

Photo Giffard.

Commercialisation de la gomme arabique au Tchad.

LES GOMMIERS, ESSENCES DE REBOISEMENT POUR LES RÉGIONS SAHÉLIENNES

par Pierre-Louis GIFFARD
Conservateur des Eaux et Forêts

SUMMARY

GUMTREES FOR THE REAFFORESTATION OF SAHELIAN REGIONS

Of the many species of Acacia, only Acacia senegal and A. laeta are considered as true gumtrees, because the gum arabic which they secrete is a substance in which there is an active trade.

The author describes the two species and examines their distribution and ecological demands, together with the production of gum, its uses, and its marketing.

The natural regeneration of the gumtree is always difficult, and the rejuvenation of plantations by cutting back and their enrichment by scattering seeds have met with failure.

The method of « gumtree orchards » employed in Sudan, where Acacia grows again naturally on abandoned cultivated areas, is not applicable in Senegal. In Chad, the « taungya » method of sowing has been attempted ; it gives good results if maintenance is adequate, but it would be too costly in Senegal.

Consequently multiplication by plantation has been developed in Senegal, and has proved effective.

RESUMEN

LOS GOMEROS, ESPECIES DE REPOBLACIÓN FORESTAL PARA LAS REGIONES SAHELIANAS

De un gran número de especies de *Acacia*, únicamente *Acacia senegal* y *A. laeta* son considerados como verdaderos gomeros, ya que la goma arábiga que éstos secretan es objeto de un comercio activo.

El autor procede a la descripción de ambas especies, estudia su distribución y sus exigencias ecológicas, así como la producción de goma, las aplicaciones de la goma y su comercialización.

La regeneración natural del gomero resulta siempre difícil, ya que el rejuvenecimiento de las plantaciones por desmoche y el enriquecimiento por dispersión de semillas han dado lugar a otros tantos fracasos.

El método de « huerlas de goma » utilizado en el Sudán, en donde las *Acacia* se reinstalan naturalmente en las parcelas de cultivo abandonadas no es aplicable en Senegal. Se ha intentado, en el T Chad, el método « taunggya » de siembra en cultivo, que proporciona correctos resultados en caso de que la conservación sea suficiente, pero este procedimiento se revela costoso en Senegal. Se ha puesto a punto en Senegal una multiplicación por plantación que ha demostrado ser eficaz.

En 1875, on connaissait 432 espèces d'Acacias que BENTHAM classait en 6 groupes et en 15 sous-groupes selon leur origine géographique, leur aspect botanique et la nature de leur inflorescence. Environ 900 espèces sont aujourd'hui décrites dont 625 en Australie et, presque chaque année, on en découvre de nouvelles (ANDERSON-1972).

ADAM (1974) recense 16 Acacias au Sénégal et AUBREVILLE (1950) en compte 24 espèces entre la Côte Atlantique et la République Centrafricaine. Tous, sauf un, *A. pennata*, se développent dans des zones à longue saison sèche. La plupart exsudent de la gomme mais seuls *Acacia senegal* et *Acacia laeta* sont considérés comme de véritables gommiers, leur sécrétion, la gomme arabique, faisant l'objet d'un commerce actif depuis l'antiquité.

La gomme arabique présente un intérêt considérable pour les populations sahéliennes qui ne peuvent se livrer à aucune spéculation agricole pendant les trois quarts de l'année. Produit de cueillette ramassé

dans les peuplements naturels, elle permet aux éleveurs transhumants d'améliorer de façon substantielle leurs revenus. La récolte demeure toutefois liée aux conditions climatologiques de la zone, accusant des écarts importants d'une saison à l'autre.

La phase sèche qui a éprouvé le Sahel au cours des années 1968-1973 a anéanti de nombreux peuplements à travers l'aire de dispersion des gommiers, en particulier dans l'Ouest africain. La Direction des Eaux et Forêts du Sénégal envisage d'entreprendre dans le nord du pays une action de reforestation et une politique d'aménagement des boisements qui subsistent. Une technique de plantation a été définie par le Centre Technique Forestier Tropical et une station expérimentale, financée par le C. R. D. I. du Canada (1), a été installée à M'BIDDI dans le département de Podor de façon à tenter d'améliorer le matériel végétal qui sera utilisé dans les reboisements et à accroître la production de gomme.

NOMENCLATURE

TAXONOMIE

Acacia senegal et *Acacia laeta* appartiennent à la famille des Mimosacées. Le premier fut décrit par WILLDENOW en 1805, le second par Robert BROWN en 1814, BENTHAM les classa en 1875 dans le groupe des *Vulgares*.

NOMS BOTANIQUES

Acacia senegal WILLD.

synonyme : *Mimosa senegal* L.

Acacia vereck GUILL. et PERR.

Acacia laeta R. BR.

synonyme : *Acacia trentiniani* A. CHEV.

NOMS VERNACULAIRES

— *Acacia senegal* (d'après AUBREVILLE-1950).

Oulof (Sénégal)	vereck
Sérère (Sénégal)	ngobop, ouki
Peuhl (Sénégal, Mali)	patouki, patteriahi delbi
Malinké (Mali)	donkori, dibé
Maure (Mauritanie)	irouar, awarwar, erwar
Tamachek (Sahara)	éouarouar, iouarnar
Houssa (Niger)	akovia, akouara
Djerma (Niger)	danggha, délligna
Kanouri (Niger)	kolol, kolil
Toubou (Niger)	touguéhi
Arabe (Tchad)	ashâat, kittir abiod

— *Acacia laeta*

Il semble que seuls les Arabes du Tchad distinguent l'espèce qu'ils nomment Kittir azarach.

(1) C. R. D. I. Centre de Recherche de Développement International, Ottawa.

DESCRIPTION

MORPHOLOGIE

Les gommiers sont des arbres de petite dimension dont la hauteur dépasse rarement 6 m et le fût 30 cm de diamètre. Les branches très ramifiées, ascendantes puis étalées, sont en général très rameuses dès la base.

L'écorce des jeunes sujets est lisse, blanchâtre chez *Acacia senegal*, gris verdâtre chez *Acacia laeta* d'où la distinction faite par les Arabes du Tchad qui nomment le premier Kittir abiod, « gommier blanc », le second Kittir azarach, « gommier noir ».

Le rhytidome des deux espèces devient rugueux, crevassé et noirâtre avec l'âge.

Le système racinaire comprend en général un pivot moyennement développé pour une espèce de zone sèche et des racines latérales très étendues qui colonisent les horizons supérieurs du sol jusqu'à une dizaine de m du tronc.

La longévité des deux espèces ne semble pas dépasser 25 à 30 ans.

CARACTÈRES BOTANIQUES

— Feuilles

Les feuilles, composées bipennées, de couleur gris-vert, sont groupées en petits fascicules de 2 à 5. Le rachis, finement pubescent, porte une glande légèrement proéminente vers la base.

Chez *Acacia senegal*, les feuilles présentent 2 à 6 paires de pinnules et 6 à 15 paires de foliolules

ovales, arrondies aux deux extrémités, larges de 1 à 2 mm, longues de 3 à 6 mm. Les foliolules de l'*Acacia laeta*, au nombre de 3 à 5 paires, sont beaucoup plus larges, elliptiques ou obovées elliptiques.

On rencontre toutefois fréquemment des formes de passage entre les feuilles des deux espèces, tant au point de vue largeur que nombre de foliolules, surtout dans les zones où les deux gommiers coha-

Peuplement d'*Acacia Senegal*.

Photo Giffard.



bitent si bien qu'AUBREVILLE (1950) a émis l'opinion que des hybridations sont vraisemblables.

— Épines

Les épines, petites et noirâtres, sont groupées par trois à la base des fascicules de feuilles chez *Acacia senegal*. Recourbées en forme de crochets aigus de 3 à 5 mm, elles sont plus larges au départ qu'à la pointe. L'épine médiane est dirigée vers le sol tandis que les épines latérales divergent légèrement.

Chez *Acacia laeta*, les épines sont généralement réunies par deux mais le caractère n'est pas absolu, d'incontestables spécimens de l'espèce possédant trois épines ou une troisième épine plus ou moins développée.

— Fleurs

Les fleurs sont rassemblées en épis axillaires denses courtement pédonculés, longs de 5 à 8 cm. Le calice campanulé, blanchâtre, glabre ou légèrement pubescent, porte 5 dents courtes et la corolle, blanc jaunâtre, plus longue que le calice, comprend 5 pétales lancéolés. On compte une cinquantaine d'étamines jaunâtres à filaments flexueux soudés à la base et insérés sur un disque glanduleux. L'ovaire, oblong, porte un long style filiforme flexueux ter-

miné par un stygmate tronqué. Les fleurs sont très odorantes et mellifères.

— Fruits

Le fruit est une gousse déhiscence oblongue, droite, atténuée aux deux extrémités, aplatie, char-tacée, finement réticulée, jaune paille à maturité. Long de 8 à 10 cm, large d'environ 2 cm, il est sup-porté par un pédoncule de 2 à 5 cm.

— Graines

Les gousses renferment 3 à 8 graines orbiculaires très comprimées, lenticulaires, larges de 7 à 9 mm qui demeurent fixées à la valve durant plusieurs semaines après l'ouverture de la gousse avant de tomber à terre.

