comme dans <u>tant</u>) /J. Berhaut, 1967/.
	<u>foulbé</u>	<i>gourdoubé</i> /J. Audru, 1966/.
NIGER	<u>peul</u>	<i>gawal</i> /G. Boudet, 1969/.
TCHAD	<u>gabri ngam</u>	<i>hogi cidi</i> (ç= gn de peigne, i prononcé <u>in</u> comme dans <u>cintre</u>) /A. Gaston et G. Fotius, 1971/.

Description sommaire

Plante annuelle, plus ou moins ligneuse à la base, dressée ou le plus souvent étalée sur le sol, pouvant atteindre 50 cm de haut ou de long, tiges pubescentes. Feuilles 3-foliolées, très fréquemment unifoliolées sous l'inflorescence; folioles lancéolées, 2,5 - 7 cm de long, 5 - 18 mm de large, glabres en dessus, finement ponctuées, pubescentes en dessous, foliole médiane souvent plus développée que les latérales. Inflorescence en racème terminal court, 1 à 4 cm de long, presque capité, pauciflore. Fleurs jaunes à orangées, longues de 13 à 15 mm, étendard strié de pourpre; dents du calice larges de 3 mm, longues de 12 - 15 mm, densément villeuses. Gousses ne dépassant pas les dents du calice.

Distribution géographique

Afrique tropicale de l'Ouest, du Sénégal au Tchad. Egalement en Ethiopie.

Ecologie et biologie

Croît sur les sols sablonneux ou sablo-argileux, dans les zones dépressionnaires engorgées temporairement après les pluies. Plante des savanes arbustives des régions à longue saison sèche.

Appétibilité

Plante appréciée par tous les animaux. Selon J. Audru (1966), l'espèce est peu mangée des bovins et seulement en vert. Deux espèces voisines: *Crotalaria ebenoides* (Guill. et Perr.) Walp. et *C. perrottetii* DC., sont également appréciées par le bétail.

Crotalaria goreensis Guill. et Perr.
(fig. 3 et 4)

Noms vernaculaires

SENEGAL	<u>bambara</u>	<i>klo korotii po musso</i> /J. Berhaut, 1967/.
TCHAD	<u>sara ngama</u>	<i>kye</i> /A. Gaston et G. Fotius, 1971/.

ZAIRE ET BURUNDI	<u>tshiluba</u>	<i>kabudimbo, mabodo mutono</i> /R. Wilczek, 1953/.
	<u>kifulero</u>	<i>kabusengulu</i> /R. Wilczek, 1953/.
	?	<i>kansabinsabi</i> /R. Wilczek, 1953/.
	?	<i>kapashia</i> /R. Wilczek, 1953/.
	<u>kisonge</u>	<i>luimunweti</i> /R. Wilczek, 1953/.
	?	<i>lokonda</i> /R. Wilczek, 1953/.
	?	<i>mabaja</i> /R. Wilczek, 1953/.
	<u>kinyaruanda</u>	<i>urukulaza</i> /R. Wilczek, 1953/.

Description sommaire

Plante herbacée à suffrutescente, annuelle ou vivace suivant les conditions ambiantes, dressée ou étalée, (20) 60 - 100 cm de haut et parfois davantage (200 cm), tiges tomenteuses à pubescentes. Feuilles 3-foliolées; stipules semilunaires; folioles très courtement pétiolulées, de forme et de taille très variable (oblancéolées, linéaires-lancéolées, obovales; 1,5 - 7 cm de long, 3 - 20 mm de large), éparsément pubescentes à glabres en dessus, plus ou moins pubescentes en dessous. Racèmes terminaux, longs de 4 - 24 cm, pauci- à pluriflores. Fleurs jaunes orangées. Gousses longues de 12 - 13 mm, larges de 7 - 8 mm, pubescentes, à 10 - 12 graines.

Distribution géographique

Cette espèce est largement répandue dans toute l'Afrique tropicale.

Ecologie et biologie

Pousse dans les savanes, dans les terrains cultivés (jachères surtout), au bord des chemins, parfois sur les termitières, dans les endroits marécageux, etc. Préfère les sols sablonneux. Très bonne résistance à la sécheresse.

Appétibilité

Selon B. Peyre de Fabrègues (1967), cette crotalaire est peu appréciée. Serait vénéneuse d'après R.O. Whyte *et al.* (1955).

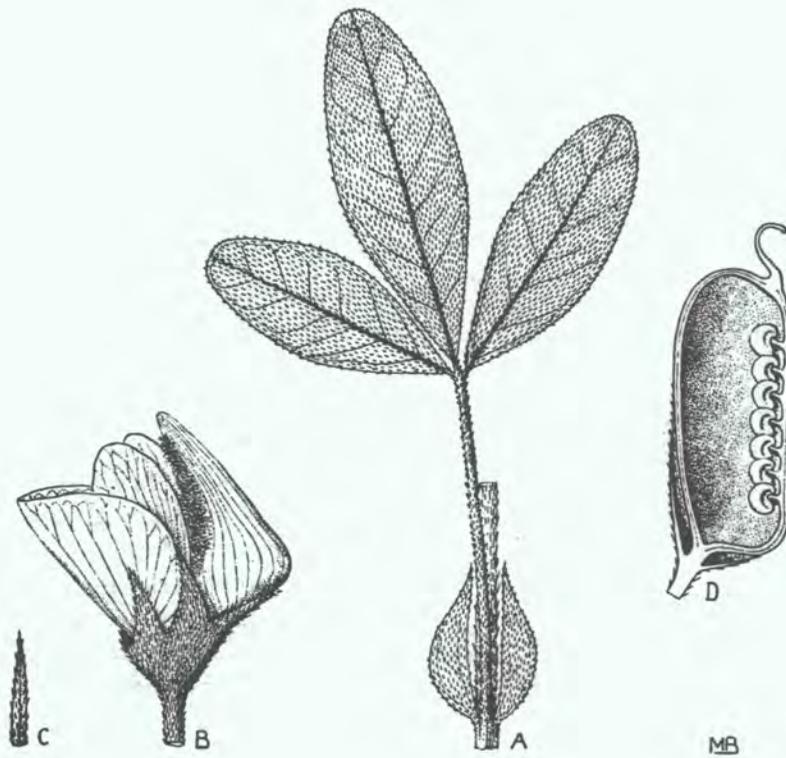


Fig. 3 - *Crotalaria goreensis* Guill. et Perr.

A: feuille avec stipules. B: fleur. C: bractéole
D: valve, face interne avec graines

(D'après *Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*,
vol. 4, 1953, p. 125, fig. 10)

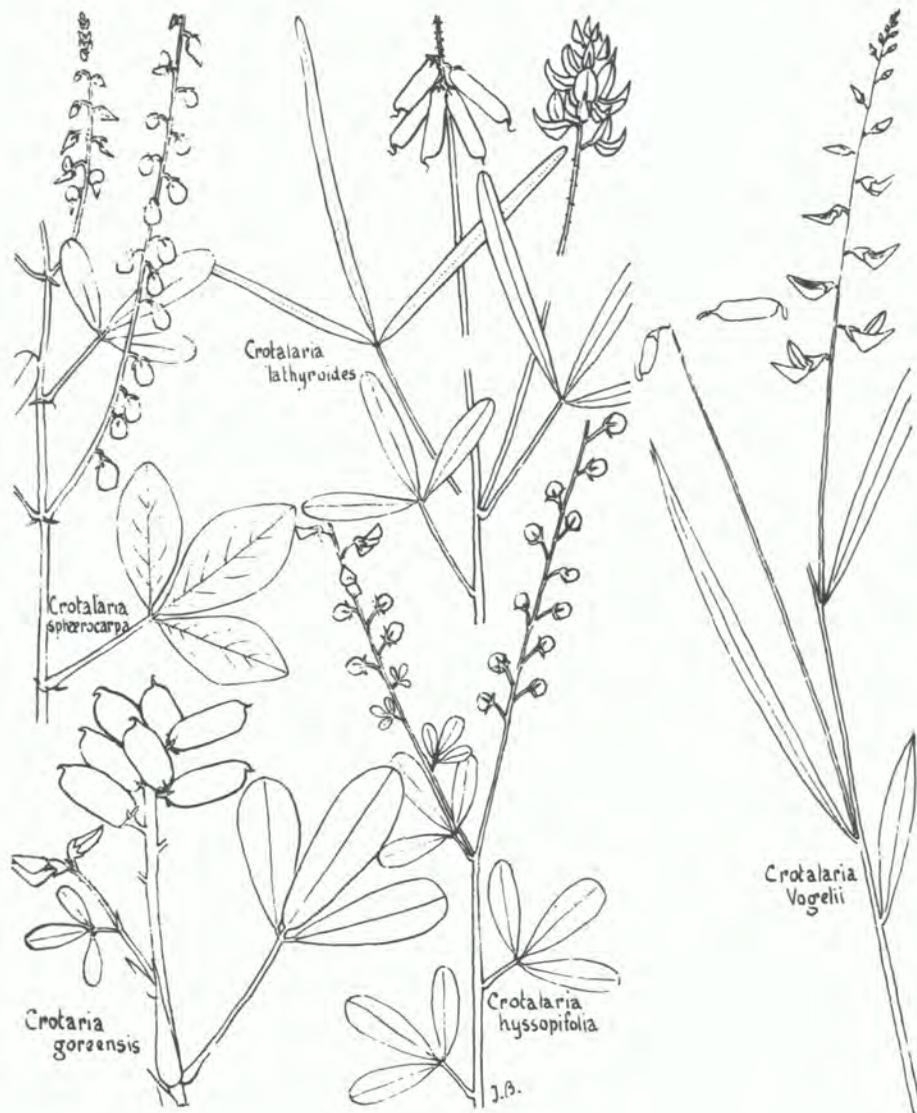


Fig. 4 - Quelques espèces de *Crotalaria* des régions sèches de l'Afrique tropicale de l'Ouest

Crotalaria sphaerocarpa Perr. ex DC.
Crotalaria goreensis Guill. et Perr.
Crotalaria lathyroides Guill. et Perr.
Crotalaria hyssopifolia Klotzsch
(*Crotalaria vogelii* Benth.) =
Crotalaria leprieurii Guill. et Perr.

(D'après J. Berhaut, *Flore du Sénégal*, éd. 2, 1967, p. 27 et 326)

Analyse chimique

Selon G. Curasson (1958) la composition de *Crotalaria goreensis*, plante entière, peut varier de la façon suivante:

Protéine brute	12,8 à 17,2
Extrait éthéré	3,0 à 3,7
Cellulose brute	23,7 à 30,4
Extractif non azoté	42,4 à 43,1
Cendres	9,1 à 13,7
Calcium	3,19
Phosphore	0,09

Utilisation

En Australie (Queensland) *Crotalaria goreensis* est cultivé comme engrais vert dans les plantations de tabac et de canne à sucre (taux d'ensemencement: 11 kg/ha) (R.O. Whyte *et al.*, 1955). Egalement utilisé comme engrais vert en Amérique du Nord (G. Curasson, 1958).

Crotalaria pallida Ait.
(fig. 5 à 7)

Synonymes

Crotalaria mucronata Desv., *C. striata* DC.

Noms vernaculaires

SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>birbus</i> [A.F. Broun et R.E. Massey, 1929].
	<u>golo</u>	<i>uru</i> [A.F. Broun et R.E. Massey, 1929].
NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>fara birana</i> [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>yorouba</u>	<i>ajaemile</i> [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>ibo, idoumouye</u>	<i>akbaka-mwö</i> [J.M. Dalziel, 1955].
SIERRA LEONE	<u>mende</u>	<i>njusho-jagbule</i> ou <i>njusho-segbule</i> [J.M. Dalziel, 1955].

ZAIRE ET BURUNDI	?	<i>bau-bau</i> [R. Wilczek, 1953].
	?	<i>bobolato</i> [R. Wilczek, 1953].
	<u>touroumbou</u>	<i>inaola a kwakwa</i> [R. Wilczek, 1953].
	?	<i>liko</i> [R. Wilczek, 1953].
	?	<i>mabangu</i> [R. Wilczek, 1953].
	?	<i>mayanga</i> [R. Wilczek, 1953].

Description sommaire

Plante herbacée, suffrutescente, dressée, haute le plus souvent de 50 à 150 cm. Feuilles trifoliolées à pétiole de 2 à 8 cm de long; folioles légèrement pétiolulées, ovales à elliptiques, longues de 3 - 5 à 12 - 13 cm, larges de 1,5 - 2 à 5 - 7 cm, sommet généralement arrondi mucronulé, glabres en dessus, pubescentes en dessous. Racèmes terminaux atteignant 20 cm de long, multiflores, denses. Fleurs jaunes striées de pourpre, étendard 2 fois plus long que le calice, ailes beaucoup plus courtes (5 - 6 mm) que la carène (15 mm). Gousse linéaire-cylindrique, stipitée, longue de 2 - 4 cm, large de 5 - 8 mm, avec 20 - 30 graines.

Distribution géographique et écologie

Cette espèce est largement répandue dans les pays tropicaux. Très commune dans toute l'Afrique tropicale où elle vit dans les stations les plus variées (lieux humides, anciens défrichements, terrains cultivés, etc.) mais de préférence dans les savanes herbeuses sur sol sablonneux.

Appétibilité

Au Soudan, selon M.C. Baumer (1975), cette crotalaire est peu recherchée par les bovins et seulement à l'état vert; à peine consommée par les caprins et moyennement consommée par les ovins.

Selon R.O. Whyte *et al.* (1955), l'espèce serait suffisamment appétissante pour être utilisée comme fourrage. D'après J.J. Ochse (cité par R.O. Whyte *et al.*, 1955), les feuilles et les graines contiennent un alcaloïde paralysant, mais les graines peuvent être consommées après traitement.

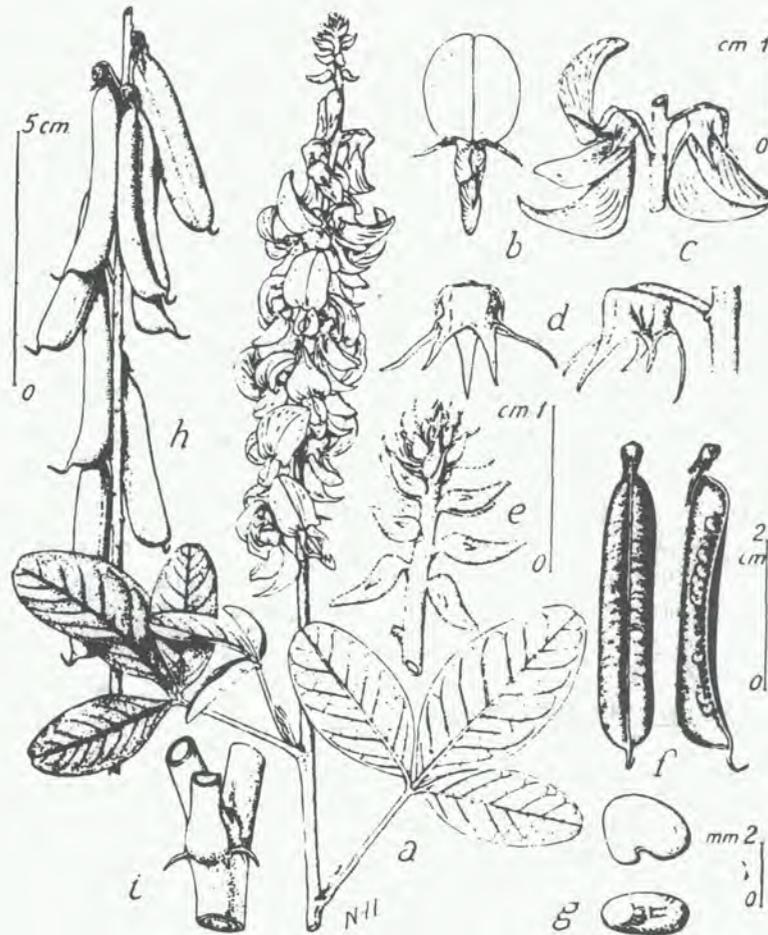


Fig. 5 - *Crotalaria pallida* Ait.

a: rameau fleuri. b: fleur face et profil. c: bouton avant l'épanouissement. d: calice de face et de profil. e: sommet d'inflorescence montrant les bractées caduques et les jeunes boutons. f: fruit de face et de profil, ouvert à maturité. g: graine de face et de profil. h: grappe de gousses vertes. i: stipules.

(D'après H. Botton, Les plantes de couverture, *Journ. d'Agr. Trop. et de Bot. Appl.*, (1958), 5 (1 - 2 - 3), p. 65, pl. 20)

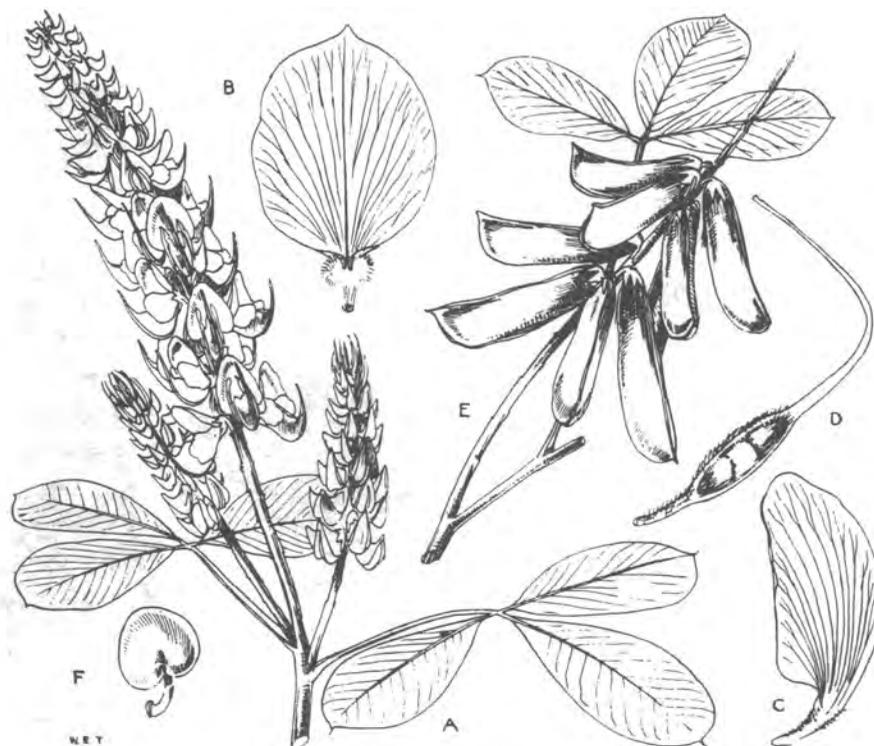


Fig. 6 - *Crotalaria pallida* Ait.

A: rameau fleuri. B: étendard. C: aile. D: pistil.
E: gousses. F: graine.

(D'après *Flora of West Tropical Africa*, éd. 2, vol. 1 (2),
1958, p. 551, fig. 166)

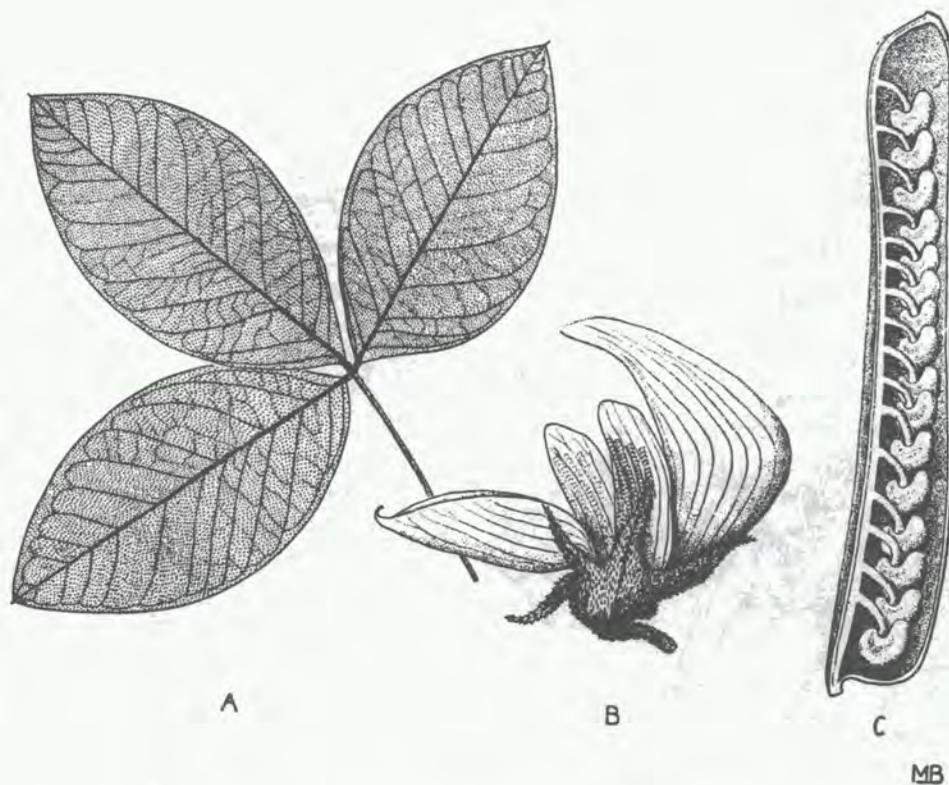


Fig. 7 - *Crotalaria pallida* Ait.

A: feuille, face inférieure. B: fleur épanouie. C: valve, face interne avec graines.

(D'après *Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*, vol. 4, 1953, p. 271, fig. 17)

Utilisation

Cette crotalaire est cultivée en Inde et en Afrique du Sud comme plante textile. Au Soudan (Bahr el Ghazal) on utilise ses fibres pour fabriquer des filets servant à capturer des animaux sauvages. Cette plante est également cultivée dans plusieurs pays tropicaux d'Amérique, d'Afrique et d'Asie comme engrais vert, ou comme plante de couverture, ou encore comme plante fourragère. En Côte-d'Ivoire, selon H. Botton (1958), elle convient très bien comme jachère annuelle ou bisannuelle. Elle peut être utilisée comme engrais vert, mais son départ de végétation est moins rapide que chez d'autres crotalaires (*C. juncea*, *C. sericea*, espèces originaires d'Asie tropicale). Elle se plaît bien dans les sols sableux. Elle semble être plus résistante à *Corticium salmonicolor* (champignon) que *C. zanzibarica* (= *C. usaramoensis*) qui, par ailleurs, possède les mêmes caractéristiques agricoles. En basse Côte-d'Ivoire, *Crotalaria pallida* semble être une des meilleures espèces avec *C. zanzibarica* et peut être semée tardivement (novembre) pour assurer une très bonne couverture l'année suivante. La densité de semis va de 15 à 25 kg/ha à la volée, à 10 - 15 kg en lignes espacées de 50 cm.

Usages divers

Selon Glanville (cité par J.M. Dalziel, 1955), la plante est considérée en Sierra Leone comme une protection contre le tonnerre.

Bibliographie générique

- MILNE-REDHEAD, E. Miscellaneous notes on African species of *Crotalaria* L. : I. *Kew Bulletin*, (1961-1962), 15 (1) : 157 - 167.
- POLHILL, R.M. Miscellaneous notes on African species of *Crotalaria* L. : II. *Kew Bulletin*, (1968), 22 (2) : 169 - 348.
- POLHILL, R.M. Miscellaneous notes on african species of *Crotalaria* L. : III. *Kew Bulletin*, (1971), 25 : 275 - 290.

FICHE TECHNIQUE No 16

FAMILLE DES PAPILIONACEES (= FABACEES)

Indigofera spp.

16.1 Description du genre *Indigofera* L. (d'après A. Cronquist in *Flore du Congo Belge et du Ruanda Urundi*, vol. 5, 1954, p. 117).

Les espèces du genre *Indigofera* sont des plantes herbacées, des sous-arbrisseaux et des arbrisseaux, pourvus de poils médifixes (= poils appliqués fixés par le milieu ou poils naviculaires) et parfois aussi de poils dressés, basifixes.

Feuilles alternes, pennées (imparipennées), plus rarement 3-foliolées ou 1-foliolées; folioles alternes, subopposées ou opposées; stipules généralement grêles; stipelles petites ou absentes.

Inflorescences généralement en racèmes axillaires, parfois capituliformes ou réduites à des fleurs solitaires ou semblant former des panicules par réduction des feuilles sous-tendantes.

Fleurs blanchâtres, rosées, pourpres ou violettes, quelquefois jaunes. Calice petit, campanulé ou tubulaire, un peu oblique sur le pédicelle, à 5 dents, dent inférieure souvent plus grande que les 4 autres. Corolle généralement petite; étendard ové ou orbiculaire, sessile ou substipité (onguiculé); ailes oblongues, un peu adhérentes; carène obtuse, rarement acuminée, gibbeuse ou éperonnée. Etamines diadelphes, la vexillaire libre, les 9 autres soudées, toutes semblables et à connectif mucroné (prolongé en petit appendice). Ovaire sessile, rarement stipité, le plus souvent pluriovulé, rarement avec seulement 1 - 2 ovules, style glabre, stigmate capité.

Gousses déhiscentes, linéaires, cylindriques ou oblongues, turgides, plus rarement petites et globuleuses ou subglobuleuses, parfois fortement aplaties ou falciformes ou subtriquètes, cloisonnées entre les graines.

Graines globuleuses ou cubiques par compression, sans arille, sans albumen.

16.2. Aire de répartition géographique du genre

Le genre *Indigofera* groupe plusieurs centaines d'espèces réparties dans les régions tropicales et tempérées chaudes. En Afrique tropicale de l'Ouest on a reconnu jusqu'à présent plus de 75 espèces et en Afrique tropicale de l'Est, environ 145 espèces.

