

4940016

K100

K112

VAS

180

FOUUC294

Les acacias gommières au Sahel: Exsudation **gommière** et production- perspectives

J. Vassal' et M. Dione'

1. Institut de la Carte Internationale de la Végétation,
Université Paul Sabatier, Toulouse, France.

2. Institut Sénégalais de Recherches Agricola, Direction des
Recherches sur les Productions Forestières, Dakar, Sénégal.

Summary

Acacias are characteristic **components** of the sahelian scenery. **The** more important species exuding **gum arabic**, a **product** highly demanded in the international **market**, are *Acacia senegal* and *Acacia seyal*. **Sudan** exports **around** 80% of the gum currently marketed in the world. In this **country**, a particular mode **of farming of A. senegal** (the hashab bush **fallow** system) has become traditional. In other sahelian countries, gum production has declined all **along** the 20 past years, the causes of this regression being climatic (drought) but **also** socio-economic and political.

Among the actions which **could** help **to** improve gum yield in the Sahel, the authors emphasize more particularly **1/** the enlargement of the **area** of gum production (**by** the use of **additional** Acacia species) and **2/** the application of experimental research upon the influence of **phenological** rates and rhythms (defoliation), mode and periods of tapping as well as climatic rhythms on the amount of gum exudation in the dry **season**.

Introduction

Les Acacias sont des **éléments caractéristiques** du paysage au Sahel, domaine dans lequel ils jouent un rôle éminent sur le plan écologique et **socio-économique**. Ils sont en effet des agents **anti-érosion** car ils contribuent à fixer les sols grâce à un **réseau** racinaire dense et profond. Par leurs associations symbiotiques ils favorisent **l'amélioration** de ces sols

en azote. Ils sont par ailleurs source de bois de feu et charbon de **bois**, de bois d'oeuvre, de fourrage aérien précieux en saison sèche, ainsi que de gomme dite **arabique**.

Les Acacias ont, semble-t-il, été utilisés dès le Néolithique. Le décryptage des hiéroglyphes égyptiens permet de penser que les espèces *A. nilotica*, *A. seyal* et *A. tortilis* étaient exploitées aussi bien pour leur gomme (comme ingrédient alimentaire, produit anti-inflammatoire et diurétique, pour les peintures à l'eau, l'impression des étoffes, les bandelettes de momies...) que pour leur bois (construction, bateaux, mobilier, objets d'art ou de culte tels que la mythique Arche d'Alliance...). La gomme **arabique** est par ailleurs citée dans des formules alchimiques grecques (sous le nom d'**Akakia**).

Le but de cette note est 1/ de faire un bilan des modes d'exploitation des gommiers au Sahel et de l'évolution de la production au cours des **30 dernières années** 2/ d'évoquer quelques aspects des recherches menées en vue d'un meilleur contrôle du rythme et des causes de l'exsudation.

Les acacias gommiers les plus importants au **Sahel**: ***Acacia senegal*** et ***Acacia seyal***

Acacia senegal (L.) Willd. var. *senegal* (**»verek** en Ouolof, **»Patouki** en Peuhl, **»awarwar** en Maure, **»Hashab** en arabe soudanais) fournit l'essentiel de la gomme **arabique** commercialisée dans le monde. Cette gomme a d'excellentes qualités: elle est dure, claire et a de bonnes caractéristiques sur le plan **hydrosolubilité**, pouvoir rotatoire **spécifique** et **viscosité**. Les produits les plus **renommés** sont traditionnellement ceux **du Fleuve** (Sénégal) et du Kordofan (Soudan).

L'arbre, de petite **taille**, est **caractérisé** par un port **flabellé**, des feuilles **bipennées**; les rameaux portent des aiguillons (**»épines** non vascularisées) disposés par 3 à l'**insertion** des feuilles (le médian oriente vers le bas); les fleurs sont en longs **épis** blanc-jaunâtre; les gousses, larges et plates, renferment des graines arrondies.

L'espèce est **distribuée**, au Sahel, entre les **isohyètes** (100) **200-600** (800) mm dans une zone marquée, en moyenne, par 9 à 11 mois de sécheresse. Les températures moyennes mensuelles varient entre **20°C** (pour le mois le plus froid) et 35°C (pour le mois le plus chaud). Les sols préférentiels sont sableux et profonds (souvent dunaires); les sols argileux sont généralement tolérés sous de plus forte pluviométries.