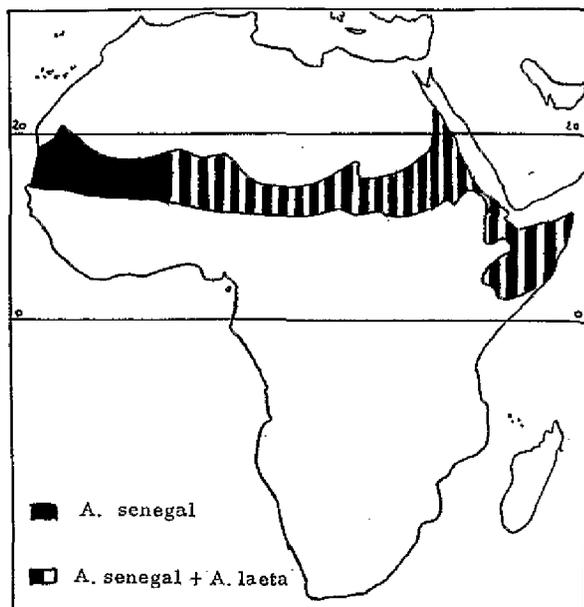
On compte environ 12.000 graines d'*Acacia senegal* dans un kilogramme. Ce chiffre ne constitue toutefois qu'une approximation car, à la suite d'une collecte effectuée dans l'aire de distribution, nous avons enregistré des différences importantes entre les stations où les semences avaient été récoltées, allant de 19.500 graines pour une provenance de Niamey à 10.500 graines pour une origine du Soudan.

Les graines d'*Acacia laeta* sont un peu plus grosses. On en trouve approximativement 9.500 dans un kg.

ÉCOLOGIE

DISTRIBUTION

DISTRIBUTION DES GOMMIERS



Les gommiers sont des arbres caractéristiques du Sahel africain. On les rencontre également en Arabie et dans le désert du Sind, en Inde. Ils occupent une large bande au sud du Sahara qui va de l'Océan Atlantique à la Mer Rouge. Commençant entre les 18° et 14° parallèles en Mauritanie et au Sénégal, l'aire s'incline d'Ouest en Est pour descendre entre les 14° et 11° parallèles au niveau du Lac Tchad puis elle remonte légèrement dans le massif du Ouaddaï pour s'infléchir ensuite au Soudan, en Ethiopie, en Somalie, au Kenya et en Tanzanie.

Acacia senegal est présent partout dans la zone. Les principaux peuplements, ceux qui sont susceptibles d'une exploitation en raison de leur densité ou de leur étendue, se situent :

- en Mauritanie, sur les dunes anciennes du Trarza et du Brakna puis dans l'Assaba et l'Affolé ;
- au Sénégal, dans le nord du Ferlo sur d'anciennes dunes ;
- au Mali, au nord de la ligne Yélimane-Nioro-Nara et dans la Boucle du Niger ;

- au Niger, dans le Manga ;
- au Nigéria, dans le Bornou et au sud de la Komadougou ;
- au Tchad, dans le Kanem, le Batha et le Ouaddaï ;
- au Soudan, dans le Kordofan, les provinces de Kassala et du Nil bleu, le Darfour.

On trouve *Acacia laeta* en Somalie, en Ethiopie, au Soudan, au Tchad et au Niger. Il ne semble pas dépasser vers l'Ouest les falaises de Bandiagara au Mali. Bien qu'AUBREVILLE (1950) ait signalé entre Nouakchott et Akjoujt, sur l'extrême limite septen-

trionale des gommiers, un pied d'*Acacia* nettement différent de tous ceux qui constituaient le peuplement et qui se rapprochait beaucoup de l'*Acacia laeta*, il est admis que l'espèce n'existe pas à l'état naturel au Sénégal et en Mauritanie.

Nous mentionnerons une espèce voisine, *Acacia mellifera*, qui n'exsude pas de gomme. Les forestiers anglais travaillant au Soudan ont en effet émis l'hypothèse que l'*Acacia laeta* pourrait être un hybride des *Acacia senegal* et *mellifera*, sa formule chromosomique étant intermédiaire entre les deux autres. On ne le rencontre pas dans l'Ouest africain ; il s'arrête sur la rive orientale du lac Tchad.

CLIMAT

L'aire des gommiers est comprise entre les isohyètes 250 et 750 mm. Toutefois les peuplements naturels les plus importants sont situés dans des stations où les précipitations annuelles atteignent 300 à 400 mm répartis entre juin et septembre, avec une moyenne de 20 à 25 jours pluvieux.

Dans cette zone les températures annuelles moyennes sont voisines de 37 °C (pour les maxima et de 20 °C pour les minima, l'indice d'aridité de DE MARTONE est compris entre 7,5 et 12,4, le déficit de saturation est très élevé pendant la saison sèche et l'harmattan souffle avec violence durant plu-

sieurs mois. Il est possible qu'il existe une corrélation entre température et pluviosité car les gommiers situés dans les portions les moins arrosées de l'aire sont soumis aux températures maximales les moins élevées.

Les arbres sont fort bien adaptés à la sécheresse. Ils peuvent résister à des années particulièrement déficitaires en eau mais l'expérience de la récente phase de sécheresse qui a marqué le Sahel a prouvé qu'ils étaient alors très vulnérables. La régénération est d'autre part liée à une bonne distribution des pluies au cours de l'été.

SOLS

Dans l'Est du Tchad où les trois gommiers sont présents, on ne les rencontre jamais en mélange. *Acacia senegal* occupe les « gos », dunes anciennes fixées ; *Acacia laeta* qui apparaît dès que le terrain s'abaisse se maintient jusqu'en bordure du « reg » ; *Acacia mellifera* subsiste seul sur les sols soumis périodiquement à l'inondation.

Nous avons tenté de définir le type de terrain convenant à chacune des espèces à partir d'une étude pédologique effectuée par l'O. R. S. T. O. M. au Tchad sur les feuilles d'Abéché, Biltine et Oum Hadjer (1964).

Acacia senegal colonise les sols steppiques des séries sableuses anciennes et récentes. Ce sont des sables à dominance grossière, quartzeux avec quelques éléments de feldspath, pauvres en matière organique et en azote. Les teneurs en argile et en limon, très faibles dans les horizons supérieurs, ne dépassent jamais 10 % en profondeur. La perméabilité demeure toujours élevée et la vitesse d'infiltration en cm/h, mesurée par la méthode de MUNTZ, est voisine de 95. Les pH, légèrement acides ou neutres en surface, deviennent acides en profondeur. Le complexe absorbant est pauvre, la

somme des cations dépassant rarement 2,5 meq % et Ca représentant 60 à 70 % des bases échangeables.

Acacia laeta se rencontre surtout sur des sols jeunes peu évolués à texture très variable mais toujours de nature argilo sableuse. Bien que ces sols soient compacts et à forte cohésion, la présence d'éléments de roche plus ou moins grossiers leur assure une certaine perméabilité et la vitesse d'infiltration varie de 4,7 à 3,8 cm/h. Les pH sont en général proches de la neutralité ou légèrement alcalins et les taux en matière organique et en azote, quoique faibles, demeurent plus élevés que ceux des sols steppiques. Bien pourvu en éléments échangeables parmi lesquels Ca domine, le complexe absorbant est voisin de 20 meq %.

Acacia mellifera occupe des « regs » argilo-sableux ou des sols alluviaux peu évolués. Ce sont des stations souvent inondées une partie de l'année où la teneur en limon et en argile dépasse 30 % quel que soit l'horizon et où le pH demeure franchement alcalin. Les taux en matière organique et en azote sont assez élevés et les bases échangeables très importantes.

Les exigences des trois Acacias vis-à-vis du sol ne

constituent pas une règle absolue. C'est ainsi qu'au Soudan, *Acacia senegal* se développe fréquemment sur des terrains argileux et qu'au Sénégal, à Bambey, dans un point d'essai du C. T. F. T. nous avons obtenu sur des vertisols lithomorphes à surface de

structure massive, intergrades sols ferrugineux, des résultats comparables avec *Acacia senegal* et *Acacia laeta*. Il faut toutefois noter que dans ces stations la pluviosité est plus abondante que dans les zones où les vérecks sont implantés sur des sols sableux.

ASSOCIATIONS VÉGÉTALES

Certaines essences forestières comme *Balanites aegyptiaca*, *Acacia albida*, *Commiphora africana* ou *Ziziphus mauritiana* sont associées aux trois gommières. D'autres, telles *Salvadora persica*, *Guiera senegalensis*, *Dalbergia melanoxylon* et *Bauhinia reticulata* accompagnent *Acacia senegal* et *Acacia laeta* mais ne cohabitent pas avec *Acacia mellifera* alors qu'*Acacia nilotica*, variété *adansonii*, et *Acacia*

senegal poussent en mélange avec *Acacia laeta* et *Acacia mellifera* mais rarement avec *Acacia senegal*.

D'autres arbres ne se trouvent qu'avec l'une ou l'autre des espèces : *Acacia raddiana* avec *Acacia senegal*, *Hyphaene thebaïca* avec *Acacia laeta*, *Anogeissus leiocarpus* et *Diospyros mespiliformis* avec *Acacia mellifera*.

LA GOMME ARABIQUE

On appelle gommes des substances hydrocolloïdales de poids moléculaire élevé qui, en présence d'un solvant ou d'un hydrolysant, produisent des gels, des suspensions ou des solutions à forte viscosité dont la teneur en matière sèche est faible. On les classe en trois catégories : les gommes naturelles, les gommes semi-synthétiques ou gommes naturelles modifiées, les gommes synthétiques.