16.3. Utilisation des espèces du genre *Indigofera* en Afrique

Mêmes remarques que pour les espèces du genre *Crotalaria* (voir la fiche technique n° 15, paragraphe 15.3.

16.3.1. *Indigofera oblongifolia* Forsk. (fig. 1 et 1 bis)

Synonyme

Indigofera paucifolia Del.

Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>tof-el-henneh</i> /M. Mosnier, 1961/. <i>n'touf l'henne</i> /J.G. Adam, 1962/.
	<u>poular</u>	<i>balbouroudji</i> /M. Mosnier, 1961/.
SENEGAL	<u>ouolof</u>	<i>gèndu nat</i> (d prononcé comme di dans diète) /J. Berhaut, 1967/. <i>gandian</i> , <i>guen'diounat</i> , <i>n'diargandjé</i> , <i>niagan'dié</i> /J. Audru, 1966/.
	<u>poular</u> (Peul)	<i>badboru</i> (plur. <i>badborudji</i>) /A. Naegelé, 1971/.
	<u>poular</u> (Toucouleur)	<i>barborndié</i> /J. Trochain, 1940/.
<p>J.G. Adam (1970) cite les noms suivants pour le Sénégal: <i>karo</i> (groupe Madé = Bambara, Kassonké, Manding, Malinké, Sarakhulé, Sosé); <i>balboro</i>, <i>balborudji</i>, <i>boro</i> (groupe Peul = Peul + Toucouleur); <i>gâdé</i>, <i>gâdj</i>, <i>ngâdié</i>, <i>tianèni</i> (groupe Ouolof = Ouolof + Lébou).</p>		
MALI	<u>songhai</u>	<i>sini basseye</i> ("indigo beau-frère" ou "parent de l'indigo") /A. Chevalier, cité par J.M. Dalziel, 1955/.
NIGER	<u>haoussa</u>	<i>birgo</i> /J.G. Adam, N. Echard et M. Lescot, 1972/.
TCHAD	<u>arabe</u>	<i>Sadide</i> (S prononcé ch comme dans cheval) /A. Gaston et G. Fotius, 1971/.
	<u>gorane</u>	<i>souri</i> , <i>sorko</i> /G. Carvalho et H. Gillet, 1960/.

SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>dahassir</i> [A.F. Broun et R.E. Massey, 1929].
EGYPTE	<u>arabe</u>	<i>dahseer, widna</i> [Vivi Täckholm, 1974].

Description sommaire

Plante vivace, suffrutescente, buissonnante, pouvant atteindre 1 à 2 m de haut, de couleur gris-glaucue ou argenté. Feuilles à 1 - 5 folioles ovales, alternes ou subopposées, la foliole terminale souvent plus longue que les autres. Inflorescences en racèmes axillaires aussi longs que les feuilles ou à peu près; fleurs rosées ou rougeâtres; lobes du calice plus longs que le tube, étendard velu extérieurement à poils raides et brillants. Gousses légèrement arquées, toruleuses, longues de 10 - 15 mm, larges de 2 - 3 mm, recouvertes de poils apprimés (fig. 2). Les gousses pouvant persister longtemps desséchées.

Distribution géographique

Depuis la Mauritanie et le Sénégal jusqu'au Soudan, l'Ethiopie (Erythrée) et la Somalie. En outre: Egypte, Arabie, Yemen, Inde, Ceylan, Java. Egalement en Angola.

Ecologie et biologie

Indigofera oblongifolia peut former des peuplements importants sur les terrains compacts argileux. Croît toujours dans des stations relativement sèches; ne supporte pas une submersion, même temporaire. Se rencontre très souvent dans les défrichements d'*Acacia nilotica* ou *gonakié* des Toucouleurs de la vallée du Sénégal, dans les terrains anciennement cultivés, dans les zones d'épandage (*graïr* en Mauritanie). Peut s'accommoder d'une certaine salinité du sol (Aftout-es-Saheli en Mauritanie).

Appétibilité

La plante est très appréciée par les dromadaires au Soudan (Est) (J.M. Dalziel, 1955) et au Tchad (Ennedi) (G. Carvalho et H. Gillet, 1960). Au Soudan (M.C. Baumer, 1975), les feuilles et les jeunes rameaux sont consommés toute l'année par les caprins surtout et aussi les ovins. Les bovins consomment les feuilles à l'état vert et les gousses à l'état vert. A. Naegelé a vu à Rinndiao (près de Kaédi en Mauritanie) des femmes toucouleurs qui récoltaient des rameaux fleuris ou fructifiés de cette plante pour la nourriture des petits ruminants. Près des villages, les buissons d'*Indigofera oblongifolia* sont très souvent abrutis par les animaux, surtout par les chèvres, les moutons et les dromadaires.



Fig. 1 - *Indigofera oblongifolia* Forsk.

(D'après F.W. Andrews, *The flowering plants of the Anglo-Egyptian Sudan*, vol. 2, 1952, p. 213, fig. 81)

Fig. 2 - Gousse d'*Indigofera oblongifolia* Forsk.

(D'après J.G. Adam *et al.*, *Plantes médicinales hausa de l'Ader*, *Journ. Agric. Trop. et Bot. Appl.*, (1972), 19 (8 - 9), p. 281, fig. 1.4)





Fig. 1 bis - *Indigofera oblongifolia* Forsk.

(D'après P. Ozenda, *Flore du Sahara septentrional et central*, 1958, p. 299, fig. 97)

Usages divers

Selon Broun et Massey (cités par J.M. Dalziel, 1955), la racine bouillie dans du lait est utilisée comme purgatif au Soudan. Au Niger, chez les Haoussa, la plante est utilisée dans des préparations médicinales diverses (cf. J.G. Adam *et al.*, 1972).

Valeur fourragère (voir les tableaux 1 et 2)

16.3.2. *Indigofera diphylla* Vent.

Noms vernaculaires

SENEGAL	<u>poular</u> (Peuls)	<i>guri bambali, guri bamdi</i> / <u>A. Naegelé, 1971</u> /.
	<u>ouolof</u>	<i>ñasal</i> (<u>ñ</u> se prononce comme <u>gn</u> dans <u>agneau</u>), <i>dégi tingar</i> (<u>d</u> se prononce comme <u>di</u> dans <u>diète</u>) / <u>J. Berhaut, 1967</u> /.

J.G. Adam (1970) cite pour le Sénégal les termes vernaculaires suivants: *béléré gudo, buru, diégiti ngar, djigit, guru bamédia* (groupe Peul = Peul + Toucouleur); *nonâ, nonan* (groupe Sérère = None, Falor, Niomika); *ngâdièn, tiékèr* (groupe Ouolof = Ouolof + Lébou).

NIGER	<u>haoussa</u>	<i>babanguino guinoua</i> / <u>B. Peyre de Fabrègues, 1965</u> /, <i>tantaroba</i> / <u>J.G. Adam et al., 1972</u> /.
NIGERIA (Nord)	<u>haoussa</u>	<i>tantaroba</i> / <u>J.M. Dalziel, 1955</u> /.
TCHAD	<u>arabe</u>	<i>nikte</i> / <u>A. Gaston, 1967</u> /, <i>argouch, m'aka</i> / <u>H. Gillet, 1960</u> /.

Description sommaire

Plante annuelle, étalée sur le sol. Feuilles à 2 folioles pubescentes, la foliole terminale de plus grande taille que la foliole latérale; limbe ovale. Racèmes denses, oblongs-coniques, axillaires, fleurs rougeâtres. Gousses courtes, arquées, blanchâtres, pubescentes.

TABLEAU No 1 - Valeur fourragère d'*Indigofera oblongifolia* en Mauritanie (région de Kaédi-M'Bout) (d'après M. Mosnier, 1961)

Très grande légumineuse, qui peut former des touffes de un à deux mètres, semi-ligneuse. Elle pousse dans les zones d'inondation exceptionnelles (fondé) du Sénégal, ainsi que dans certaines dépressions argileuses de l'intérieur ayant été cultivées antérieurement (jachères). Peu mangée en temps ordinaire, elle peut l'être cependant en période de disette.

Un échantillon analysé au stade FL 3 (fin de floraison) - FR 1 (début de fructification, a donné les résultats ci-après:

Humidité	Composition pour cent							Valeur fourragère par kg		
	M.S.	M.P.	M.G.	E.N.A.	Cell.	M.M.	U.F.	M.P. dig	P	Ca
72,15	27,85	3,01	0,53	13,45	8,46	2,52	0,13	13,42	0,04	0,701

Cette plante, bien que peu recherchée, n'en est pas moins très intéressante sur le plan nutritif, puisqu'elle fournit 13,42 g de matières protéiques digestibles par kg, et qu'elle s'avère riche en calcium. Cette dernière qualité est à retenir, car les plantes tropicales manquent généralement de cet élément.

TABLEAU No 2 - Valeur fourragère d'*Indigofera oblongifolia* au Sénégal (zone du delta du Sénégal) (d'après J. Audru, 1966)

I. oblongifolia est un abrisseau très commun dans les plaines basses sablo-argileuses non inondables. Les jeunes rameaux sont très recherchés des ovins et caprins toute l'année. Les bovins et les asins mangent les mêmes parties en petites quantités. L'analyse des feuilles vertes récoltées en janvier a donné les résultats suivants:

M.S. p. 100	Composition en p. 100							Rapport P/Ca 0,30 à 1,20	
	M.P. br.	Cell.	M.M. tot.	Insol. ClH	Ca	P	Mg		K
34,65	17,19	11,90	15,99	1,25	4,415	0,210	0,233	0,99	0,05

Valeur fourragère			Ration théorique			
U.F./kg	M.P.d. g/kg	M.P.d. U.F.	kg M.V.	U.F.	M.P.d.	M.S. U.F.
0,34	44,70	131	18	6,12	805	1

Distribution géographique

Depuis la Mauritanie et le Sénégal jusqu'au Soudan.

Ecologie et biologie

Croît sur les sols sablonneux. Pleine floraison en août. Grande résistance à la sécheresse (la plante peut rester verte longtemps après la saison des pluies). *Indigofera diphylla* n'est jamais abondant et se rencontre à l'état de pieds isolés dans les pâturages.

Appétibilité

L'espèce est généralement considérée comme peu appetée (Mauritanie: G. Boudet et E. Duverger, 1961; M. Mosnier, 1961. Sénégal: M. Mosnier, 1967). Pour B. Peyre de Fabrègues (1967) elle est non appetée au Niger. Au Tchad, H. Gillet (1960) note que cette plante n'est pas consommée par les animaux domestiques, sans qu'on puisse en expliquer la raison.

Usages divers

Au Sénégal on en tire une teinture. En Nigeria du Nord, les Haoussas mélangent parfois cette plante avec *Indigofera arrecta* pour en tirer également une teinture. Avec la plante desséchée, réduite en poudre, on fait des cataplasmes pour soigner les piqûres de scorpions. Les feuilles de cette plante, ajoutées à de la farine de mil et à du beurre, font grossir (J.M. Dalziel, 1955). Les Haoussas de l'Ader (Niger) utilisent également cette plante pour grossir (J.G. Adam *et al.*, 1972).

Valeur fourragère (voir tableau No 3)

16.3.3. *Indigofera aspera* Perr. ex DC.

Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>tigéngilit</i> / <u>A. Naegelé, 1969, in sched.</u> /.
SENEGAL	<u>poular</u> (Peul)	<i>niandébali</i> / <u>M. Mosnier, 1967</u> /.
		<i>ñañandé réwré</i> (<u>n</u> prononcé comme <u>gn</u> dans <u>agneau</u>) / <u>A. Naegelé, 1971</u> /.
	<u>hassaniya</u>	<i>tuinguquilit</i> / <u>M. Mosnier, 1967</u> /.

TABLEAU No 3 - Valeur fourragère d'*Indigofera diphylla* en Mauritanie (région de Kaédi-M'Bout) (d'après M. Mosnier, 1961)

Prostrée à semi-érigée, cette plante reste verte assez longtemps après la saison des pluies. Elle est malgré tout peu appréciée par les bovins, mais plutôt consommée par les ovins et caprins. L'analyse d'un échantillon récolté à la floraison (FL 2) a donné les résultats suivants:

Composition pour cent										Valeur fourragère par kg	
Humidité	M.S.	M.P.	M.G.	E.N.A.	Cell.	M.M.	M.O.	U.F.	M.P. dig.		
70	30	3,11	0,31	11,49	11,10	3,99	26,01	0,16	10,03		

TABLEAU No 4 - Valeur d'*Indigofera diphylla* au Sénégal (Bambey) (d'après J.G. Adam, 1962)

Matières minérales		1 - 2	Mat. grasses	Mat. protéiques	Mat. Cellulosiques	P	Ca
Totales	Insolubles dans HCl (silice)						
89,10	26,10	63,00	12,70	78,60	496,00	0,30	13,00

	<u>ouolof</u>	<i>ngaudiën</i> (ce nom est donné également à d'autres espèces d' <i>Indigofera</i>) [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>sérère</u>	<i>nõna</i> (ce nom est donné également à d'autres espèces d' <i>Indigofera</i>) [J.M. Dalziel, 1955].
NIGER	<u>haoussa</u>	<i>bagadanoua</i> [B. Peyre de Fabrègues, 1965].
TCHAD	<u>gorane</u>	<i>taor</i> [G. Carvalho et H. Gillet, 1960].
	<u>arabe</u>	<i>cheina</i> [G. Carvalho et H. Gillet, 1960]. <i>ammodek</i> , <i>khechen</i> [H. Gillet, 1960]. <i>al mogræn</i> (<u>E</u> prononcé <u>è</u> comme dans <u>père</u>), <i>am keSë</i> (<u>S</u> prononcé <u>ch</u> comme dans <u>chat</u> et <u>ë</u> prononcé <u>ain</u> comme dans <u>main</u>) [A. Gaston et G. Fotius, 1971].

Description sommaire

Plante herbacée, annuelle, dressée, diffuse. Feuilles composées de folioles linéaires (4 cm de long, 2 mm de large), le plus souvent 2 paires de folioles. Fleurs rouge brique sur des racèmes axillaires. Jeunes gousses filiformes au sortir du calice; gousses mûres réfléchies, légèrement plates, arquées, longues de 3 cm environ, larges de 2 mm, à 10 - 12 graines.

Distribution géographique

Afrique sahélienne : de la Mauritanie et du Sénégal au Soudan. L'espèce a été signalée également au Ghana.

Ecologie et biologie

Plante très répandue dans les pâturages sahéliens sur sols sablonneux bien drainés. Peut former des peuplements importants sur de vastes étendues. Fleurit en saison des pluies et disparaît en saison sèche fraîche au fur et à mesure que diminue l'humidité édaphique.

Appétibilité

Pour certains auteurs cette espèce est non appétée par le bétail (Niger : B. Peyre de Fabrègues, 1967; G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972. Tchad : A. Gaston, 1966; H. Gillet, 1960), pour d'autres elle n'est que peu appétée (Mauritanie : M. Mosnier, 1961. Sénégal : M. Mosnier, 1967).

Selon G. Carvalho et H. Gillet (1960), passe pour toxique dans l'Ennedi (Tchad septentrional).

La plante est consommée sans inconvénients par les moutons en Mauritanie où elle est considérée comme une bonne espèce fourragère (A. Naegelé, notes de terrain).

16.3.4. *Indigofera hochstetteri* Bak. (fig. 3)

Synonyme

Indigofera anabaptista Steud. ex Bak.

Noms vernaculaires

NIGER	<u>haoussa</u>	<i>daksha</i> [J.G. Adam et al., 1972].
TCHAD	<u>gorane</u>	<i>tagor</i> [G. Carvalho et H. Gillet, 1960].
EGYPTE		<i>tokhayeit</i> (Bishareen de la région du Djebel Elba) [Vivi Täckholm, 1974].

Description sommaire

Plante herbacée annuelle, pubescentes, à rameaux anguleux, décombants ou lâchement ascendants atteignant 60 cm de long. Feuilles pubescentes, à poils argentés apprimés surtout sur la face inférieure, composées de 1 - 3 paires de folioles; limbe oblong-lancéolé. Fleurs rose saumon sur des racèmes axillaires courts ne dépassant guère les feuilles. Gousses fortement aplaties, légèrement arquées, réfléchies, 10 - 20 mm de long et 2 - 3 mm de large, à 4 - 8 graines.

Espèce proche d'*Indigofera senegalensis*.

Distribution géographique

Afrique tropicale : Mauritanie (?), Mali, Niger, Nord Nigeria, Tchad, Soudan, Ethiopie (Erythrée), Somalie, Ouganda, Kenya, Tanzanie, Zaïre. Egalement en Egypte, au Yemen, ainsi qu'en Asie tropicale : Inde.

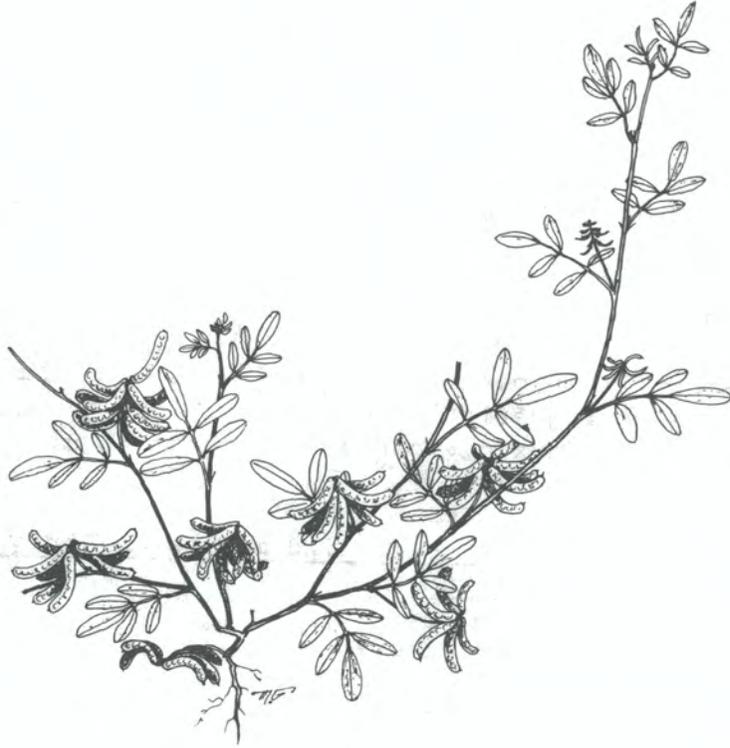


Fig. 3 - *Indigofera hochstetteri* Bak.

(D'après Vivi Täckholm, *Students' flora of Egypt*, éd. 2,
1974, p. 253, pl. 79-B)

Ecologie et biologie

Pousse sur les sols sablonneux ou limono-sableux frais, également sur les sols sablo-argileux et dans les zones d'épandage. Se rencontre dans les savanes arbustives ou herbeuses de l'Afrique tropicale sèche. Souvent dans les terrains cultivés, les jachères; peut prospérer toute l'année dans les parcelles irriguées. Fleurit en saison des pluies.

Appétibilité

Plante peu appréciée au Niger selon B. Peyre de Fabrègues, 1967.

Usages divers

La plante est utilisée par les Haoussas de l'Ader (Niger) dans des préparations médicinales pour guérir les brûlures, ainsi que dans des préparations liées aux sorciers et aux divinités (J.G. Adam *et al.*, 1972).

16.3.5. Autres espèces du genre *Indigofera*, communes en Afrique tropicale sèche et plus ou moins appréciées par le bétail

Parmi ces espèces, on peut citer:

- *Indigofera senegalensis* Lam.

MAURITANIE : *tigengilit* (hassaniya) /Th. Monod, 1954; G. Boudet et E. Duverger, 1961; M. Mosnier, 1961/.

SENEGAL : *ñañandé*, plur. *ñañalé* (poular : Peuls) /A. Naegelé, 1971/.
diamba, *kokoyo* (groupe *madé* : Bambara, Kassonké, Manding, Malinké, Sarakhulé, Sossé) /J.G. Adam, 1970/.
niarko (Peuls), *verlate* (Ouolofs) /J. Audru, 1966/.

Plante annuelle, Pousse dans les pâturages sur sol sablonneux avec *Aristida mutabilis*, sur les sols sablo-argileux ou argilo-sableux, dans les zones d'épandages. Fleurit en août - septembre. Très peu résistante à la sécheresse (se dessèche rapidement après les pluies).

Cette espèce est généralement considérée comme une bonne plante fourragère, très appréciée par tous les animaux surtout en saison des pluies. Perd beaucoup de son importance en sec. Notée "non appréciée" dans la zone pastorale du Niger (G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972) et "appréciée" dans la zone nomade de Zinder au Niger (B. Peyre de Fabrègues, 1967).

- *Indigofera pilosa* Poir.

SENEGAL : *warbulèl* (groupe peul : Peuls + Toucouleurs) /J.G. Adam, 1970/. *ioroŋalo, ouan'dé* (Peuls) /J. Audru, 1966/.

NIGERIA (Nord) : *kunnen kusu* = "oreille de rat" (haoussa) /J.M. Dalziel, 1955/.

Plante annuelle, Croît dans les pâturages sur sol sablonneux. Floraison en saison des pluies.

Selon J. Audru (1966) cette plante est très appréciée en vert par les bovins au Sénégal, tandis que selon M. Mosnier (1967) elle n'est que peu appréciée. Au Tchad, H. Gillet (1961) classe cette plante parmi celles qui ne sont mangées à la rigueur que s'il n'y a vraiment pas autre chose de mieux à manger. Ce même auteur classait cette plante en 1960 dans la catégorie des légumineuses peu consommées à l'état frais, mais recherchées à l'état sec. Au Soudan, M.C. Baumer (1975) note que cette papilionacée est très appréciée par tous les animaux, mais seulement à l'état vert.

Indigofera pilosa est cultivé à Ceylan comme engrais vert des rizières, et préconisé aux Etats-Unis pour la protection des sols (H. Botton, 1957).

- *Indigofera secundiflora* Poir.

SENEGAL : *ñañandé*, plur. *ñañalé*, parfois *ñañandé wordé* (poular : Peuls) /A. Naegelé, 1971/. *nonan nak* (sérère); *ngãndal nak* (ouolof) /J. Berhaut, 1967/. *krashina* (groupe madé); *warbulèl* (groupe peul); *nonâ, nonan* (groupe sérère) /J.G. Adam, 1970/.

TCHAD : *argan* /H. Gillet, 1961/.

Plante herbacée annuelle. Croît dans les pâturages sur sols sablonneux.

Du point de vue de l'appétibilité de cette espèce, les auteurs notent le plus souvent plante "peu appréciée" et parfois "non appréciée".

- *Indigofera astragalina* DC. (fig. 4, 5 et 6)

SENEGAL : *ndorbadié, ndorbadjé* (poular : Peuls) /A. Naegelé, 1971/. *do gôr* (sérère); *karbé mbam* (ouolof) /J. Berhaut, 1967/. *kordio, korlio* (ouolof); *legui-leguirde* (toucouleur) /J. Trochain, cité par J.M. Dalziel, 1955/. *lédérur, lékol, korodièl* (groupe tada : Bassari, Koniagui, Tandanké, Badiaran-ké); *ndogdial, tioli sinar* (groupe ouolof) /J.G. Adam, 1970/.

NIGER : *akei doki* (haoussa) /B. Peyre de Fabrègues, 1965/.

NIGERIA (Nord) : *baban marai* (haoussa) /J.M. Dalziel, 1955/.

TCHAD : *en drouss* (arabe) /H. Gillet, 1960/. *honhon* (gorane) /G. Carvalho et H. Gillet, 1960/. *äè durus* (ä = an de antan, è = e de retour), *ë drus* (ë = ain de main), *bulal gimri*, *emeray*, *um fur kera* (arabe) /A. Gaston et G. Fotius, 1971/.

Plante herbacée annuelle, poussant sur les sols sablonneux dans les pâturages et les jachères. Se rencontre parfois sur les termitières et souvent dans les bosquets ou fourrés (sciaphile).

Selon certains auteurs, l'espèce est "peu appréciée", selon d'autres elle est "non appréciée". H. Gillet (1960), classe cette plante dans la catégorie des légumineuses peu consommées à l'état frais, mais recherchées à l'état sec.

- *Indigofera hirsuta* L. (fig. 4, 5, 6 et 7)

SENEGAL : *kordo kôr*, *korqo nak* (sérère) /J. Berhaut, 1967/. *forato karo* (groupe madé); *tanâgèl* (groupe peul) /J.G. Adam, 1970/.

TCHAD : *djanjal* (foulbé); *rei* (sara madjin'ngai) /J. Audru, 1966/. *gãmdella* (E = e de père) (massa goumaye); *kamgar* (sara goulaye); *reç* (ç = gn de peigne) (sara madjingaye) /A. Gaston et G. Fotius, 1971/.

ZAIRE et BURUNDI : *kabanga banga* (kisongé); *kianzi*; *lukangu atehumbi* (kikumumu); *mungubanguba* /A. Cronquist, 1954/.

Cette espèce a souvent été confondue avec *Indigofera astragalina* DC. Mêmes habitats que l'espèce précédente.

Cette espèce est peu ou non appréciée en Afrique tropicale occidentale. Selon R.O. Whyte *et al.* (1955) elle serait toxique. Elle est cultivée dans de nombreux pays (notamment en Amérique et en Indonésie) comme plante de couverture et d'engrais vert, mais elle donne également un fourrage de bonne qualité (bien qu'elle soit considérée comme toxique, on l'utilise pour le fourrage au Queensland, en Australie). En culture pure, la plante doit être fauchée jeune, avant l'épaississement des tiges. Bon porte-graines (environ 444 000 graines au kg). Aux U.S.A., on sème l'espèce à la volée, à la dose de 9 à 11 kg/ha. Une variété précoce a été mise au point aux U.S.A. (*cf.* R.O. Whyte *et al.* 1955).