Acacia seyal Del. (**»Sourour** en Ouolof, **»Boulbi** en Peuhl, **»Sadra Bed** en Maure, **»Tahl** en arabe soudanais) fournit une gomme moins précisée

car friable et souvent colorée (par la présence de tannins). C'est aujourd'hui un produit d'appoint important, notamment au Soudan, vu la **régression** de la production de gomme »**senegal**«.

L'arbre est de taille analogue à celle d'**A. senegal**. Les troncs sont rouge ou blanc-verdâtre, pulvérulents. Les rameaux portent de véritables épines (donc vascularisées), disposées par 2 (stipules **modifiées**). Dans la **variété orientale** *fistula* (*arbre **siffleur**« ou »**wistle tree**«) les épines creuses et **renflées** abritent des fourmis (myremécophilie). Les fleurs sont en têtes sphériques (glomérules); les gousses sont étranglées entre les graines, relativement **étroites** et **falciformes**.

L'espèce vit dans une aire **géographique** et climatique assez analogue à celle d'**A. senegal**. Elle admet des sols sableux ou argileux.

Gestion et production des gommiers — utilisations et commercialisation de la gomme arabique

Modes de gestion des gommiers à *Acacia senegal*:

La gomme demeure un produit traditionnel de cueillette, notamment pour les pasteurs nomades (Peuhls, Maures). Elle exsude souvent sans saignée préalable; c'est ce que les soudanais appellent la gomme »**wady**«.

Dans plusieurs régions **sahéliennes** (Soudan, Tchad, Nigéria, Sénégal) les arbres sont **généralement** saignés. **L'écorçage**, souvent effectué à l'aide d'une hachette, consiste, à prélever, sur le tronc **ou/et** les branches, une bande **d'écorce** de 4-5 cm de large sur une longueur minimale de 40 à 60 cm. 2 instruments de **saignée** ont été créés par les soudanais et les sénégalais. Dans le premier cas, il s'agit d'une lame métallique analogue à un fer de hallebarde muni d'un crochet; dans le second cas, la lame tranchante est **trapézoïdale**. Ces deux types de pièces métalliques sont fixés à **l'extrémité** d'un manche de bois afin de favoriser le travail à distance. L'outil sénégalais est actionné *de bas en haut*; **l'outil** soudanais, après entaille de l'écorce, permet de tirer celle-ci *vers le bas* grâce au **crochet** latéral.

L'exploitation débute **généralement** lorsque l'arbre a 4 ou 5 ans. La »**carre**«, ne doit normalement porter que sur le quart de la circonférence de la fraction **écorcée**. La **saignée** est pratiquée au début de la saison **sèche** et dans le courant de celle-ci. La première récolte s'effectue 30 à 40 jours **après** écorçage, les **autres** tous les 10 à 15 jours en **général**. Dans l'Ouest du Sahel on distingue deux campagnes de récoltes: la grande campagne (en début de saison **sèche**) et la petite campagne (en mars, avril). Notons que les autres espèces de gommiers ne sont normalement pas saignées.

Au Soudan a été mis au point, dans la ceinture gommère, un type de gestion très productif connu sous le nom de «Hashab bush fallow system» fondé sur l'assolement («shifting cultivation») c'est-à-dire de jachère arbustive. Les jardins à gommiers («gum gardens») sont exploités durant 10 à 12 ans par les villageois (l'arbre produit dès l'âge de 45 ans). Lorsque les gommiers ont une productivité moindre, ils sont coupés. Sur la parcelle ainsi défrichée, qui a bénéficié d'un enrichissement du sol grâce aux symbioses racinaires, sont effectuées des cultures traditionnelles (mil, arachide, melon, sorgho, sésame). Les rejets d'Acacias sont régulièrement coupés. Cette parcelle est abandonnée après 4-5 ans lorsque le sol est épuisé. La reconstitution du verger est alors favorisée en laissant se développer les repousses d'Acacias et de jeunes individus issus de germinations. Ce système fonctionne ainsi «en mosaïque», chaque parcelle illustrant une étape de ce mode d'exploitation. Notons qu'au Soudan est aussi pratiqué le semis direct, notamment au Kordofan: les Acacias croissent ainsi parallèlement aux cultures traditionnelles. Lorsque le sol est épuisé, seuls les gommiers sont exploités.