La gomme arabique est composée de sels de potassium, de calcium, de magnésium et d'un acide glucosidique à haut poids moléculaire, l'acide arabe. Elle renferme comme impuretés des sucres et une enzyme, l'oxydase. Les solutions se comportent comme des liquides « Newtoniens » jusqu'à une

concentration (poids/volume) d'environ 20 %, ce qui laisse supposer que la molécule est sans doute pratiquement isodiamétrique, probablement une spire courte (SHOTTON, 1972).

Elle est un bon agent émulsifiant pour la fixation des huiles et de la paraffine d'où ses utilisations dans les industries alimentaires, en pharmacie, dans la fabrication des cosmétiques, pour la préparation des peintures et des encres d'imprimerie. Ses principales qualités sont d'être sans odeur, sans goût et apparemment atoxique par voie orale. Elle présente toutefois l'inconvénient de constituer en solution un substrat propice au développement des micro-organismes.

EXSUDATION

La physiologie de la formation de la gomme arabique est complexe et demeure encore assez mal connue. La sécrétion serait la conséquence d'une dégénérescence cellulaire due à une altération du cambium, du liber, des rayons médullaires, parfois même de la moelle. La première modification apparaît dans la partie vivante du liber. Elle se traduit par un épaississement des membranes des cellules et une réduction progressive des cavités centrales puis il se forme une poche dont les tissus diffluent prennent une consistance gommeuse.

Les lacunes s'étendent de plus en plus. Lorsqu'elles atteignent la surface de la tige, la gomme

s'échappe, soit que l'écorce se fissure sous l'effet de la pression, soit qu'il existe une solution de continuité. Elle s'écoule alors en vermicules, petites larmes contournées sur elles-mêmes qui sortent comme la vaseline d'un tube, ou sous forme d'un liquide visqueux qui prend en séchant l'apparence d'une sphère.

Exsudation naturelle.

L'exsudation résulte le plus souvent d'un traumatisme provoqué par le vent, la sécheresse, les particules siliceuses entraînées par le vent, l'homme,

Photo Giffard.

les animaux domestiques et sauvages, les insectes, les plantes parasites. Il est possible qu'une infection microbienne ou mycosique succède à la blessure et déclenche le processus de formation de la gomme mais, à notre connaissance, aucune recherche n'a été entreprise dans ce domaine.

Certains *Acacia senegal* ou *A. laeta* n'exsudent pas, soit qu'ils n'aient pas été traumatisés, soit que l'écorce, plus résistante, les ait préservés, soit enfin que le milieu s'avère défavorable à la sécrétion. D'après PERROT (1944), les gommiers ne coulent pas lorsque le sol conserve une certaine fraîcheur, le rôle de la gomme étant, vraisemblablement, de les protéger contre une évaporation néfaste à leur survie. On constate au Sénégal que les verecks ne sont pas producteurs dans les stations proches du littoral où l'état hygrométrique demeure élevé pendant la saison sèche et, si une pluie survient en janvier ou en février dans la zone continentale alors que la sécrétion a commencé, l'exsudation cesse pendant plusieurs semaines, parfois même jusqu'à l'année suivante.

L'exsudation doit être liée aux précipitations de l'année antérieure. LOUVER écrivait déjà en 1876 que, d'après les Maures, il faut que l'été ait été réellement pluvieux et court pour qu'il y ait abondance de gomme pendant la saison sèche qui suit puis que de fortes séries de vent d'Est se fassent sentir en décembre et en janvier, sans être coupées par de petites pluies ou même par de fortes rosées. Au Sénégal, les éleveurs prétendent que les gommiers dont la cime est bien verte pendant l'été s'avèrent bons producteurs six mois plus tard. Partout, on mentionne qu'une invasion de criquets ou le passage d'un feu itinérant en début de période sèche compromet la récolte de gomme.

Saignée.

L'affaiblissement de l'Acacia jouant un rôle prépondérant dans l'élaboration de la gomme, on accroît la production en saignant les arbres. Le « tapping », appelé par les Maures « sira », déformation du mot peuhl « siro », est une pratique qui semble avoir été mise au point dans l'Ouest africain il y a un siècle environ. Elle consiste à détacher un lambeau d'écorce de 2 à 3 cm de largeur et de 30 à 100 cm de longueur. L'opération est effectuée à la hache en fendant transversalement l'écorce à la base d'une branche puis en tirant le morceau à la main le plus loin possible vers le haut. Des tissus libériens sont arrachés et il se forme sur le bord de la plaie, entre le bois et le liber, un bourrelet cicatriciel d'où



la gomme suinte en général trois semaines plus tard. Lorsque les cares sont bien faites, les plaies sont cicatricées à la fin de la saison des pluies.

Les boules obtenues par la saignée, souvent plus grosses que celles issues de la sécrétion naturelle, peuvent atteindre la taille du poing. La production par arbre demeure toutefois très variable. On a signalé au Soudan des verecks donnant jusqu'à 10 kg de gomme mais, même dans ces peuplements, on rencontre des individus qui n'exsudent pas, quel que soit le nombre de mutilations qu'on leur impose. De même, toutes les branches ne produisent pas de la gomme sur un Acacia bon producteur et il est impossible de déceler à l'avance celles qu'il faut soumettre au « tapping ».

Les plus forts rendements s'observent sur des

arbres de 7 à 15 ans. Au Kordofan où il n'est pas rare de récolter 10 à 15 boules par Acacia, on évalue la production moyenne à 200 g par pied. Des enquêtes effectuées en 1945 et en 1946 dans le Trarza semblent montrer qu'en Mauritanie les arbres productifs donnent environ 100 g et que la proportion des gommiers saignés qui exsudent ne dépasse guère 25 % du peuplement (BELLOUARD-1949). Des essais de provenances et des recherches sur l'amélioration génétique des meilleures origines paraissent donc indispensables si on veut accroître la production dans l'Ouest africain.

En augmentant le nombre des cares sur un Acacia et en pratiquant une saignée précoce au début de la saison sèche puis en rafraîchissant les cares trois mois plus tard, on arrive à doubler, parfois même à tripler la production. Un tapping trop poussé ou entrepris sur des arbres trop jeunes épuise tou-

fois les Acacias, entraînant souvent leur mort. C'est ainsi qu'en Mauritanie et au Sénégal des peuplements entiers ont disparu au début du siècle.

L'emploi d'hormones pour détruire des parasites sur certains arbres fruitiers, le cerisier notamment, ayant provoqué des phénomènes de gommoses dans les régions tempérées, on tenta en 1959 à Linguère d'accroître l'exsudation de l'*Acacia senegal* en pulvérisant divers produits sur le tronc et sur les rameaux. Les essais, réalisés avec Netragone 600, Rhodia 600, Netrazol double et Tropotone n'augmentèrent pas la sécrétion naturelle et les arbres qui furent soumis au tapping après traitement exsudèrent moins que les sujets-témoins. Il est toutefois possible que d'autres substances, en particulier certains défoliant récents mis au point aux U. S. A., aient une action efficace.

USAGES TRADITIONNELS

Les usages de la gomme arabique remontent à la préhistoire. Elle constituait une des mannes dont se nourrissaient les populations du Sahara à l'âge de pierre (CHEVALIER, 1924). Elle continue à faire l'objet d'échanges dans l'aire de distribution des *Acacia senegal* et *A. lacta*. Le Service forestier du Sénégal évalue à environ 500 t les quantités qui sont auto-consommées les années où la récolte est bonne. En Mauritanie, les emplois semblent être encore plus nombreux. Les populations nomades l'utilisent pour confectionner le N'dadzalla, mélange de gomme grillée et pilée avec du beurre et du sucre ou elles s'en servent pour remplacer le lait en la faisant dissoudre dans de l'eau sucrée. D'après M. S. Ould M'KHATTIRAT (1959), la médecine traditionnelle la considère comme une panacée, un hadith du Prophète ayant décrété que « le remède en toute chose

était dans la gomme ». On l'emploie seule ou incorporée au lait, au sucre, au séné, à de la salive, à de la limaille de fer et même avec des poils de jeunes chameaux. Elle permet de soigner la migraine, la furonculose ou les fractures. En Europe, à la fin du XVII^e siècle, on lui attribuait du reste des vertus curatives analogues. Le Père LABAT, cité par DELCOURT (1952), écrivait « les médecins prétendent qu'elle est pectorale, anodine et rafraîchissante, qu'elle est propre à guérir le rhume après qu'on lui ait donné une teinture de réglisse ou de sucre d'orge, qu'elle est spécifique pour arrêter les flux de sang, les dysenteries et même les hémorragies les plus obstinées ». L'artisanat africain la recherche également pour préparer des colles, des encres, des teintures et même des pommades avec lesquelles les jeunes filles se lustrèrent les cheveux les jours de fête.

UTILISATIONS INDUSTRIELLES

Les industries alimentaires absorbent actuellement 80 % des tonnages de gomme arabique importés en Grande-Bretagne, 70 % aux Etats-Unis et en Allemagne Fédérale, 60 % en France. La confiserie représente le principal secteur d'utilisation car elle retarde ou empêche la cristallisation du sucre, elle agit comme émulsionnant, maintenant une distribution homogène des matières grasses et empêchant la glycérine de remonter à la surface, elle possède un pouvoir épaississant d'où son emploi comme additif pour la fabrication de la gomme à mâcher et des pastilles. Elle sert à préparer certains produits coulés en raison de sa faible viscosité ; elle intervient comme fixateur et émulsionnant d'arômes lyophi-

lisés, supprimant leur oxydation et leur évaporation ainsi que l'absorption de l'humidité atmosphérique.

