

La gomme arabique

Dr. Aafi Abderrahman



Sommaire

Introduction

1 Types de gomme arabique

2 Histoire

3 Fabrication

4 Production

5 Utilisation

5.1 Dans les pays de production

5.1.1 Alimentation

5.1.2 Textile

5.1.3 Soin

5.1.4 Construction

5.1.5 Peinture

5.1.6 Photographie

5.1.7 Divers

5.2 Europe

6 Toxicité

7 Économie



Histoire

- La gomme arabique est la plus ancienne et la plus connue de toutes les gommes.
- Les Égyptiens la connaissaient sous le nom de *kami* et l'auraient utilisée en 2650 av. J.C. pour assurer la cohésion des bandages de momies.
- Le manuscrit d'Ebers (un papyrus médical rédigé vers 1550) propose l'emploi de la gomme d'acacia, ou gomme arabique, comme moyen de contraception en association avec des dattes.
- Au XV siècle, des navigateurs européens découvrent la gomme arabique sur les côtes du Sénégal et de la Mauritanie actuelle.
- Au XVIII siècle, une « guerre de la gomme » sanglante et acharnée permet à la France d'obtenir le monopole de son commerce sur la côte ouest africaine.
- La présence de gravures au Sénégal datant de 1890
- Au début du XXe siècle, l'Angleterre désenclave l'autre grand berceau de la gomme arabique en faisant construire une ligne de chemin de fer entre EL Obeid, au cœur de la région de Kordofan, et Port Soudan.
- L'Angleterre et la France transforment en Europe la gomme que leurs flottes marchandes acheminent à partir de l'Afrique et la gomme était commercialisée par les deux puissances coloniales.

Introduction

- ses propriétés physico-chimiques font qu'elle a de nombreuses utilisations dans les industries agroalimentaires, pharmaceutiques, cosmétiques (un produit de grand commerce au niveau international).
- la demande mondiale : 60 000 t à la fin des années 60 et 20 000 t au début des années 1990, les tendances sont maintenant à la hausse car les exportations des pays africains ont dépassé les 40 000 t vers la fin des années 2000.
- Le Soudan étant le premier pays exportateur de gomme arabique, suivi par le Tchad, le Nigeria, le Sénégal, le Mali, le Niger et la Mauritanie.



Pour une production durable de la gomme :

- d'une gestion durable de la ressource (pérennité du produit)
- d'une production soutenue et de qualité (exigences du marché et revenus)

La production durable de la gomme nécessite une maîtrise technique, à différents niveaux :

- o en amont de la production, un aménagement et une gestion des gomméraires conformément aux principes de gestion durable
- o au niveau de la production proprement dite, le respect d'un itinéraire technique approprié à même d'assurer une productivité élevée de l'arbre et une haute qualité de la gomme sans que les techniques utilisées soient dommageables à l'arbre
- o au niveau de la post production immédiate, la mise en œuvre de techniques éprouvées à même de maintenir voire d'améliorer la qualité de la gomme récoltée, afin d'assurer la fourniture d'une gomme de haute valeur commerciale à l'industrie de transformation.

La gomme arabique : exsudat de sève solidifié, produit naturellement ou à la suite d'une incision, sur le tronc et au pied d'arbres et récoltée principalement en Afrique saharienne (Maghreb, Mali, Sénégal, Tchad, Egypte, Soudan, etc.).

- un polysaccharide acide qui se présente sous la forme de mélanges de sels de potassium, de magnésium et de calcium. Les éléments monomères de l'acide libre (acide arabique) sont le D-galactose, le L-arabinose, le L-rhamnose et l'acide D-glucuronique⁵. Son numéro CAS est 9000-01-55.

Dans le commerce : sous forme de poudre ou de cristaux de couleur jaune pâle à jaune brunâtre, inodore, soluble dans l'eau et insoluble dans l'alcool.

utilisée dans l'industrie agro-alimentaire. Son code ingrédient européen est E414.





Types de gomme arabique

- 1- La gomme arabique dure, obtenue par saignée de l'*Acacia senegal*
- 2- La gomme arabique friable ou *talha* produite par l'*Acacia seyal* et, marginalement, par l'*Acacia sieberianna* et l'*Acacia laeta*
 - D'après le Codex alimentaire, seules les gommes produites par l'*Acacia senegal* et l'*Acacia seyal* ont la dénomination officielle de « gomme arabique ».
 - Les qualités de gomme les plus appréciées sur le marché sont celles du Ferlo (Sénégal) et du Kordofan (Soudan).

Fabrication

- Les arbres sont écorcés à la hachette, instrument à petite lame avec lequel on effectue deux entailles longitudinales parallèles peu profondes de 40 à 60 cm de long ; ensuite l'écorce est arrachée à la main.
- On utilise aussi le hallebare qui permet d'effectuer des saignées à une grande distance du tronc.
- Il y a aussi la méthode dite « carrée », qui consiste à faire avec la hachette trois ou quatre carrés sur une branche ou sur le tronc, ce qui permet d'obtenir une bonne densité du gemmage et d'éviter le dépérissement de l'arbre. Tout cela se fait dans le strict respect de la période de gommose qui va de décembre à juin.
- La gomme s'écoule naturellement par les blessures faites à l'écorce des arbres ; en augmentant leur nombre, on peut facilement augmenter le rendement.
- La production peut toutefois être très variable selon les arbres, de 20 g à 2 000 g par individu ; elle est en moyenne de **250 g** par arbre.



Production

- L'*Acacia senegalensis* fournit 90 % de la gomme arabique mise sur le marché. Les quantités vendues dépendent beaucoup du climat. Le rendement varie beaucoup d'un arbre et d'une année à l'autre.
- La gomme friable de l'*Acacia seyal* est de moindre qualité et donc payée moins cher (4 à 5 fois moins cher que la gomme de l'*Acacia senegalensis* en 1995, mais seulement 50 % moins cher en 2001), ce qui explique en partie pourquoi sa production ne se développe pas (Muller, 1995).
- Près de 900 espèces d'acacias sont susceptibles de fournir de la gomme arabique; elles sont essentiellement réparties dans la ceinture tropicale du globe. La plus grande production s'est très vite concentrée en Afrique.



Utilisation

Dans les pays de production

Alimentation

Utilisé comme épaississant, notamment dans les dragées, normalisé en Europe comme épaississant alimentaire E414

Les paysans produisent une mixture à base de gomme arabique et de fruits des Balanites appelées « sarné » en arabe local. Les commerçants le vendent comme une friandise à mâcher.

Textile

En Afrique de l'Ouest, la gomme arabique est utilisée comme agent de solidification et de brillance des bazins, tissus de coton.

Soin

De la gomme arabique bouillie est servie à la femme juste après l'accouchement ; pour soigner les furoncles ; pour le traitement des maladies de la peau, des blessures, de la lèpre, de la dysenterie, etc.. Elle sert aussi d'excipient dans la fabrication de certains médicaments.

Construction

Les maçons l'utilisent pour assurer l'imperméabilité des toitures (à base d'argile et de pailles).

Les peintres la mélangent à la chaux (1/10e de la quantité de chaux utilisée) pour peindre les murs des maisons.

Peinture

En peinture la gomme arabique est un constituant à la fabrication de la gouache.

Photographie

La gomme arabique est aussi employée dans le procédé photographique

Divers]

On en fabrique une encre pour écrire à l'école coranique les versets sacrés sur des ardoises de bois.



Europe

- Bien connue pour le collage des étiquettes, des enveloppes ou des timbres, la gomme arabique a aujourd'hui bien d'autres emplois, dont l'industrie agroalimentaire (E4146).
- La gomme arabique intervient dans la fabrication du cuberdon belge.
- Dans le domaine des peintures, toutes les gouaches et aquarelles classiques ont pour liant une solution aqueuse à concentration élevée de gomme arabique.
- La gomme arabique entre aussi dans la fabrication de certains encens où elle a la propriété de liant.
- La gomme arabique est utilisée comme émulsifiant dans certaines boissons gazeuses telles le Coca-Cola.
- La gomme arabique est aussi utilisée dans la fabrication de feuilles à rouler pour les fumeurs.