- *Indigofera argentea* Burm. f.

MAURITANIE : *tejaoua* (hassaniya) /H. Gauthier-Pilters, 1969/.

TCHAD : *térelli* (gorane) /G. Carvalho et H. Gillet, 1960/.

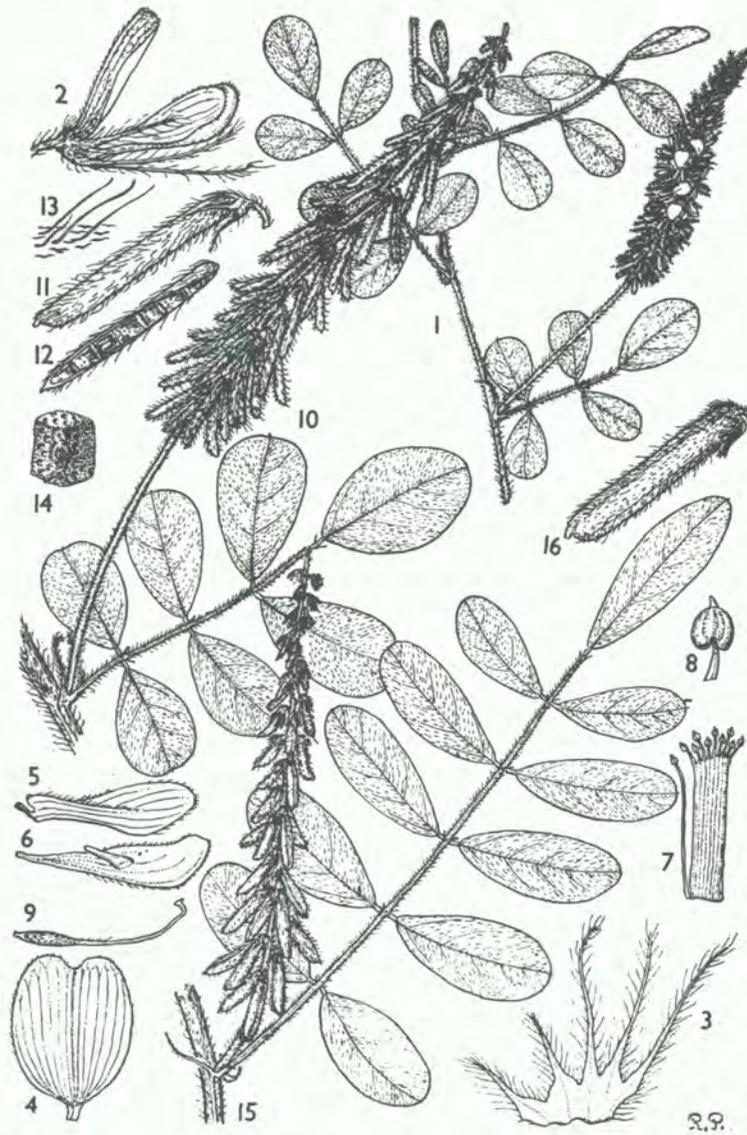


Fig. 4 - *Indigofera hirsuta* L. et *Indigofera astragalina* DC.

I. hirsuta - 1: rameau fleuri. 2: fleur. 3: calice étalé.
4: étendard. 5: aile. 6: carène. 7: androcée étalé.
8: anthère. 9: gynécée. 10: infrutescence. 11: gousse.
12: valve. 13: poils de la gousse. 14: graine.

I. astragalina - 15: infrutescence. 16: gousse.

(D'après *Flora of Tropical East Africa, Leguminosae* (Part 3),
subfamily Papilionoideae (1), 1971, p. 311, fig. 45).

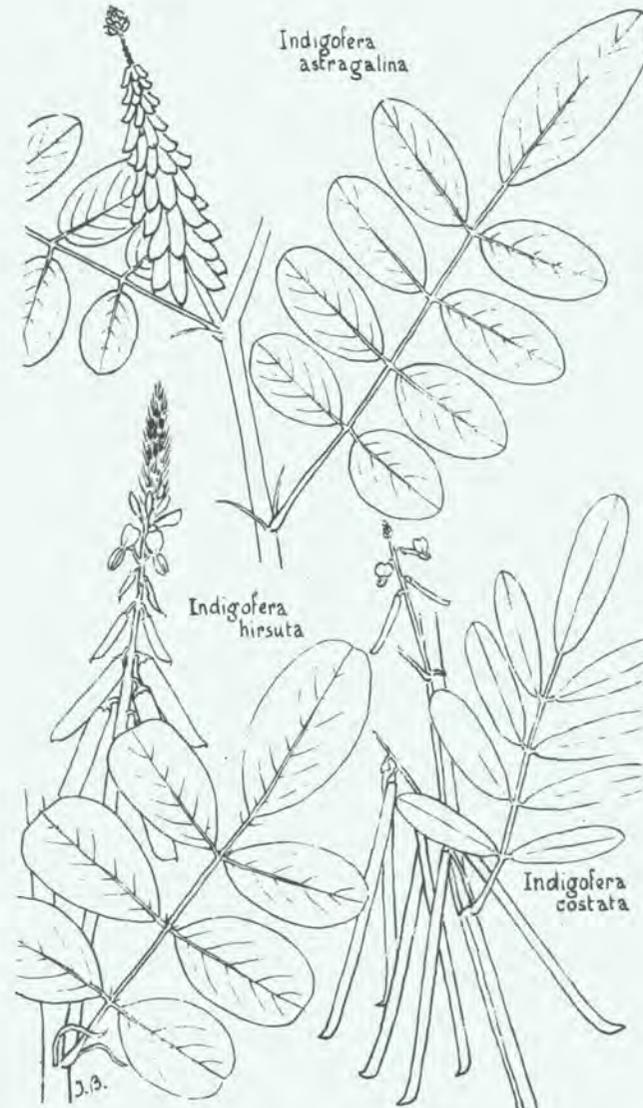


Fig. 5 - *Indigofera hirsuta* L. *Indigofera astragalina* DC.
et *Indigofera costata* Guill. et Perr.

I. hirsuta : fleurs rose carmin vif; gousses longues de 15 à 25 mm, densément poilues, poils brunâtres; 2 à 4 paires de folioles; tige et pétiole souvent rougeâtres.

I. astragalina : fleurs rose pâle étroites; gousses courtes, 10 à 12 mm, à pubescence soyeuse, bec noir court, pressées les unes contre les autres; 4 - 5 paires de folioles.

(D'après J. Berhaut, *Flore du Sénégal*, éd. 2, 1967, p. 91)

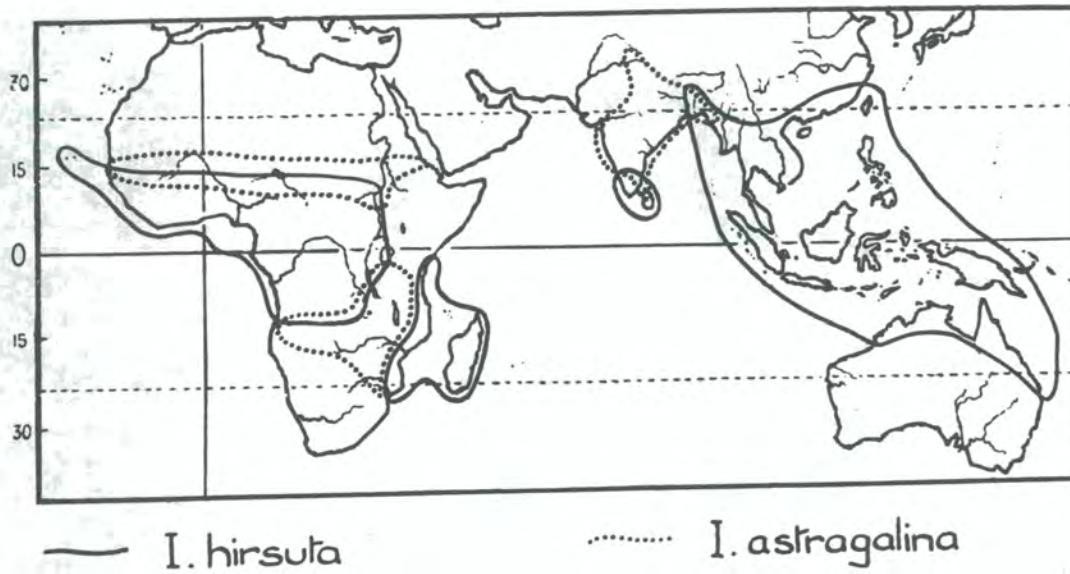


Fig. 6 - Aires de répartition géographique d'*Indigofera hirsuta* L.
et d'*Indigofera astragalina* DC.

(D'après J.B. Gillett, *Kew Bulletin*, (1960), 14 (2), p. 291, carte 1)



Fig. 7 - *Indigofera hirsuta* L.

A : rameau fructifère. B : partie de rameau, pétiole, stipules et pédoncule. C : bouton floral. D : bouton étalé, à calice enlevé. E : fleur épanouie, à un sépale enlevé. F : gynécée, coupe longitudinale. G : gousse. H : graine.

(D'après *Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*, vol. 5, 1954, p. 143, pl. X)

FICHE TECHNIQUE No 17

FAMILLE DES PAPILIONACEES (= FABACEES)

Tephrosia spp.

17.1. Description du genre *Tephrosia* Pers. (d'après A. Cronquist in Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, vol. 5, 1954, p. 85).

Les espèces du genre *Tephrosia* sont des herbes ou des arbrisseaux, annuels ou vivaces.

Feuilles alternes, généralement pennées, rarement palmées, ou 3-foliolées, ou 1-foliolées; stipules plus ou moins grêles, sétacées; stipelles absentes; folioles à nombreuses nervures primaires latérales subparallèles, les faisant paraître un peu striées.

Inflorescences terminales, ou terminales et oppositifoliées, ou terminales et axillaires, ou parfois toutes axillaires, en racèmes allongés ou condensés, parfois capituliformes, à fleurs en glomérules ou fascicules à 1 ou plusieurs noeuds, rarement fleurs solitaires axillaires.

Fleurs à calice à 5 lobes égaux ou plus généralement inégaux, à lobe inférieur le plus grand et les 2 supérieurs partiellement ou entièrement connés; corolle à pétales plus ou moins onguiculés; étendard suborbiculaire, distinctement poilu à l'extérieur; ailes obliquement obovées ou oblongues, adhérant un peu à la carène; carène obtuse ou parfois subrostrée; anthères non appendiculées; filet de l'étamine vexillaire entièrement libre ou, plus généralement, conné sur une certaine longueur au tube staminal; tube staminal généralement auriculé aux 2 bords au même niveau; ovaire sessile, rarement substipité, plus ou moins densément poilu, entouré à la base d'un disque intrastaminal souvent irrégulier, plus ou moins distinct, en forme de collier ou de soucoupe; style généralement aplati, incurvé, glabre ou plus ou moins poilu sur une ou sur les 2 faces, pénicillé ou glabre au sommet, souvent tordu.

Gousses déhiscentes, sessiles, linéaires ou étroitement oblongues, plus ou moins aplaties, droites ou légèrement courbées, obliquement contractées et rostrées au sommet, non cloisonnées entre les graines. Graines un peu comprimées, à funicule renflé en petit arille.

17.2. Aire de répartition géographique du genre

Le genre *Tephrosia* comprend plusieurs centaines d'espèces réparties dans toutes les régions tropicales et tempérées chaudes. Une vingtaine d'espèces ont été reconnues jusqu'à présent en Afrique tropicale de l'Ouest et près de 60 espèces en Afrique tropicale de l'Est.

17.3. Utilisation des espèces du genre *Tephrosia* en Afrique

Comme pour les espèces des genres *Crotalaria* et *Indigofera*, la plupart des espèces du genre *Tephrosia* sont inappétissantes, voire toxiques. Cela explique que les quelques espèces utilisées le sont comme engrais vert ou comme plantes de couverture. Certaines espèces voient leur toxicité (à base d'alcaloïdes voisins du roténone) utilisée pour la pêche (= plantes ichtyotoxiques).

Les espèces ci-après sont plus ou moins appréciées par le bétail en Afrique tropicale sèche.

17.3.1. Tephrosia purpurea (L.) Pers. (fig. 1 et 2)

Synonyme

Tephrosia leptostachya DC.

Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>amasmaz</i> /G. Boudet et E. Duverger, 1961/. <i>amazmaz</i> /Th. Monod, 1954/.
SENEGAL	<u>poular</u> (Peuls)	<i>tchampal</i> ; <i>tchampi</i> , plur. <i>tchampé</i> /A. Naegelé, 1971/. <i>tiampe</i> /M. Mosnier, 1967/. <i>tiante</i> /J.M. Dalziel, 1955/.
	<u>sérère</u>	<i>tékèr mbus</i> (t prononcé comme ti dans tiers) /J. Berhaut, 1967/.
	<u>ouolof</u>	<i>tékèr</i> /J. Berhaut, 1967/. <i>tiékre</i> /J.M. Dalziel, 1955/.
J.G. Adam (1970) cite les noms suivants pour le Sénégal: <i>tiâp</i> , <i>tiâpé</i> , <i>tiât</i> , <i>tiâté</i> (groupe <u>peul</u> = Peuls et Toucouleurs); <i>tiéker</i> , <i>tiékéré</i> (groupe <u>ouolof</u> = Oulolofs et Lebous).		
MALI	<u>songhai</u>	<i>banigué</i> /A. Chev. fide J.M. Dalziel, 1955/.
HAUTE VOLTA	<u>tamachek</u>	<i>tâmemarat</i> /A. Gaston et F. Botte, 1971/.
NIGER	<u>haoussa</u>	<i>massa</i> /B. Peyre de Fabrègues, 1965/.
NIGERIA (Nord)	<u>haoussa</u>	<i>k'ini</i> , <i>maraguwa</i> /J.M. Dalziel, 1955/.
TCHAD	<u>gorane</u>	<i>diézi tiouo</i> , <i>djouzi</i> , <i>tahar</i> /G. Carvalho et H. Gillet, 1960/.
	<u>arabe</u>	<i>kemba</i> /A. Gaston, 1967/. <i>am krebidj</i> , <i>argä</i> (ä prononcé an comme dans <u>antan</u>), <i>eSi</i> (S prononcé ch comme dans <u>chat</u>) /A. Gaston et G. Fotius, 1971/. <i>argan</i> , <i>kharet</i> /H. Gillet, 1960/.
ZAIRE et BURUNDI	?	<i>lungungu lu nzambi</i> /A. Cronquist, 1954/.

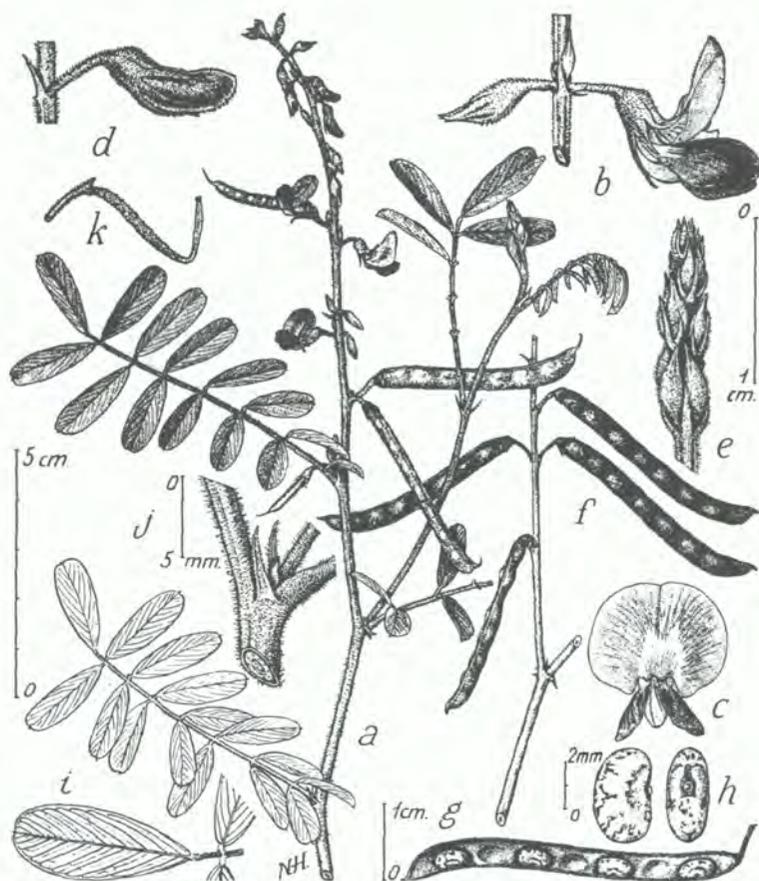


Fig. 1. *Tephrosia purpurea* (L.) Pers.

a: rameau fleuri. b: fleur de profil et jeune bouton.
c: fleur de face. d: bouton. e: sommet de jeune inflo-
rescence. f: fruits mûrs. g: demi-gousse (valve) mûre.
h: graine, profil et face. i: foliole terminale montrant
la nervation. j: stipules. k: style et stigmate.

(D'après H. Botton, Les plantes de couverture, *Journal d'Agric.
Trop. et de Bot. Appl.*, (1957), 4 (12), p. 611, pl. XIV)



Fig. 2 - *Tephrosia purpurea* (L.) Pers. subsp. *leptostachya* (DC.)
Brummitt var. *leptostachya*

1: aspect général de la plante. 2: foliole. 3: fleur.
4: calice étalé. 5: étendard. 6: aile. 7: carène.
8: androcée. 9: base du tube staminal. 10: détail de
3 étamines. 11: gynécée. 12: style. 13: gousse. 14
et 15: graine. 16: *Tephrosia pumila* (Lam.) Pers., gousse.

(D'après *Flora of Tropical East Africa, Leguminosae*
(Part 3), subfamily Papilionoideae (1), 1971, p. 187, fig. 32)

Description sommaire

Plante vivace suffrutescente (chaméphyte) ou annuelle, à souche plus ou moins épaisse et à nombreux rameaux diffus ou prostrés, ou dressés, entièrement recouverts d'une pubescence à poils courts et serrés ou subglabres. Tiges souvent violacées, de 30 à 60 cm de long et parfois davantage (100 cm).

Stipules linéaires de 4 à 8 mm de long; pétioles de 2 à 6 mm; rachis de 5 à 7,5 cm; folioles 6 à 12 paires, oblancéolées, 18 à 24 mm de long, 4 à 9 mm de large, poils blancs courts appliqués dessous.

Racèmes terminaux et latéraux, oppositifoliés, de 15 à 25 cm de long (ou moins 7 à 14 cm). Fleurs carminées, de couleur vive, isolées ou par 2 le long du racème, sessiles ou presque.

Gousses glabres, falciformes, longues de 4 - 5 cm, larges de 4 mm, contenant 7 - 8 graines. Graines ornementées.

Distribution géographique (voir la fig. 3)

L'espèce est largement répandue en Afrique tropicale. Vit également en Asie (Pakistan, Inde). Pour J. Trochain (1940) c'est une espèce pantropicale très polymorphe qui paraît cependant spontanée dans l'Afrique tropicale et dans l'Inde. Selon R.O. Whyte *et al.* (1955), elle serait originaire de l'Asie tropicale, de l'Australie et de la Polynésie.

Diverses formes écologiques de cette espèce ont été décrites comme sous-espèces ou comme variétés. La forme typique, décrite de Ceylan, est éparsément apprimée - pubescente.

Ecologie et biologie

Tephrosia purpurea affectionne les sols sablonneux profonds, bien drainés. Pousse également sur les sols sablo-argileux. Souvent dans les jachères. Fleurit en saison des pluies. La plante peut rester verte une bonne partie de la saison sèche (bonne résistance à la sécheresse).

Appétibilité

Les informations suivantes ont été publiées par divers auteurs:

MAURITANIE: Région de Kaédi-M'Bout (M. Mosnier, 1961): plante peu appréciée (ovins et caprins). Hodh (G. Boudet et E. Duverger, 1961): plante peu appréciée.

SENEGAL: Région de Gallayel (M. Mosnier, 1967): plante appréciée. Zone du delta du Sénégal (J. Audru, 1966): plante appréciée par tous les animaux, en particulier par les ovins et les caprins en saison sèche.

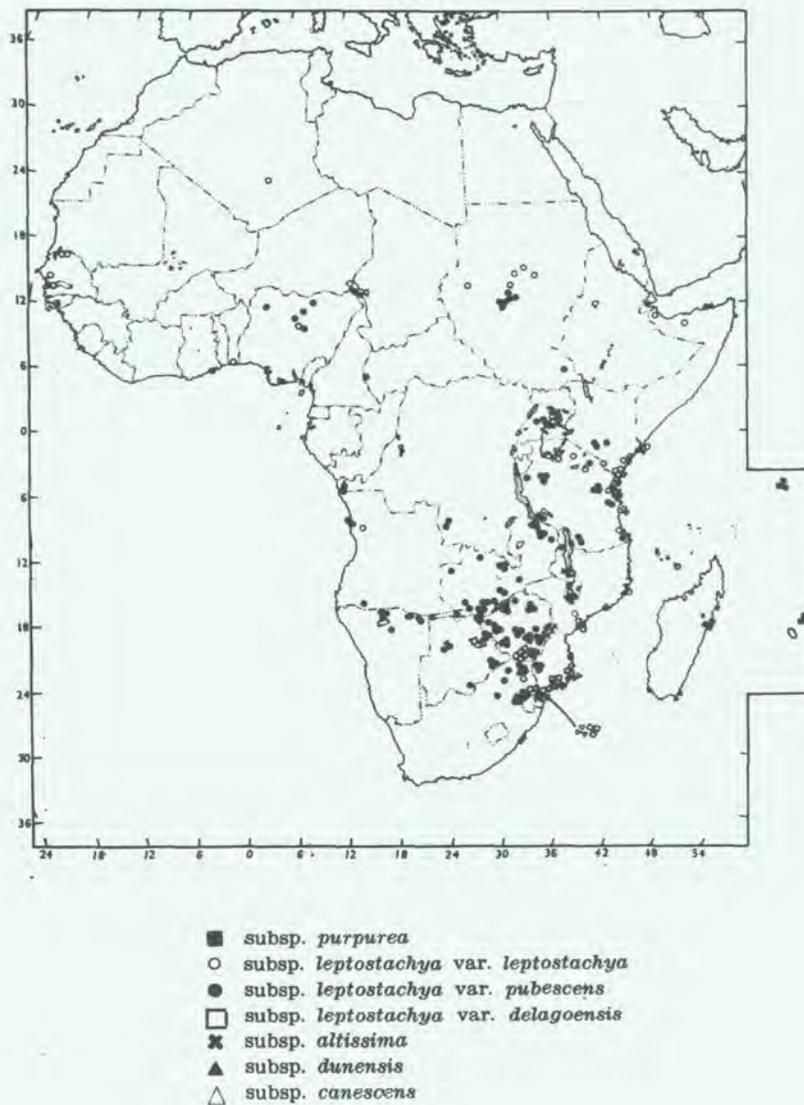


Fig. 3 - Distribution de *Tephrosia purpurea* (L.) Pers. en Afrique

(D'après R.K. Brummitt, *Boletim da Sociedade Broteriana*,
(1967), 41 (2. ^A Série), p. 237, fig. 3)

Remarque: En ce qui concerne la Mauritanie, la sous-espèce *leptostachya* var. *leptostachya* y est largement répandue dans la partie sahélienne et atteint l'Adrar. Cette sous-espèce est également connue dans les régions sèches du Mali, de la Haute-Volta, du Niger et du Tchad. L'espèce est, en outre, signalée par Vivi Täckholm (1974) dans la partie saharienne de l'Egypte (région du Djebel Elba).

NIGER: Zone pastorale (G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972): plante appréciée (dromadaires). Région de Zinder (B. Peyre de Fabrègues, 1967): plante non appréciée à peu appréciée.

TCHAD: Ranch de l'Ouadi Rimé (H. Gillet, 1960): la plante est un fourrage assez estimé; elle a l'avantage, peut-être par sa protection pileuse, de résister à la sécheresse et de fournir un feuillage vert jusqu'en hiver; on n'en trouve qu'un pied de place en place et nulle part elle est en assez grande nombre pour nourrir réellement le bétail. Ranch de l'Ouadi Rimé (H. Gillet, 1961): plante peu appréciée.

SOUDAN: Kordofan (M.C. Baumer, 1975): plante très recherchée en saison sèche par les ovins.

Utilisation en agriculture

Tephrosia purpurea est très utilisé comme engrais vert dans beaucoup de pays tropicaux. Sa végétation quoique pérenne ne permet pas d'en tirer profit au-delà d'une année. Cette espèce peut également être utilisée comme couverture annuelle. Densité de semis à la volée: 15 à 20 kg/ha. La germination des graines est délicate en raison d'une enveloppe imperméable qui les entoure. Selon J.A. Massibot (1946), un trempage d'une durée de 25 minutes dans l'acide sulfurique concentré à 66° Baumé améliorerait considérablement la faculté germinative. Cet auteur note par ailleurs le très bon comportement de cette plante pendant la saison sèche à Saint-Louis du Sénégal.

Usages divers

La toxicité de cette plante pour les poissons est utilisée dans différents pays (poison de pêche).