Modifiant la consistance de certains produits alimentaires en augmentant la capacité de rétention en eau, elle sert de gélifiant dans les conserves de viande et de poisson, dans la préparation de fruits confits, de gelées de fruits et de pâte de guimauve. Elle est recherchée en raison de ses propriétés hydro-absorbantes comme stabilisateur de produits congelés tels les crèmes glacées et les sorbets et sa pauvreté en calories lui permet d'être incorporée dans de nombreux aliments pour diabétiques. Ses propriétés stabilisatrices et épaississantes sont mises à contribution pour entretenir la dispersion des

matières solides dans le lait chocolaté, de l'air dans les crèmes fouettées et des graisses dans les assainissements. Empêchant l'agglomération des petites particules dans la phase de dispersion, elle intervient également dans la fabrication de la bière et parfois pour la clarification des vins.

Certains usages pharmaceutiques de la gomme arabique sont connus depuis longtemps. On l'emploie comme adhésif ou comme liant pour la fabrication de comprimés et comme ingrédient dans la fabrication de dragées et d'emplâtres. Ses propriétés adoucissantes et émollientes ainsi que sa faculté d'empêcher la cristallisation des sucres sont retenues pour la confection de pastilles et de sirops. Elle fut utilisée pour le traitement des hypotensions consécutives à des hémorragies et à des chocs opératoires jusqu'au jour où elle a été supplantée par les plasmas sanguins et leurs succédanés. Elle intervient dans la conservation de la vitamine A dans les margarines vitaminées et elle sert à stabiliser la vitamine C en solution aqueuse. Elle est employée pour la préparation de laxatifs à prendre par voie buccale ou anale. Elle représente enfin l'un des meilleurs agents émulsionnants et antiprécipitants pour les suspensions de calamine et de kaolin, pour les émulsions de vaseline et d'huile de foie de morue, pour les préparations de suspensions stables et non précipitantes de magnésie.

Non toxique et ne produisant pratiquement pas de réactions dermatologiques ou allergiques, la gomme arabique possède des applications fréquentes mais limitées dans de nombreux produits cosmétiques. Elle stabilise l'émulsion et elle augmente la viscosité des lotions et des crèmes protectrices de la

peau. Elle sert de liant dans la préparation des poudres compactes et des fards. Elle intervient comme adhésif dans la confection des masques de beauté. Elle est incorporée comme stabilisateur de mousse dans des savons liquides.

Ses usages dans l'industrie des adhésifs, jadis très importants, sont aujourd'hui limités aux produits dans lesquels les amidons et les dextrines, beaucoup moins onéreux, n'ont pu totalement la remplacer comme les colles pour timbres-poste, les colles de montage, les colles ultra-adhésives et les colles pour fleurs artificielles.

La gomme arabique est employée comme base de substances chimiques photosensibles pouvant former des images sur plaques lithographiques. Elle sert également pour l'apprêt des plaques métalliques de façon à ce que celles-ci ne repoussent pas les encres lithographiques durant l'impression puis pour la protection des plaques contre l'oxydation et les poussières.

Utilisée longtemps pour empêcher l'agglomération des particules de pigments dans les peintures, elle n'est plus employée que dans certaines émulsions de résines vinyliques car elle diminue la résistance à l'eau des peintures en émulsion aqueuse. Elle trouve par contre des applications comme anti-précipitant dans la fabrication d'encres lavables à l'eau, d'encres à séchage rapide, d'encres émulsionnées ou typographiques.

La gomme arabique dont, il y a une trentaine d'années, 25 % des tonnages commercialisés étaient absorbés pour l'apprêt des fibres textiles et des papiers a, dans ces industries, été totalement supplantée par les dextrines.

PRODUCTION ET COMMERCIALISATION

La gomme arabique était déjà commercialisée dans l'ancienne Egypte où on l'utilisait à divers travaux de collage, en particulier pour la préparation des bandelettes servant à protéger les momies. Les hiéroglyphes la représentent par un signe se lisant Komi dont le copte a fait Kome, le grec Koumi et le français gomme.

Elle fut vraisemblablement introduite en Europe au moment des croisades et son commerce donna rapidement lieu à un tel trafic que Philippe VI de Valois y trouva matière à taxation en 1349. Seul, le Moyen-Orient la produisit jusqu'à la fin du xv^e siècle. Récoltée au Soudan, elle transitait par l'Arabie, d'où son nom, où elle était exportée par des ports sous contrôle turc, parfois même par Bombay, ce qui lui valut d'être appelée « gomme turque » ou « gomme arabique des Indes Orientales ».

Des marins dieppois et portugais la découvrirent sur la côte occidentale d'Afrique. L'histoire du

Sénégal et de la Mauritanie lui sera associée durant trois siècles. Elle engendrera des conflits sanglants et sa commercialisation donnera à l'économie de traite qui caractérise la période coloniale son style et son vocabulaire. Hollandais, Anglais et Français se disputèrent tour à tour le privilège du marché.

Les principaux points de collecte de la Compagnie du Sénégal qui avait obtenu le monopole des achats en Afrique de l'Ouest au xviii^e siècle étaient situés à Saint-Louis, dans l'Escale du Désert à une centaine de km en amont sur le fleuve, à Podor et dans les localités voisines du Coq et du Terrier Rouge. Les tonnages échangés, variables selon les conditions météorologiques et l'état de guerre entre les tribus maures comme d'ailleurs entre les nations européennes, atteignaient 1.000 t les bonnes années dont environ 300 t allaient aux Anglais installés à Port-Hendick sur la côte mauritanienne (BELLOUARD, 1949).

Le Soudan anglo-égyptien demeura le principal pourvoyeur de l'Europe jusqu'à la révolte du Madhi qui, à partir de 1885, suspendit les exportations du Kordofan. Il en résulta une période de splendeur pour la bourgeoisie saint-louisienne dont les ancêtres avaient ouvert entre 1815 et 1860 des factoreries dans toutes les escales du fleuve. Les cours passèrent de 1 F le kg à 2 F puis à 3,50 F. La ville de Saint-Louis se modernisa et s'agrandit, ses habitants menèrent une vie cossue (S. AMIN, 1969).

Après la reconquête du Soudan par les armées anglo-égyptiennes de Kitchener, en 1898, la gomme de l'Afrique orientale réapparut sur le marché, les cours s'effondrèrent et seuls les traitants sénégalais qui se reconvertirent dans le commerce de l'arachide purent survivre. Dès 1901, la récolte du Kordofan avait retrouvé son volume antérieur. Elle se développa rapidement, passant à 9.000 t en 1906 après l'ouverture de la voie ferrée du Nil à la mer Rouge puis à 19.000 t lors de la mise en service de l'embranchement vers El Obeid en 1912. A la même époque, la production du Sénégal et de la Mauritanie était comprise entre 2.000 et 3.000 t.

Les exportations du Soudan continuèrent à

croître entre les deux guerres mondiales pour atteindre 30.000 t, alors que celles de l'ensemble de l'A. O. F. demeuraient inférieures à 6.000 t. Bien que ce tonnage soit en deçà des besoins de l'industrie française, le produit de l'Afrique Orientale avait acquis une telle réputation auprès des utilisateurs que la France dut établir un jumelage assortissant l'entrée en métropole de 1 kg de gomme du Kordofan à celle de 3 kg en provenance de ses colonies pour en assurer l'écoulement.

La production de gomme arabique a régulièrement augmenté depuis la dernière guerre, progressant de 23 % au cours de la dernière décennie (tableau 1). Le Soudan s'est maintenu à la première place mais sa part qui représentait 83 % en 1960 n'atteignait plus que 60 % en 1970, sans doute en raison de la désaffection pour le tapping des populations rurales des provinces du Nil Bleu et de Kassala et aussi à cause d'une certaine désorganisation des transports ferroviaires dans l'Ouest du pays. Les exportations du Sénégal, de la Mauritanie et du Nigeria se sont par contre accrues et, depuis 1964, le Tchad a fait son apparition sur le marché. La récolte n'a progressé ni au Mali, ni au Niger et,

TABLEAU 1. — *Exportations de gomme arabique entre 1965 et 1970 (en tonnes)*

Pays producteurs	Moyenne 1960/1962	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Soudan	42.643	52.608	50.586	45.728	45.645	42.680	41.549
Nigeria	3.220	1.530	4.627	5.392	5.894	5.061	6.742
Sénégal	2.745	2.216	1.038	3.207	3.986	7.071	9.415
Mauritanie	1.005	348	3.052	1.073	4.017	4.170	4.361
Mali	558	175	106	419	154	230	317
Niger	199	190	156	371	305	241	260
Tchad	—	743	527	949	1.148	862	588
Tanzanie	911	426	629	480	188	614	220
Total	51.281	61.245	60.721	57.619	61.337	60.929	63.452

TABLEAU 2. — *Importations de gomme arabique en 1968 (en tonnes)*

Importations / Exportations	Soudan	Nigeria	Mauritanie	Sénégal	Tchad	Mali	Niger	Total
C. E. E.	16.270	2.540	2.015	3.112	566	131	305	24.939
Royaume-Uni	5.009	2.582		290	505			8.386
Reste Europe	4.250	243			12			4.505
U. S. A.	12.930	133		162				13.225
Reste Amérique	283							283
Japon	2.588							2.588
Chine	1.468							1.468
Reste Asie	397							397
Australie	1.465							1.465
Divers	985	396	2.002	422	65	23		3.893
Total	45.645	5.894	4.017	3.986	1.148	154	305	61.149

D'après le Centre du Commerce International CNUCED/GATT-Genève 1972.

en Tanzanie, elle a considérablement diminué. Durant la période, le marché fut caractérisé par une demande soutenue et rares furent les lots offerts par des producteurs qui ne trouvèrent pas immédiatement preneur. L'Europe est demeurée le principal acheteur, absorbant 60 % de la production. Les importations de la C. E. E. représentent 40 % de la récolte, celles des U. S. A. 21 % (tableau 2).