En ce qui concerne les productions moyennes annuelles par arbre au Soudan, celles-ci sont très variables et s'échelonnent de 100 g à 1 kg.

Dans les autres pays sahéliens, on peut signaler des tentatives de gestion sylvo-agricole des gommerais entre les années 30 et 60. Les résultats n'ont guère été probants. Au Sénégal, signalons les résultats encourageants du programme sylvo-pastoral mis en place dans le cadre du «projet sénégalallemand». Dans ce même pays, les plantations villageoises (PROBOVIL) incluant des gommiers constituent une initiative prometteuse (voir Dione et Vassal, ce vol.).

Commercialisation de la gomme

Circuits de distribution et tonnages: La gomme est normalement centralisée par des grossistes et commercialisée par des sociétés privées agréées ou par des organismes d'Etat. Les comptoirs commerciaux de Sociétés européennes d'export-import, notamment françaises, ont souvent périclité au Sahel francophone, notamment au profit de commerçants libanais, marocains, mauritaniens...

Au Soudan, pays producteur essentiel, la gomme est centralisée sur les marchés locaux par les marchands, triée puis commercialisée par la Gum Trade Company (créée en 1970) qui a le monopole de ce marché. Celui-ci est ainsi «normalisé» par fixation d'un prix minimum sur les marchés d'enchères. On distingue au Soudan 1/ la gomme nettoyée («cleaned gum») sans écorce ni débris ou sable, mais avec encore un certain

% de poussière ou de gomme rouge, 2/ la gomme triée à la main (»hand picked selected gum«) avec beaux et gros morceaux de gomme claire. La gomme est **acheminée** vers Port Soudan ou l'entrepôt de la Gum Cie a une **capacité** de stockage de 60 000 t (réserve »tampon« de 20 000 t).

Le Soudan est le plus gros producteur et exportateur **sahélien**. Voici les moyennes annuelles de production depuis 1960 correspondant essentiellement à de la gomme »Hashab«:

1960-1969:	46 000 t
1970-1976:	35 000 t
1977-1981:	37 000 t
1982-1989:	28 000 t

Actuellement ce pays produit environ 25 000 t de gomme Hashab pour 8 000 t de gomme **Tahl** qui prend une part relativement importante du marché pour des utilisations industrielles autres que la confiserie (empesage des vêtements, confection de banco...).

Dans les autres pays **sahéliens**, le marché de la gomme est peu **organisé**, surtout depuis la dernière **décennie**. La **qualité du produit** est par ailleurs **généralement médiocre** car la gomme est souvent vendue mal **triée** voire non **triée**. En ce qui concerne les **quantités**, certains pays tels que la Mauritanie ont vu leur production s'effondrer à la suite des **dégâts** de la **sécheresse** des **années** 70. La production tchadienne a quasiment disparu pendant quelques **années** en raison des **événements** politiques. Au total, les productions annuelles sont faibles et **difficiles à estimer** par pays compte tenu des exportations frauduleuses d'un pays à l'autre. Au **Sénégal**, après une **légère** augmentation en 1971 (**Freudenberger 1988**), la production de gomme ● senegal s'est ensuite **stabilisée** autour de 500 à 2 000 t selon **l'année**. Elle n'est aujourd'hui que de quelques centaines de tonnes par an. Au Mali et au Tchad on note de 200 à 300 t de gomme »senegal« par an. **Le Tchad** fait par ailleurs aujourd'hui un effort **particulier** pour commercialiser la gomme "seyal" (jusqu'à 5000 t annuellement). Enfin, au Nigeria, les productions annuelles de gomme »seyal/senegal« avoisinent 1500 à 2 000 t¹.

Cours moyens de la gomme arabe: Les prix moyens varient actuellement entre 10 et 20 FF le kg. Au **Sénégal**, les prix de 1970 à 1987 ont fluctué entre 4 et 44 FF/kg (**Freudenberger 1988**). Aujourd'hui, la

1) *Les données récentes sur les tonnages et les prix ont été aimablement fournies par Mr Thévenet, CNI, Rouen, France.*

meilleure gomme **sénégalaise** se négocie autour de 21.000 FF la tonne. Les prix au Soudan sont **légèrement** inférieurs, soit environ 15 FF le kg.