Valeur fourragère

Selon G. Curasson (1958), cette légumineuse est intéressante pour les régions sahélienne et saharienne; elle vit deux ans et reste verte toute sa vie, la saison sèche n'ayant d'autre conséquence sur elle qu'un ralentissement de la végétation et une légère lignification des parties aériennes. Le rendement est faible; l'analyse a donné les résultats suivants (plante mûre cultivée sur terrain sablonneux):

Humidité.....	8,72
Cendres.....	5,38
Matières azotées.....	15,37
Extraits éthers.....	2,58
Matières saccharifiables.....	22,92
Cellulose brute.....	25,60
Indosé.....	16,43

T. purpurea est utilisé comme fourrage aux Indes, mais est signalé comme empoisonnant le bétail en Australie (H. Botton, 1957).

A Hawaii, *T. purpurea* est réputé avoir un bon rendement fourrager mais n'est pas recommandé aux fins de multiplication (R.O. Whyte *et al.*, 1955).

Bibliographie spécifique

- MASSIBOT, J.A. Peut-on employer *Tephrosia leptostachya* D.C. comme plante de couverture dans les vergers de la région Sahélo-soudanaise?
Fruits d'Outre-Mer, 1946, n^o 14.
- MATHUR, T. et SEN, D.N. Interactions of potassium chloride and two antitranspirants on stomatal regulation in isolated leaf epidermal strips of *Tephrosia purpurea* Pers.
Biochemie und Physiologie der Pflanzen, (1972), 163 (3) : 316 - 319.
- MATHUR, T. et SEN, D.N. Effect of potassium chloride and phenylmercuric acetate on the regulation of stomatal opening and water economy in *Tephrosia purpurea* Pers.
Flora, (1973), 162 (3) : 180 - 190.
- DHARMALINGAM, C., RAO, S.M. et SUNDARARAJ, D.D. - Pre-germination treatment of Kolingi seeds (*Tephrosia purpurea* Pers.) to improve germination.
Seed Research, (1973) 1 : 58 - 62.

17.3.2. *Tephrosia bracteolata* Guill. et Perr. (fig. 4)

Noms vernaculaires

SENEGAL	<u>poular</u> (Peuls)	<i>guerlé</i> [J. Audru, 1966].
	<u>bambara</u>	<i>déné gala</i> [J. Berhaut, 1967].
	<u>sérère</u>	<i>o fès hudër am</i> [J. Berhaut, 1967].
	<u>ouolof</u>	<i>diakedial</i> (nom donné aussi à d'autres espèces) [J. M. Dalziel, 1955].

J.G. Adam (1970) cite les noms suivants pour le Sénégal: *bôdié kalo* (groupe madé); *danièl*, *ndorba* (groupe peul); *diaké dial*, *diéku dial* (groupe ouolof).

NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>k'ini, k'imi, sa'bani, samachi</i> [J.M. Dalziel, 1955].
	<u>yorouba</u>	<i>rorò, akò</i> (māle) <i>rorò</i> [J.M. Dalziel, 1955].
TCHAD	<u>foulbé</u>	<i>dandjalbali</i> [J. Audru, 1966].
	<u>arabe</u>	<i>entilé, am talla</i> [H. Gillet, 1960].
ZAIRE et BURUNDI	<u>bwaka</u>	<i>wulido</i> [A. Cronquist, 1954].
	?	<i>wandu dianga</i> [A. Cronquist, 1954].

Description sommaire

Plante herbacée annuelle, de 50 à 100 cm de haut et parfois davantage (250 cm) sous des climats plus humides, racine pivotante, tige solitaire, ramifiée à poils appliqués et peu denses.

Feuilles composées de 5 à 7 paires de folioles, ou plus, les paires distantes de 1 - 2,5 cm sur le rachis; folioles longues de 4 à 8 cm, larges de 4 - 9 mm, à bords parallèles, glabres en dessus, plus ou moins soyeuses en dessous; pétiole terminal égal aux pétioles latéraux, 2 mm; pétiole 2 - 4 cm avant la première paire de folioles.

Racèmes terminaux ou terminaux et axillaires, longuement pédonculés (20 - 30 cm ou davantage), généralement allongés et multiflores.

Fleurs blanches ou roses, longues de 12 mm.

Gousses dressées (ascendantes), généralement légèrement arquées, longues de 6 - 7 cm, larges de 4 - 5 mm.

Graines 12 - 19.

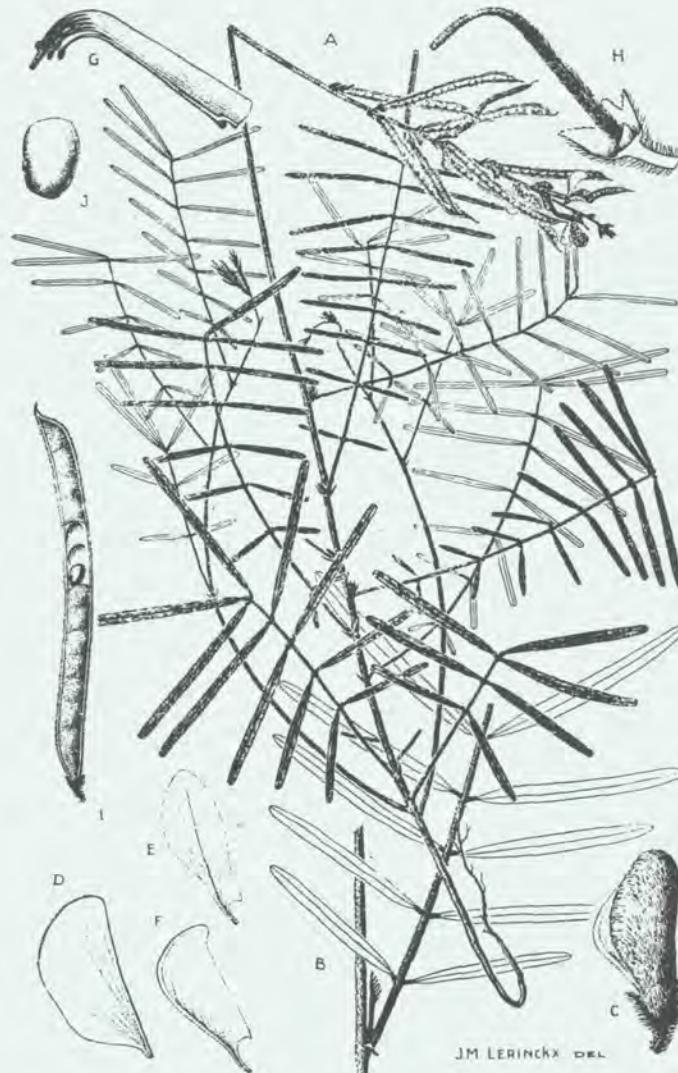


Fig. 4 - *Tephrosia bracteolata* Guill. et Perr.

A: port. B: partie de plante à grandes folioles. C: bouton floral. D: moitié d'étendard, face interne. E: aile, face externe. F: pétale de la carène, face externe. G: androcée. H: calice et gynécée, coupe longitudinale. I: gousse, partie en coupe. J: Graine.

(D'après *Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*, vol. 5, 1954, p. 113, pl. VIII)

Distribution géographique (voir fig. n° 5)

L'espèce est largement répandue en Afrique tropicale. Plusieurs variétés ont été décrites.

Ecologie et biologie

Pousse dans les savanes, généralement sur sols sablonneux, parfois dans les dépressions sableuses ou sablo-argileuses. Egalement messicole-postculturelle (jachères humides en Haute-Volta, 1ère année de jachère au Tchad). Fleurit généralement en saison des pluies.

Appétibilité

Pour certains auteurs la plante est non appétée, pour d'autres elle est peu consommée, et par les ovins seulement. Fourrage pour les chevaux, d'après J.M. Dalziel (1955).

Valeur fourragère et productivité (voir le tableau No 1)

Usages divers

En Nigeria du Nord, les feuilles et les racines entrent dans la fabrication d'amulettes que portent les chasseurs et les guerriers pour l'invulnérabilité aux animaux sauvages ou aux armes (J.M. Dalziel, 1955).

17.3.3. Tephrosia linearis (Willd.) Pers. (fig. 6)

Noms vernaculaires

SENEGAL	<u>sérère</u>	<i>ngoḍil o ngôr, gaḍāng, ndon</i> [J. Berhaut, 1967].
	<u>foulbé</u>	<i>légui</i> [J. Audru, 1966].

J.G. Adam (1970) cite les noms suivants pour le Sénégal: *tubâ bêmbo* (groupe madé); *niâniâdé* (groupe peul) et J.M. Dalziel (1955): *gagneraye* (fide A. Chevalier); *salaoulit* (fide J. Trochain, nom donné aussi à d'autres plantes); *tiékre* (Ouolofs et Sérères).

NIGER	<u>peul</u>	<i>lëlleki, lollotyal</i> [G. Boudet, 1969].
NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>baban rafi, babbaba</i> [J. Dalziel, 1955].
	<u>foulbé</u>	<i>loloche</i> [J. M. Dalziel, 1955].
	<u>yorouba</u>	<i>wějě</i> [J.M. Dalziel, 1955].

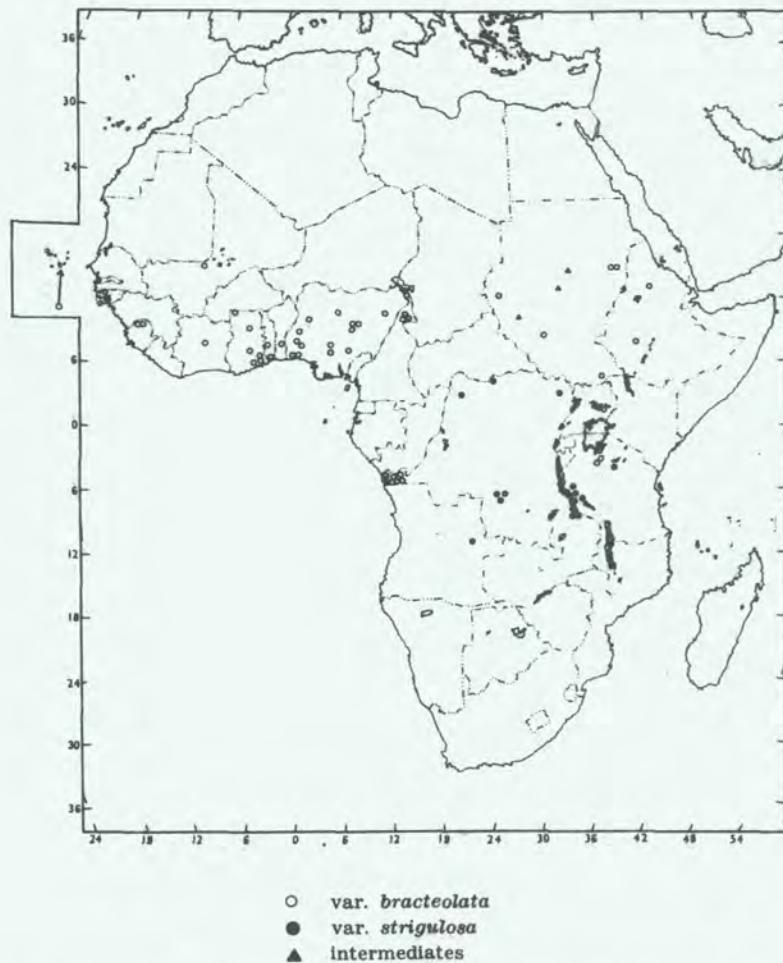


Fig. 5 - Distribution de *Tephrosia bracteolata* Guill. et Perr. en Afrique.

(D'après R.K. Brummitt, *Boletim da Sociedade Broteriana*,
(1967), 41 (2.^A Série), p. 333, fig. 6)

Remarque: L'espèce est largement répandue en zone sahé-
lienne, de la Mauritanie et du Sénégal au Tchad.

TABLEAU No 1 - Valeur fourragère de *Tephrosia bracteolata* au Tchad (Logone et Moyen Chari) (d'après J. Audru, 1966)

Prélèvement effectué au stade floraison - début de fructification, en octobre. Temps de repos (= ancienneté des parties végétales prélevées) = 135 jours

M.S. p. 100	M.P. br. p. 100 M.S.	Cell. p. 100 M.S.	U.F./kg M. br.	M.P.d. g/kg M. br.	M.P.d. U.F.	Ration	
						kg M. brute	U.F. M.P.d. (g) 153
31,65	12,91	28,00	0,24	27,9	116	19,7	4,7 550

TABLEAU No 1 (suite)

Productivité de *Tephrosia bracteolata* sur jachère (d'après J. Audru, 1966)

Parties prélevées: sommets feuillés, fleuries. Date de prélèvement = 15 octobre 1964. Temps de repos = 135 jours. Hauteur moyenne de la plante = 50 cm. Hauteur à laquelle a été effectuée la coupe = 30 cm

M.S. P. 100	U.F./kg	Production/ha		Production/jour			
		M.V. kg	M.S. kg	U.F.	M.V. kg	M.S. kg	U.F.
31,65	0,24	70	22	17	0,5	0,2	0,12

Les 70 kg de matière verte à l'hectare sont insignifiants; malgré tout, cette production peut être considérée comme appoint.

TCHAD arabe *moucktechacha* /H. Gillet, 1961/.

A. Gaston et G. Fotius, dans leur lexique de noms vernaculaires de plantes du Tchad (1971), citent: *am karabit* (arabe); *lodirolelhi* (foulbé); *monetiǵá* (gabri bourdou); *tumaye kǵdo* (gabri deressia et gabri ngam); *tumaye kǵdo* (gabri ngam); *mati kǵǵekǵdo* (kwong); *lǵǵ, modrǵgawal, reǵ* (sara goulaye); *reǵ* (sara mbye); *reǵ dial* (sara mouroum); *rokubu* (sara).

ZAIRE et kibemba *vumvu* /A. Cronquist, 1954/.

BURUNDI

Description sommaire

Herbe annuelle dressée à racine pivotante; tige solitaire, très ramifiée, haute de 30 à 120 cm.

Feuilles dressées, appliquées contre la tige, composées de 4 - 9 paires de folioles; folioles larges de 1 à 3 mm, longues de 10 à 25 - 30 mm, bords parallèles, poils soyeux argentés dessous.

Racèmes axillaires, allongés, à long pédoncule atteignant 10 cm de long, à fleurs peu nombreuses et éparses (isolées ou par 2).

Fleurs rouge saumoné, longues de 6 - 7 mm, courtement pédonculées, 3 - 5 mm.

Gousse plate, longue de 5 cm environ, large de 3 - 4 mm, légèrement arquée vers le sommet. Graines 10 - 12.

Distribution géographique

Espèce largement répandue en Afrique tropicale: de la Mauritanie et du Sénégal à l'Ethiopie et l'Afrique de l'Est. En outre: Angola, Afrique du Sud et Madagascar.

Ecologie et biologie

L'espèce se rencontre dans la zone des savanes de l'Afrique tropicale. Croît de préférence sur les sols sablonneux. Souvent dans les champs ou jachères, au bord des chemins, pistes et sentiers (espèce messicole - postculturale, rudérale). Au Mali (région de Niono), la plante affectionne les creux dunaires mouilleux et accompagne souvent *Crotalaria atrorubens*. Fleurit en saison des pluies. Semble peu résistante à la sécheresse.



Fig. 6 - *Tephrosia linearis* (Willd.) Pers.

A: port de la plante. B: foliole, face supérieure. C: foliole, face inférieure. D: fleur épanouie, vue de profil. E: fleur épanouie, coupe longitudinale. F: calice, vu de profil. G: androcée, coupe longitudinale. H: ovaire. I: gousse déhiscente. K: graine.

(D'après *Flore des Spermatophytes du Parc National Albert*,
Tome I, 1948, P. 309, pl. XXVIII)

Appétibilité

Selon G. Boudet et P. Leclercq (1970), les extrémités fleuries ou portant de jeunes gousses tendres sont très recherchées par les bovins au Mali (région de Niono). D'après H. Gillet (1960), dans le ranch de l'Ouadi Rimé (Tchad), la plante ne semble pas devoir être consommée et le bétail passe à côté d'elle sans la prélever. D'autres auteurs (M. Mosnier, 1961, région de Kaédi-M'Bout en Mauritanie; A. Gaston, 1966, région de Kanem au Tchad), ont noté également "plante non appétée". Dans la zone du delta du Sénégal, J. Audru (1966) note que cette espèce est peu appétée en vert par les bovins. Au Soudan (Kordofan), selon M.C. Baumer (1975), la plante est peu consommée, par les bovins seulement en vert, et par les ovins à tous les stades. D'après J.M. Dalziel (1955), elle est un fourrage pour chevaux, moutons, etc.

Usages divers

Les Peuls de la Nigéria emploient les feuilles réduites en poudre pour assaisonner la nourriture ou pour d'autres raisons (cette poudre est ajoutée au lait, ou au mil, ou encore au sorgho. En outre, les rameaux de cette plante sont utilisés pour la confection de petits balais (J.M. Dalziel, 1955).

Valeur fourragère

TABLEAU No 2 - Valeur fourragère de *Tephrosia linearis* au Niger (Dallol-Maouri) (d'après G. Boudet, 1969)

Stade phénologique Période et parties analysées	M.S. p. 100	Valeur fourragère				
		par kg Mat. V.		par kg Mat. S.		M.A.D.
		U.F.	g M.A.D.	U.F.	g M.A.D.	U.F.
Floraison. Début de la saison sèche fraîche. Extrémités florifères.	42,0	0,31	44,5	0,74	106,0	145

Détail de l'analyse

No Analyse: 5745

Date de prélèvement: 17.11.1968

Prélèvement: extrémités en fleurs et jeunes fruits

	p. 100 de matières vertes	p. 100 de matières sèches
Matières sèches	42,00	
Matières protéiques brutes	6,17	14,70
Cellulose	11,45	27,30
Extrait éthéré (mat. grasses)	2,20	5,23
Extractif non azoté	19,43	46,20
Matières minérales totales	2,75	6,57
Insoluble chlorhydrique (silice)	0,79	1,88
Insoluble formique	18,75	44,65
<u>Eléments minéraux</u>		
Calcium	0,427	1,016
Phosphore	0,082	0,195
Magnésium	0,081	0,192
Potassium	0,42	1,00
rapport $\frac{Ca}{P} = 5,2$		
rapport $\frac{Ca}{Mg} = 5,3$		
<u>Valeur fourragère</u>		
par kg de matières vertes	0,31 U.F.	44,5 g M.A.d.
par kg de matières sèches	0,74 U.F.	106,0 g M.A.d.
rapport $\frac{M.A.d.}{U.F.}$	145	

17.3.4. Tephrosia lupinifolia D.C. (fig. 7)

Synonyme

Tephrosia digitata DC.

Noms vernaculaires

SENEGAL ouolof *oulmotch* /M. Mosnier, 1967/.

poular (Peuls) *niebeleli* /M. Mosnier, 1967/.

J.G. Adam (1970) cite les noms suivants pour le Sénégal: *niébé lélli*, *niébé léti* (groupe peul); *isorèd* (groupe sérère).

NIGER	<u>peul</u>	<i>koli tati</i> /G. Boudet, 1969/.
TCHAD	<u>arabe</u>	<i>biss'rra sraham</i> /H. Gillet, 1961/. <i>bisRa sRaham</i> (R = jota espagnole), <i>mukcaca</i> /A. Gaston et G. Fotius, 1971/.
SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>kereiwit el ghurab</i> /A.F. Broun et R.E. Massey, 1929/.
ZAIRE	?	<i>mua zangi</i> /A. Cronquist, 1954/.

Description sommaire

Plante herbacée vivace à souche ligneuse importante, irradiant des tiges étalées sur le sol, longues de 30 à 80 cm, grêles, ramifiées, vêtues d'une pubescence dense et jaunâtre. La plante est légèrement visqueuse et agglutine le sable.

Feuilles normalement digitées, à 5 - 6 folioles stipellées, elliptiques lancéolées, glabres dessus, pubescentes dessous, à nervures latérales serrées très ascendantes; stipules étroitement triangulaires; pétiole bien développé.

Fleurs mauves, de 10 mm de long, en racème axillaire lâche longuement pédonculé; certains racèmes axillaires de la base de la tige à fleurs cleistogames hypogées.

Gousse plate, longue de 25 à 30 mm, large de 4 mm, courtement poilue.

Distribution géographique

De la Mauritanie et du Sénégal au Soudan. Egalement au Congo, au Zaïre, en Angola, en Zambie, en Rhodésie et en Tanzanie.

Ecologie et biologie

Tephrosia lupinifolia affectionne les sols sablonneux (dunes fixées). Fleurit en saison des pluies.



Fig. 7 - *Tephrosia lupinifolia* DC.

1: port de la plante. 2: fleur. 3: étendard. 4: aile.
5: carène. 6: étamines. 7: gynécée. 8: gousse. 9: fruit
géocarpique. 10: graine.

(D'après *Flora of Tropical East Africa, Leguminosae* (Part 3),
subfamily *Papilionoideae* (1), 1971, p. 168, fig. 29)

Appétibilité

La plante est notée "non appétée" par certains auteurs et "appétée" par d'autres. Appétée en vert dans la région de Gallayel au Sénégal (M. Mosnier, 1967). Au Tchad (Ouadi Rimé), serait consommée par les dromadaires, mais les bovins la délaisseraient.

Valeur fourragère (voir tableau No 3)

TABLEAU No 3 - Valeur fourragère de *Tephrosia lupinifolia* au Niger (Dallol-Maouri) (d'après G. Boudet, 1969)

Stade phénologique Période et parties analysées	M.S. p. 100	Valeur fourragère				
		par kg Mat. V.		par kg Mat. S.		M.A.d.
		U.F.	g M.A.d.	U.F.	g M.A.d.	U.F.
Végétation. Saison sèche fraîche. Feuilles	40,8	0,29	35,1	0,72	86,0	120

Détail de l'analyse

No Analyse: 5743
Prélèvement: feuilles vertes

Date de prélèvement: 17.11.1968

	p. 100 de matières vertes	p. 100 de matières sèches
Matières sèches	40,80	
Matières protéiques brutes	5,18	12,70
Cellulose	12,95	31,75
Extrait éthéré (mat. grasses)		
Extractif non azoté		
Matières minérales totales	1,53	3,74
Insoluble chlorhydrique (silice)	0,75	1,85
Insoluble formique		
<u>Eléments minéraux</u>		
Calcium	0,174	0,427
Phosphore	0,036	0,088
Magnésium	0,044	0,108
Potassium	0,10	0,24
rapport $\frac{Ca}{P} = 4,9$		

p. 100 de
matières vertes

p. 100 de
matières sèches

rapport $\frac{Ca}{Mg} = 4,0$

Valeur fourragère

par kg de matières vertes

0,29 U.F.

35,1 g M.A.d.

par kg de matières sèches

0,72 U.F.

86,0 g M.A.d.

rapport $\frac{M.A.d.}{U.F.}$

120

17.3.5. Tephrosia nubica (Boiss.) Bak. (fig. 8)

Noms vernaculaires

TCHAD

gorane

dihizi sogohangua /G. Carvalho et H. Gillet, 1960/.

arabe

dizi /G. Carvalho et H. Gillet, 1960/.

bideyat

tatoréti /G. Carvalho et H. Gillet, 1960/.

SOUDAN

arabe

um saba /A. F. Broun et R.E. Massey, 1929/.

EGYPTE

Bishareen de la
région du Djebel Elba

shama-hanelt, hanaeet /Vivi Täckholm, 1974/.

Description sommaire

Plante herbacée pérenne (ou annuelle ?), érigée, entièrement revêtue d'une pubescence dense, blanche-argentée.

Feuilles pennées à 3 - 7 paires de folioles oblancéolées. Fleurs roses (6 à 20) disposées sur de très longs racèmes terminaux ou oppositifoliés. Gousses très velues, pédicellées (2 mm).

Distribution géographique

De la Mauritanie à l'Ethiopie et la Somalie. En outre: en Egypte et en Arabie. L'espèce a été signalée encore au Kenya.

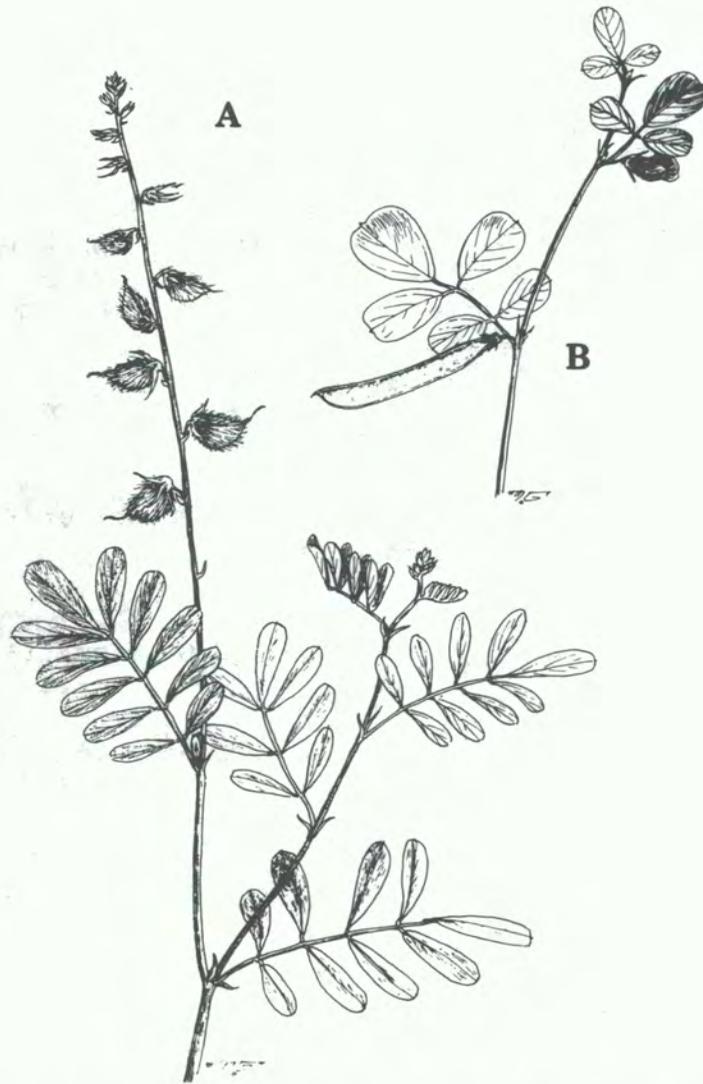


Fig. 8 - A: *Tephrosia nubica* (Boiss.) Bak.