La sécheresse qui marque le Sahel depuis 1968 se traduit par l'épuisement et la disparition de nombreux peuplements, surtout dans l'Ouest du continent. Malgré un relèvement très sensible des cours offerts aux producteurs qui passèrent au Sénégal de 40/60 F CFA en 1967 à 120/140 F CFA en 1973 pour dépasser parfois 500 F CFA en 1974, la récolte a considérablement diminué et il est à craindre que la situation ne s'améliore dans les années à venir, à moins que des plantations de gommiers ne soient rapidement entreprises (tableau 3).

La réduction de l'offre de gomme arabique et surtout la progression des cours vont vraisemblablement entraîner l'apparition massive sur le marché de produits de substitution, gommes semi-synthétiques végétales dérivées des amidons ou de la cellulose, gommes synthétiques comme l'alcool polyvinyle (P. V. A.), la polyvinylpyrrolidone (P. V. P.) et des polymères d'oxyde d'éthylène ou de

TABLEAU 3. — Commercialisation de la gomme arabique au Sénégal
(d'après les Rapports du Service Forestier)

Année	Tonnes	Année	Tonnes	Année	Tonnes
1946	2.595	1956	1.939	1966	2.116
1947	2.210	1957	3.430	1967	5.875
1948	2.743	1958	2.848	1968	5.012
1949	1.537	1959	1.763	1969	5.442
1950	915	1960	1.049	1970	6.791
1951	1.340	1961	1.053	1971	10.872
1952	1.502	1962	1.428	1972	2.305
1953	1.633	1963	1.768	1973	233
1954	2.211	1964	1.698	1974	700
1955	2.581	1965	2.654		

carboxyvinyle qui ont déjà fait leurs preuves dans les industries alimentaires, pharmaceutiques, papetières et textiles mais qui, jusqu'à présent, étaient plus onéreux que la gomme naturelle. Peut-être même des exsudats de faible valeur, comme celui de l'*Acacia seyal*, ou des sécrétions d'*Acacia* et de *Combretum* qui ne sont pas commercialisées actuellement vont-ils remplacer la gomme arabique dans certains de ses usages car il est maintenant possible de les transformer en laboratoire en produits utilisables dans l'industrie.

SYLVICULTURE

RÉGÉNÉRATION NATURELLE

Les gommiers se multiplient facilement quand le milieu est favorable. Les conditions nécessaires à leur propagation sont toutefois rarement réunies dans l'aire de distribution des *Acacia senegal* et *A. laeta*.

Très peu de graines conservent leur pouvoir germinatif jusqu'à la fin de la période sèche : 30 à 40 % sont attaqués par des charançons avant que les gousses s'ouvrent et il est vraisemblable qu'un fort pourcentage est ensuite détruit sur le sol par les insectes et les rongeurs. La régénération ne sera donc possible qu'après une fructification abondante, ce qui exclut les années succédant à un été déficitaire en eau et celles où le peuplement a été parcouru par un feu itinérant ou défeuillé par un vol de saute-relles.

Les semences qui se sont maintenues intactes jusqu'à la saison des pluies germent rapidement après les premières fortes averses mais, si une phase de sécheresse de deux à trois semaines intervient avant que les plants aient développé un pivot d'une dizaine de cm, la plupart d'entre eux disparaissent.

Il faut donc qu'un été à précipitations régulièrement réparties succède à un été bien arrosé pour que les Acacias se propagent.

Dès l'arrêt des pluies commence une lutte pour l'eau entre les jeunes gommiers, les plantes herbacées, les arbres et les arbustes préexistants. Ceci permet de comprendre pourquoi la régénération ne se produit qu'en bordure des peuplements ou par taches sur des parcelles où les arbres ont été éliminés pour une raison ou une autre et pourquoi les semis sont plus fréquents sur des jachères récentes dont le sol est encore meuble et moins encombré par la strate graminéenne que sur les terrains de parcours où les horizons superficiels sont tassés et encombrés par un réseau de racines.

Beaucoup de gommiers sont ensuite détruits durant les trois ou quatre années qui suivent leur installation. Les gazelles, les ovins et les caprins les recherchent dans le pâturage, sectionnant les tiges au niveau du collet, arrachant les racines. C'est ainsi qu'on ne trouve qu'exceptionnellement des semis à proximité des villages ou aux abords des

forages bien qu'en général le milieu soit propice à la régénération.

Les feux itinérants, en carbonisant la strate herbacée, entraînent la mort des jeunes Acacias. Ce n'est qu'à partir de la sixième année, et encore à condition que le passage de l'incendie s'effectue rapidement, que les troncs sont capables de résister aux flammes qui les lèchent et que les cimes demeurent en dehors de la zone incandescente.

On ne rencontre nulle part au Sénégal des peuplements denses comme au Niger, au Tchad ou au Soudan. L'introduction au début du siècle de la pratique de la saignée qui fut souvent mal effectuée a entraîné une régression des gommiers. Les travaux réalisés au cours des dernières décennies pour mettre en valeur le Ferlo se sont également traduits par leur élimination dans maintes stations. Ils ont totalement disparu aux abords des forages à la suite des ébranchages inconsidérés et répétés puis de la surcharge en bétail. Ailleurs les feux itinérants ont souvent compromis leur régénération et des espèces pyrophiles comme *Balanites aegyptiaca* les ont progressivement remplacés dans la strate arborée.

RAJEUNISSEMENT DES PEUPELEMENTS

Les semis étant très rares sous le couvert des gommiers, la fructification de l'espèce devenant peu abondante sur les arbres âgés, l'exsudation diminuant à partir de la 15^e année, on a tenté de régénérer des peuplements anciens en les recépant. Les résultats furent en général décevants. L'abattage rez-terre entraîne fréquemment la mort de la souche, la coupe du tronc à 1 m de hauteur ne donne pas obligatoirement naissance à des rejets.

Divers essais menés entre 1945 et 1953 à Médérdrâ en Mauritanie, à Dioum au Sénégal et à Kellé au Niger, ont montré que l'aptitude de l'*Acacia senegal* à rejeter décroissait avec son diamètre. C'est ainsi qu'à Dioum, 80 % des gommiers dont les fûts avaient 10 à 15 cm repartirent contre 20 %

La phase de sécheresse qui sévit dans le Sahel depuis 1968 a non seulement interdit toute régénération mais elle a, en outre, considérablement affaibli la végétation ligneuse. Les espèces les moins bien adaptées au milieu, en particulier celles qui, comme *Poupartia birrea*, *Anogeissus leiocarpus* ou *Sterculia setigera*, se maintenaient dans certains sites depuis une époque plus humide disparurent les premières. Les arbres âgés et ceux qui avaient auparavant souffert des incendies furent ensuite éliminés. Dans plusieurs districts, enfin, l'absence de pâturage herbacé en automne 1972 amena les éleveurs à exploiter la totalité de la couverture arborée pour empêcher le bétail de mourir de faim. Aujourd'hui, après six années de déficit pluviométrique, on constate que des essences ayant la réputation de résister à la sécheresse, comme *Acacia raddiana*, *Acacia senegal* et surtout *Balanites aegyptiaca* périssent à leur tour. Aucun inventaire ne permet d'évaluer les dégâts mais les agents du Service forestier estiment que 20 à 50 % des gommiers selon les zones ont été détruits au Sénégal.

chez ceux dont le diamètre était compris entre 15 et 20 cm et seulement 10 % au-delà de 20 cm (BELLOUARD, 1949). Les gros Acacias étant ceux qu'on cherche à remplacer, la méthode ne présente guère d'intérêt.

Elle peut toutefois favoriser la régénération naturelle car on élimine le couvert qui s'oppose à l'installation des semis et, quand l'arbre n'est pas complètement sectionné, il continue à vivre pendant quelques mois, fleurissant et fructifiant souvent en abondance. Les plantules qui se développent pendant l'été sont protégées des animaux par les branches qui couvrent le sol et certaines d'entre elles survivent si un incendie ne parcourt pas la parcelle les années suivantes.

ENRICHISSEMENT DES PEUPELEMENTS

La densité des peuplements de gommiers du Sénégal et de la Mauritanie ne dépassant guère 100 pieds à l'ha dans les meilleures stations et atteignant généralement 7 à 30 pieds alors qu'au Soudan on compte fréquemment 200 à 400 Acacias adultes à l'ha, les forestiers pensèrent qu'il serait peut-être possible d'aider la nature à peu de frais en dispersant des semences dans les zones convenant le mieux à l'espèce.