Économie

- En 9 ans, de 1991 à 2000, le marché mondial de la gomme arabique est passé de 32 000 à 45 000 tonnes, soit une progression de 40%.
- Le Tchad est passé de 10% à 30% de parts de marché et il a quasiment absorbé le potentiel de développement de ces 10 dernières années.
- Le Soudan conserve une moitié du marché et le Nigeria un cinquième.
- Les parts restantes (5%) sont réparties entre une dizaine de pays.
- La France est toujours le leader mondial des pays importateurs et réexportateurs de gomme arabique. En dix ans, ce pays a distancé la Grande-Bretagne qui ne fait plus que 1/10e du marché.
- L'Inde et les Etats-Unis, ainsi que quelques pays d'Europe de l'Est et d'Amérique du Sud, importent de plus en plus de gomme arabique.



Sous l'effet d'une blessure de l'arbre par un agent quelconque (le vent, les animaux, l'homme, les insectes) ou d'un stress, certains arbres laissent couler un liquide sous forme de larme ou de boules qui durcit par la suite au contact de l'air. Cet exsudat est appelé gomme.



Photo 1. Nodule de gomme (CIFOR).





Photo 2. *Acacia laeta* (© DTA).



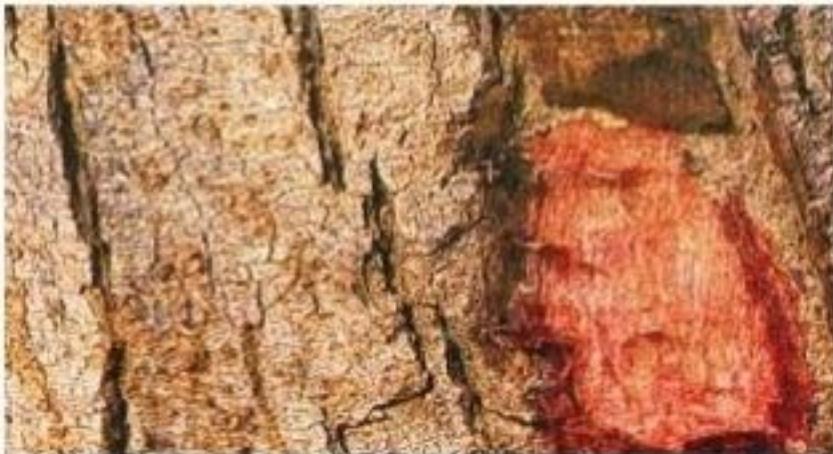


Photo 3. *Acacia senegal* (© DTA).



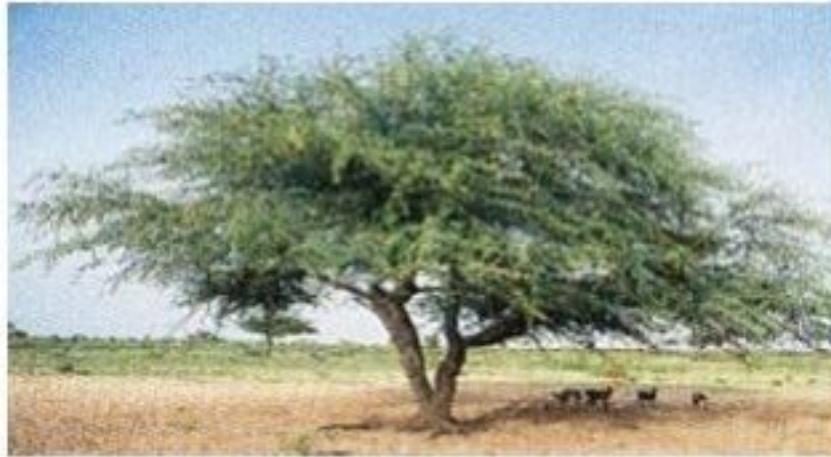


Photo 4. *Acacia seyal* (© DTA et CIFOR).



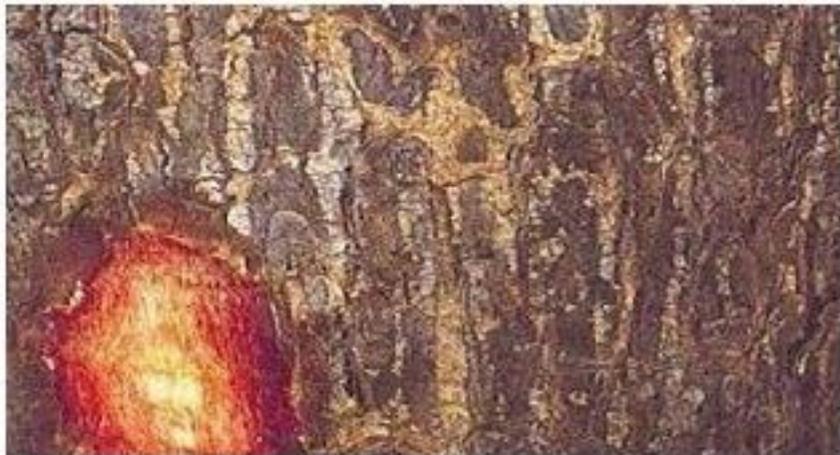


Photo 5. *Acacie dudgeoni* (© DTA).



La gommeriaie

Une gommeriaie est une plantation ou un boisement d'arbres producteurs de gomme. Ce boisement peut être naturel ou artificiel. Il existe deux méthodes de mise en place d'une gommeriaie : la méthode naturelle et la méthode artificielle.

Classification des gommes :

- Normes commerciales ou en fonction des propriétés physico-chimiques des gommes.
- Différenciation suivant les usages : Les différents usages des gommes dépendent en réalité de leurs propriétés physico-chimiques.

- est appelée gomme arabique la gomme dure produite par *Acacia senegal* et la gomme friable issue de *Acacia seyal*.

- Les gommes diffèrent des résines par leur comportement face à l'eau et aux Alcools : La gomme se dissout dans l'eau tandis que les résines sont très sensibles aux solutions d'alcools.



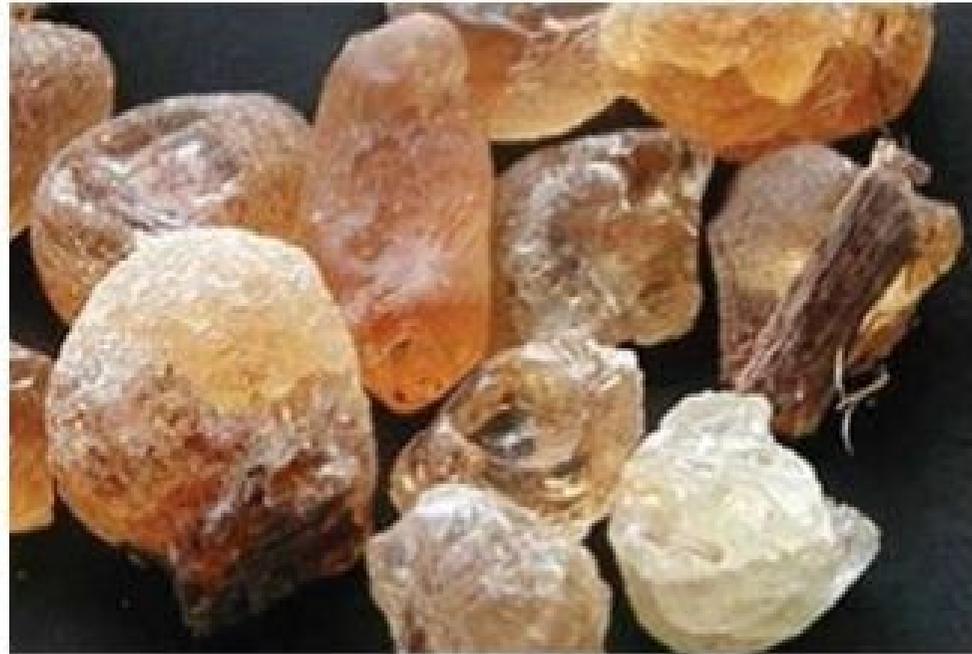


Photo 6. Gomme d'Acacia senegal (© DiFor).



Photo 7. Nodules de gomme d'Acacia prêtes pour la vente (© DiFor).



Utilité : espèces à usages multiples

1- Usages au plan agricole

- Fixe l'azote atmosphérique et donc reconstitue les sols, favorisant ainsi le bon développement des cultures.
- Utilisés dans les travaux de DRS/CES
- Les plants utilisés pour la revégétalisation des terres dénudées après sous-solage à la charrue.
- La mise en défens : procédé pour la reconstitution du couvert végétal des terres dénudées.