Bref rappel des causes de la régression des gomméraires

La **raréfaction** des **gommiers** et la chute des rendements sont **liées, pour** une part, aux crises climatiques (faible **pluviométrie**) **très** sensibles depuis une vingtaine d'années. On constate ainsi que **l'isohyète** 100 mm s'est décalé vers le sud au point de toucher le fleuve **Sénégal** au Nord de St. Louis et de se rapprocher de la **boucle** du Niger au **Mali** (Rognon 1991). Ainsi, dans la Station expérimentale **ISRA** de **MBiddi** (**nord Sénégal**) la moyenne des pluies annuelles **était-elle** de l'ordre de 400 mm de 1931 à 1960 (Giffard 1974) alors qu'elle avoisine **aujourd'hui** 300 mm. Les mortalités ont **été très élevées** dans certaines régions, notamment au Mali, Burkina Faso, Mauritanie ('Barra)... L'homme est aussi responsable de cette **régression** car il inflige diverses mutilations aux arbres pour assurer l'alimentation en fourrage du bétail, pour s'approvisionner en bois ou augmenter la production de gomme (**saignées** profondes, extensives et trop **répétées**; pratique du feu pour stimuler **l'exsudation**). Fragilisés par la **sécheresse**, les gommiers supportent **très** mal ces traitements. Il faut ajouter **à** cela les difficultés **générales** de **régénération** dues au **piétinement** et **à l'ingestion** par les troupeaux **des** jeunes plantules.

Ces différents **facteurs** ont ainsi conduit **à** une chute de la production gommique dans les différents pays. Ce recul a été de l'ordre de 10 000 t au Soudan entre 1970 et 1976.

Intérêt industriel de la gomme arabique

Rappelons que la gomme **arabique** est un hydrocolloïde complexe **à** poids **moléculaire très élevé**. Il s'agit d'un polysaccharide de type **arabinogalactane** incluant une fraction **azotée** (Street & Anderson 1983, Fenyó & Vandeveld 1989). Les meilleures gommes sont inodores, sans saveur, claires et dures, fortement hydrosolubles, de faible viscosité et **à** pouvoir rotatoire **néгатif**. C'est le cas de la gomme **»senegal«**: viscosité moyenne de 16 ml/g; rotation **spécifique** moyenne autour de -30° . La gomme **»seyal«** a une **viscosité** moyenne voisine de 12 ml/g mais un pouvoir rotatoire positif voisin de $+50^\circ$ (Anderson 1977).

La gomme **arabique** a de nombreuses applications industrielles dues **à** son pouvoir émulsifiant, stabilisant et **épaississant**. Elle est **utilisée** comme ingrédient ou **additif** en confiserie, dans les aliments **diététiques**, les **crèmes** et desserts ainsi que pour les boissons **pulpées** (action suspensioïde dans les sodas, mousse de bière...). Elle est aussi beaucoup employée en pharmacie (pastilles et **dragées**, sirops, crèmes, lotions...).

On l'exploite également dans des domaines comme la pyrotechnie, les peintures à l'eau, la protection des plaques offset, les colles... La demande est donc forte sur le marché international ceci **malgré** une concurrence partielle de produits de remplacement tels que les amidons modifiés, les *gommes* de graines, les extraits d'algues ou la gomme xanthane.

Sur le plan alimentaire, la directive CEE **74/329** du 1806.1974 autorise la commercialisation de la gomme **arabique** sous le code E 414. Divers travaux ont **été réalisés** pour **apprécier** les **réponses** allergiques à la gomme **»senegal«** utilisée dans l'alimentation (Monneret-Vautrin 1983; Fournier 1983; **Strobel & Ferguson 1986 cited by L. Brimer 1993 in press**): les **résultats** obtenus sont assez contradictoires. L'innocuité par & bien établie pour ce qui *concerne* les produits **cosmétiques** (Guillot et al. 1983). Des controverses existent quant à la **digestibilité** et les apports caloriques de la gomme **»senegal«**. Il semble aujourd'hui hasardeux **d'établir** la valeur calorique de cette gomme pour l'homme (Brimer, communication personnelle).