Les épandages de graines sur terrain non préparé se sont toujours soldés par un échec. Des semis en poquets, après grattage du sol à l'emplacement destiné à recevoir les graines, ont rarement réussi. Les meilleurs résultats furent obtenus à Médérdrâ en 1938 et à Dioum en 1939 avec des densités de 200 à 350 plants survivants deux ans après leur mise en place. Les années suivantes, par contre, presque tous les plants avaient disparu avant la fin

de la première saison sèche. La pluviosité, correcte entre 1938 et 1940, déficitaire en 1941 et 1942 fut à l'origine de la réussite et de l'insuccès de ces enrichissements.

Les expérimentations que nous avons entreprises au Niger, à Kellé, entre 1952 et 1954 ont montré

qu'il était à peu près impossible d'enrichir un peuplement sans intervention sylvicole car les jeunes gommiers sont incapables de lutter contre les herbes et les arbres préexistants qui mobilisent à leur profit la totalité de l'eau apportée par les précipitations.

MULTIPLICATION PAR SEMIS

La plupart des pays sahéliens envisagent des programmes de reboisement en gommiers. A ce jour, en dehors de parcelles expérimentales ou de plantations portant sur des superficies limitées, aucune

reboisement importante n'a, à notre connaissance, été réalisée ailleurs qu'au Soudan où la sylviculture des *Acacia senegal* et *A. laeta* a été mise au point il y a plus de cinquante ans.

LES VERGERS A GOMME

La gommieraie couvre de vastes zones au Kordofan. La régularité des boisements, la netteté de leurs limites, l'équiancienneté des arbres montrent que le peuplement résulte de l'intervention humaine. Connue sous le nom de « verger à gomme » et décrite par H. S. BLUNT en 1926, la technique appliquée au Soudan constitue en fait un aménagement sylvo-agricole défini par les paysans eux-mêmes.

Lorsqu'un cultivateur a besoin de terres nouvelles, il est obligé de choisir un terrain boisé en gommiers. Il élimine les arbres, les recépant, utilisant le bois comme combustible et les branches pour clôturer les parcelles défrichées. Durant une période allant de 3 à 10 ans selon la fertilité du sol, la rapidité avec laquelle celui-ci est envahi par une Scrofulariacée qui parasite les racines des céréales et aussi, de plus en plus, en fonction des surfaces disponibles et de la densité des populations, le paysan occupe le terrain.

Quand il l'abandonne, les Acacias se réinstallent rapidement, soit à partir des souches anciennes, soit par semis naturels, les graines étant apportées par le vent ou par des animaux depuis les semenciers qui demeurent très abondants dans les environs. Un fourré dense couvre les jachères en quelques saisons car, même si la première année est défavorable à la fructification ou à la germination, le sol ameubli permet l'établissement des plants l'été suivant.

Le « verger », propriété des paysans, est nettoyé vers l'âge de cinq ans. Les arbres en excédent sont éliminés, les branches basses sont élaguées. La saignée commence alors, d'abord modérée, puis plus intense jusqu'au jour où le terrain sera remis en culture.

Semis d'Acacia senegal d'un an sur culture de ml.

Photo Giffard.



Cette méthode sylvicole simple, efficace et gratuite ne peut être appliquée au Sénégal car on ne rencontre nulle part aujourd'hui des peuplements assez denses et assez étendus pour permettre leur régénération après abattage et mise en culture de certaines parcelles.

Semis sur culture

Des essais de semis de gommiers sur culture de mil ont été tentés dans le Nord du Nigeria en 1938, dans l'Est du Niger en 1952 et récemment au Tchad, dans la Province du Ouaddaï. La technique est la même, à peu de chose près.

Le Service forestier intervient pour le piquetage, la matérialisation des potets, le semis de 50 à 75 graines à l'emplacement de chaque jalon, le désherbage des abords des plants, le démariage des plantules et les traitements insecticides. Les paysans préparent le terrain selon la méthode traditionnelle, recépant les arbres et les arbustes, grattant le sol à l'hilaire ; ils le dés herbent en sarclant la céréale ; ils le protègent par une clôture de branchage que l'Administration doit renforcer, après enlèvement de la récolte, au moment où elle nettoie les pare-feux.

Les résultats furent en général satisfaisants chaque fois qu'il fut possible de protéger les plateaux contre le bétail pendant trois ans mais partout, dès qu'une brèche apparut dans la clôture, les gommiers disparurent. DEPIERRE (1969) évalue le coût de l'ha reboisé au Tchad avec une densité de 625 plants à environ 120 hommes/jour.

1^{re} ANNÉE

● nettoyage du sol	P. M
● préparation des poquets	7 h/j
● piquetage	2 h/j
● récolte et préparation des graines	10 h/j

● semis des gommiers	2 h/j
● binage en août	6 h/j
● démariage et binage en septembre	8 h/j
● renforcement de la clôture et poudrage ..	25 h/j
● établissement du pare-feu	10 h/j

2^e ANNÉE

● démariage	3 h/j
● entretien de la clôture	12 h/j
● nettoyage du pare-feu	10 h/j

3^e ANNÉE

● entretien de la clôture	15 h/j
● nettoyage du pare-feu	10 h/j

Au Sénégal où la journée de manœuvre rural revient en 1975 à 800 CFA avec les charges sociales, il faudrait compter 96.000 CFA pour les salaires et environ 4.000 CFA pour l'achat de l'insecticide soit 100.000 CFA par ha.

Semis après culture

La méthode « taungya » demandant des surfaces cultivées relativement importantes dans des districts où les populations sont peu abondantes, on a tenté au Tchad, en 1966 et en 1967, d'effectuer des semis de gommiers sur des terrains cultivés pendant plusieurs années, récemment abandonnés par les paysans.

Les résultats se révélèrent décevants sauf sur des sols sablonneux, légers et perméables libérés depuis moins de deux ans. Là encore, la réussite du boisement était liée à la protection des parcelles contre le bétail et celle-ci incombant entièrement au Service forestier puisque les cultivateurs n'étaient pas associés à l'opération, le prix de revient fut sensiblement le même que celui des semis sur culture.

MULTIPLICATION PAR PLANTATIONS

L'impossibilité d'appliquer dans l'Ouest africain la méthode des « vergers à gomme », les déboires enregistrés avec les tentatives d'enrichissement des peuplements naturels, la faible efficacité de la technique de rajeunissement des vieux sujets, le prix relativement élevé des semis sur culture qui sont, en outre, difficilement applicables dans la plupart des zones à reboiser en raison de l'absence d'agriculteurs ont amené le C. T. F. T. à tenter de définir une méthode de plantation de gommiers élevés en pépinière.

Des essais de reboisement avec des plants en mottes eurent lieu au Sénégal en 1958 à M'Biddi, Tatqui et Lagbar où il subsistait avant la sécheresse de ces dernières années de petits plateaux de belle

venue à proximité des logements des agents forestiers. Les expérimentations ne furent cependant suivies d'aucune action d'afforestation car, les Acacias ayant été arrosés pendant plusieurs mois après leur mise en place, le coût des plantations fut jugé prohibitif et la méthode impossible à vulgariser dans des contrées où l'eau est déjà insuffisante pour les hommes et le bétail.

Seules en effet peuvent être envisagées des plantations sans apport d'eau. La technique que nous allons décrire a fait ses preuves dans des stations où la pluviométrie fut inférieure à 300 mm, donnant des taux de reprise et de survie après la première période sèche de 80 à 100 %. La croissance initiale des gommiers est également plus rapide que lors-

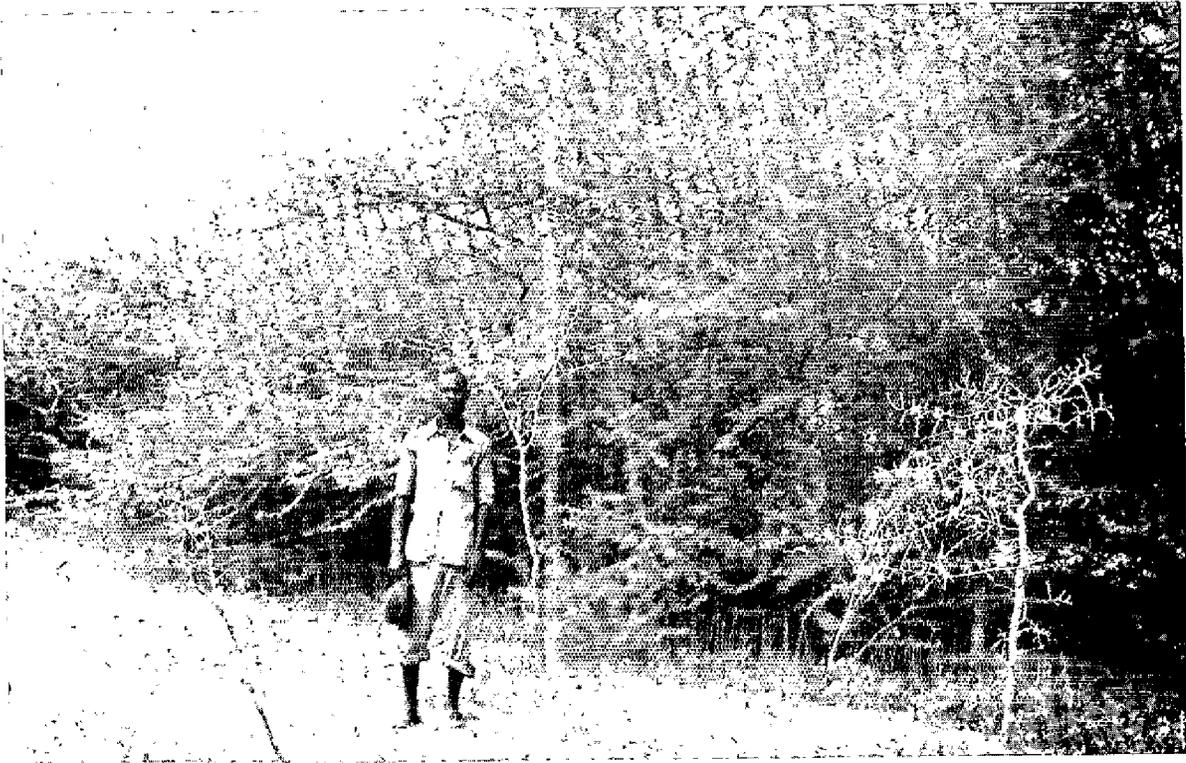


Photo Giffard.