2- Alimentation des animaux

- 95% du pâturage aérien : feuilles et gousses appréciées par le bétail

3- Production du miel

- Espèces mellifères : matière première pour la production de miel





Photo 8. Champ de culture sous peuplement d'Acacia (© DiFor).



Photo 9. Reconstitution du couvert végétal à partir de plantations d'*Acacia senegal* (© DiFor).



4- Bois de service et d'énergie

- Utilisé comme bois d'énergie (bois de chauffe, charbon de bois)

5- Confection de haies vives

- Utilisées pour confectionner les haies mortes pour protéger les parcelles de cultures ou pour délimiter les enclos d'abris aux animaux domestiques

6- Confection de haies vives

- Haies vives pour la protection des plantations, des champs, des pépinières et autres formes de cultures : épines qui empêchent le passage des animaux

7- La pharmacopée traditionnelle

- Racines, feuilles & écorce : utilisées dans la médecine traditionnelle pour soigner différents maux

8- Artisanat

- Le bois : utilisé pour la fabrication d'objets d'art.



Tableau 1 : Différents usages des gommés.

Secteurs d'utilisation des gommés	Principales applications
Secteur alimentaire	
Confiserie	Pastillage, dragéification, pâte à mâcher, chewing-gum, etc.
Boisson aromatique	Soda, sirop, boissons Stabilisation, mousse de bière, etc.
Produits aromatiques	Arômes en poudre, troubleurs en poudre, boissons instantanées
Œnologie	Suspension de tanin, stabilisation des vins
Produits alimentaires	Enrobage de fruits secs, sauces, condiments, glaçage biscuits, gâteaux, desserts, etc.
Secteur pharmaceutique	
Pharmacie	Pâtes pectorales, vitamines en poudre, dragées, pilules, sirops, etc.
Secteur divers	
Lithographie, produits offset	Protection des plaques, offset, anti-maculateur, mouillage de rouleaux
Colles	Colle de bureau, timbres, enveloppe, papier gommé
Cosmétique	Savon liquide et lotions
Divers	Fonderie, céramique, pyrotechnie, explosifs, insecticides, pesticides, industrie textile, etc.



Les deux méthodes de mise en place : exigences pour garantir la qualité de la production de la gomme.

1- La méthode naturelle

Le boisement ou peuplement naturel est issu de la régénération naturelle. et de la RNA (facilitée par l'homme). Il existe plusieurs cas de figure :

Jeunes plants de gommiers épargnés volontairement dans le champ lors des labours et entretenus : intégrer le gommier dans les champs de culture pour constituer un système agroforestier

Les étapes à suivre sont les suivantes :

- Déterminer la parcelle dans laquelle on veut appliquer la RNA
- Compter le nombre de pieds adultes dans la parcelle
- Identifier, repérer, compter les jeunes pousses de gommiers dans la parcelle.

Les jeunes pieds sont repérés par peinture

- Protéger les jeunes plants ainsi repérés.
- Elaborer un aménagement et un plan de gestion d'une gommieraie





Photo 10. Peuplement naturel d'Acacia à Bogandé (© DiFor).

Méthode artificielle de réalisation de gommeriaie

le peuplement est mis en place soit par plantation à partir de plants élevés en pépinière, soit par semis direct.

Plantation de gommeriaie

But : économique à travers la production de la gomme pour le marché international

Le choix de l'espèce est alors capital pour une meilleure production de la gomme qui est plus cotée.

Les semences

- approvisionnement en semences de bonne qualité : primordial dans la production des plants pour la réalisation artificielle d'une gommeriaie.





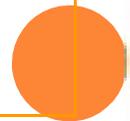
Photo 11. Une gomméraie artificielle d'*Acacia senegal* à Mani (© DiFor).



Les principales opérations pour produire des semences de bonne qualité sont les suivantes :

- identification des gommiers bien portants et producteurs de gomme de bonne qualité comme porte graines
- récolter des fruits bien mûrs sur des pieds sains, distants d'au moins 100 m les uns des autres. Si le peuplement a été mis en place avec des semences certifiées, la récolte se fera sur chaque pied
- séchage
- extraction des graines à la main & tri
- conservation des semences jusqu'à leur utilisation (prédateurs)
/insecticides chimiques tel que l'huile de graines de neem (Melia Azedarache) (dosage: 3 ml par kg de graines à conserver

.



Il existe d'autres méthodes traditionnelles de conservation des semences notamment avec la cendre.

La période de récolte des semences d'Acacia senegal se situe entre le mois de novembre et le mois de décembre. Pour éviter que les graines ne soient attaquées par les insectes sur l'arbre, il faut les récolter dès qu'elles commencent à changer de couleur (du vert au jaune brun).

La production des plants

• Le site de production

- Les plants sont élevés en pépinière implantée et aménagée conformément aux règles techniques connues ;
- Site implanté sur un bon sol, bien protégé, à proximité des habitations pour faciliter la surveillance ;
- Disponibilité d'un point d'eau et de matériel de pépinière.

• Le conteneur

Les sachets plastiques sont les mieux indiqués. Mais en raison de leur coût élevé, certains producteurs ont recours à des matériaux de récupération tels que les sachets d'eau. Une autre technique consiste à utiliser des mottes de terre confectionnées à l'aide d'argile mélangée à la paille.

- **Le prétraitement des semences**

- opération permettant la levée de l'inhibition tégumentaire ou dormance vise d'améliorer la germination des graines par l'ébouillantage suivi du trempage dans l'eau pendant 24 h.

- **Les semis et les soins à donner aux plantules**

Les semis doit séjourner au moins trois mois dans la pépinière avant sa plantation.

Les soins à apporter après la germination sont les suivants :

- le démariage, le désherbage dans le pot, le binage
 - le déplacement des pots tous les 15 à 20 jours et tailler les racines
 - la surveillance sanitaire des plantules et les traitements phytosanitaires chaque fois que de c'est nécessaire
 - l'arrosage matin et soir
 - l'installation d'une ombrière pour protéger les plantules pendant 2 semaines après la germination.
- 

Plantation et entretien des plants

La préparation et le transport des plants pour la plantation

Le transport des plants : opération délicate.

Les précautions à prendre avant la sortie des plants de la pépinière :

- bien arroser les plants la veille de la sortie
- manipuler les pots avec soin lors du chargement et du déchargement
- déposer les plants à l'ombre si la plantation doit intervenir plus tard et au besoin les arroser.
- Le choix du site de plantation

Les gommiers : zones correspondant à l'aire naturelle de répartition en tenant compte de leur préférence (types de sols et topographie)

La préparation du terrain

- Le défrichage du terrain : manuellement ou mécaniquement
- Le sous-solage à la charrue





Photo 12. Sous-solage à la charrue Delfino d'une parcelle de plantation à Tougouri (© DIFor).



La plantation

Le piquetage

- matérialiser les trous des plants en implantant des piquets, il définit la densité de la plantation.
- En fonction des spéculations assignées à la parcelle, (exploitation exclusive de gomme ou en association avec des cultures), on adoptera une plantation dense ou peu dense.

Les écartements appliqués sont variables :

- l'écartement de 4 m X 4 m soit une densité de 625 plants /ha est le plus courant au Burkina Faso
- l'écartement de 5 m X 5 m pour une densité de 400 arbres par ha permet de pratiquer dans les parcelles les cultures basses (arachide)
- l'écartement de 8 m X 8 m pour une densité de 156 arbres /ha est adopté quand la parcelle doit porter également des cultures de hautes tiges (mil, sorgho, maïs).



La trouaison

- creusés à l'emplacement des piquets.
- Les trous : 60 cm de profondeur x 60 cm de diamètre.
- Rebouchage des trous

Deux cas de figure sont possibles :

1er cas : Les trous rebouchés sur le champ, après la trouaison et mise au fond du trou la terre noire enlevée en premier lieu lors de la trouaison et ensuite la terre rouge. Les trous non remplis complètement, constituer une petite cuvette.

2^{ème} cas : Les trous sont rebouchés au moment de la plantation.

- Mise en terre des plants : Plantation : en hiver (basse température), soit le matin, soit le soir.

La mise en terre des plants suit les étapes suivantes :

- après rebouchage, ouverture aux dimensions du sachet plastique
- reboucher le trou hormis les dimensions du sachet plastique
- découper le fond du pot et suppression des racines : faciliter la croissance racinaire
- inciser le pot sur toute sa hauteur
- déposer le plant et un peu de terre autour du pot pour le maintenir droit et enlever l'enveloppe plastique en la tirant vers le haut
- reboucher complètement le trou en tassant la terre autour du plant et créant une légère dépression pour retenir l'eau.