Amélioration de la production de gomme arabique

L'**amélioration** de la production en gomme **arabique** est une **préoccupation** permanente des organisations internationales, des forestiers et industriels depuis une vingtaine **d'années**. Plusieurs symposiums ou documents **généraux** sur le marché de la gomme **arabique** témoignent de l'importance de ce **problème** (rapports et colloques du **CNUCED/GATT 1970 et 1987/879** -colloques de la **Société Eranex, Marseille, 1973, 1976** — rapport **CNUCED/GATT-UNSO 1983** — colloque de l'institut International **d'Enseignement** et de Recherches sur les **Colloïdes Naturels, Marseille 1983** -colloque et compte rendu **ISRA/DRPF-SYGGA III, St. Louis, Sénégal 1988/89**). Des programmes de plantations **expérimentales** ou villageoises de gommiers ont **été** mis en place notamment au Soudan et au **Sénégal** (Dione et Vassal, ce vol.): ils ont permis l'**amélioration** des techniques agronomiques et de **gestion** des gomméraires, un **premier** processus de **sélection**, des essais de multiplication ainsi qu'une sensibilisation des populations au **problème** de la protection et de la **régénération** du potentiel **sahélien** en **lignéux** productifs. Parallèlement se sont **développées** des recherches interdisciplinaires portant sur l'**amélioration** des qualités **physico-chimiques** de la gomme **»senegal«**, les méthodes de multiplication in **vitro**, les différentes **espèces** de gommiers et la **maîtrise** des **phénomènes** de gommose. Ces deux derniers points seront plus **spécialement** traités ici ainsi que dans l'article Dione & Vassal (ce vol.).

Comment élargir la gamme des espèces gommieres

— Parmi les Acacias du «groupe *senegal*» (subgen. *Aculeiferum* Vas.), 2 autres espèces gommieres pourraient être plus particulièrement retenues.

Acacia laeta R. Br. ex Benth. produit une gomme dure et claire de bonne qualité (viscosité: proche de 21 ml/g; pouvoir rotatoire spécifique: -42° — Anderson 1977), souvent confondue avec celle d'! *senegal*. Les 2 espèces sont en effet très proches systématiquement mais *A. laeta* a des aiguillons généralement par 2 et un nombre plus réduit de folioles de plus grande taille. Elle est distribuée dans la partie Est du Sahel jusqu'à la latitude 4° Ouest et bénéficie d'un climat analogue à celui d'*A. senegal* mais supporte des sols souvent rocheux à argilo-calcaires plus arides. C'est donc une espèce légèrement plus xérophile.

Acacia polyacantha Willd. subsp. *cumpylacantha* (Hochst. ex A. Rich.) Brenan exsude une gomme qui a également des qualités proches de celles d'*A. senegal* (viscosité: 16 ml/g environ; pouvoir rotatoire spécifique: -12° — Anderson 1977) mais demeure peu exploitée. L'arbre a des caractéristiques assez nettement distinctes: aiguillons robustes, par deux — nombreuses paires de pennes et de folioles — longs épis. L'espèce se distribue globalement entre les isohyètes 300 et 1200 mm dans les savanes souvent inondées. Cette distribution illustre les possibilités d'extension méridionale de la zone gommier.

— Parmi les Acacias proches d'*Acacia seyal* (subgen. *Acacia*) nous citerons plus particulièrement l'espèce *A. ehrenbergiana* Hayne (= *A. flava* (Forsk.) Schweinf.) dont la gomme, dure et claire, a un pouvoir rotatoire spécifique négatif (proche de -8°, Anderson et Bridgeman 1984) exceptionnel dans ce groupe. L'arbre, souvent confondu avec *A. seyal*, a un tronc rosâtre non pulvérulent (écorce se détachant par plaques); les feuilles sont plus courtes que les épines stipulaires; les glomérules de fleurs sont jaune clair. L'espèce est distribuée au nord de l'isohyète 300 mm jusqu'au delà de l'isohyète 100 mm d'où son intérêt pour l'extension septentrionale de l'aire gommier. Très xérophile, elle traverse le Sahara et se retrouve çà et là au sud de l'Afrique du Nord. Elle tolère des sols souvent squelettiques.

Parmi les autres espèces gommieres de ce groupe, nous mentionnerons: *Acacia tortilis* (Forsk.) Hayne, dont la sous-espèce *raddiana*, très xérophile, est largement répartie de la zone nord-saharienne au Sahel;

Acacia nilotica (L.) Willd. ex Del. dont les différentes sous-espèces colonisent les sols argileux sahéliens entre les isohyètes 200 à 800 mm;

Acacia sieberana DC. qui affectionne les sols limoneux et a **une** distribution plus méridionale (jusqu'aux régions méridionales **préforestières**).