Placeau d'*Acacia senegal* de 8 ans à Bambey (au premier plan, *Acacia albida* de 6 ans).

qu'on les introduit par semis, ce qui permet de gagner en moyenne une année entre la complantation et la première récolte de gomme.

Préparation des plants

Acacia senegal et *Acacia laeta* ne supportent pas d'être plantés à racines nues et ne tolèrent pas d'être repiqués dans le jeune âge. On doit donc semer directement les graines dans des mottes et installer celles-ci sur le terrain quand les plants sont capables de résister à la sécheresse.

La fructification dont l'abondance est très variable d'une saison à l'autre intervient, selon les stations, entre décembre et février. Les graines demeurent dans les fruits durant plusieurs semaines après l'ouverture des gousses. On a toutefois intérêt à les récolter avant la déhiscence car il est possible de gauler les branches sans que les semences s'éparpillent et les attaques de charançons sont moindres. L'extraction s'effectue aisément à la main ; elle doit être immédiatement suivie d'un poudrage avec un insecticide. Conservées dans des récipients fermés à l'abri de l'humidité et de la lumière, les semences gardent leur pouvoir germinatif pendant trois à quatre ans.

La germination est en général rapide et la levée régulière. Les graines de l'année n'ont pas besoin

d'être trempées et les vieilles semences ne demandent que 12 à 24 h de macération dans de l'eau. On doit compter 100 à 120 jours entre la date du semis et celle de la complantation. Trop jeunes, les plants sont insuffisamment développés pour former un pivot puissant avant l'arrêt des pluies et ils ne résistent pas à la sécheresse. Trop âgés, leur système racinaire tend à s'enrouler au fond du récipient ou à le percer et la reprise devient aléatoire.

L'expérience a prouvé que le type de récipient le plus pratique et le plus économique était le sac de polyéthylène ayant 30 cm de hauteur, 10 cm de largeur à plat et 50 à 80 μ d'épaisseur selon la qualité du matériau. Le mélange de sol doit être léger et humifère sans toutefois se désagréger pendant le transport ou la mise en place. Il est proscrit de lui incorporer du fumier qui, par échauffement, entraîne la fonte des jeunes plants. Les graines sont enfouies à un cm de profondeur. On en utilise, si possible, trois par godet pour se prémunir contre une mauvaise germination si bien qu'un kg de semences permet d'obtenir environ 4.000 plants d'*Acacia senegal* ou 3.200 plants d'*Acacia laeta*.

L'élevage ne demande aucun soin particulier. Essences de pleine lumière, les gommiers n'ont pas besoin d'être protégés par une ombrière au moment de la germination. Il importe toutefois d'effectuer les apports d'eau en dehors des heures chaudes et de préserver les jeunes plants du vent et de la déshy-



Acacia laeta.

Photo Giffard.

Préparation du terrain

La plupart des espèces arborées et arbustives de la zone sahélienne possèdent un système racinaire traçant très développé dans les horizons supérieurs qui leur permet de collecter les eaux de pluie et de ruissellement dans les heures qui suivent les rares averses. L'élimination de la végétation préexistante, même quand elle paraît diffuse ou lorsqu'elle présente un aspect rachitique, constitue un préalable indispensable à toute plantation. Son maintien sur le terrain freine la reprise des plants et entraîne leur dépérissement dès l'arrêt des précipitations puis leur mort au cours de la saison sèche. L'expérience a montré qu'il était aussi illusoire d'espérer enrichir un peuplement en introduisant des plants de gommier qu'en semant des graines d'Acacia.

Les défrichements seront en général assez faciles à réaliser car la densité des boisements est faible et les troncs sont de petit diamètre. Sur les chantiers mécanisés, on déracinera aisément les arbres en les renversant avec des tracteurs à chenilles de 50 à 90 CV du type Caterpillar D4 ou D6. Ailleurs, on les abattra avec extraction de souche en dégageant la base du tronc à la pelle et à la pioche puis en sectionnant les racines latérales quelques dizaines de cm après leur naissance. Dans la mesure du possible, il est souhaitable d'associer les populations rurales à l'opération en leur cédant gratuitement le bois, ce qui diminue le coût du travail.

Des reboisements sans apport d'eau ne peuvent réussir dans le Sahel, en dehors des étés exceptionnellement pluvieux, que si le terrain a été travaillé en profondeur car il est nécessaire de favoriser le stockage des eaux de pluie, de limiter les pertes par ruissellement, de réduire l'évapo-transpiration, d'accroître le volume du sol exploitable par les racines dans les semaines qui suivent la complantation et d'améliorer l'aération du sol.

Parmi les techniques de « dry farming » expérimentées dans le nord du Sénégal, la méthode manuelle des « grands potets » et la préparation mécanique par sous-solage sont, de loin, celles qui donnent les meilleurs résultats. L'application de la plantation sur simple trouaison, de la méthode « taupinière » ou de la méthode « steppique » s'est presque toujours soldée par un échec.

Des essais de fertilisation effectués à Bambey et à Linguère semblent montrer qu'un apport de 150 g d'engrais NPK au fond du trou de plantation se traduit par une meilleure résistance des gommiers à

dratation par des écrans verticaux. Les gaines doivent être maintenues sans aucune herbe et fréquemment binées en surface pour favoriser l'aération du sol et la percolation de l'eau d'arrosage. Les plantules excédentaires sont éliminées un mois après la germination en ne conservant, de préférence, que le sujet le plus vigoureux.

Des attaques de rongeurs ayant parfois été signalées sur des plantules de 3 à 6 semaines, nos conseillers de traiter l'ensemble de la pépinière et ses abords avec des appâts enrobés d'un anticoagulant quelques mois avant d'entreprendre les semis. Des chenilles peuvent également apparaître sur le feuillage à n'importe quel stade du développement ; il faut immédiatement poudrer les plants avec un insecticide.

la sécheresse et surtout par une croissance beaucoup plus rapide au cours des premières années. L'action des amendements minéraux et la définition d'une fumure appropriée doivent être étudiées à M'Biddi sur des reboisements en semi-grandeur.

Plantation

L'écartement à adopter pour les plantations en zone sahélienne fait encore l'objet de discussions entre les forestiers. Certains, partisans d'étouffer rapidement la végétation adventice par le couvert arboré pour réduire les risques des feux itinérants, préconisent des densités de 2.000 à 2.500 plants à l'ha. Cette théorie qui a aujourd'hui de moins en moins de défenseurs semble peu rationnelle car les boisements serrés empêchent rarement les graminées de se développer et entraînent une concurrence telle entre les arbres pendant la période sèche qu'après quelques années nombre d'entre eux, quand ce n'est la totalité du peuplement, meurent après avoir épuisé les réserves d'eau contenues dans le sol. En attendant les résultats des essais d'équidistance qui doivent être entrepris à M'Biddi, nous pensons qu'il est opportun d'installer les gommiers à l'écartement de 5 m en tous sens. L'exemple des peuplements naturels prouve que les Acacias, sauf dans de rares sites privilégiés, ont besoin de beaucoup de place pour étendre leur système racinaire traçant. Le moins grand nombre de plants nécessaires, les économies réalisées au moment de la trouaison, du transport et de la complantation permettent d'assurer un meilleur entretien des parcelles et d'obtenir des reboisements beaucoup plus réguliers.

Une plantation sans apport d'eau ne reprend que si les plants sont installés sur un sol mouillé en profondeur et si une nouvelle averse intervient dans les 5 jours qui suivent. La période des pluies utiles pour les forestiers est limitée dans le Sahel ; elle dépasse rarement une quinzaine de jours au cours de l'été. Au Sénégal, l'époque, variable selon les années, généralement plus précoce dans l'Est du pays que dans l'Ouest, se situe entre le 15 août et le 10 septembre mais ne peut être déterminée à l'avance. Il importe donc d'entreprendre les semis en temps voulu pour que les gommiers puissent être utilisés à la mi-août et de prévoir à cette date un personnel suffisant pour que la complantation soit exécutée le plus rapidement possible.