Le regarnissage

Le regarnissage : opération de plantation qui s'effectue une ou deux années après la plantation proprement dite. Il a pour but de remplacer les plants morts ou mal portants. Le regarnissage permet de suivre et d'évaluer en même temps le comportement des plants afin de prendre les mesures correctives.

Le semi direct

Les graines : ensemencées en début de saison hivernale soit à la volée, soit dans des poquets préalablement préparés, disposés en lignes, à écartement retenu par le producteur. Chaque poquet recevra 2 à 3 graines et démariage après la germination.



L'entretien de la gommeriaie

La protection contre les animaux : soustraire les plantules des dents du bétail pendant au moins trois ans après leur mise en terre ou leur germination. La région sahélienne étant une zone d'élevage par excellence, la protection des plants contre les animaux constitue un défi.

Pour cela, il est conseillé de privilégier les petites surfaces qui sont plus faciles à surveiller.

Les grandes superficies de plantation : gardiennage / une organisation communautaire fondée sur la volonté des membres.

La lutte contre les termites : principales causes de mortalité, traitements insecticides. Les mesures préventives sont toujours préférables, comme l'utilisation de plants vigoureux, et si nécessaire, le nettoyage des alentours du trou et du site.



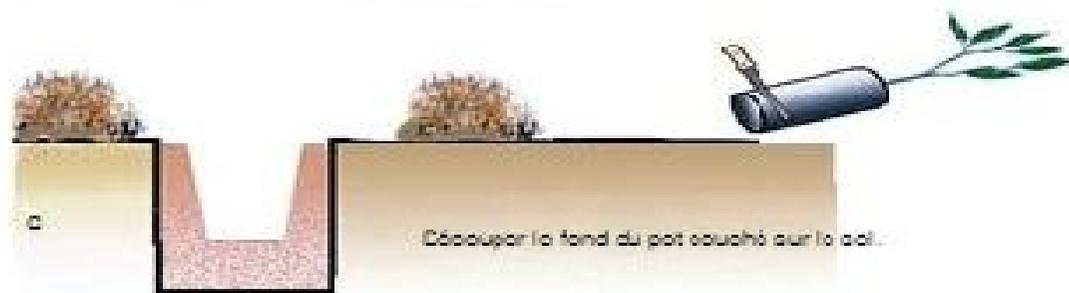
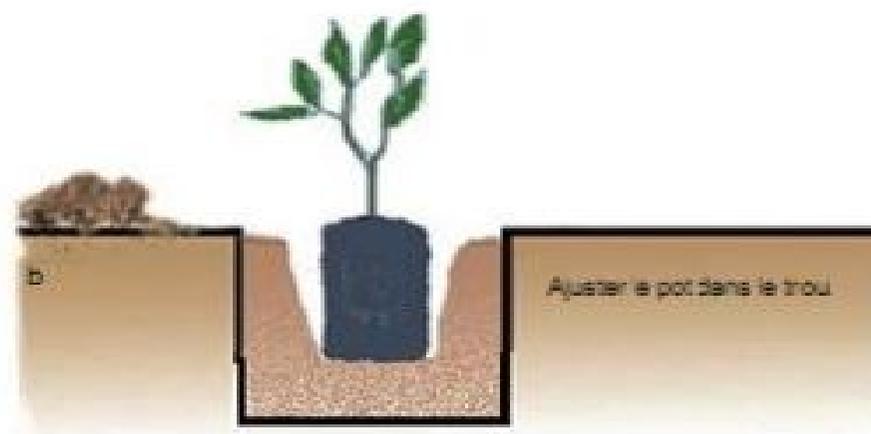




Figure 2. Opérations de mise en terre d'un plant en pot (Source : Manuel de foresterie villageoise, DiFor).



Le désherbage

Quand c'est nécessaire

La coupe sanitaire

Couper les branches mortes ou attaquées.

L'élagage

Supprimer les branches basses qui pourraient gêner les opérations de saignée.

L'application des techniques de DRS/CES : procédés pour récupérer l'eau pour la mettre à la disposition de la plante ou à ameublir le sol pour faciliter la croissance racinaire de la plantule

Les cultures intercalaires

- pratiquées dans les parcelles où les peuplements sont âgés de 0 à 5 ans. Le système agroforestier sous les gommiers améliore le rendement des cultures et favorise la croissance des plants de gommier.

- l'utilisation des cultures sera préalablement établie par l'écartement préconisé au moment de la trouaison. Les cultures de haute taille (maïs) exigent un écartement plus grand que celles qui sont plus basses (Arachide)



Gestion de la gommeriaie

consiste à faire parcourir un cycle évolutif complet au peuplement, depuis l'installation artificielle ou naturelle des jeunes pousses d'Acacias jusqu'à l'exploitation des vieux arbres, afin de tirer le maximum de profits de ses services, de ses produits et de ses sous-produits.

L'exploitation d'une gommeriaie est réalisée selon une révolution de 20 à 23 ans comprenant les cycles suivants (Figure 3) :



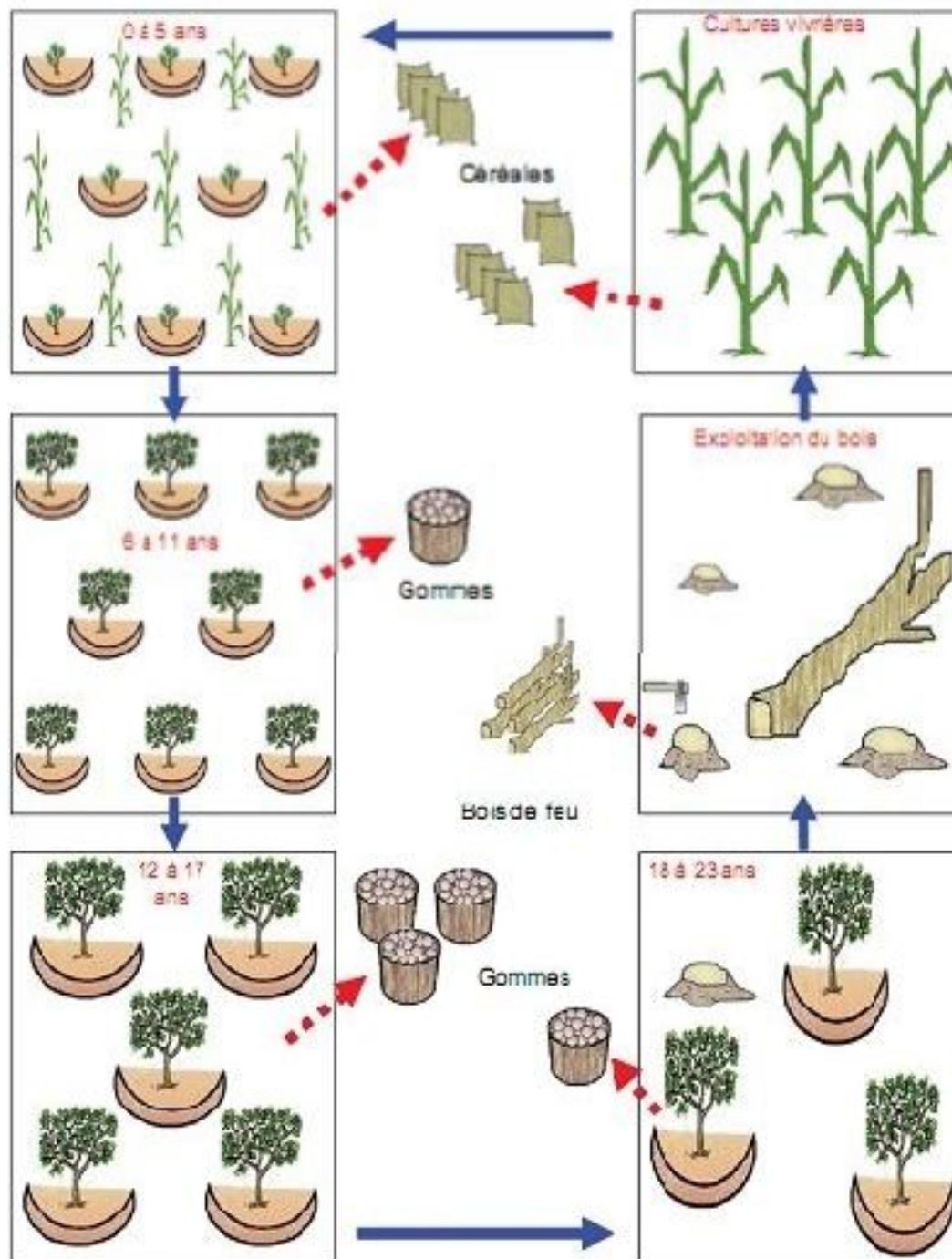


Figure 3. Cycle de gestion d'une gommaraie (d'après la FAO, 2004).