Notons que les gommés exsudées sont de qualité moindre car souvent colorées et friables. La gomme Babul produite par la **variété indica** est traditionnellement **utilisée** en Inde (antihémorragique, apprêt des tissus...).

Quelques aspects actuels des recherches sur les modalités d'induction de la gommose:

Influence des saignées sur l'induction de gommose (Mouret 1987; Vassal 1992; Vassal et Mouret 1992): La gomme résulte d'une destruction cellulaire, **génératrice** de poches «**lysigènes**» apparaissant **prioritairement** dans le **phloème** interne. Ces lacunes augmentent de **volume** par accroissement tangentiel et centrifuge. Certains vaisseaux sont **oblitérés** par la gomme. Celle-ci semble provenir des cellules de parenchyme ligneux voisin **particulièrement** riche en amidon. Les réserves **amylacées** semblent bien constituer le **matériau** saccharidique de base **nécessaire** à la **biosynthèse** de la gomme (Joseleau et Ullmann 1985, 1990).

Au niveau des blessures, **tous** les tissus sont **transformés** en gomme. Les poches gommeuses **libériennes** ont une taille peu à peu décroissante en **s'éloignant** verticalement et tangentiellement des blessures puis disparaissent. Ceci montre le rôle **inducteur des saignées**. **Néanmoins**, ce facteur est **nécessaire** mais non suffisant car tous les arbres blessés n'exsudent pas de la gomme. **Notons** par ailleurs que seule une **saignée** superficielle (ne dépassant pas **l'écorce**) sera efficace **étant** donné l'origine **libérienne** de la gomme.

Influence du climat sur le volume d'exsudation et sur l'induction gommeuse (Vassal et al. 1992): Si l'on considère le poids moyen de gomme **exsudée** par arbre, on **note** que la production est étroitement **corrélée** à la **pluviométrie** de l'hivernage **précédant** la production (Sène 1988; Dione 1989): à une **pluviométrie élevée** correspond une bonne **récolte**. Il apparaît que, sur sol sableux, la pluviométrie optimale est globalement comprise entre 300 et 500 mm.

Les pics de production **gommiers observés** en 1989-1990 à la station expérimentale de **Mbiddi**, au Nord Sénégal, se situent en décembre. Ils **succèdent** à une chute brutale du degré hygrométrique, dès l'arrêt des pluies, **c'est-à-dire** en octobre-novembre. Les arbres sont alors soumis à un **stress hydrique marqué** qui joue vraisemblablement un rôle **très**

important dans l'induction de **gommose** (Vassal 1992). Cette période octobre-novembre **s'avère** ainsi la plus favorable pour les saignées. **Tu**tefois, si la **pluviométrie** d'hivernage est nettement **inférieure** à 300 mm, les saignées seront globalement peu productives et **lesantes**. Elles devront être **évitées** dans la mesure où les sols ne sont pas en mesure de conserver un stock hydrique suffisant (Dione et Vassal, ce vol.).

Relations entre état phénologique et production gommère (Vassal et al. 1992; Dione & Vassal, ce vol.): Durant la saison **sèche**, les arbres se **défeuillent** asynchroniquement selon leur situation dans la **toposéquence** dunaire (Dione et Vassal, ce vol.). En cumulant les **résultats** obtenus dans 7 **placeaux** de la station forestière **sénégalaise** de Mbidji (280 arbres — saignées d'octobre/novembre — observations 1989-90) on met en évidence une relation entre **état** phénologique et production **gommère**. En effet, si l'on constitue 4 classes de production (0 = pas de production ; 1 = production < moyenne; 2 = production comprise entre 1 et 2 fois la valeur moyenne; 3 = production supérieure à 2 fois la moyenne), on constate que la classe 3 correspond à des lots d'arbres fortement et **précocement** **défeuillés** (pic moyen de **défoliation** de 70% en janvier). La production moyenne par sujet est dans ce cas maximale en décembre et correspond à 350 g environ. Inversement, des arbres peu et tardivement **défeuillés** (40% de **défoliation** en avril) ne produisent pas de gomme. Les classes 1 et 2 ont un comportement **intermédiaire**: le pic de production **moyenne/arbre** de **décembre** est **inférieur** à 100 g.