B: *Tephrosia uniflora* Pers.

(D'après *Students' Flora of Egypt*, éd. 2, 1974, p. 259, pl. 81)

Ecologie et biologie

Pousse dans les régions arides sur les sols sablonneux (dunes) ou sablo-argileux. Parfois dans les lieux rocaillieux.

L'espèce est très adaptée à la sécheresse. Fleurit en saison des pluies.

Appétibilité

La plante est surtout appréciée par les dromadaires et les moutons. Selon G. Carvalho et H. Gillet (1960), elle serait très appréciée des autruches (*Struthio camelus*).

17.3.6. *Tephrosia uniflora* Pers. (fig. 8, 9 et 10)

Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>lem'hera</i> /G. Boudet et E. Duverger, 1961/.
SENEGAL	groupe <u>madé</u>	<i>koron dihô</i> /J.G. Adam, 1970/.
MALI	<u>tamachek</u>	<i>sarsēm</i> (ē prononcé comme dans <i>jetée</i>) /G. Boudet et al., 1971/.
TCHAD	<u>gorane</u>	<i>matosky</i> /G. Carvalho et H. Gillet, 1960/.

Description sommaire

Plante perenne herbacée à subligneuse, ramifiée à la base, à tiges dressées ou décombantes, vêtues d'une pubescence à poils gris-argentés.

Feuilles à 2 - 6 paires de folioles obovées-lancéolées, de 1,5 à 4 cm de long et 6 à 10 mm de large, à sommet plus large, tronqué, émarginé, poils soyeux appliqués dessous, glabres ou pubescentes dessus.

Fleurs rose pâle, longues de 8 - 9 mm, axillaires sessiles, isolées ou par 2.

Gousse longue de 4 - 6 cm, arquée au sommet, densément pileuse.

Graines 10 - 12.

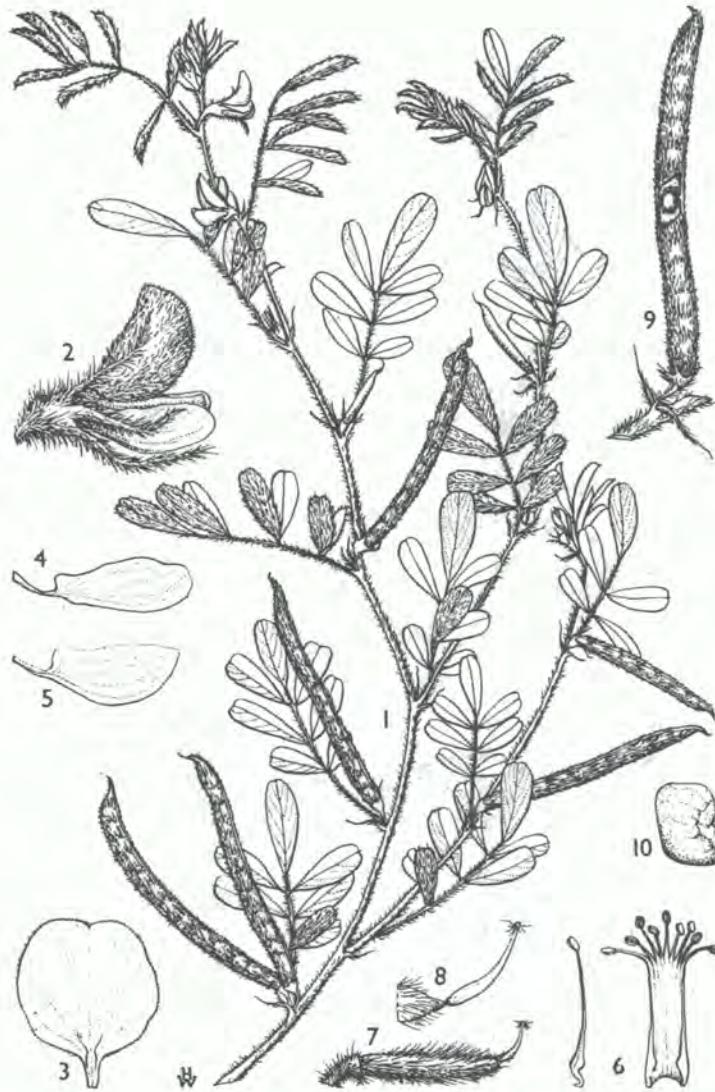


Fig. 9 - *Tephrosia uniflora* Pers.

1: port de la plante ou habitus. 2: fleur. 3: étendard.
4: aile. 5: carène. 6: étamines. 7: gynécée. 8: style.
9: gousse. 10: graine.

(D'après *Flora of Tropical East Africa, Leguminosae (Part 3)*,
subfamily *Papilionoideae* (1), 1971, p. 172, fig. 30)

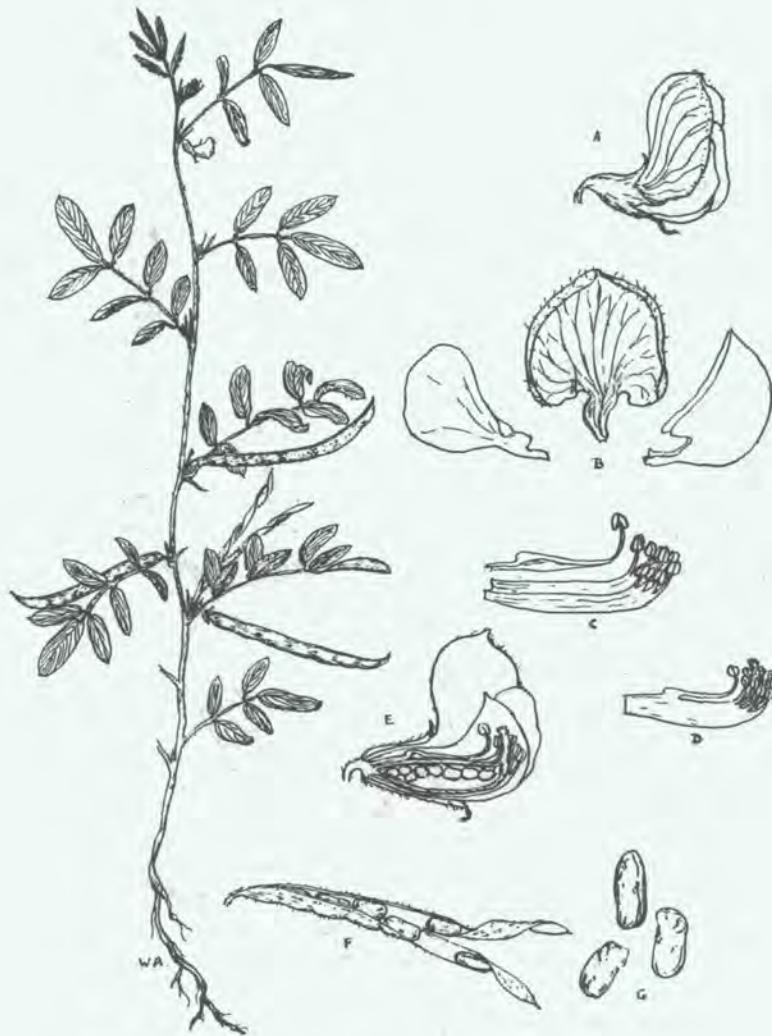


Fig. 10 - *Tephrosia uniflora* Pers.

A: fleur. B: étendard, aile et carène. C: tube staminal avec étamine supérieure détachée. D: androcée complet. E: coupe longitudinale de la fleur. F: gousse déhiscente. G: graines.

(D'après F.W. Andrews, *The flowering plants of the Anglo-Egyptian Sudan*, vol. II, 1952, p. 237, fig. 86)

Distribution géographique

De la Mauritanie (ou l'espèce atteint l'Adrar) et du Sénégal jusqu'à l'Ethiopie et la Somalie. En outre: Iles du Cap Vert, Kenya, Tanzanie, Mozambique, Rhodésie, Angola. Egalement: Egypte, Arabie, Pakistan et Inde.

Ecologie et biologie

Croît dans des stations variées: rocailles désertiques, lits sablonneux d'oueds, regs, zones d'épandage, jachères, dunes fixées, etc. Fleurit en saison des pluies. Plante très résistante à la sécheresse.

Appétibilité

Espèce peu appréciée par les bovins, mais surtout mangée par les dromadaires et les petits ruminants dans les régions désertiques.

17.3.7. *Tephrosia platycarpa* Guill. et Perr.

Synonyme

Tephrosia humilis Guill. et Perr.

Noms vernaculaires

SENEGAL	<u>sérère</u>	<i>sèw fa ñik</i> [J. Berhaut, 1967].
	<u>ouolof</u>	<i>diakedial, naka dioré</i> [selon J. Trochair cité par J.M. Dalziel, 1955].

J.G. Adam (1970) cite les noms suivants pour le Sénégal: *diamba kokoyo, karasina, sila talo* (groupe madé).

NIGER	<u>haoussa</u>	<i>masa</i> [J.G. Adam et al., 1972].
-------	----------------	---------------------------------------

NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>k'ini</i> [J.M. Dalziel, 1955].
---------	----------------	------------------------------------

TCHAD	<u>baguirmi</u>	<i>diungo, nâè diungo</i> [A. Gaston et G. Fotius, 1971].
-------	-----------------	---

Description sommaire

Plante annuelle, herbacée à subligneuse, étalée ou dressée, pubescente (poils apprimés).

Feuilles à 2 - 4 paires de folioles ou davantage, velues à poils blancs apprimés dessous ou sur les deux faces; limbe lancéolé, cunéiforme à la base, tronqué ou émarginé au sommet, long de 3 - 4 cm.

Inflorescences terminales ou axillaires, plus ou moins denses. Fleurs rose-mauve longues de 10 - 15 mm.

Gousses plates, dressées, larges de 6 - 7 mm, longues de 3 - 4 cm, pubescentes, à marges épaisses.

Distribution géographique

De la Mauritanie et du Sénégal au Soudan.

Ecologie et biologie

Pousse sur les sols sablonneux, les sables battants. Se rencontre également dans les jachères. Fleurit en saison des pluies.

Appétibilité

La plante est appréciée par les bovins et les ovins.

Usages divers

Les graines donnent une huile quelquefois utilisée pour la cuisine (M.C. Baumer, 1975). Usages médicaux divers chez les Haoussas de l'Ader au Niger (cf. J.G. Adam *et al.*, 1972).

Valeur fourragère (voir tableau No 4)

TABLEAU No 4 - Valeur fourragère de *Tephrosia platycarpa*
au Sénégal (d'après J.G. Adam, 1962)

Analyse d'un échantillon en fleurs et en fruits prélevé le
15.12.1953 à Dakar-Hann.

Matières minérales			Mat. gras.	Mat. proté- iques	Mat. cellulo- siques	P	Ca
Totales	Insolubles dans H Cl (silice)	1 - 2					
42,40	12,70	29,70	16,27	130,68	306,90	1,48	5,08

17.3.8. *Tephrosia obcordata* (Lam. ex Poir.) Bak.

Synonyme

Requienia obcordata (Lam. ex Poir.) DC.

Noms vernaculaires

MAURITANIE hassaniya

desma /M. Mosnier, 1961/. *d-desma*
/G. Boudet et E. Duverger, 1961/.

SENEGAL poular (Peuls)

kardiémbam /A. Naegelé, 1971/.

J.G. Adam (1970) cite les noms suivants pour le Sénégal: *kardio bam*, *niâniâdé wordé* (groupe peul); *karbé mbam* (groupe ouolof).

NIGER haoussa

fulafula /B. Peyre de Fabrègues, 1965/.

TCHAD gorane

mogouni, *ahadialle* /G. Carvalho et
H. Gillet, 1960/. *andjel*, *amdjel*
/A. Gaston, 1967/.

arabe

chaebou /A. Gaston, 1967/ et /H. Gillet
1960/.

SOUDAN arabe

ideinat el far /A.F. Broun et R.E.
Massey, 1929/.

Description sommaire

Plante vivace, subligneuse, dressée, pouvant atteindre jusqu'à 150 cm de haut, couverte d'une pubescence blanchâtre. Feuilles 1-foliolées; limbe obovale ou orbiculaire, long de 1 - 3 cm, large de 8 à 20 mm, à sommet largement tronqué arrondi, mucroné, base en coin, 4 à 6 paires de nervures latérales assez fortes, pubescence argentée dense sur les deux faces; pétiole court, 1 à 2 mm; stipules filiformes de 2 à 4 mm.

Fleurs axillaires, solitaires ou par 2, subsessiles, de couleur rouge-violacé, longues de 5 à 6 mm, corolle sortant à peine du calice.

Gousse ovale, longue de 5 à 7 mm, large de 4 mm, villeuse, terminée par un bec courbe contenant 1 graine.

Distribution géographique

Afrique tropicale sèche : de la Mauritanie et du Sénégal au Soudan.

Ecologie et biologie

Cette plante affectionne les sols sablonneux où elle enfonce profondément ses racines (sables éoliens, dunes fixées). Elle forme souvent des peuplements purs. Très résistante à la sécheresse. Peut rester verte pendant la saison sèche. Fleurit en saison des pluies.

Au Tchad, dans le ranch de l'Ouadi Rimé, la plante s'accommode des sables les plus pauvres et semble résister fort bien aux feux de brousse en rejetant de souche. Elle a une certaine tendance à se multiplier sur les terrains de parcours dans les endroits piétinés et dans certaines terres épuisées à cram-cram (H. Gillet, 1960).

Appétibilité

La plante est appréciée à très appréciée en Mauritanie par les dromadaires, les moutons et les chèvres (M. Mosnier, 1961; G. Boudet et E. Duverger, 1961). Selon B. Peyre de Fabrègues (1967), elle est "non appréciée" à "peu appréciée" dans la région de Zinder au Niger. "Peu appréciée" dans la zone pastorale du Niger (G. Rippstein et B. Peyre de Fabrègues, 1972). Au Soudan (Kordofan), selon M.C. Baumer (1975), elle est très irrégulièrement consommée par les animaux. Peut-être consommée seulement à certains stades de développement.

Au Tchad (ranch de l'Ouadi Rimé), selon H. Gillet (1960), la plante est totalement délaissée pendant la saison des pluies, mais, restant verte une bonne partie de la saison sèche, elle serait à ce moment "happée au passage".

17.3.9. Tephrosia quartiniana Cuf.

Synonyme

Tephrosia vicioides A. Rich.

Noms vernaculaires

MAURITANIE hassaniya

tillegelé [Th. Monod, 1954].

TCHAD gorane

diouzi [G. Carvalho et H. Gillet, 1960].

Description sommaire

Plante herbacée pérenne, recouverte entièrement d'une pubescence épaisse à poils étalés. Port prostré. Feuilles à 3 - 4 paires de folioles; limbe obové à sommet émarginé, 5 - 11 mm de long et presque aussi large, villos sur les deux faces. Fleurs axillaires, de couleur jaune-pâle veiné de vert, 6 mm de long. Gousses de 3,5 cm de long, densément pileuses, contenant 6 - 9 graines.

Distribution géographique

Afrique tropicale sèche : de la Mauritanie à l'Ethiopie.

Ecologie et biologie

Plante des régions arides où elle croît dans les rocailles, dans les zones d'épandage et dans les lieux sablonneux. Très bonne résistance à la sécheresse, son feuillage persiste longtemps après les pluies. Il lui faut très peu de pluies pour fleurir et fructifier.

Appétibilité

La plante est surtout appréciée par les dromadaires et les petits ruminants.

Bibliographie générique

BRUMMITT, R.K.

New and little known species from the Flora Zambesiaca area. XX. *Tephrosia*. *Boletim da Sociedade Broteriana*, (1967), 41 (2.^A Série) : 219 - 393.

GILLETT, J.B.

Notes on *Tephrosia* in Tropical Africa. *Kew Bulletin*, (1958), 13 (1) : 111 - 132.

FICHE TECHNIQUE No 18

FAMILLE DES PAPILIONACEES (= FABACEES)

Psoralea plicata Del.

Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>tatrard, tatrart, totrart</i> [H. Gauthier-Pilters, 1965 et 1975]. <i>tatralet</i> [G. Boudet et E. Duverger, 1961].
	<u>toucouleur</u>	<i>paladiel</i> [M. Mosnier, 1961].
SAHARA CENTRAL	Touaregs	<i>tareda</i> [fide Battandier et Trabut cités par J.M. Dalziel, 1955].
ALGERIE	<u>arabe</u>	<i>djertiat, hamma</i> [P. Quézel et S. Santa, 1962].
EGYPTE	<u>arabe</u>	<i>marmeed</i> [Vivi Täckholm, 1974].
SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>rubl, ruml</i> [A.F. Broun et R.E. Massey, 1929].
	<u>hadendowa</u>	<i>hurgig</i> [A.F. Broun et R.E. Massey, 1929].

Description sommaire

Plante vivace à tiges de consistance ligneuse; port buissonnant (chaméphyte); de couleur gris cendré.

Feuilles trifoliolées; folioles à bords sinués-crênelés (ondulés), grisâtres, lancéolées, sommet arrondi, poils blancs ras des 2 côtés, points glanduleux dessous, longues de 10 à 25 mm, foliole médiane environ 4 fois plus longue que large; pétiole long de 7 mm à 3 cm; stipules ovales, courtes.

Inflorescences axillaires en grappes (racèmes) allongées (longues de 10 cm) à fleur généralement groupées par 2 ou 3 formant ainsi de petits glomérules lâchement échelonnés le long du racème.

Fleurs bleuâtre violacé, longues de 4 - 5 mm, à corolle ne dépassant pas le calice; calice à 5 dents subégales; 10 étamines diadelphes; ovaire uniovulé.

Gousse petite (5 mm), incluse (= enveloppée par le calice sec), ovale comprimée, monosperme et indéhiscente.

Glandes verruqueuses éparses sur le rachis et les tiges. Au froissage, la plante dégage une agréable odeur aromatique.



Fig. 1 -*Psoralea plicata* Del.

(D'après *Students' Flora of Egypt*, éd. 2, 1974, p. 228, pl. 72,B
et P. Ozenda, *Flore du Sahara septentrional et central*, 1958,
p. 299, fig. 97).

Distribution géographique

Zone sahélienne septentrionale : de la Mauritanie et du Sénégal au Soudan. Sahara occidental et central. Egypte. Descend en Afrique Sud-orientale jusqu'au Cap. Pakistan (Sind).

Ecologie et biologie

Plante adaptée aux régions arides où on la rencontre dans les rocailles, les lits des oueds, les bas-fonds argileux inondables (zones d'épandage), autour des mares, etc. Peut former localement des peuplements monospécifiques. Feuillaison en saison des pluies et floraison après les pluies. Très grande résistance à la sécheresse.

Appétibilité

En Mauritanie, la plante est très appréciée en vert par le bétail, surtout par les dromadaires et les petits ruminants (les touffes sont souvent broutées presque à ras). Par contre, selon M.C. Baumer (1975), elle serait non consommée par les animaux au Soudan (Kordofan).

Dans l'Ennedi (Tchad septentrional), elle est abondamment recherchée et broutée par les lièvres (1) (G. Carvalho et H. Gillet, 1960).

Productivité

Dans l'Ouest du Sahara (Gara Ouest dans la région de Gara Djebilet) il y a de longues zones d'épandage plates, superficiellement ensablées, d'une étendue de plusieurs hectares chacune, peuplées presque exclusivement de *Psoralea plicata* formant des pâturages à rendement relativement élevé pour la région. Des relevés numériques indiquant le nombre de pieds par 100 m² ont été faits par H. Gauthier-Filters (1965) à Gara Ouest (voir les tableaux 1 et 2).

(1) Il s'agit du lièvre d'Egypte : *Lepus aegyptius*.

TABLEAU No 1 - Zone d'épandage plate (600 x 60 m) superficiellement ensablée à peuplement monospécifique de *Psoralea plicata*

<i>Psoralea plicata</i>	Recouvrement moyen d'un pied (m ²)	Relevé No 44	Relevé No 45	Relevé No 46	Relevé No 47
Grandes touffes	0,25	8	4	15	7
Touffes moyennes	0,12	23	21	14	19
Petites touffes	0,03	42	54	81	57
Total		73	79	110	83

TABLEAU No 2 - Petite zone d'épandage (160 x 60 m) à sol sablo-caillouteux et peuplement monospécifique de *Psoralea plicata*

<i>Psoralea plicata</i>	Relevé No 48	Relevé No 49	Relevé No 50	Relevé No 51
Grandes touffes	-	-	-	-
Touffes moyennes	8	5	6	9
Petites touffes	54	21	30	35
Total	62	26	36	44

TABLEAU No 3 - Rendement à l'hectare en *Psoralea plicata*

Productivité à l'hectare	Petites touffes	Touffes moyennes	Grandes touffes	Total
Nombre de pieds de plantes	6 000	2 000	1 000	9 000
Espace couvert (m ²) par le nombre indiqué	180	240	250	670
Poids frais total (kg) des plantes (racine exclue).....	300	360	470	1 130
Poids frais des parties broutées (kg)	90	80	150	320
Poids sec des parties broutées (kg)	40	36	67	143
Charge maximum par jour et par hectare	30 dromadaires			

Les dromadaires ne broutaient qu'un tiers ou un quart seulement de la plante. La consommation en matières vertes étant d'environ 1 kg, un hectare d'un pâturage de *Psoralea* d'un recouvrement de 6 - 7 p. 100 pourrait donc nourrir pendant une journée 30 dromadaires, en admettant une durée de pacage de 10 heures, ce qui est déjà un maximum. La surface nécessaire par dromadaire et par jour serait d'environ 330 m².

H. Gauthier-Pilters a mesuré un de ces ilots de *Psoralea* assez régulièrement réparti sur 3 ha 600 à proximité de Gara Ouest. Il contenait approximativement 32 400 pieds de plantes ayant un poids total de 4 000 kg (poids frais) dont 1 130 kg de fourrage sont effectivement broutés. Plusieurs de ces ilots se suivaient en longues bandes.

Il est intéressant de noter qu'un hectare de pâturage de *Psoralea* peut supporter une charge aussi élevée que par exemple un hectare de pâturage très varié et dense d'acheb (= éphémères annuelles ou thérophytes des déserts, poussant après les pluies) des monts d'Ougarta (à dominance de *Diploaxis pitardiana*, printemps 1956), dont la productivité exprimée en matières fraîches était pourtant trois fois plus élevée. Ce paradoxe apparent résulte non seulement de la teneur en eau particulièrement élevée du pâturage d'acheb (en moyenne 80 p. 100 par rapport au pâturage de *Psoralea* = 55 p. 100), mais également d'une consommation plus élevée de matières sèches dans les pâturages d'acheb, où le dromadaire prend des bouchées plus grandes (tableau No 4).

TABLEAU No 4 - Comparaison entre la productivité d'un pâturage d'acheb varié des monts d'Ougarta (printemps 1956) et celle d'un pâturage monospécifique à *Psoralea plicata* (printemps 1961)

Pâturage	Rendement à l'hectare		Fourrage ingéré par jour		Nombre de bouchées par heure	Poids moyen des bouchées (g)	Charge max. par jour
	Mat. vertes (kg)	Mat. sèches (kg)	Mat. vertes (kg)	Mat. sèches (kg)			
Acheb	1 000	200	33	8	450	8	30 drom.
<i>Psoralea</i>	320	143	10	4,5	500	2	30 drom.

Psoralea plicata est considéré par les méharistes comme une nourriture excellente. Bien que le dromadaire préfère une nourriture variée, en temps de sécheresse par contre, ce genre de pâturage monospécifique est par sa grande longévité d'un précieux secours.

FICHE TECHNIQUE No 19

FAMILLE DES PAPILIONACEES (= FABACEES)

Rhynchosia minima (L.) DC.

Noms vernaculaires

MAURITANIE	<u>hassaniya</u>	<i>meçran el awar</i> [Th. Monod, 1954].
SENEGAL	<u>poular</u> (Peuls)	<i>niébé lèlli</i> [A. Naegelé, 1971].
	<u>bambara</u>	<i>potro</i> [J. Berhaut, 1967].
	<u>ouolof</u>	<i>sèp u kévèl, mborosan</i> [J. Berhaut, 1967].
MALI	<u>peul</u>	<i>lèyⁿdi</i> [G. Boudet, 1972].
	<u>tamachek</u>	<i>hamèsekin</i> [G. Boudet et al., 1971].
NIGERIA	<u>haoussa</u>	<i>yarya'din k'ek'uwa</i> [J.M. Dalziel, 1955].
TCHAD	<u>arabe</u>	<i>giz</i> [A. Gaston et G. Fotius, 1971].
	<u>gorane</u>	<i>giz</i> [A. Gaston et G. Fotius, 1971].
	<u>massa moulouhi</u>	<i>depdepe</i> [A. Gaston et G. Fotius, 1971].
SOUDAN	<u>arabe</u>	<i>el turba</i> (var. <u>minima</u>); <i>ra'afa, luweis, wadān el fār, bāl, farah el gumri</i> (var. <u>memnonia</u>) [A.F. Broun et R.E. Massey, 1929].