Pendant 12 à 23 ans, la gomméraie fonctionne comme une jachère arborée. Entre 20 et 23 ans, les gommiers doivent être coupés (exploitation) et le sol de la gomméraie devient disponible pour quelques années de cultures. Les deux premières années de cultures sont très productives. Après la coupe de la gomméraie, on peut réintroduire les gommiers, soit par voie naturelle, soit par voie artificielle.



Tableau 2 : Cycle d'exploitation d'une gommieraie (Source : FAO, 2004).

Cycle	Opérations
0 à 5 ans	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation jeune, issue de semis directs, de plants mis en terre ou de rejets de souche : • Entretien des plantules • Pratique de cultures intercalaires • A 4 ans, la plante commence à produire la gomme • A 5 ans, on peut appliquer la saignée
6 à 11 ans	<ul style="list-style-type: none"> • Fin de la pratique des cultures intercalaires • Activité principale production de la gomme • Faible production de gomme
12 à 17 ans	<ul style="list-style-type: none"> • Activité principale : production de gomme • Période de production optimale de gomme
18 à 23 ans	<ul style="list-style-type: none"> • Activité principale : production de gomme • La production de gomme enregistre un déclin en quantité et en qualité, avec des gommes de plus en plus colorées.
20 à 23 ans	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitation de la gommieraie ; coupe à blanc étoc (coupe rase) • Production de bois de service, de bois d'énergie et de branchages pour la confection des haies mortes de protection.
0 à 5 ans	<ul style="list-style-type: none"> • Début du nouveau cycle



La gommose

Phénomène d'exsudation d'un liquide translucide à partir de l'écorce des acacias gommiers sous l'effet d'un traumatisme (blessure). L'exsudat, de nature pectique ou pecto-cellulosique, est appelé gomme. Il durcit au contact de l'air en prenant une couleur rose dorée. La gommose peut être naturelle ou provoquée.

L'exsudation naturelle

- une réponse à un stress subi par l'arbre.

L'exsudation artificielle

La saignée consiste à pratiquer une blessure (appelée care) sur l'arbre en détachant un lambeau d'écorce pour provoquer artificiellement l'exsudation de la gomme. Il existe deux techniques de saignée : la méthode traditionnelle et la technique moderne.



Les techniques de production

Matériel de saignée et de récolte :

Instruments de nettoyage : coupe-coupe, cisailles, sécateurs.

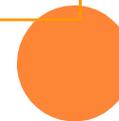
Instruments de protection : gants, lunettes.

Instruments de saignée : saignette.

La saignette est constituée d'un manche en bois, surmonté d'une lame aux dimensions préétablies (8-10 cm de long sur 2-3 cm de large).

Instrument de récolte

La gomme est collectée soit directement à la main lorsque les nodules sont situés à portée de main du collecteur soit à l'aide d'un instrument appelé « cueille-gomme » dans le cas contraire. Le cueille-gomme est



cueille-gomme

- composé d'un entonnoir muni d'une lame et d'un manche sur lequel l'ensemble du dispositif est fixé. Le manche traverse l'entonnoir par le milieu et déborde de quelques centimètres. Au cours de l'opération de récolte, il faut éviter que les nodules tombent à terre.

Matériel de conditionnement

La gomme récoltée est mise de préférence dans des sacs en toile propres.

Autre matériel : bâche, natte.

Le matériel de saignée et de récolte peut être fabriqué localement. Des artisans confectionnent ce matériel suivant les normes préconisées. D'autres pourront être initiés en fonction des besoins et des zones de production afin de répondre à la demande des producteurs.



Photo 13. Outils couramment utilisés au Burkina Faso pour la saignée et la récolte de la gomme (© DiFor).





Photo 14. Indication de la grosseur requise pour une branche à saigner
(© DiFor).



La méthode traditionnelle de saignée

Cette technique est dite abusive ou sauvage car effectuée sans aucune norme et est susceptible de provoquer la mort précoce de l'arbre.

La technique moderne de saignée

Principes et normes

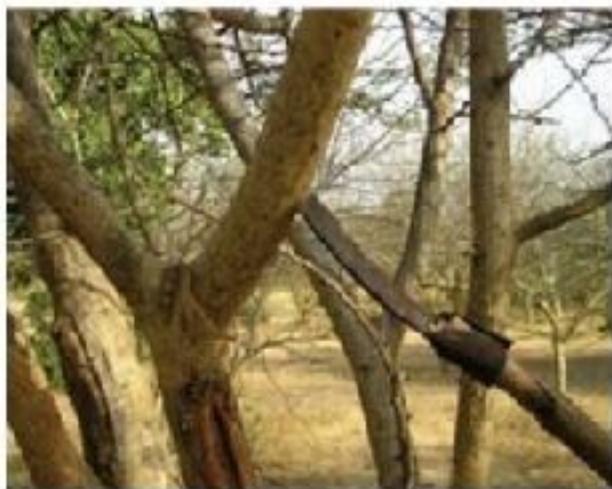
Cette méthode est fondée sur des principes techniques et des normes à savoir la période de saignée, l'âge de l'arbre, le diamètre des branches entre autres.

Dimensions des saignées

Le care (blessure issue de la saignée) mesure 15 à 30 cm de long et 2 à 3 cm de large.

Grosseur des branches

La saignée est pratiquée sur des branches ayant un diamètre supérieur à 2,5 cm, de préférence sur les diamètres de 4-5 cm (branches dont on ne peut faire le tour avec le pouce et l'index).



a) Enfoncez la lame de la saignette sous l'écorce de la branche.



b) Glissez la lame de la saignette sous l'écorce vers le haut sur une longueur de 15 à 30 cm selon la grosseur de la branche.





c) Couper la languette à la partie supérieure du care.



d) Soulever légèrement à l'aide de la saignette sur les bords de la blessure tout en prenant le soin de détacher les fibres d'écorces.

Photos 15 à 20. Les différentes étapes dans la réalisation de la saignée

Période de saignée

La période de saignée la plus propice se situe au début de la saison sèche, lorsque les arbres ont perdu au moins la moitié de leurs feuilles (octobre – novembre dans le cas du Burkina).

Caractéristiques du gommier à saigner

Le gommier produit la gomme à partir de l'âge de 3-4 ans. Age conseillé pour la saignée : arbre ayant au moins 5 ans.

Nombre de saignées par branche

La saignée économique consiste à saigner sur toutes les branches de l'arbre ayant au moins 4 cm de diamètre tout en respectant le quotient de saignée.

La saignée rationnelle consiste à saigner $\frac{2}{3}$ du nombre total des branches de l'arbre, à raison de 1 à 2 cares par branche.

Il faut éviter une saignée anarchique qui entraînerait la mort de l'arbre.

Le nombre total de saignées par arbre varie suivant le nombre de branche : 10 à 20 cares en moyenne par gommier.

Ordre chronologique des opérations de saignée

- Choisir les branches à saigner : éviter les branches dont on ne peut faire le tour de la circonférence avec le pouce et l'index
- Tailler l'arbre afin de dégager les branches à saigner et de permettre au producteur d'y accéder facilement pour effectuer les différentes opérations
- Une fois la branche à saigner localisée, suivre les étapes de saignée suivantes :

Recoite de la gomme

L'exsudation intervient quelques heures, voire plusieurs jours après la saignée. On distingue deux sortes de récolte de la gomme : la récolte d'amorce et la récolte proprement dite.

La récolte d'amorce

Elle intervient une à deux semaines après la saignée (parfois 3 semaines ou plus en fonction de l'apparition de la gomme).





Photo 21. Care exsudant de la gomme
(© DiFor).