Les **saignées** **pratiquées** sur des arbres insuffisamment **défeuillés** seront donc peu ou non productives. Des **écorçages** tardifs, synchrones d'un **degré** estimé suffisant de **défoliation**, ne seront pas pour autant productifs (Dione et Vassal, ce vol.). Les **saignées** les plus inductrices de gomme paraissent donc devoir être conjuguées, sur des sujets **suffisamment** **défeuillés** (70% environ), avec la brusque chute **d'hygrométrie** du début de saison **sèche** responsable d'un net changement de régime **hydrique** de l'arbre.

Conclusion

Les Acacias demeurent un important espoir pour le Sahel dans le contexte actuel de **désertification** et d'appauvrissement économique. La diversité de leurs utilisations permet d'envisager leur emploi dans différentes actions de **reforestation** à finalité sylvo-agricole ou **sylvo-pastorale**.

La forte demande en gomme **arabique** sur le marché international plaide en faveur de solutions **d'aménagement** impliquant non seulement

l'espèce *Acacia senegal* mais aussi d'autres Acacias qui, mieux valorisés, permettraient l'extension géographique de l'aire gommère. L'amélioration de la production en gomme arabique pose encore différents problèmes liés au contexte social voire politique des pays concernés. Elle suppose notamment une protection efficace des peuplements productifs, une rationalisation des modes de commercialisation et de gestion (par exemple sur la base du modèle soudanais), une information appropriée sur les méthodes et périodes de saignées, tenant en particulier compte de la pluviométrie et de l'état physiologique de l'arbre (exprimé par son rythme de défoliation). Les saignées devront être éventuellement évitées de façon à préserver les arbres après un hivernage déficitaire. Enfin, la recherche fondamentale doit être poursuivie afin de mieux évaluer les variations de qualité physico-chimique des exsudats et de cerner les processus d'induction physiologique de la gommose et de biosynthèse de la gomme en vue d'une meilleure maîtrise du processus d'exsudation.

SELECTION BIBLIOGRAPHIQUE

- Anderson, D.M.W. (1977)** — Chemotaxonomic aspects of the chemistry of *Acacia gum exudates*. *Kew Bull.*, 32 (3): 529-536.
- Anderson, D.M.W., Bridgeman, M.M.E. & De Pinto, G. (1984)** -Acacia gum exudates from species of the series Gummiferae. *Phytochemistry*, 23 (3): 575-577.
- Brimer, L.** — sous presse — The chemistry of the Acacias.
- Cnucced/Gatt (1972)** — La commercialisation des principales Gommages Hydro-solubles, 159 pp., Genève.
- Cnucced/Gatt (1978)** — Le marché de la gomme arabique: production, commercialisation, utilisation, 181 pp., Genève.
- Dione, M. (1989)** — Quelques résultats sylvicoles préliminaires concernant les deux phénotypes d'*Acacia senegal*. 3ème Symposium sur le Gommier et la Gomme Arabique, St Louis, Sénégal. (SYGGA 3): 106 -109. Publ. ISRA, Dakar.
- Fenyo, J.C. & vandeveld, M.C. (1985)** — Macromolecular Distribution of *Acacia senegal* Gum (Gum Arabic) by Size-Exclusion Chromatography. *Carbohydrate Polymers*, 5: 21, 51 -273.
- Fournier, R. (1983)** — Toxicologie générale et phénomènes allergiques liés aux hydrocolloïdes avec référence particulière à la gomme arabique. In *Acquisitions récentes dans le domaine des hydrocolloïdes végétaux naturels*: 85-99. P.U. Aix Marseille.