Description sommaire

Plante vivace à puissante racine pivotante, ligneuse, émettant de nombreuses tiges grêles, étalées sur le sol ou volubiles, pouvant atteindre plusieurs mètres de long, glabres ou à peine pubérulentes.

Feuilles trifoliolées; folioles glabres ou à peu près vertes, très variables en forme et dimensions (en losange, rhomboïdes, ovoïdes, suborbiculaires, 0,9 à 6 cm de long, 0,8 à 5 cm de large), à sommet acuminé, aigu ou arrondi, base en coin, arrondie ou tronquée, criblées, en-dessous, de petits points glandulaires jaunes; pétiole long de 0,7 à 4 cm; rachis long de 0,2 à 1,2 cm; pétiolules longs de 0,5 à 1,5 mm; stipules étroites, linéaires lancéolées, 3,5 mm de long et 0,5 mm de large.

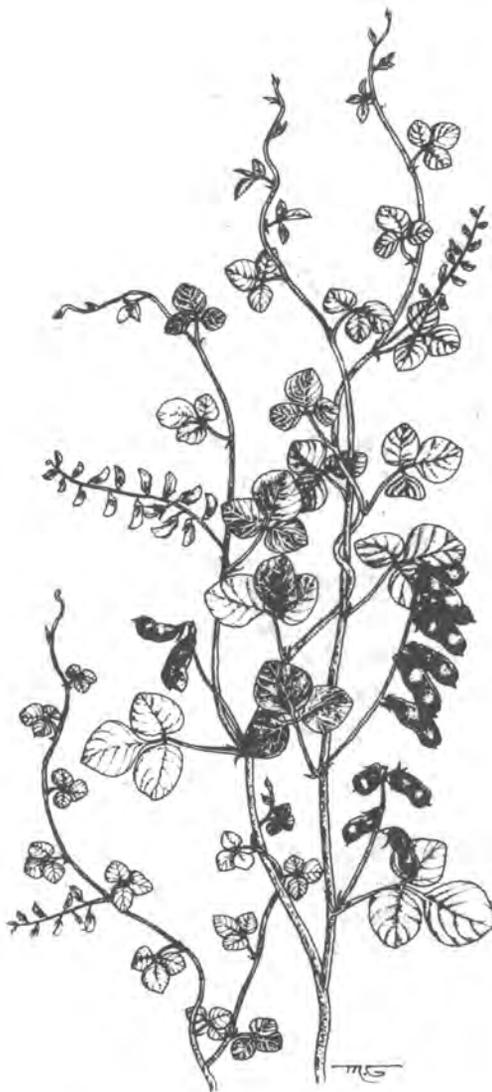


Fig. 1 - *Rhynchosia minima* (L.) DC. var. *memnonia* (Del.) Cooke
(syn. *R. memnonia* (Del.) DC.)

(D'après *Students' Flora of Egypt*, éd. 2, 1974, p. 282, pl. 89)

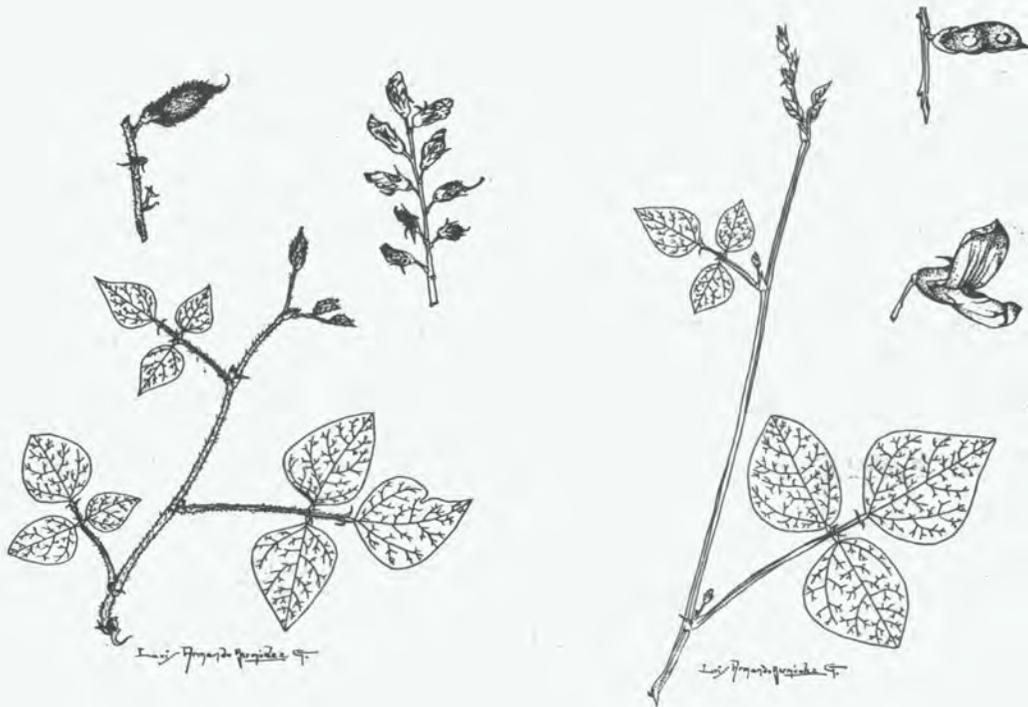


Fig. 2 - *Rhynchosia minima* (L.) DC.

(D'après Luis Armando Bermudez Garcia, Leguminosas espontaneas del Valle del Cauca, *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, (1960) 11 (42), p. 69, fig. 19 et 20



Fig. 3 - *Rhynchosia minima* (L.) DC. var. *memnonia* (Del.) Cooke

A: fleurs. B: étendard, aile et carène. C: calice et tube staminal. D: coupe longitudinale d'une fleur. E: boutons floraux et feuille avec stipules. F: gousses. G: graines.

(D'après F.W.Andrews, *The flowering plants of the Anglo-Egyptian Sudan*, vol. II, 1952, p. 229, fig. 85)

Inflorescences axillaires, lâches (laxiflores); rachis long de 2 à 15 cm; pédoncule long de 1 à 7 cm; pédicelles des fleurs longs de 1 à 1,5 mm; bractées filiformes, caduques, 1,5 - 2 mm de long, 0,5 mm de large.

Fleurs jaunes, plus ou moins veinées de pourpre, petites (5 - 7 mm); calice pubescent, campanulé-tubuleux à 5 dents, dents supérieures plus ou moins soudées entre elles; étamines diadelphes (9 - 1); ovaire à 1 - 2 ovules.

Gousses déhiscentes, brunes, hispides (poils très courts), à points glanduleux, un peu arquées, longues de 15 à 20 mm, à 1 - 2 graines.

L'espèce étant très polymorphe, plusieurs variétés ont été décrites. La var. *memnonia* est très répandue. Dans cette variété les tiges et les feuilles sont couvertes d'un revêtement de poils cotonneux blancs assez longs, parfois très denses, donnant à la plante un aspect velouté-blanchâtre ou argenté très accusé.

Distribution géographique

Espèce pantropicale (régions chaudes des deux Mondes).

Ecologie et biologie

Croît dans les savanes sur sols sablonneux, les rocailles désertiques, les terrains cultivés et jachères, les palmeraies, les zones d'épandage à sol sablo-argileux ou argileux, etc. Fleurit en saison des pluies. La variété *memnonia* est très résistante à la sécheresse, elle reste verte très longtemps.

Appétibilité

Cette plante est généralement considérée comme un bon fourrage; elle est mangée en vert par tous les animaux.

Utilisation

Divers auteurs ont recommandé la culture de *Rhynchosia minima*. Cette espèce pourrait être utilisée pour l'engrais vert et le fourrage. Elle devrait permettre des associations culturales intéressantes (association avec une graminée par exemple).

TROISIEME PARTIE

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

Abréviations utilisées

A.O.F.	: Afrique Occidentale Française
bibliogr.	: bibliographie
B.R.G.M.	: Bureau de Recherches Géologiques et Minières
C.N.R.S.	: Centre National de Recherche Scientifique
coul.	: couleur
C.R.A.	: Centre de Recherches Agronomiques
F.A.O.	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
fig.	: figure
F.W.T.A.	: Flora of West Tropical Africa
G.E.R.D.A.T.	: Groupement d'Etudes et de Recherches pour le Développement de l'Agronomie Tropicale
graph.	: graphique
h.t.	: hors texte
I.E.M.V.T.	: Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux
I.F.A.N.	: Institut Fondamental d'Afrique Noire
I.R.A.T.	: Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières
M.E.R.	: Ministère de l'Economie Rurale
multigr.	: multigraphié (= photocopié)
O.R.S.T.O.M.	: Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer
p.	: page
photogr.	: photographie
pl.	: planche
P.N.U.D.	: Programme des Nations Unies pour le développement
s.d.	: sans date
sér.	: série
s.l.	: sans lieu
tabl.	: tableau

Liste des ouvrages et documents consultés

- ACOCKS, J.P.H. The distribution of certain ecologically important grasses in South Africa.
Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München, (1971), 10 : 149-160.
- ADAM, J.G. Note sur les graminées fourragères de la presque île du Cap-Vert (Sénégal).
Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, (1954), 7 (2) / 87-101.
- ADAM, J.G. II. Contribution à l'étude floristique des pâturages du Soudan (Centre Fédéral de Recherches Zootechniques). In: Etudes des pâturages tropicaux de la zone soudanienne, p. 48-75, fotogr., 1 carte polychrome dépliant h.t. Paris, Vigot Frères, 1959.
/Fédération du Mali - République Soudanaise - Travail du Centre Fédéral de Recherches Zootechniques, Bamako-Sotuba et du Bureau des Sols de l'Afrique Occidentale/.
- ADAM, J.G. Itinéraires botaniques en Afrique occidentale. Flore et végétation d'hiver de la Mauritanie occidentale. Les pâturages. Inventaire des plantes signalées en Mauritanie.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1962), 9 (3-6) : 85-200 et 9 (7-10) : 297-416, XVIII pl. h.t.
- ADAM, J.G. Pâturages irrigués de saison sèche en zone sahélo-soudanaise. Composition possible avec des plantes annuelles locales.
Notes Africaines, n° 96, oct. 1962, p. 117-119.
- ADAM, J.G. La végétation du delta du Sénégal en Mauritanie (Le cordon littoral et l'île de Thiong).
Bulletin de l'I.F.A.N., (1965), 27, sér. A, n° 1 : 121-138.
- ADAM, J.G. Noms vernaculaires de plantes du Sénégal.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1970), 17 (7-8-9) : 243-294 et 17 (10-11) : 402-460.

- ADAM, J.G., ECHARD, N. et LESCOT, M. - Plantes médicinales Hausa de l'Ader (République du Niger).
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1972), 19 (8-9) : 259-399.
- ANDERSON, G.D. et NAVEH, Z. The influence of climate and soil on the productivity of certain promising grasses and legumes in Northern Tanzania.
African Soils, (1965), 10 (2-3) : 241-256.
- ANDREWS, F.W. The flowering plants of the Anglo-Egyptian Sudan. Vol. II (Sterculiaceae - Dipsacaceae).
Arbroath, Scotland, T. Buncle & CO., LTD, 1952, viii + 485 p., 166 fig.
- ANDREWS, F.W. The flowering plants of the Sudan. Vol. III (Compositae - Gramineae).
Arbroath, Scotland, T. Buncle & CO., LTD, 1956, viii + 579 p., 145 fig.
- ANGLADETTE, A. Compte rendu de la Réunion Technique sur la Prospection et l'Introduction des Plantes (10-20 juillet 1961). Rome.
L'Agronomie Tropicale, (1961), 16 (4) : 440-444.
- ANONYME Les essais de cultures fourragères pour l'alimentation du bétail en Afrique Occidentale Française.
Bulletin Mensuel de l'Agence Economique de l'Afrique Occidentale Française, (1933), 14 (152) : 260-262.
- ANONYME L'élevage dans le complexe agro-pastoral au Sénégal.
In: Le Centre de Recherches Agronomiques de Bambey au service de la production. Résultats pratiques de 1947 à 1955.
Gouvernement Général de l'A.O.F., Inspection Générale de l'Agriculture, avril 1956, p. 103-107
- ANONYME Liste des publications des chercheurs du C.R.A. Bambey. 2e édition, juillet 1964.
Gouvernement du Sénégal, M.E.R. et I.R.A.T., C.R.A. de Bambey, multigr., 36 p.
- ANONYME Evaluation des espèces fourragères.
Rome, F.A.O., 20 oct. 1965, multigr., 10 p. (WS/31719-C).

- ANONYME Synthèse des activités et résultats 1965 de l'I.R.A.T./Sénégal-Mauritanie. I.R.A.T., juillet 1966, multigr., 180 p.
- ANONYME Création de prairies de graminées fourragères en milieu tropical. *Cahiers d'Agriculture Pratique des Pays Chauds*, 1966, n^o 1, p. 37-42.
- ANONYME Synthèse des activités et résultats 1966 des Services de l'I.R.A.T. au Sénégal et en Mauritanie. I.R.A.T., février 1968, multigr., 88 p.
- ANONYME Land and water resources survey of the Jebel Marra area. Republic of the Sudan. Grassland and livestock management. Rome, F.A.O., 1968, multigr., iii + 18 p. /LA : SF/SUD/17/.
- ANONYME Land and water resources survey of the Jebel Marra area. Republic of the Sudan. Reconnaissance vegetation survey. Rome, F.A.O., 1968, multigr., vii + 63 p., 13 fotogr., 9 fig., 1 carte. /FAO/SF : SUD-17 - Report prepared by Hunting Technical Services Limited, London/.
- ANONYME Land and water resources survey of the Jebel Marra area. Republic of the Sudan. Reconnaissance vegetation survey. Appendices I-VIII. Rome, F.A.O., 1968, multigr., vi + 124 p., 37 fig., 5 fotogr., bibliogr. /FAO/SF : SUD-17 - Report prepared by Hunting Technical Services Limited, London/.
- ANONYME Report of the *Ad Hoc* Technical Conference on Grassland Management and Fodder Production in Africa South of the Sahara, held in Nairobi, Kenya, 1-7 September 1969. Rome, F.A.O., 1969, multigr., iii + 32 p. /Meeting Report No. PL : 1969/M/6/.
- ANONYME Rapport annuel de la section agrostologique Bamako-Sotuba, s.d. (1969 ?), multigr., 16 p.
- ANONYME Somalia. Survey of northern rangelands. Report on Project results. Conclusions and recommendations. Rome, F.A.O., 1972, multigr., ii + 27 p. /AGP : DP/SOM/70/512 Terminal Report/.

- ANONYME
Recherches françaises au service de l'Afrique tropicale sèche. Actions en cours et résultats obtenus. O.R.S.T.O.M., B.R.G.M. et G.E.R.D.A.T. Républ. française, Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères, 1973, VII + 100 p., fotogr., cartes (dont 1 dépl. h.t.).
- ANONYME
L'aménagement écologique des parcours arides et semi-arides d'Afrique et du Moyen Orient : un programme international.
Rapport d'une réunion d'experts tenue à Rome, 27-31 mai 1974 avec l'appui du Programme des Nations Unies pour l'Environnement.
Rome, F.A.O., 1974, multigr., viii + 47 p.
/AGPC : Misc./26/.
- ANONYME
L'aménagement écologique des parcours arides et semi-arides d'Afrique et du Proche et du Moyen-Orient (EMASAR). Formulation d'un programme coopératif international. Rapport d'une conférence internationale tenue à Rome, 3-8 février 1975.
Rome, F.A.O., s.d., multigr., ii + 13 p., annexe 1 (8 p.), annexe 2 (2 p., dont 1 carte).
- ANONYME
TF/RAF 98 (SWI) Développement des cultures fourragères et améliorantes en zone soudano-sahélienne. Document de projet.
Rome, F.A.O., s.d., multigr., 12 p.
/W/H9689/.
- ASARE, E.O.
An experiment in the use of aerial photographs in range mapping and planning in the coastal grassland area of Ghana.
X International Grassland Congress, Helsinki, Finland, July 7-16, 1966. Section 4. Improvement of grass production and utilization on natural grassland in different climates - Paper No. 24, p. 105-108.
- AUBREVILLE, A.
Rapport de la mission forestière anglo-française Nigeria-Niger (décembre 1936-février 1937).
In : Contribution à l'étude de la désertification de l'Afrique tropicale sèche. Nogent-sur-Marne, Centre Technique Forestier Tropical, s.d., p.3-26, fotogr., 1 carte.
/Bois et Forêts des Tropiques, 1973, n° 148/.

- AUDRU, J. Etude des pâturages naturels et des problèmes pastoraux dans le delta du Sénégal. Définition d'une politique de l'élevage. Tome I - Description du milieu.
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Dakar-Hann, Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, 1966, multigr., 180 p.
[I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 15].
- AUDRU, J. Etude des pâturages naturels et des problèmes pastoraux dans le delta du Sénégal. Définition d'une politique de l'élevage. Tome II - Politique de l'élevage.
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Dakar-Hann, Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, 1966, multigr., p. 181-359, bibliogr.
[I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 15].
- AUDRU, J. Ensembles pastoraux du Logone et du Moyen Chari (République du Tchad).
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. (Région de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de l'Afrique Centrale, Laboratoire de Farcha, Fort-Lamy (Républ. du Tchad); décembre 1966, multigr., 210 p., tabl., bibliogr.
[I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 16].
- AUDRY, P. et ROSSETTI, Ch. Prospection écologique. Etudes en Afrique Occidentale. Observations sur les sols et la végétation en Mauritanie du Sud-Est et sur la bordure adjacente du Mali (1959 et 1961).
Rome, F.A.O., 1962, multigr., VIII + 267 p., 39 fig., tabl., bibliogr., 1 carte et 5 pl. fotogr. sous jaquette.
[Projet du Fonds Spécial des Nations Unies relatif au Criquet Pèlerin, No UNSF/DL/ES/3 - Rapport sur l'avancement des travaux].
- BARRAULT, J. La recherche fourragère au Nord-Cameroun. Production et valeur alimentaire de quelques fourrages locaux. (Travaux menés par l'IRAT de 1965 à 1971).
L'Agronomie Tropicale, (1973), 28 (2) : 173-188.
- BAUMER, M. Etude et amélioration des pâturages en République du Soudan.
Bulletin de l'Institut d'Etudes Centrafricaines, (1959), Nouvelle série, n° 17-18 : 145-153.

- BAUMER, M. Quelques noms vernaculaires du Soudan nilotique utiles en écologie.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1960), 7 (6-7-8) : 299-315.
- BAUMER, M. Resseding trials in Kordofan.
The Sudan Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry, (1961), 2 (1) : 68 -77.
- BAUMER, M. Quelques noms vernaculaires d'Arabie Saoudite utiles en écologie.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1965), 7 (1-2) : 5-22.
- BAUMER, M.C. Catalogue des plantes utiles du Kordofan (République du Soudan) particulièrement du point de vue pastoral.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1975), 22 (4-5-6) : 81-119.
- BERHAUT, J. Flore du Sénégal - 2e édition plus complète avec les forêts humides de la Casamance.
Dakar, Editions Clairafrique, 1967, 485 p., 70 pl. dessins, 20 pl. fotogr. en coul. h.t.
- BERMUDEZ GARCIA, L.A. Leguminosas espontaneas del Valle del Cauca.
Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, (1960), 11 (42) : 51-83.
- BILLE, J.C., LEBRUN, J.P. et RIVIERE, R. - Pâturages et cultures fourragères en Afrique intertropicale.
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Paris, Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères chargé de la Coopération, oct. 1968-juin 1969, multigr., 218 p., 1 carte, fig., tabl., bibliogr.
- BILLE, J.C. et POUPON, H. Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal : Description de la végétation.
La Terre et la Vie, (1972), 26 (3) : 351-365.
- BILLE, J.C. et POUPON, H. Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal : Biomasse végétale et production primaire nette.
La Terre et la Vie, (1972), 26 (3) : 366-382.

- BOALER, S.B. et HODGE, C.A.H. - Vegetation stripes in Somaliland.
The Journal of Ecology, (1962), 50 : 465-474.
- BOALER, S.B. et HODGE, C.A.H. - Observations on vegetation arcs in the Northern Region, Somali Republic.
The Journal of Ecology, (1964), 52 : 511-544.
- BOGDAN, A.V. A revised list of Kenya grasses. (With keys for identification).
1957, 73 + (8) p., 1 carte h.t., 78 fig. h.t., bibliogr.
- BODGAN, A.V. Tropical pasture and fodder plants (grasses and legumes).
London and New York, Longman Group Limited, 1977, xii + 475 p., 52 fig.
[Tropical agriculture series].
- BODGAN, A.V. et PRATT, D.J. Reseeding denuded pastoral land in Kenya. Republic of Kenya, Ministry of Agriculture and Animal Husbandry, 1967, 48 p., 10 fotogr., 12 fig., bibliogr.
- BONNEMAISON, P. Report to the Government of the Sudan on grassland improvement and pasture development.
Rome, F.A.O., 1958, multigr., 38 p., bibliogr.
[Expanded Technical Assistance Program, FAO report n° 913].
- BOR, N.L. The grasses of Burma, Ceylon, India and Pakistan (Excluding *Bambuseae*).
Oxford, London, New York, Paris, Pergamon Press, 1960.
- BORGET, M. Les cultures fourragères. In: Cinq années d'activité I.R.A.T., 1960-1965.
L'Agronomie Tropicale, (1965), 20 (10) : 996-999.
- BORGET, M. Résultats et tendances présentes des recherches fourragères à l'I.R.A.T.
L'Agronomie Tropicale, (1969), 24 (2) : 103-123.
- BOTTON, H. Les plantes de couverture. Guide pratique de reconnaissance et d'utilisation des Légumineuses en Côte d'Ivoire.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1957), 4 (12) : 553-616.

- BOTTON, H. Les plantes de couverture. Guide pratique de reconnaissance et d'utilisation des Légumineuses en Côte d'Ivoire (suite et fin). *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, (1958), 5 (1-2-3) : 45-172.
- BOUDET, G. Centre de recherches zootechniques de l'A.O.F., Section d'Agrostologie. Communication n° 117-1 présentée au *Colloque de Dakar Abidjan sur la Recherche Scientifique en Relation avec le Développement Economique et Social*, février 1951, multigr., 5 p.
- BOUDET, G. Problèmes de l'association agriculture-élevage en zone soudanienne. Résultats expérimentaux obtenus au Centre de Recherches Zootechniques de Sotuba-Bamako (Républ. du Mali). *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, (1961), 14 (1) : 75-86.
- BOUDET, G. Projet de mise en valeur du Dallol-Maouri (Rép. du Niger). Etude des pâturages naturels. UNDP/SF/NER/8-5/PL. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 26, multigr., 308 p., 1 pl. fotogr. h.t., tabl., cartes, bibliogr., avril 1969.
- BOUDET, G. Désertification de l'Afrique tropicale sèche. *Adansonia*, (1972), sér. 2, 12 (4) : 505-524.
- BOUDET, G. Projet de développement de l'élevage dans la région de Mopti (République du Mali). Etude agrostologique. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T.; Républ. du Mali, Ministère de la Production; septembre 1972, multigr., 309 p. 21 tabl., fig., fotogr., bibliogr., 1 carte polychrome sous jaquette. [*I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 37*].
- BOUDET, G. Pâturages tropicaux et cultures fourragères. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., *Notes de synthèse*, n° 2, oct. 1973, multigr., 43 p., 1 fig., tabl.
- BOUDET, G. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères (2e édition). Républ. Française, Ministère de la Coopération, I.E.M.V.T., *Manuels et Précis d'Elevage*, n° 4, 1975, 254 p., 15 fig., 6 cartes dont 1 h.t., 8 pl., 21 tabl., 28 fotogr., bibliogr.

- BOUDET, G. Les pâturages sahéliens. Les dangers de dégradation et les possibilités de régénération. Principes de gestion améliorée des parcours sahéliens. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Rome, F.A.O., 1976, multigr., 58 p.
- BOUDET, G, CORTIN, A. et MACHER, H. - Esquisse pastorale et esquisse de transhumance de la région du Gourma. Rapports. Essen (Républ. Fédér. d'Allemagne), DIWI Gesellschaft für Ingenieurberatung m. b.H.; Républ. du Mali, Ministère de la Production; (1971), multigr., XIV + 283 p., fig., tabl., fotogr., bibliogr.
- BOUDET, G. et DUVERGER, E. Etude des pâturages naturels sahéliens. Le Hodh (Mauritanie). Paris, Vigot Frères, 1961, 160 p., graph., tabl., fotogr., bibliogr. /Centre Fédéral de Recherches Zootechniques, Bamako-Sotuba, Républ. du Mali et I.E.M.V.T., Alfort-Seine/.
- BOUDET, G. et ELLENBERGER, J.F. - Aménagement du berceau de la race N'dama dans le Cercle de Yanfolila (République du Mali). Etude agrostologique. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T.; Républ. Française, Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères; République du Mali, Ministère de la Production; juin 1971, multigr., 174 p., 6 fig., 13 tabl., bibliogr., 1 carte polychrome sous jaquette. /*Etude agrostologique n° 30*/.
- BOUDET, G. et LECLERCQ, P. Etude agrostologique pour la création d'une station d'embouche dans la région de Niono (République du Mali). Maisons-Alfort, I.E.M.V.T.; République Française, Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères; République du Mali, Ministère de la Production; juillet 1970, multigr., 268 p., 3 cartes polychromes h.t., tabl., 1 pl. fotogr. h.t., bibliogr., 1 carte polychrome sous jaquette. /*Etude agrostologique n° 29*/.
- BOURREIL, P. Sur un indice d'appréciation de l'appétence des herbivores pour certaines plantes de la Province du Darfur (Soudan). *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, (1968), 15 (4-5-6) : 200-201.