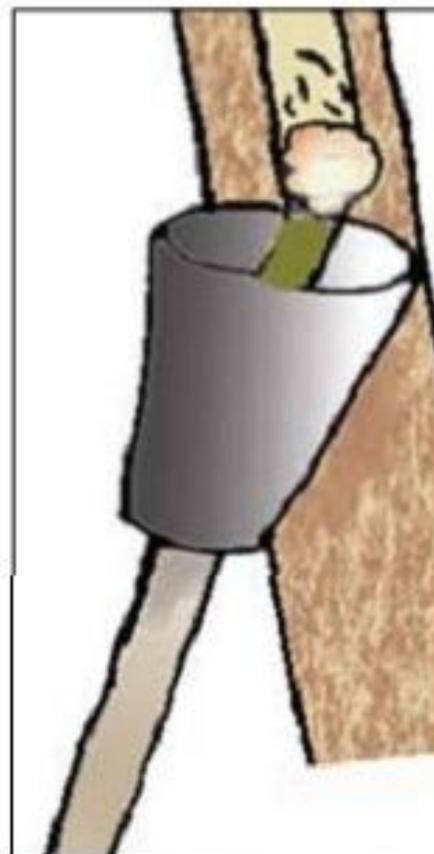


Figure 4. *Opération de
récolte de la gomme*
(Dessin : P. Bonkougou).



La récolte proprement dite

La récolte proprement dite est pratiquée toutes les deux ou trois semaines après la récolte d'amorce. Cet intervalle de temps permet le grossissement des boules de gomme qui est un critère déterminant de sa valeur marchande.

La taille des nodules

La gomme est récoltée lorsqu'elle est suffisamment grosse, atteignant au moins la taille d'un jaune d'œuf (pour mieux répondre aux exigences du marché). Lorsqu'on enlève une boule de cette taille à la récolte d'amorce, aux récoltes suivantes, il se forme au même endroit des boules de taille supérieure.

Durée de la récolte et nombre de récoltes

La récolte peut s'étaler sur plusieurs mois, généralement de novembre à mars. On peut effectuer 3 à 7 récoltes dans la saison sur le gommier saigné.



Le traitement et le conditionnement de la gomme

Le traitement est une opération très importante parce qu'il permet d'améliorer la qualité de la gomme et, partant, sa valeur marchande. Le traitement comprend les principales opérations suivantes : le nettoyage, le séchage, le tri et le conditionnement.

Le nettoyage

La gomme fraîchement récoltée possède souvent des impuretés (débris d'écorce, de brindilles, morceaux de feuilles, etc.). Il faut donc nettoyer la gomme en la débarrassant de ces impuretés. Cette opération se fait aussitôt après la cueillette de la gomme (à l'état frais). L'opération devient difficile quand la gomme se dessèche.

Le séchage

Le séchage permet de sécher le liquide qui se trouve encore à l'intérieur des nodules au moment de la récolte.

Après la récolte, la gomme est séchée à l'aire libre, à l'abri de la poussière et des impuretés pendant au moins une semaine.

Le tri

Cette opération qui se fait manuellement, est complémentaire au nettoyage et vise non seulement à débarrasser la gomme de toute impureté mais aussi à opérer un tri des nodules suivant leur grosseur.

On peut distinguer plusieurs classes de taille des nodules :

- les nodules supérieurs à 3 cm de diamètre
- les nodules de diamètre compris entre 1,5 et 3 cm
- les nodules de diamètre inférieur à 1,5 cm, considérés comme concassés
- les brisures
la poudre de gomme.

Cette classification n'est pas une exigence des marchés.

Le conditionnement

L'emballage pour conserver la gomme doit être propre et n'avoir jamais été utilisé à d'autres fins telles que le stockage de céréales ou autres. Il doit être perméable à l'air. Généralement la gomme est conditionnée dans des sacs en toile ou en fibre.

Il faut surtout éviter les sacs en plastique qui peuvent entraîner avec la durée de stockage, un changement de couleur de la gomme. Eviter aussi de stocker la gomme dans les mêmes endroits que des hydrocarbures, des insecticides et des engrais.

La conservation : aussi limitée que possible car une conservation prolongée favorise la perte en eau des nodules entraînant une diminution de leur volume. Si la conservation prolongée s'avère nécessaire : endroit sec et ombrageux loin des produits ou des matières qui peuvent dégager des odeurs.

- étiqueter les sacs afin de faciliter leur identification par les acheteurs. L'étiquetage porte le nom du produit, l'espèce (nom botanique ou vernaculaire), la date et le lieu de la récolte, le nom du récolteur, le poids de la gomme.

Pour offrir des qualités compétitives, elle doit respecter les critères suivants :

- être propre : ne pas comporter de sable, de débris végétaux ni de feuilles
- être mûre : Un temps de maturité de 15 jours est nécessaire si l'on veut qu'elle ait toutes les qualités physico-chimiques recherchées
- être sèche : après la récolte, la gomme doit être séchée à l'air libre, à l'abri de la poussière et des impuretés pendant au moins une semaine
- être claire : autant que possible. Les nodules les plus clairs ont la cote et sont achetés en premier
- être pure : les gommes de différentes espèces d'acacia ne doivent pas être mélangées surtout quand il s'agit de gommes dures et de gommes friables.

C'est en respectant l'ensemble de ces qualités que le producteur peut exiger un prix élevé. La qualité génère une forte demande et un écoulement rapide.

Pour obtenir de la gomme de bonne qualité, il faut respecter les normes et techniques de production et n'utiliser que le matériel qui est adapté.

Valorisation de la gomme

La gomme : produit de base très recherché. Elle est utilisée dans les industries pharmaceutiques et agroalimentaires, la cosmétique, le textile et l'industrie.

La production de gomme est une activité susceptible de générer des revenus substantiels pour les agriculteurs qui la pratiquent. Elle a cependant besoin d'un bon accompagnement si l'on veut être compétitif sur le plan mondial.

Seule une gomme de bonne qualité présentée aux acheteurs retiendra l'attention du marché.

Diverses considérations entrent en ligne de compte pour la commercialisation de la gomme.



A l'échelle internationale

Le marché international : dominé par les pays de l'Afrique sub-sahariens

- la consommation de la gomme a augmenté, passant de 40 000 à 50 000 t de 1995 à 2000. Une progression du marché avec des prévisions d'accroissement de 5% et un seuil de production de 90 000 t en 2010. Cette perspective renforce les opportunités commerciales pour les pays déjà exportateurs et en ouvre pour ceux qui ont besoin de conditions plus favorables pour développer la filière.

La promotion de la gomme arabique se fait au niveau mondial par Network for Natural Gums and Resins in Africa (NGARA) qui est un réseau regroupant 15 pays : le Burkina Faso, le Cameroun, l'Erythrée, l'Ethiopie, le Kenya, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Nigeria, l'Ouganda, le Sénégal, le Soudan, la Somalie, la Tanzanie et le Tchad. Le NGARA poursuit les objectifs suivants :

- promouvoir les échanges d'informations sur la production, la manutention, le marketing de la gomme arabique entre les producteurs et les partenaires
- faciliter l'accès à la technologie et à l'information
- soutenir la recherche dans les domaines prioritaires pour le développement de la filière
- promouvoir des liens entre les producteurs, les transformateurs et les utilisateurs de la gomme arabique.

Résumé

Ce n'est que depuis 1957 que la définition taxonomique et nomenclaturale de ce taxon est enfin stabilisée sous la combinaison *Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne subsp. *raddiana* (Savi) Brenan.

- présente en effet une aire très étendue englobant les zones arides du nord et du sud du Sahara et se prolongeant aussi à l'est sur une grande partie du Moyen-Orient.

-Le taxon fait défaut dans les régions hyperarides de son aire, en étant cependant présent depuis le niveau de la mer (au Sénégal par exemple) jusqu'à 2 100 m dans l'Ahaggar. À cette altitude cependant les individus deviennent rabougris. Il est fréquent dans les zones les plus sèches le long des cours d'eau temporaires, sur des sols à la fois légers et bien drainés.

Du point de vue édaphique, il faut signaler que, malgré une préférence marquée pour les sols drainants, le taxon existe cependant en quelques endroits dans des terrains salés littoraux, à Djibouti par exemple.

Acacia tortilis subsp. raddiana .



Arbre, arbuste ou buisson de 1,5 à 18 (21) m de hauteur.

Port fréquent en parasol: cime généralement aplatie et étalée, irrégulièrement arrondie dans la variété raddiana.

Écorce le plus souvent rugueuse fissurée, grise, brun rougeâtre à noirâtre.

Jeunes rameaux gris à brun rougeâtre ou pourpre foncé.