Les plants seront copieusement arrosés avant la



sortie de la pépinière et on les acheminera, autant que faire se peut, au fur et à mesure de l'avancement de la complantation pour limiter le nombre de manipulations. Les mottes étant fragiles, il faut les manier avec soin pour éviter de briser les tiges, de déchirer les sacs ou de déchausser les racines. Le coût du transport est onéreux car le poids d'un sac est voisin de 1.400 g et l'état des pistes impose souvent l'emploi de véhicules tout terrain. On a donc intérêt à installer les pépinières le plus près possible des zones à reboiser.

La mise en place est aisée. Il faut sectionner les gaines à environ 2 cm du fond pour trancher le pivot car si celui-ci commence à s'enrouler sur lui-même au contact de la paroi, le mouvement a tendance à se poursuivre et les racines pénètrent diffi-

cilement dans les horizons sous-jacents. On fend ensuite la paroi latérale puis, le plant étant descendu dans le trou qui vient d'être ouvert et la terre immédiatement rapportée autour, on arrache la pellicule avant de tasser le sol. Nous conseillons d'utiliser pour ce travail un couteau scie, type couteau à pain, de préférence au coupe-coupe ou à la lame de rasoir, car il permet de déchirer le plastique avec la pointe et de sectionner la motte et éventuellement le pivot avec les dents. Un effectif de 40 manœuvres, bien surveillés et répartis en plusieurs équipes, peut assurer le transport, la distribution et la mise en place de 3.000 à 4.000 plants par jour.

Entretien

Les mauvaises herbes sont consommatrices d'eau et participent à l'évapotranspiration réelle. DAN-CETTE (1969) a calculé qu'à Bambey une jachère à dominance de *Pennisetum violaceum* absorbait 98,2 % de la lame d'eau reçue par le sol entre juin et octobre, c'est-à-dire davantage qu'une culture de Mil souna. Il est aisé de comprendre que, le système racinaire des arbres, même celui des espèces originaires des zones sèches, étant plus lent à se développer que celui des plantes annuelles, la suppression de la concurrence herbacée dans les semaines qui suivent la complantation revêt autant d'importance, sinon plus, que le travail du sol avant la plantation. Celui-ci est même illusoire sans entretien puisqu'il revient à faire consommer plus d'eau aux adventices.

Quand les reboisements sont effectués selon la méthode « taungya », les désherbages sont exécutés par les paysans au moment du sarclage des plantes cultivées mais quand les cultivateurs ne sont pas associés à l'opération, ce qui sera en général le cas dans les districts où on introduira des gommiers, on devra éliminer les herbes dès qu'elles commencent à germer. Il importe, en effet, de mettre à la disposition des plants le maximum d'eau pendant les quelques semaines pluvieuses. Les économies réalisées en adoptant un grand écartement trouvent alors leur justification car elles permettent de réaliser le travail mécaniquement avec un pulvérisateur à disques sans augmenter le coût du reboisement.

Bien que les Acacias soient peu sensibles aux termites, il est recommandé de les poudrer au niveau du collet au début de la saison sèche avec un insecticide

car toutes les causes susceptibles d'affaiblir les plants doivent être écartées. Il est possible que certaines plantations soient attaquées par des rongeurs. On doit alors immédiatement traiter les parcelles et leurs abords en déposant des appâts enrobés d'un anticoagulant.

Indispensable la première année pour la reprise et la survie des gommiers, l'élimination des herbes est utile les deux étés suivants pour que les plants se développent rapidement.

Protection

Les feux itinérants ne sont pas à craindre les premières années puisque les Acacias sont dés herbés. Ultérieurement il faudra prévoir des pare-feux périphériques et des coupe-feux intercalaires.

La protection contre le bétail conditionne la réussite de toute plantation. Elle doit être absolue pendant les trois années qui suivent la mise en place des plants, ce qui, nous ne le cacherons pas, sera souvent difficile à obtenir dans la zone sylvo-pastorale et exclut, *a priori*, toute afforestation aux abords immédiats des forages sans mise en place préalable d'une clôture solide et infranchissable. Des reboisements importants ne seront sans doute possibles que dans des stations où les animaux transhumants pourront être contrôlés et où il sera interdit aux éleveurs d'installer des campements. Il sera également opportun de préciser quels seront les utilisateurs des gommiers avant d'établir les peuplements afin d'éviter des conflits ultérieurs.

Coût des plantations

Tant que des plantations pilotes portant sur quelques dizaines d'ha n'auront pas été réalisées, il sera fort difficile d'estimer le coût de reboisements en vraie grandeur. Il est du reste vraisemblable que les prix varieront sensiblement selon les zones en fonction de l'importance des travaux de défrichage, de la possibilité d'associer ou non les populations à cette opération en leur cédant le bois, de l'éloignement des pépinières, de l'état des pistes et surtout des moyens à mettre en œuvre pour protéger les parcelles. A partir des expérimentations menées par le C. T. F. T. à Bambey et à Ross-Béthio nous pensons que le prix des plantations doit se situer en 1975 à environ 100.000 F CFA l'ha.

BIBLIOGRAPHIE

- AMIN, S. (1969). — Le monde des affaires sénégalaises. Editions de Minuit, Paris.
- ANDERSON, D. M. W. (1972). — Récents progrès de la chimie des gommés provenant de la famille de l'Acacia. Troisième symposium européen sur les gommés et les colloïdes végétaux naturels hydro-solubles, IRANEX, Marseille.
- AUBRÉVILLE, A. (1950). — Flore forestière soudano-guinéenne. Sociétés d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales, Paris.
- BELLOUARD, P. (1949). — La gomme arabique en A. O. F. *Bois & Forêts des Tropiques*, n° 9.
- BENTHAM, G. (1875). — Revision on the suborder Mimosae. Trans. Linn.

- BLUNT, H. S. (1926). — Gum arabic, with special reference to its production in the Sudan. Oxford University Press, Londres.
- CHEVALIER, A. (1924). — Sur la production de la gomme arabique en Afrique Occidentale, *Revue de Botanique Appliquée*.
- CNUCED/GATT (1972). — La commercialisation des principales gommes hydrosolubles dans les pays producteurs et sur les marchés des Etats-Unis d'Amérique, du Royaume Uni, de la France et de la République fédérale d'Allemagne. Centre du Commerce International, Genève :
- DANCETTE, C. (1969). — Quelques aspects de l'alimentation hydrique du Mil souma. Rapport d'activité de la Division de Bioclimatologie. CNRA, Bambey.
- DELCOURT, A. (1952). — La France et les établissements français au Sénégal entre 1713 et 1763. IFAN, Dakar.
- DEPIERRE, D. (1969). — Les expériences de gommes cultivées et leur enseignement au Tchad. *Bois & Forêts des Tropiques*, n° 125.
- GIFFARD, P. L. (1965). — Etude des possibilités du Tchad en gomme arabique. Ministère de la Coopération, Paris.
- GIFFARD, P. L. (1966). — Les gommiers : *Acacia senegal* et *Acacia laeta*. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 105.
- GROSMAIRE, P. (1957). — Gomme et gommiers au Sahel sénégalais. Eléments de politique sylvo-pastorale du Sahel sénégalais. Fascicule 12, Saint-Louis.
- KANE, N. O. (1971). — Note sur les problèmes de sylviculture et d'aménagement des gommiers. Rapport de stage à l'E. N. G. R. E. F. Nancy.
- KERHARO, J., ADAM, J. G. (1974). — La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques. Vigot Frères, Paris.
- LOUVET Dr. (1876). — Etude sur la production de la gomme arabique pendant plusieurs voyages dans les forêts de gommiers. *Journal de Pharmacopée et de Chimie*, Paris.
- M'KHAITRAT, M. S. O. (1959). — La gomme en Mauritanie. Mémoire de stage à l'Ecole Nationale de la France d'Outre Mer.
- PERROT, E. (1944). — Matières premières usuelles du régime végétal. Masson et Cie, Paris (gommes, tome 2).
- PIAS, J. (1964). — Notice explicative. Cartes pédologiques de reconnaissance au 1/200.000. Feuilles d'Abéché, Biltine, Oum-Hadjer. ORSTOM, Paris.
- SHOTTON, E. (1972). — Les propriétés émulsifiantes et interfaciales des solutions de la gomme arabique (*Acacia*). Troisième symposium européen sur les gommes et les colloïdes végétaux naturels hydrosolubles. IRANEX, Marseille.

DE NOUVEAUX CAHIERS SCIENTIFIQUES

Dans la nouvelle série de compléments à la revue : « **Les Cahiers Scientifiques** », vient de paraître, sous le numéro 4, une importante étude de MM. C. BAILLY, G. BENOIT de COIGNAC, C. MALVOS, J. M. NINGRE et J. M. SARRAILH intitulée : Étude de l'influence du couvert naturel et de ses modifications à Madagascar—Expérimentations en bassins versants élémentaires.

Les Cahiers Scientifiques déjà publiés concernent les sujets suivants :

- N° 1. — « **Bioclimatologie et dynamique de l'eau dans une plantation d'Eucalyptus** », par MM. Y. BIROT et J. GALABERT.
- N° 2. — « **Analyse en composantes principales des propriétés technologiques des bois malgaches** », par MM. F. CAILLIEZ et P. GUENEAU.
- N° 3. — « **Contraintes de croissance** », par M. P. GUENEAU.

On peut se les procurer en en faisant la demande à :

BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES
45 bis, avenue de la Belle-Gabrielle,
94130 NOGENT-SUR-MARNE — France.

Le prix de chaque numéro est de 15 F.