- BOURREIL, P. et GESLOT, A. Contribution à l'étude caryologique de diverses graminées africaines des genres *Aristida* L. et *Stipagrostis* Nees.
Adansonia, (1971), sér. 2, 11 : 125-134.
- BOURREIL, P. et TROUIN, M. Contribution à l'étude caryologique de quelques Aristides (graminées) d'Afrique boréale. Conséquences taxonomiques.
Naturalia monspeliensis, (1970), 21 : 29-36.
- BREMAN, H. La capacité de charge maximale des pâturages maliens.
In: Les pâturages maliens, 1975, p. 1-13, 5 tabl., 6 fig. Républ. du Mali, Option Ecologie du Centre Pédagogique Supérieur de l'Ecole Normale Supérieure, Bamako.
- BROCKINGTON, N.R. The growth, yield, and protein content of twelve cultivated grasses in Northern Rhodesia.
The Empire Journal of Experimental Agriculture, (1961), 29 (115) : 197-211.
- BROUN, A.F. et MASSEY, R.E. Flora of the Sudan.
London, 1929, x + 502 p.
- BRUNEAU de MIRE, Ph. et GILLET, H. - Contribution à l'étude de la flore du massif de l'Air (Sahara méridional).
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1956), 3 (5-6) : 221-247, 3 (7-8) : 422-438, 3 (11) : 701-760, 3 (12) : 857-886.
- BUNTING, A.H. et LEA, J.D. The soils and vegetation of the Fung, East Central Sudan.
The Journal of Ecology, (1962), 50 : 529-558.
- BUSSON, F. Plantes alimentaires de l'Ouest Africain. Etude botanique, biologique et chimique. Ouvrage publié avec l'aide : du Ministère de la Coopération (Direction de la Coopération Culturelle et Technique), du Ministère d'Etat chargé de la Recherche Scientifique et Technique (Fonds de Développement) et du Ministère des Armées (Direction Centrale des Services de Santé des Armées), (1965), 568 p., 215 fig., XII pl. coul. h.t.

- BUTTERWORTH, M.H. The digestibility of tropical grasses.
Nutrition Abstracts and Reviews, (1967), 37 : 349-368.
- CAMERON, D.G. et MULLALY, J.D. - Studies with a range of grass cultivars in small plots at Biloela, Central Queensland.
Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences, (1970), 27 : 55-72.
- CARVALHO, G. et GILLET, H. Catalogue raisonné et commenté des plantes de l'Ennedi (Tchad septentrional).
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1960), 7 (1-2-3) : 49-96; 7 (4-5) : 193-240; 7 (6-7-8) : 317-378.
- CHEVALIER, A. Les plantes fourragères de l'Afrique Occidentale
Journal d'Agriculture Tropicale, (1911), 11 (118) : 97-99.
- CHEVALIER, A. Les productions végétales du Sahara et de ses confins Nord et Sud. Passé - Présent - Avenir.
Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale, (1932), 12 (133-134) : 669-924.
- CHEVALIER, A. Etudes sur les prairies de l'Ouest africain.
Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale, (1933), 13 (148) : 845-892.
- CHEVALIER, A. Etudes sur les prairies de l'Ouest africain.
Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale, (1934), 14 (149) : 17-48 et 14 (150) 109-137.
- CHIOVENDA, E. Flora Somala.
Roma, 1929, xvi + 437 p., 1 carte dépl. h.t. et L pl. h.t.
- CHIPPINDALL, L.K.A. A guide to the identification of grasses in South Africa.
In: The grasses and pastures of South Africa, Part. 1, Central News Agency, 1955.
- CHIPPINDALL, L.K.A. et CROOK, A.O. - 240 grasses of Southern Africa.
Salisbury, M.O. Collins (Pvt.) Ltd., 1976.

CISSE, Mohamed Idrissa

Influence de l'exploitation sur la qualité d'un pâturage soudano-sahélien.
Républ. du Mali, Ministère de l'Education Nationale, Direction des Enseignements Supérieurs et de la Recherche Scientifique, Centre Pédagogique Supérieur, Ecole Normale Supérieure, Bamako.
/Thèse soutenue le 30.8.1976 en vue d'obtenir le titre de Docteur de spécialité en biologie (option écologie)/.

Il s'agit d'une étude effectuée sur les pâturages du ranch de la Station d'élevage et de recherches zootechniques de Niono (11 000 ha) et plus particulièrement sur le groupement dénommé "savane panachée à *Pterocarpus lucens* et *Andropogon gayanus*", groupement le plus étendu du ranch (occupe environ 33 p. 100 de la superficie totale du ranch). Pluviosité moyenne = 589 mm/an (1950-1975).

CLAYTON, W.D.

Gramineae. In: F.W.T.A., éd. 2, vol. 3, part 2, 1972.

London, Crown Agents for Oversea Governments and Administrations.

CLAYTON, W.D., PHILLIPS, S.M. et RENVOIZE, S.A. - *Gramineae* (Part 2) in Flora of Tropical East Africa.

Millbank, London, Crown Agents for Oversea Governments and Administrations, 1974.

CRONQUIST, A.

Papilionaceae-Galegeae, Tephrosia Pers. in Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes. Vol. 5, p. 85-117, pl. VI-VIII.
Bruxelles, 1954.

/Publications de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge, (I.N.E.A.C.)/.

CRONQUIST, A.

Papilionaceae-Galegeae, Indigofera L. in Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes. Vol. 5, p. 117-173, pl. IX-XIII, fig. 8.
Bruxelles, 1954.

CURASSON, G.

Pâturages et aliments du bétail en régions tropicales et subtropicales.
Paris, Vigot Frères, 1958, xix + 344 p.
/I.E.M.V.T./.

- DALEBROUX, R. Développement de la production animale et des ressources en eau dans l'Est du Niger. Etude de l'utilisation des pâturages et des parcours. Rome, F.A.O., 1972, multigr., 29 p., 1 carte, 1 graph., tabl., bibliogr.
[AGA : SF/NER 7, 12 avril 1972].
- DALZIEL, J.M. The useful plants of West Tropical Africa. Being an appendix to the Flora of West Tropical Africa by J. Hutchinson and J.M. Dalziel. Millbank, London, Crown Agents for Oversea Governments and Administrations, réimpression de 1955.
- DARLINGTON, C.D. et WYLIE, A.P. - Chromosome atlas of flowering plants. London, George Allen et Unwin LTD, 1955 (second edition), xix + 519 p.
- DELWAULLE, J.C. Désertification de l'Afrique au Sud du Sahara. In: Contribution à l'étude de la désertification de l'Afrique tropicale sèche. Nogent-sur-Marne, Centre Technique Forestier Tropical, s.d., p. 51-68, fotogr., bibliogr.
[Bois et Forêts des Tropiques, 1973, n° 149].
- DEPIERRE, D. et GILLET, H. Désertification de la zone sahélienne au Tchad. (Bilan de dix années de mise en défens). In: Contribution à l'étude de la désertification de l'Afrique tropicale sèche. Nogent-sur-Marne, Centre Technique Forestier Tropical, s.d., p. 27-49, fig., fotogr., bibliogr.
[Bois et Forêts des Tropiques, 1971, n° 139].
- DERBAL, Z., PAGOT, J. et LAHORE, J. - III. Résumé synthétique des recherches faites au Centre Fédéral de Recherches Zoo-techniques de l'Afrique Occidentale Française de 1950 à 1957 sur les pâturages tropicaux de la zone soudanienne. In: Etude des pâturages tropicaux de la zone soudanienne, p. 76-145, fotogr., tabl., bibliogr. Paris, Vigot Frères, 1959.
[Fédération du Mali. République Soudanaise. Travail du Centre Fédéral de Recherches Zoo-techniques, Bamako-Sotuba et du Bureau des Sols de l'Afrique Occidentale].

- DIALLO, A.K. Pâturages naturels du "Ferlo-Sud" (République du Sénégal).
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Dakar-Hann, Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, 1968, multigr., 173 p., bibliogr. [*I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 237*].
- DIALLO, S., PUGLIESE, P.L. et CALVET, H. - Nutrition des bovins tropicaux dans le cadre des élevages extensifs sahéliens : mesures de consommation et appréciation de la digestibilité et de la valeur alimentaire des fourrages. 2e partie : Note concernant les résultats d'une première série de "digestibilité *in vivo*" sur mouton.
Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, (1976), 29 (3) : 233-246.
- DRAR, M. A botanic expedition to the Sudan in 1938 (Edited after author's death with introductory notes by Vivi Täckholm).
Publication n° 3 of the Cairo University Herbarium, 1970, 113 p., 1 carte h.t.
- DUNDAS, J. Vegetation types of the Colonie du Niger. University of Oxford. Imperial Forestry Institute, Institute Paper n° 15, 1938, multigr., 12 p., cartes, fotogr.
- ENGLER, A. et PRANTL, K. Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Zweite Auflage. Band 14 d. *Angiospermae* : Reihe *Graminales (Glumiflorae)*. *Oryzoideae, Olyroideae*, von R. Pilger.
Gramineae II : Unterfamilien : *Micrairoideae, Eragrostoideae*, Nachtrag zu Band 14e,
Gramineae III : Unterfamilien : *Panicoideae, Andropogonoideae, Anomochloideae*, von E. Potztl.
Berlin, Duncker & Humblot.
- ENGLER, A. et PRANTL, K. Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Zweite Auflage.
Band 14e. *Angiospermae* : Reihe *Glumiflorae*. *Gramineae* III : (Unterfamilie *Panicoideae*) bearbeitet und redigiert von R. Pilger.
Berlin, Duncker & Humblot, 1960 (réédition inchangée de l'édition 1940).

- EDYE, L.A. et BOUDET, G. Report to the Gouvernement of the United Republic of Tanzania on expansion of pasture and rangeland activities in Tanzania.
Rome, F.A.O., 1975, multigr., iii + 68 p. + annexes (24 p.), 1 carte, tabl., bibliogr.
[DP/URT/72/027 October 1975].
- FIELD, D.I. A handbook of common grasses in Botswana.
Gaborone, 1976, multigr., 163 p., nombreuses illustrations, bibliogr.
[Republic of Botswana, Ministry of Agriculture].
- FIELD, David I. A handbook of basic ecology for range management in Botswana. s.d., multigr., 118 p. 19 fotogr., 37 fig., tabl., bibliogr.
Land Utilisation Division, Ministry of Agriculture, Gaborone, Botswana.
- FROMAN, B. An illustrated guide to the pasture legumes of Ethiopia.
Rural Development Section and Department of Plant Husbandry, College of Agriculture, Uppsala, Sweden, june 1975, multigr., 177 p., 88 pl., bibliogr.
[Rural Development Studies n° 3].
- FROMAN, B. et PERSSON, S. An illustrated guide to the grasses of Ethiopia.
Chilalo Agricultural Development Unit, Asella, june 1974, multigr., 504 p., 364 pl.
- GAST, M. Céréales et pseudo-céréales de cueillette du Sahara Central (Ahaggar).
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1972), 19 (1-2-3) : 50-58.
- GASTON, A. Etude agrostologique du Kanem (République du Tchad).
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T./Région de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de l'Afrique Centrale, Laboratoire de Farcha, Fort-Lamy (Républ. du Tchad); mars 1966, multigr., 176 p. fig., graph., tabl., bibliogr.
[I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 11].

- GASTON, A. Etude agrostologique du Kanem au Sud du 16e parallèle et Préfecture du Lac. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T./Région de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de l'Afrique Centrale, Laboratoire de Farcha, Fort-Lamy (Républ. du Tchad); décembre 1967, multigr., 147 p., fig., tabl., bibliogr.
[I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 19].
- GASTON, A. Projet Assalé-Serbewel. Etude agrostologique des pâturages. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T./Commission du Bassin du Lac Tchad, N'Djamena, Républ. du Tchad; octobre 1974, multigr., 143 p. fig., tabl., bibliogr.
[I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 41].
- GASTON, A. Travaux phyto-écologiques en relation avec la lutte contre *Quelea-Quelea*. Bilan de quatre années. Rapport final phases I et II. Républ. Française, Ministère de la Coopération; Maisons-Alfort, I.E.M.V.T.; Région de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de l'Afrique Centrale, Laboratoire de Farcha, N'Djamena, Tchad; P.N.U.D., Fonds Spécial; Programme des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture; Recherches sur la Lutte contre les Oiseaux Granivores *Quelea-Quelea*, N'Djamena, Tchad; Projet régional n° RAF/67/587; juin 1976, multigr., 203 p. fig., graph., cartes, tabl., bibliogr.
[I.E.M.V.T., Etude agrostologique en sous-traitance n° 25].
- GASTON, A. et BOTTE, F. Etude agrostologique de la Réserve Pastorale de Tin Arkachen (Républ. de Haute-Volta). Maisons-Alfort, I.E.M.V.T.; République Française, Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères; République de Haute-Volta, Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage; juillet 1971, multigr., 146 p., tabl., bibliogr., 1 carte polychrome sous jaquette.
[Etude agrostologique n° 31].

- GASTON, A. et DULIEU, D. Etude agrostologique pour l'aménagement hydraulique pastorale des Yaérés. Rapport final. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T./Laboratoire de Farcha, N'Djamena, Républ. du Tchad/Commission du Bassin du lac Tchad, N'Djamena, Républ. du Tchad; juillet 1976, multigr., 50 p., tabl., fig., 1 carte polychrome sous jaquette.
/I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 467.
- GASTON, A. et FOTIUS, G. Lexique de noms vernaculaires de plantes du Tchad.
T. 1: Noms scientifiques - Noms vernaculaires, oct. 1971, multigr., 173 p.
T. 2: Noms vernaculaires - Noms scientifiques, nov. 1971, multigr., 182 p.
I.E.M.V.T., Laboratoire de Farcha, Fort-Lamy (Républ. du Tchad) et O.R.S.T.O.M., Centre de Fort-Lamy (Républ. du Tchad).
- GAUTHIER-PILTERS, H. Observations sur l'écologie du dromadaire dans l'Ouest du Sahara.
Bulletin de l'I.F.A.N., (1965), 27, sér. A, n° 4 : 1534-1608.
- GAUTHIER-PILTERS, H. Observations sur l'écologie du dromadaire en Moyenne Mauritanie.
Bulletin de l'I.F.A.N., (1969), 31, sér. A, n° 4 : 1259-1380.
- GAUTHIER-PILTERS, H. Observations sur la végétation d'été du Zemmour mauritanien.
Bulletin de l'I.F.A.N., (1975), 37, sér. A, n° 3 : 555-604.
- GERMAIN, R. et GILLET, H. Mission agrostologique au Parc national du Niokolo-Koba. Rapport au gouvernement du Sénégal. Rome, F.A.O. et P.N.U.D., 1971, multigr., 25 p., 5 tabl., 4 fig., 21 fotogr. h.t.
/Rapport F.A.O. n° A.T. 30227.
- GERRIT M. de WIT The current economic situation and prospects of Chad. International Bank for Reconstruction and Development. International Development Association, Report No. AW-24a, April 9, 1971, multigr.

- GILLET, H. Le Sahara, vaste réseau végétal.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1954), 1 (10-12) : 485-486.
- GILLET, H. Etude des pâturages du ranch de l'Ouadi Rimé (Tchad).
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1960), 7 (11) : 465-528; 7 (12) : 615-708.
- GILLET, H. Pâturages sahéliens. Le ranch de l'Ouadi Rimé.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1961), 8 (10-11) : 1-210, XXI pl. h.t.
/Républ. du Tchad, Ministère de l'Elevage, Service de l'Elevage et des Industries Animales, Fort-Lamy; I.E.M.V.T., Alfort-Seine; Région de Recherche Vétérinaire et Zootechnique du Centre Afrique; Laboratoire de Recherches Vétérinaires de Farcha, Fort-Lamy/.
- GILLET, H. Végétation, agriculture et sol du Centre Tchad. Feuilles de Mongo-Melfi-Bokoro-Guera.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1962), 9 (11-12) : 451-501.
- GILLET, H. Végétation, agriculture et sol du Centre et du Sud Tchad. Feuilles de Miltou, Dagela, Koumra, Moussafoyo.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1963), 10 (1-4) : 53-160.
- GILLET, H. Essai d'évaluation de la biomasse végétale en zone sahélienne (végétation annuelle).
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1967), 14 (4-5) : 123-158.
- GILLETT, J.B. *Indigofera* L. in Flora of West Tropical Africa. Second edition. Vol. 1, part 2, 1958, p. 533-543.
- GILLETT, J.B., POLHILL, R.M. et VERDCOURT, B. - Subfamily *Papilionoideae* (1) in Flora of Tropical East Africa. *Leguminosae* (Part 3), 1971.
Millbank, London, Crown Agents for Oversea Governments and Administrations.

- GILLILAND, H.B. The vegetation of Eastern British Somaliland. *The Journal of Ecology*, (1952), 40 : 91-124.
- GISCARD, R. Améliorations pastorales en régions semi-arides. *Fourrages*, n° 13, 1963, p. 80-94.
- GISCARD, R. Améliorations pastorales en régions semi-arides. (2e partie). *Fourrages*, n° 15, 1963, p. 82-94.
- GRANIER, P. Importance de la jachère pour l'élevage au Niger. In: P. Granier, Synthèse des résultats du Service "Agrostologie" 1973-1976. Document dactylographié, s.d., 6 p., 1 fig. h.t. Républ. du Niger, Institut National de Recherches Agronomiques du Niger (I.N.R.A.N.), Service Agrostologique.
- GRANIER, P. Etude des potentialités fourragères de la station caprine de Maradi. In: P. Granier, Synthèse des résultats du Service "Agrostologie" 1973-1976. Document dactylographié, s.d., 28 p., 5 fig. h.t. I.N.R.A.N., Laboratoire de l'Elevage, Service d'Agrostologie, Niamey (Niger).
- GUILLOTEAU, J. Le problème des feux de brousse et des brûlis dans la mise en valeur et la conservation des sols en Afrique, au Sud du Sahara. The problem of bush fires and burns in land development and soil conservation in Africa South of the Sahara. *Sols Africains/African Soils*, 4 (2) : 64-102.
- GUPTA, R.K. et DUTTA, B.K. Vernacular names of the useful plants of North-West Indian arid regions. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, (1967), 14 (10-11) : 402-453.
- GUPTA, R.K. et KANODIA, K.C. Plants used during scarcity and famine periods in the dry regions of India. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, (1968), 15 (7-8) : 265-285.
- HAGGAR, R.J. Use of companion crops in grassland establishment in Nigeria. *Experimental Agriculture*, (1969), 5 : 47-52.

- HARKER, K.W. An illustrated guide to the grasses of Uganda. Entebbe, Uganda, 1960, 63 p., 123 pl. h.t.
- HARRISON, M.N. Report on a grazing survey of the Sudan with recommendations for development and improvement. s.l., March, 1955, multigr. (Introduction : 3 p.; Part 1 (en collaboration avec J.K. Jackson) : 18 p.; Part 2 : 26 p.; Part 3 : 42 p.; Appendix 1 : 3 p.; Appendix 2 : 28 p.; Appendix 3 : 11 p.; Appendix 4 : 20 p.; Appendix 5 : 21 p.; Appendix 6 : 44 p.; Appendix 7 (en collaboration avec A.W. Peers) : 60 p. ; Bibliography : 5 p.; Glossary : 3 p.
- HARTLEY, W. The phytogeographical basis of pasture plant introduction. *Genetica Agraria*, (1963), 17 (1-4) : 135-160. (Comptes Rendus de la Réunion Technique sur la Prospection et l'Introduction des Plantes, tenue au Siège de la F.A.O. à Rome du 10 au 20 juillet 1961).
- HAUMAN, L. *Phaseoleae-Cajaninae in: Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes. Vol. VI. Bruxelles, 1954.*
[Publications de l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (I.N.E.A.C.)].
- HAVARD-DUCLOS, B. Les plantes fourragères tropicales. Paris, G.-P. Maisonneuve & Larose, 1967, 397 p., 98 fig., tabl., bibliogr.
[Collection "Techniques agricoles et productions tropicales", vol. 10].
- HEDIN, L. Observations sur l'origine, la classification et l'écologie des espèces fourragères. *Genetica Agraria*, (1963), 17 (1-4) : 161-184.
- HEDIN, L. Observations sur l'origine, la classification et l'écologie des espèces fourragères. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, (1963), 10 (1-4) : 1-19.
- HEMMING, C.F. The ecology of the coastal area of Northern Eritrea. *The Journal of Ecology*, (1961), 49 : 55-78.
- HEMMING, C.F. Vegetation arcs in Somaliland. *The Journal of Ecology*, (1965), 53 : 57-67.

- HEMMING, C.F. The vegetation of the northern region of the Somali Republic.
Proceedings of the Linnean Society of London, (1966), 177 (2) : 173-248.
- HEMMING, C.F. Somalia. Range management and development. A short list of Somali plant names (grazing lands). Rome, F.A.O., 1971, 10 p.
/AGP : SF/SOM 12/.
- HEMMING, C.F. Survey of northern rangelands. Somali Democratic Republic. Recommendations on exclosures. Rome, F.A.O., 1971, multigr., iii + 35 p., 6 fig.
/AGP : SF/SOM 12 Working Paper/.
- HEMMING, C.F. Survey of northern rangelands. Somali Democratic Republic. Ecological and grazing survey of the Mudugh region. Rome, F.A.O., 1972, multigr., i + 15 p., 6 cartes h.t.
/AGP : DP/SOM/70/512 Working Paper, August 1972/.
- HEMMING, C.F. Survey of the northern rangelands. Somali Democratic Republic. An ecological classification of the vegetation of the Bosaso region. Rome, F.A.O., 1973, multigr., iii + 67 p., 12 fotogr., 4 fig., bibliogr.
/AGP : SF/SOM/70/512 Working Paper, October 1973/.
- HEPPER, F.N. *Papilionaceae in Flora of West Tropical Africa*. 2e édition. Vol. 1, part 2, 1958, p. 505-587, fig. 161-168.
- HINDS, J.H. Check list of Northern Rhodesian grasses. Lusaka, Mount Makulu Research Station, 1953, multigr., (1) + 10 p.
- HOOKE, J.D. Flora of British India. Vol. VII. *Cyperaceae*, *Gramineae* and general index. Ashford, Kent, England, L. Reeve & CO. LTD, 1897.
- HUTCHINSON, J. et DALZIEL, J.M. - Flora of West Tropical Africa. Second edition revised by R.W.J. Keay. Vol. 1, Part 2, 1958. Millbank, London, Crown Agents for Oversea Governments and Administrations.
- INNES R.R. A manual of Ghana grasses. Ministry of Overseas Development, Land Resources Division, Surbiton, Surrey, England, 1977, XXIV + 265 p., 99 fig., 11 diagr., 19 fotogr., bibliogr.

- JACKSON, G. et WIEHE, P.O. An annotated check list of Nyasaland grasses, indigenous and cultivated. The Government Printer, Zomba, Nyasaland, 1958, 75 p., 6 pl. /Department of Agriculture Nyasaland/.
- JACQUES-FELIX, H. Les graminées (Poaceae) d'Afrique tropicale. I. Généralités, classification, description des genres. Paris, I.R.A.T., 1962, xi + 345 p., 256 fig., bibliogr. (*Bulletin Scientifique*, n° 8).
- JACQUES-FELIX, H. Contribution de René Caillié à l'ethnobotanique africaine au cours de ses voyages en Mauritanie et à Tombouctou, 1819-1829. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, (1963), 10 (8-9) : 287-334, 10 (10-11) : 449-520, 10 (12) : 551-602.
- JONES, D.I.H. Mineral content of some cultivated grasses grown in Northern Rhodesia. *Rhodesian Journal of Agricultural Research*, (1964), 2 (1) : 57-59.
- KANODIA, K.C. et GUPTA, R.K. Some useful and interesting supplementary food plants of the arid regions. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, (1968), 15 (1-2-3) : 71-74.
- KERHARO, J. et ADAM, J.G. Plantes médicinales et toxiques des Peul et des Toucouleur du Sénégal. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, (1964), 11 (8-9) : 384-444, 11 (12) : 543-599.
- KEULEMANS, N.C. Rapport au Gouvernement de la Côte Française des Somalis sur l'amélioration des pâturages. Rome, F.A.O., 1963, multigr., 42 p., tabl., bibliogr. /Programme Elargi d'Assistance Technique, rapport n° 1769 - Projet SOM/PL/.
- KEULEMANS, N.C. L'amélioration des pâturages et de la production fourragère (Rapport n° 2). Rapport au Gouvernement de la Haute-Volta. Rome, F.A.O., 1965, multigr., 30 p., tabl., 1 carte 1 graph., bibliogr. /Programme Elargi d'Assistance Technique, rapport FAO n° 2085/.