Épines stipulaires par paires, de forme et longueur variables sur la même



- branche, courtes et crochues, atteignant 5 mm de long ou longues, élancées et blanches de 1,2 à 8 (10) cm de long. Feuilles bipennées. glabres ou pubescentes - pétiole: 0,2-0,8 (1,4) cm de long portant généralement une glande adaxiale - rachis : court, de 0,2-2 (4) cm de long, souvent muni de glandes au niveau des jonctions des pennes proximales et distales pennes: 2 à 10 (14) paires – folioles :

6-20 (22) paires par penne, de 0,5 à 4 (6) mm de long.

- Inflorescences : en glomérules solitaires (axillaires) ou fasciculés, de 0,5 à 1,1 cm de diamètre, portés par un pédoncule de 0,4 à 2,5 cm de long muni d'un involucre dans le tiers inférieur.

- Fleurs: de couleur blanche à jaunâtre pâle-calice: de 1 à 2 mm - corolle: de 1,5 à 2,6 mm.

- Gousses: contournées à spiralées, de 0,6 à 1,3 cm de large, tardivement déhiscentes ou indéhiscentes, non glanduleuses, glabres ou presque dans la variété raddiana.

- Graines: de 0,4 à 0,8 cm de long sur 0,3 à 0,6 cm de large. épaisseur de 0,2 à 0,3 cm - aréole de 0,3 à 0,6 cm de long.

- Germination.

Plantule: hypocotyle de 1,0 à 2,2 cm de longueur - cotylédons: auricules pétiolés à nervation flabellée, de 0,9 à 1,2 cm de long sur 0,7 à 1,0 cm de large, persistant jusqu'au stade 3^e ou 4^e feuille - feuilles primordiales:

1^{re} feuille pennée à 5-7 paires de folioles - feuilles 2 à 5 : bipennées à 1 paire de pennes et 5 à 7 paires de folioles.



Le taxon *Acacia tortilis* (Forssk.) Hayne subsp. *raddiana* (Savi) Brenan admet deux variétés. La variété *raddiana* est la plus répandue, alors que la variété *pubescens*, plus localisée, n'est de fait connue que sur la lisière sud de l'aire de distribution générale de la sous-espèce.

Il nous paraît également important de situer ce taxon, sur le plan biogéographique, relativement aux 155 taxons spontanés du genre *Acacia*, reconnus par LOCK (1989) en Afrique.

Diversité et répartition des acacias africains

Il est possible à partir du travail de LOCK (1989) de distinguer en Afrique trois grands ensembles relatifs à la richesse taxonomique du genre *Acacia*.



- Le premier ensemble, grossièrement délimité par les frontières ouest du Zaïre et du Soudan, engloberait donc toute l'Afrique de l'Est et méridionale. La Tanzanie est le pays le plus riche en taxons du genre *Acacia* avec 70 taxons (espèces et sous-espèces). Les pays au voisinage de la Tanzanie (Éthiopie, Kenya) et l'Afrique méridionale (Afrique du Sud) sont également très riches avec plus de 40 taxons par pays. Les taxons du genre *Acacia* sont encore nombreux (aux alentours de 30 par pays) au Mozambique, au Zimbabwe, en Somalie, au Soudan, au Botswana, en Angola, en Ouganda, en Zambie, au Zaïre et en Namibie.

- Dans le second ensemble, cette richesse décroît, plus ou moins rapidement, quand on s'éloigne de l'Afrique de l'Est vers l'Afrique de l'Ouest. La limite nord de cet ensemble serait constituée par les frontières nord du Sénégal, du Mali, du Niger, du Tchad et la zone tropicale du sud de l'Égypte. Il est possible de distinguer deux sous-ensembles. En effet, la zone côtière forestière s'étendant de la Gambie au Congo est relativement pauvre en taxons du genre *Acacia* alors que la zone de savanes, plus au nord, du Sénégal au Tchad et à la République centrafricaine, est nettement plus riche.



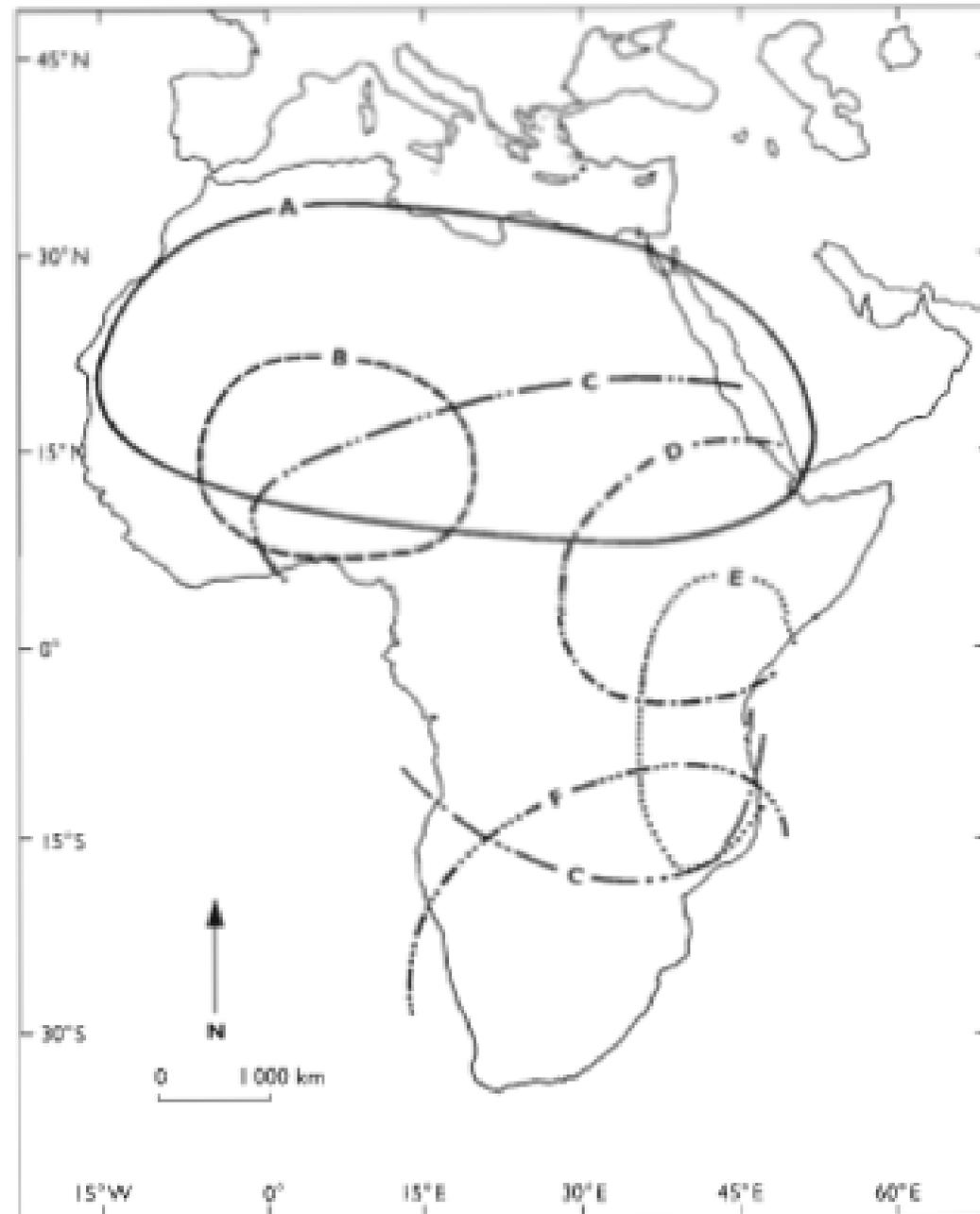
Le troisième ensemble, c'est-à-dire le nord de l'Afrique, est le plus pauvre avec au maximum cinq taxons. Il est à noter que, dans cet ensemble, la Tunisie ne recèle qu'un seul taxon spontané, à savoir *A. tortilis* subsp. *raddiana*.

En ce qui concerne la distribution en Afrique des taxons spontanés relevant du genre nous distinguerons cinq grands types d'aires présentées ici en allant du nord au sud de l'Afrique (fig. 1). Bien entendu, ces informations ne représentent aucun absolu et les ensembles constitués ici ne présentent pas de limites franches.



Les aires des espèces sont, dans le détail, plus intriquées que ne laisse présager cette typologie. Notre souhait est donc, même si l'exercice s'avère délicat, d'établir une vision synthétique de la distribution géographique des taxons et d'en montrer les cohérences.