- Freudenberger, M.** (1988) — Contradictions of gum arabic afforestation projects: observations from the Linguere Department of northern Senegal. *Bull. Int. Group Study Mimosoideae*, 16: 87-122.
- Giffard, P.L.** (1974) — L'arbre dans le paysage sénégalais, 431 pp. CTFT, Dakar.
- Guillot, J.P. et al.** (1983) — Evaluation de l'innocuité de gommages et mucilages végétaux ou de certains de leurs dérivés semi-synthétiques utilisés dans les formulations cosmétiques. In *Acquisitions récentes dans les domaines des hydromolécules végétales naturelles*: 115-124. P. U. Aix-Marseille.
- Iranex** — (1973 et 1976) -- Gommages et colloïdes végétaux naturels hydrosolubles. 3^{ème} et 4^{ème} Symposium, 201 pp. et 256 pp., Marseille.
- Joseleau, J.P. & Ullmann, G.** (1985) — A relation between starch metabolism and the synthesis of gum arabic. *Bull. Int. Group Study Mimosoideae*, 13: 46-54.
- Joseleau, J.P. & Ullmann, G.** (1996) — Biochemical evidence for the site of formation of gum arabic in *Acacia senegal*. *Phytochemistry*, 29: 3401-3405.
- Monneret, D.A. & El Hamoui, El K.** (1983) — Etude expérimentale chez le lapin de la réponse immunitaire à IgM, IgG et IgE à la gomme arabique, par voie digestive, en comparaison avec les voies sous-cutanée et intrapéritonéale. In *Acquisitions récentes dans les domaines des hydromolécules végétales naturelles*: 101-114. P. U. Aix-Marseille.
- Mouret, M.** (1987) — Les Acacias gommiers — Essais expérimentaux — Recherches histologiques sur la gomme. Thèse Univ. P. Sabatier, Toulouse, 234 pp.
- Rochebrune, A.T. de** (1898) — Toxicologie africaine, 2 vol., 500 pp.
- Seif El Din, A.G.** (1975) — The future of gum arabic in Sudan. *Sudan International* 1 (12-13): 24-27.
- Sene, A.** (1988) — Recherches sur la productivité gommère d'*Acacia senegal* dans le nord-Ferlo (Sénégal). Thèse Univ. P. Sabatier, Toulouse, 243 pp.
- Street, C.A. & Anderson, D.M.W.** (1983) — Refinement of structures previously proposed for gum arabic and other *Acacia* Gum exudates. *Talanta*, 30 (11): 887-893.
- Synga III** (1989) — Troisième Symposium sous-régional sur le gommier et la gomme arabique. 302 pp. Publ. ISRA/DRPF, Dakar.
- Vassal, J.** (1992 - sous presse) — Etat des connaissances sur l'induction de gommose chez *Acacia senegal*. In *Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides*, 5 pp. Publ. Groupe d'Etude de l'Arbre, Paris.
- Vassal, J. & Mouret, M.** (1992 — sous presse) — Etapes histologiques du processus de gommose chez *Acacia senegal*. In *Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides*, 6 pp. Publ. Groupe d'Etude de l'Arbre, Paris.
- Vassal, J., Sall, P., Dione, M., Fenyo, J.C., Vandeveld, M.C., Servant-duvallet, S., & Chappuis, A.** (1992) — Modélisation du comportement de populations artificielles d'Acacias gommiers (*Acacia senegal*) dans le Fer-

lo sénégalais. Compte rendu de fin du programme MRT 88 L 0465, 75 pp.

Sécurité alimentaire et stratégies paysannes: La dynamique des banques de céréales dans le nord du plateau central du Burkina Faso

Ernest Yonli
University of Ouagadougou
Burkina Faso

Introduction

Depuis le **début** de la **décennie** 70, le Burkina Faso (comme les autres pays du Sahel) traverse une crise alimentaire du fait de la sécheresse et de la faible **productivité** de l'agriculture **céréalière**. Pour la **période** 1970-1983, le bilan céréalier du Burkina fait apparaître un **déficit** annuel moyen de 3% de la production nationale par rapport aux besoins (cf. Lecaillon et Morrison 1985).

Dans la région **centrale** semi-aride du pays (communément appelée plateau central), les rendements du sorgho et du mil montrent nettement une tendance **à la baisse due à la régression** des terres fertiles et **à la forte variabilité pluviométrique**.

Les faibles performances des **systèmes** de production traditionnels en vigueur s'accompagnent d'une dégradation des terres arables et de l'**éco-système** en général. Dans le même temps, la pression démographique contribue à accroître la demande alimentaire tandis que l'émigration des jeunes ruraux fait *grossir* le nombre de personnes **à charge** par actif agricole.

Face **à une telle précarité** dans l'approvisionnement alimentaire des ménages notamment ruraux, des initiatives **nouvelles** ont vu le jour dans le but d'accroître les **disponibilités céréalières tout en** facilitant par des actions **appropriées**, l'**accès à la nourriture pour tous** les différents groupes de population. Parmi ces initiatives qui visent la reconstitution de la **société**, de l'**économie rurale** et de l'**agro-écologie**, l'expérience des banques de **céréales** semble être une des plus remarquables.