- MOCH, H.G. L'amélioration des pâturages et de la production fourragère. Rapport au Gouvernement de la Haute-Volta. Rome, F.A.O., 1964, multigr., 40 p., cartes, tabl. /Programme Elargi d'Assistance Technique, rapport FAO n° 1873/.
- SNAPP, R. Die Vegetation von Afrika. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 1973, XLIII + 626 p., 823 fig., 825 tabl., bibliogr. /Vegetationsmonographien der einzelnen Grossräume, Band, III/.
- UCHAR, P. et GWYNNE, M.D. Checklist of grasses, sedges and other graminoids of East Africa. Nairobi, déc. 1976, multigr., 42 p., bibliogr. (KREMU Rangeland Ecology Report No. 3) /F.A.O., projet TF-KEN/43 (CAN)/.
- ABOUCHE, Cl. et MAINGUY, P. Aspects physiologiques et nutritionnels de l'alimentation du bétail en Afrique tropicale. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, (1954), 7 (4): 221-307.
- EBRUN, J.P. Les activités botaniques de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux de 1961 à 1970. *Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München*, (1971), 10 : 86-90.
- EBRUN, J.P., AUDRU, J., GASTON, A. et MOSNIER, M. - Catalogue des plantes vasculaires du Tchad méridional. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Région de Recherches Vétérinaires et Zootechniques de l'Afrique Centrale, Laboratoire de Farcha, Fort-Lamy (Républ. du Tchad). *Etude botanique* n° 1, janvier 1972, multigr., 289 p., cartes.
- E HOUEYOU, H.N. Le développement agricole et pastorale de l'Irhazer d'Agadès (Niger). Rapport de consultation (novembre 1972) au Projet d'amélioration des conditions de vie des nomades de la région de l'Irhazer (Programme Régulier des Nations Unies). Rome, F.A.O., multigr., 28 p., 23 tabl., 3 fig.

- LE HOUEROU, H.N. Rapport de visite au projet Dallol-Maouri (Niger). Rome, F.A.O., 30.10.1973, doc. dactylogr., 2 p. /NER/70/5167.
- LEMEE, G. Sur l'efficacité de l'enroulement des feuilles des Graminées contre la transpiration. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, (1950), 230 (12) : 1201-1203.
- LEMEE, G. Contribution à l'étude écologique de la végétation des confins saharo-marocains. *Desert Research*, Proceedings of the International Symposium held in Jerusalem, May 7-14, 1952. Research Council of Israel in cooperation with UNESCO (Special publication No. 2 of the Research Council of Israel, 1953), p. 1-5.
- LEMEE, G. L'économie de l'eau chez quelques graminées vivaces du Sahara septentrional. *Vegetatio*, (1954), 5-6, p. 534-541.
- LEONARD, J. *Papilionaceae-Hedysareae, Alysicarpus* Neck. in Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes. Vol. 5, p. 223-232, fig. 13, pl. XVIII. Bruxelles, 1954.
- LEONARD, J. *Papilionaceae-Hedysareae, Zornia* Gmel. (avec la collaboration de E. Milne-Redhead) in Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes. Vol. 5, p. 351-359, pl. XXVII, fig. 25. Bruxelles, 1954. /Publications de l'I.N.E.A.C./.
- LEONARD, J. Notulae systematicae XV. *Papilionaceae-Hedysareae Africanae (Aeschynomene, Alysicarpus, Ormocarpum)*. *Bulletin du Jardin Botanique de l'Etat, Bruxelles*, (1954), 24 (1) : 63-106.
- MAIRE, R. Plantes récoltées par l'expédition Augiéras dans le Sahara occidental (1920-1921). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, (1922), 13 (1) : 24-26.
- MAIRE, R. Quatrième contribution à l'étude de la flore du Sahara occidental. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, (1927), 18 (1) : 9-11.

- MAIRE, R. La végétation et la flore du Hoggar.
Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, (1928), 186 (25) : 1680-1682.
- MAIRE, R. Mission saharienne Augiéras-Draper, 1927-1928.
Plantes du Sahara central.
Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, (1931), 3 (2e série) (6) : 521-545.
- MAIRE, R. Cinquième contribution à l'étude de la flore du Sahara occidental.
Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, (1934), 25 (1) : 10-20.
- MAIRE, R. Contributions à l'étude de la flore du Sahara occidental (Fascicule 6). Florule du Zemmour.
Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, (1935), 26 (5) : 148-162.
- MAIRE, R. Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara). Vol. I.
Paris, Paul Lechevalier, 1952.
[Encyclopédie Biologique, vol. 33].
- MAIRE, R. Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara). Vol. II.
Paris, Paul Lechevalier, 1953.
- MALZY, P. Quelques plantes du Nord Cameroun et leurs utilisations.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1954), 1 (5-6) : 148-179 et 1 (7-9) : 317-332.
- MALZY, P. Graminées du Nord du Cameroun et leurs utilisations
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1955), 2 (5-6) : 281-297.
- MARTINEZ, M. Familia de las Leguminosas del Estado de Mexico.
Gobierno del Estado de Mexico, Direccion de Agricultura y Ganaderia.
Toluca, Mex., Agosto de 1955, 64 p., fig.

- MASSEY, R.E. Sudan grasses.
Sudan Government, Department of Agriculture and
Forests, Botanical Series - Publication No. 1,
Khartoum, 1926, (14) + 56 p., XII fig., 18 pl. h.t.
- MICHEL, P., NAEGELE, A. et TOUPET, Ch. - Contribution à l'étude biologique
du Sénégal septentrional. I. Le milieu naturel.
Bulletin de l'I.F.A.N., (1969), 31, série A,
n^o 3, p. 756-839, 20 fig., 20 fotogr., 3 tabl.,
1 carte h.t., bibliogr.
- MICHON, P. Le Sahara avance-t-il vers le Sud?
In: Contribution à l'étude de la désertification
de l'Afrique tropicale sèche.
Nogent-sur-Marne, Centre Technique Forestier
Tropical, s.d., p. 69-80, fotogr.
- MILLER, T.B. et BLAIR RAINS, A. - The nutritive value and agronomic aspects
of some fodders in Northern Nigeria. I. Fresh
herbage.
Journal of the British Grassland Society, (1963),
18 (2) : 158-167.
- MILLER, T.B., BLAIR RAINS, A. et THORPE, R.J. - The nutritive value and
agronomic aspects of some fodders in Northern
Nigeria. II. Silages.
Journal of the British Grassland Society, (1963)
18 (3) : 223-229.
- MILNE-REDHEAD, E. *Zornia* J.F. Gmel. in Flora of West Tropical
Africa. Second edition. Vol. 1, part 2, 1958,
p. 575-576.
- MISHRA, M.L. et CHATTERJEE, B.N. - Seed production in the forage grasses
Pennisetum polystachyon and *Andropogon gayanus*
in the Indian tropics.
Tropical Grasslands, (1968), 2 (1) : 51-56.
- MOHLENBROCK, R.H. A monograph of the leguminous genus "Zornia".
Webbia, (1961), 16 (1) : 1-141.
- MONOD, Th. Contribution à l'étude du peuplement de la
Mauritanie. Notes botaniques sur l'Adrar
(Sahara occidental).
Bulletin de l'I.F.A.N., (1952), 14 (2) : 405-449.

- MONOD, Th. Contribution à l'étude du peuplement de la Mauritanie. Notes botaniques sur l'Adrar (Sahara occidental) (suite).
Bulletin de l'I.F.A.N., (1954), 16, sér. A, n^o 1 : 1-48.
- MONOD, Th. Majâbat al-Koubrâ (Supplément).
Bulletin de l'I.F.A.N., (1961), 23, série A, n^o 3 : 591-637.
- MONOD, Th. III. Research in desert reserves.
Miami, *Field Research Projects, Natural Areas Studies*, No. 2, Oct. 15, 1965, multigr., p. 17-50, bibliogr.
(XVI International Congress of Zoology, Scientific Use of Natural Areas, Symposium, Washington, August 20-27, 1963).
- MONTEIL, V. Contribution à l'étude de la flore du Sahara Occidental. De l'Arganier au Karité. Catalogue des plantes connues des Tekna, des Rguibat et des Maures. II.
Paris, Editions Larose, 1953, 147 p.
Institut des Hautes Etudes Marocaines, Notes et Documents, VI/.
- MONTEIL, V. et SAUVAGE, Ch. Contribution à l'étude de la flore du Sahara Occidental. De l'Arganier au Karité. Catalogue des plantes connues des Tekna, des Rguibat et des Maures. I.
Paris, Editions Larose, 1949, 120 p.
Institut des Hautes Etudes Marocaines, Notes et Documents, V/.
- MOSNIER, M. Pâturages naturels sahéliens : région de Kaédi (Mauritanie).
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1961, multigr., 169 p., fig., graph., tabl., bibliogr.
- MOSNIER, M. Les pâturages artificiels en zone de savane sèche marquée (Tchad).
Fourrages, (1965), 22 : 100-108.
- MOSNIER, M. Les pâturages naturels de la région de Gallayel (République du Sénégal).
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Dakar-Hann, Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, 1967, multigr., 137 p., bibliogr. (I.E.M.V.T., *Etude agrostologique* n^o 18).

- MUKHTAR, HASHIM A.M. Some useful forage plants of the Sudan. 1977, multigr., 57 p. (travail fait à la demande de la F.A.O.).
- MURAT, M. Végétation de la zone prédésertique en Afrique Centrale (Région du Tchad). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, (1937), 28 (1) : 19-83. *[Travaux du Comité d'Etudes de la Biologie des Acridiens, n° 12]*.
- MURAT, M. La végétation du Sahara occidental en Mauritanie. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, (1937), 205 (5) : 338-340.
- MYRE, M. Os principais componentes das pastagens espontâneas do Sul da província de Moçambique. (Contribuição para o seu estudo). I. Estudo especial e geral florístico-ecológico das espécies pascícolas, evidenciando-se os gramíneas que existem na província. *Mem. Junta Invest. Ultram.*, 1960, 2ª Sér., N° 20, 307 p., 2 cartes h.t., I-V fig. (dont 3 h.t.), 44 fig. h.t., bibliogr.
- MYRE, M. A grassland type of the South of the Mozambique Province. *Comptes Rendus de la IVe Réunion Plénière de l'A.E.T.F.A.T.* (Lisbonne et Coïmbre, 16-23 septembre 1960), p. 337-361. Lisboa, 1961. *[Junta de Investigações do Ultramar]*.
- NAEGELE, A. Exposé sommaire sur la végétation des environs d'Atar, en Mauritanie. *Notes Africaines*, n° 69, janvier 1956, p. 1-12.
- NAEGELE, A. Contributions à l'étude de la flore et des groupements végétaux de la Mauritanie. II. Plantes recueillies par Mlle. Odette du Pui-gaudeau en 1950. *Bulletin de l'I.F.A.N.*, (1958), 20, série A, n° 3 : 876-908.
- NAEGELE, A. Contributions à l'étude de la flore et des groupements végétaux de la Mauritanie. III. Les parcelles protégées IFAN-UNESCO de la région d'Atar. *Bulletin de l'I.F.A.N.*, (1959), 21, série A, n° 4 : 1195-1204.

- NAEGELE, A. Contributions à l'étude de la flore et des groupements végétaux de la Mauritanie. IV. Voyage botanique dans la presqu'île du Cap Blanc (Première note). *Bulletin de l'I.F.A.N.*, (1960), 22, série A, n° 4 : 1231-1248.
- NAEGELE, A. Etude des pâturages naturels de la Forêt classée des six forages ou Réserve sylvo-pastorale du Koya (République du Sénégal). Tome I - Généralités sur la région étudiée. Rome, F.A.O. et P.N.U.D., 1968, multigr., xxi + 117 p., 10 cartes, 12 fig., 3 diagr., 16 tabl.
- NAEGELE, A. Etude et amélioration de la zone pastorale du Nord-Sénégal. Rome, F.A.O., 1971, multigr., 163 p., 11 cartes, 14 fig., 3 diagr., 22 tabl., 38 fotogr. h.t., bibliogr. [*Pâturages et cultures fourragères, étude n° 4*].
- NAEGELE, A. L'amélioration des conditions d'utilisation des pâturages naturels en zone sahélienne. Rapport au gouvernement du Sénégal. Rome, F.A.O. et P.N.U.D., 1971, multigr., 15 p., 1 tabl. [*Rapport F.A.O. n° A.T. 2963*].
- NAEGELE, A. Les graminées des pâturages de Mauritanie. Rome, F.A.O., 1977, multigr., x + 298 p., 2 cartes 27 fig., 84 pl., 4 fotogr., 33 tabl., bibliogr. (94 réf.). [*Pâturages et cultures fourragères, étude n° 5*].
- NAEGELE, A. et TOUPET Ch. Relevés floristiques de fréquence effectués dans la région de Tijigja en Mauritanie. *Notes Africaines*, n° 79, juillet 1958, p. 79-80.
- NAVEH, Z. Range research and development in the dry tropics with special reference to East Africa. *Herbage Abstracts*, (1966), 36 (2) : 77-85.
- NAVEH, Z. et G.D. ANDERSON Selection of promising pasture plants for Northern Tanzania. Part II. A comparison of drought-resistant selections of Rhodes grass (*Chloris gayana* Kunth.) and Buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.). *East African Agricultural and Forestry Journal*, (1966), 32 (2) : 96-102.

- NEGRE, R. Petite flore des régions arides du Maroc occidental . Tome I.
Paris, Centre National de la Recherche Scientifique, 1961.
- OBEID, M. Qatar - Study of the natural vegetation.
Rome, F.A.O., 1975, multigr., 38 p., 5 fig.,
9 photogr. h.t., bibliogr.
/AGO : QAT/74/003/.
- OZENDA, P. Flore du Sahara septentrional et central.
Paris, C.N.R.S., 1958.
- PAPADAKIS, J. Crop ecologic survey in West Africa (Liberia,
Ivory Coast, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria).
Vol. I.
Rome, F.A.O., 1966, multigr., vii + 103 p.,
bibliogr.
/PL/FFC/2, May 1966/.
- PARSA, Ahmad Flore de l'Iran. Vol. V.
Téhéran, 1950.
- PELLEGRIN, F. Les légumineuses du Gabon.
Paris, Larose, 1948, 284 p., VIII pl. h.t.
/Brazzaville, Mémoires de l'Institut d'Etudes
Centrafricaines, n^o 1/
- PEREIRA, J.L. Contribuição para o estudo das regiões zootécnicas
de Angola. I. Quipungo, Capelongo e Mulondo.
Pecuária - Anais dos Serviços de Veterinária de
Angola, 1961, n^o 19, p. 197-365.
- PERRIN de BRICHAMBAUT, G. Rapport d'une mission au Sénégal, Haute-Volta,
Niger et Nigeria septentrional, effectuée du
1er septembre au 10 octobre 1962.
Rome, F.A.O., mars 1963, multigr., 21 p.
/PL Rapport de Mission N^o 1, 1963/.
- PEYRE de FABREGUES, B. Etude des pâturages naturels sahéliens de la
région de Nord Gouré (République du Niger).
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., juin 1965, multigr.,
163 p., fig., tabl., bibliogr.

- PEYRE de FABREGUES, B. Etude agrostologique des pâturages de la zone nomade de Zinder. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et F.A.O., Projet du Fonds Spécial des Nations Unies pour le Développement de la Production Animale et des Ressources en Eau de l'Est du Niger, UNDP/SF Projet N° 128, janvier 1967, multigr., 188 p., fig., tabl., 1 pl. fotogr., 1 carte polychrome sous jaquette.
/I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 17/.
- PEYRE de FABREGUES, B. Pâturages naturels sahéliens du Sud Tamesna (République du Niger). Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Niamey (Républ. du Niger), Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, juillet 1970, multigr., 200 p., fig., tabl., bibliogr., 1 carte polychrome sous jaquette.
/I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 28/.
- PEYRE de FABREGUES, B. Evolution des pâturages naturels sahéliens du Sud Tamesna (République du Niger). Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Niamey (Républ. du Niger), Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, décembre 1971, multigr., 135 p., 9 fig., 19 tabl., bibliogr.
/I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 32/.
- PHILIPPE, J. Etude socio-géographique pour l'implantation d'un ranch d'embouche dans la région de Léo. 1 - Rapport. Républ. de Haute-Volta, Direction de l'Elevage et des Industries Animales; juin, 1975, multigr., 131 p., fig., tabl., bibliogr.
/Ouagadougou, Centre Voltaïque de la Recherche Scientifique/.
- POPOV, G., ZELLER, W. et COCHEME, J. - Ecological survey report on studies in India, Pakistan and Iran during 1963-64. Rome, F.A.O., 1965, multigr., 219 p., tabl. et fig. + 82 fotogr. h.t., 5 cartes coul. + légendes sous jaquette.
(United Nations Special Fund Desert Locust Project, Report No. UNSF/DL/ES/7)
- PRICE, S.R. The roots of some North African desert-grasses. *The New Phytologist*, (1911), 10 : 328-340.

- IESE, P.L, DIALLO, S. et CALVET, H. - Nutrition des bovins tropicaux dans le cadre des élevages extensifs sahéliens : mesures de consommation et appréciation de la digestibilité et de la valeur alimentaire des fourrages. III. Comparaison de cinq méthodes d'appréciation de la digestibilité des aliments du bétail (fourrages secs).
Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, (1976), 29 (3) : 247-257.
- QUEZEL, P. et SANTA, S. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. T. I.
Paris, Editions du C.N.R.S., 1962.
- RIPPSTEIN, G. et PEYRE de FABREGUES, B. - Modernisation de la zone pastorale du Niger. Etude agrostologique.
Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Niamey (Républ. du Niger), Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, janvier 1972, multigr., 306 p., 9 fig., 38 tabl., 1 pl. fotogr. h.t., bibliogr.
/I.E.M.V.T., Etude agrostologique n° 33/.
- RISOPOULOS, S.A. Rangeland conservation and development. Somali Democratic Republic. Report on the preparation of a long term project.
Rome, F.A.O., 1973, multigr., 9 p.
/AGP : SOM 72/003 Working Paper (Consultant report) April 1973/.
- RISOPOULOS, S.A. L'inventaire des parcours dans le cadre du développement pastoral. s.d., 4 p. multigr.
/Communication préparée pour le Séminaire sur l'évaluation et la cartographie des parcours africains, organisé par le Centre international pour l'élevage en Afrique/.
- ROBERTY, G. Notes au sujet de l'Alfa et de quelques plantes affines.
Actes et Comptes Rendus de l'Association Colonies-Sciences, (1933), 9 (91) : 1-13, 9 (92) : 31-37, 9 (93) : 61-68, 9 (94) : 80-87, 9 (95) : 112-116, 9 (96) : 136-140, 9 (97) : 154-156.
- ROBYNS, W. Flore des Spermatophytes du Parc National Albert. I. Gymnospermes et Choripétales (*Papilionaceae* : p. 260-367, pl. XXV-XXXV).
Bruxelles, 1948.
/Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge/.

- ROGEON, J. Notes sur les graminées fourragères soudanaises. *Revue de Botanique Appliquée & d'Agriculture Tropicale*, (1932), 12 (130) : 454-462.
- ROSSETTI, CH. Prospection écologique. Etudes en Afrique Occidentale. Observations sur la végétation (1959 et 1961). Discussion et conclusions. Rome, FAO, 1962, multigr., 71 p., 9 fig., tabl bibliogr.
/Projet du Fonds Spécial des Nations Unies relatif au Criquet Pèlerin, N° UNSF/DL/ES/5 - Rapport sur l'avancement des travaux/.
- SALETTE, J.E. Quelques aspects actuels de l'agronomie des plantes fourragères tropicales. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, (1967), 14 (4-5) : 159-179.
- SAUGER, L. Les introductions de plantes dans la République du Sénégal. *Genetica Agraria*, (1963), 17 (1-4) : 221-229.
- SAUVAGE, Ch. Nouvelles notes botaniques sur le Zemmour oriental (Mauritanie septentrionale). In: Travaux Botaniques dédiés à René Maire, p. 279-292. Alger, 1949.
- SCAILLET, M.W. L'amélioration des pâturages et de la production fourragère (Rapport n° 3). Rapport au Gouvernement de la Haute-Volta. Rome, F.A.O., 1966, multigr., 35 p., 1 carte, 15 photogr., bibliogr.
/Programme Elargi d'Assistance Technique, rapport FAO n° AT 2220/.
- SCHNELL, R. Plantes alimentaires et vie agricole de l'Afrique Noire. Essai de phytogéographie alimentaire. Paris, Editions Larose, 1957, 223 p., 29 fig., XVI pl. photogr., bibliogr.
- SEN, K.M. et MABEY, G.L. The chemical composition of some indigenous grasses of coastal savanna of Ghana at different stages of growth. *IX International Grassland Congress*, Sao Paulo, Brazil, p. 763-771.

- SHEPHERD, W.O. Report to the Government of the Sudan on range and pasture management. Rome, F.A.O., 1968, multigr., 49 p., 6 fig., 6 tabl., 3 cartes dépliantes sous jaquette. /United Nations Development Program, FAO report n^o TA 2468/.
- STANFIELD, D.P. The flora of Nigeria. Grasses. Ibadan University Press, 1970, ix + 118 p., 5 pl.
- STANFIELD, D.P. The flora of Nigeria. List of illustrations. Supplement to grasses. Ibadan University Press, 1970, viii + LVIII pl.
- STOCKER, O. Der Wasser-und Photosynthese-Haushalt von Wüstenpflanzen der mauretanischen Sahara. III. Kleinsträucher, Stauden und Gräser. *Flora*, (1972), 161 (1/2) : 46-110.
- THIEBAUT, J. Flore libano-syrienne. Troisième partie. Paris, C.N.R.S., 1953, 360 p., pl. XVII-XXIV h.t. /Graminées : p. 253-322/.
- TOUTAIN, B. Principales plantes fourragères tropicales cultivées. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., Service Agrostologie, collection *Notes de synthèse*, n^o 3, oct. 1973, multigr.
- TOUTAIN, B. Implantation d'un ranch d'embouche en Haute-Volta. Région de Léo. Etude agrostologique préalable. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., République de Haute-Volta, Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. Direction des Services de l'Elevage et des Industries Animales; juillet 1974, multigr., 195 p., 5 fig., XV tabl., bibliogr. /I.E.M.V.T., *Etude agrostologique* n^o 40/.
- TOWNROW, J.E.S. Some grasses of South Western Nigeria. Ibadan University Press, 1959, xi + 42 p., LVII pl. h.t.
- TOWNSEND; C.C. et GUEST, E. Flora of Iraq. Vol. 3. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform of the Republic of Iraq, 1974.
- TOWNSEND, C.C. et GUEST, E. Flora of Iraq. Vol. 9. Ministry of Agriculture of the Republic of Iraq, 1968.

- TROCHAIN, J. Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal.
Paris, Larose, 1940, 433 p., 45 tabl., 30 fig.,
30 pl. fotogr. h.t., bibliogr.
[*Mémoires de l'I.F.A.N.*, n° 2].
- TUBIANA, M.J. La pratique actuelle de la cueillette chez les Zaghawa du Tchad.
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1969), 16 (2/5) : 55-83.
- TYÔZABURÔ TANAKA Tanaka's cyclopedia of edible plants of the world.
Tokyo, Keigaku Publishing Co., 1976.
- VAILLANT, A. L'amélioration des pâturages et du bétail bovin dans les régions tchadiennes, au Sud du Sahara (Diamaré, Logone-Chari, Mandara).
Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée, (1957), 4 (1-2) : 69-82.
- VALENZA, J. et DIALLO, A.K. Etude des pâturages naturels du Nord Sénégal. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. et Dakar-Hann, Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, 1972, multigr., 311 p., 8 fig., 44 tabl., 11 fotogr. h.t., bibliogr.
[*I.E.M.V.T.*, *Etude agrostologique* n°34].
- VERDCOURT, B. Studies in the *Leguminosae-Papilionoideae* for the "Flora of Tropical East Africa" : V.
Kew Bulletin, (1971), 25 : 65-169.
- VILLAX, E.J. La culture des plantes fourragères dans la région méditerranéenne occidentale. Maroc. Portugal. Tunisie. Algérie. Espagne. France. Rabat, I.N.R.A., 1963.
[*Les cahiers de la recherche agronomique*, n° 17].
- VIVI TÄCKHOLM Students' flora of Egypt. Second edition. Beirut, Cooperative Printing Company, 1974.
[*Cairo University*].
- VOLK, O.H. Gräser des Farmgebietes von Südwestafrika. Windhoek, 1974, 61 p., 2 fig., 2 tabl. + 243 fig. et 1 carte h.t., bibliogr.
[*Wissenschaftliche Forschung in Südwestafrika*, 13].

- WATT, J.M. et BREYER-BRANDWIJK, M.G. - The medicinal and poisonous plants of Southern and Eastern Africa. Second edition. Edinburgh and London, E. & S. Livingstone LTD., 1962.
- WEST, O. List of grasses in the plant introduction nursery at the grasslands research station, Marandellas (Rhodesia). Salisbury, s.d., multigr., 18 p.
- WICKENS, G.E. Savanna development. Sudan. Plant ecology. Rome, F.A.O., 1968, multigr., ii + 22 p.
[PL : SF/SUD/25, July 1968].
- WICKENS, G.E. Some additions and corrections to F.W. Andrew's Flowering Plants of the Sudan. The Republic of the Sudan, Ministry of Agriculture and Forests, Forests Department, *Forests Bulletin*, N^o 14 (New Series), 1968, 49 p.
- WILCZEK, R. *Genisteeae : Crotalaria L. in Flore du Congo Belge et du Rwanda-Urundi. Spermatophytes. Vol. IV, p. 47-273, pl. IV-XV, fig. 4-17. Bruxelles, 1953.*
[Publications de l'I.N.E.A.C.].
- WHYTE, R.O. The geography of grass. Multigr., 7 p.
(Symposium : Problems of Indian arid zone. Jodhpur, Rajasthan, 23 nov.-2 déc. 1964).
- WHYTE, R.O., MOIR, T.R.G. et COOPER, J.P. - Les graminées en agriculture. Rome, F.A.O., deuxième impression 1960, IX + 485 p., 68 tabl., 23 fig., bibliogr.
[Etudes agricoles de la F.A.O., n^o 42].
- WHYTE, R.O., NILSSON-LEISSNER, G. et TRUMBLE, M.C. - Les légumineuses en agriculture. Rome, F.A.O., 1955, xiii + 429 p., 58 fotogr., 34 tabl.
[Etudes agricoles de la F.A.O., n^o 21].

M-10

ISBN 92-5-200441-6