- Un premier groupe (aire A de la figure 1) de taxons présente des aires très étendues englobant à la fois les zones arides au nord (de la Mauritanie à l'Égypte) et au sud (Mali, Niger, Nigeria, Tchad, Soudan, Éthiopie) du Sahara et s'étendant également sur le Moyen-Orient. C'est à ce groupe qu'appartiennent *Acacia tortilis* subsp. *raddiana*, concerné par cette étude, mais également: *Acacia ehrenbergiana* Hayne, *A. laeta* R. Br. ex Benth., *A. nifotica* (L.)Willd. ex Del. subsp. *nifotica* et subsp. *tomentosa* (Benth.) Brenan. Plus particulièrement, les deux premiers taxons cités ici ont des aires dont l'extension méridionale est moins étendue que celles des autres taxons du même groupe.
- Le second groupe (aire B de la figure 1) concerne des taxons d'aires plus restreintes et assez strictement centrées sur l'Afrique de l'Ouest (Nigeria, Niger, Togo, Tchad, Mali, Ghana). De ce groupe relèvent entre autres taxons: *Acacia dudgeoni* Craib.



▽ Fig. 1

Types d'aires de répartition des taxons du genre *Acacia* en Afrique (A-F : voir texte).



ex Hell., *A. gourmaensis* A. Chev., *A. macrostachya* Reichenb. ex De. et *A. ni/otica* subsp. *adstringens* (Schumm. & Thonn.) Roberty, etc. Ce dernier taxon présente une aire en réalité plus étendue que celle constituée par l'enveloppe tracée sur cette figure .

- Un troisième groupe (aire C de la figure 1) rassemble des taxons de large extension et de répartition essentiellement centrée sur l'Afrique centrale et de l'Est : Côte d'Ivoire, Nigeria, Cameroun, Soudan, Éthiopie, Tanzanie, Kenya, Ouganda, Mozambique, Zimbabwe, Zaïre, Angola. Parmi les taxons les plus marquants de ce groupe, signalons: *Acacia ataxacantha* De., *A. hockii* De Wild., *A. polyacantha* Willd., *A. senega/* (L.) Willd. et *A. sieberana* De.



- Les taxons du quatrième groupe (aire D de la figure 1) ont des aires relativement restreintes et centrées sur l'Afrique de l'Est: Éthiopie, Kenya, Ouganda, Somalie, Soudan, Tanzanie. Notons parmi les nombreux taxons de ce groupe: *Acacia asak* (Forssk.) Willd., *A. bussei* Harms. ex Sjost, *A. drepanobium* Sjost, *A. etbaica* Schweinf. subsp. *etbaica*, *A. nilotica* (L.) Willd. ex Del. subsp. *leiocarpa* Brenan et subsp. *subata* (Vatke) Brenan, *A. orfota* (Forssk.) Schweinf. et *A. tortilis* subsp. *tortilis*.

- Les taxons du cinquième groupe (aire E, figure 1) présentent des aires parfois relativement étendues qui recouvrent essentiellement la Tanzanie, le Kenya et le Mozambique. Parmi les nombreux taxons de ce groupe notons: *Acacia adenocalyx* Brenan & Exell, *A. etbaica* subsp. *australis* Brenan, *A. gerrardii* Benth., *A. lasiopetala* Oliver, *A. mellifera* (Vahl) Benth. subsp. *mellifera*, *A. schweinfurthii* Brenan & Exell, *A. tortilis* subsp. *heteracantha* (Burchell) Brenan et *A. xanthophloea* Benth.



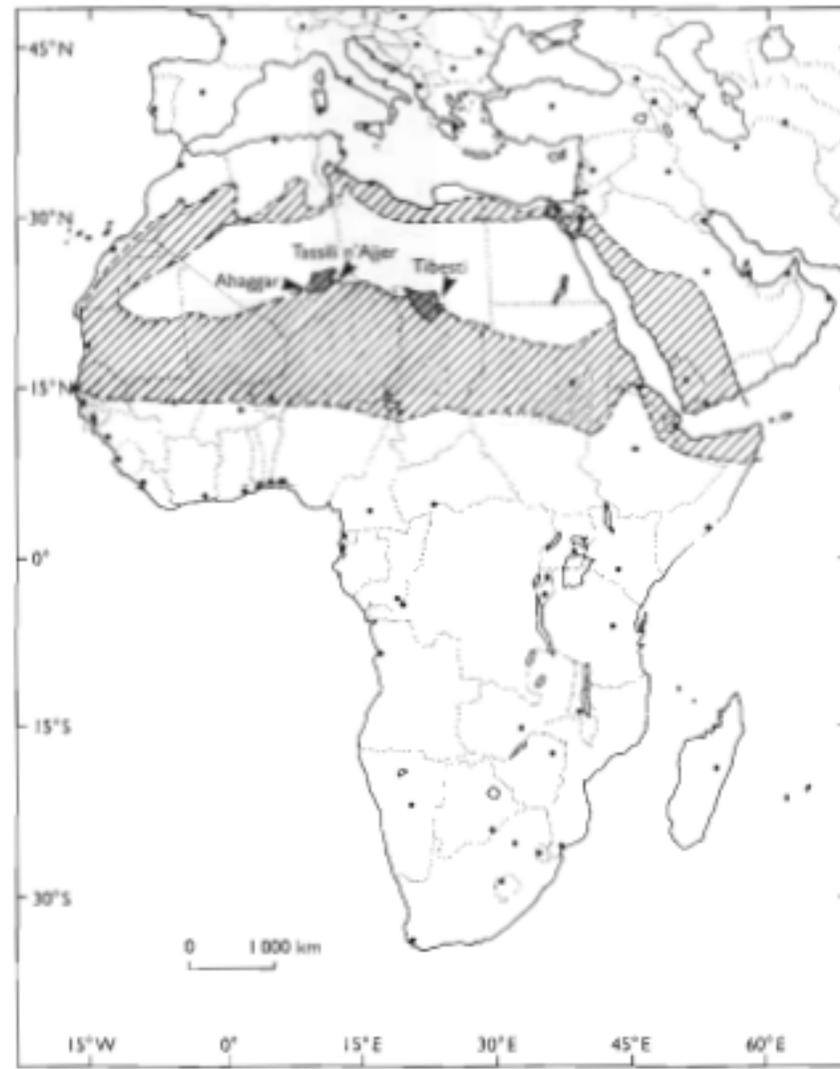
La partie méridionale de l'Afrique (Afrique du Sud, Botswana, Zimbabwe, Namibie, Mozambique) constitue l'essentiel de l'aire des espèces du sixième groupe (aire F de la figure 1) comportant lui aussi de nombreux taxons dont: *Acacia arenaria* Schinz, *A. coffra* (Thunb.) Willd., *A. karmo* Hayne, *A. kraussiana* Meissn. ex Benth., *A. mellifera* (Vahl) Benth. subsp. *detinens* (Burchell) Brenan.

- Dans ce contexte, il faut également faire une place à part aux cinquante taxons endémiques à l'échelle d'un pays. En Afrique, la région de plus grand endémisme dans le genre *Acacia* est l'Afrique de l'Est, et plus particulièrement la Tanzanie, suivie de la Somalie et de l'Éthiopie. Cet endémisme est également relativement élevé dans la région méridionale de l'Afrique et jusqu'aux frontières nord du Zaïre et du Soudan. Pour le reste de l'Afrique, il n'existe pas dans le genre *Acacia* d'endémisme reconnu, si l'on excepte toutefois le Maroc avec *Acacia gummifera* Willd. Toujours pour le Maroc nous avons exclu *A. mauroceana* DC., pour laquelle LOCK (1989) évoque un statut taxonomique d'« espèce provisoire » mais qui s'est de fait révélée être une espèce mexicaine (GREUTER et RAUS, 1989), plus exactement connue sous le binôme *Painteria leptophylla* (Cav.) Britton & Rose.

Aire de distribution d'*Acacia tortilis* subsp. *raddiana*

Il est cependant possible, dans l'état actuel de nos connaissances, de retenir ce taxon comme étant présent dans les pays d'Afrique suivants : Mauritanie, Sénégal, Maroc, Mali, Algérie, Burkina Faso, Niger, Nigeria, Tunisie, Libye, Cameroun, Tchad, Soudan, Égypte, Kenya, Érythrée, Djibouti, Somalie. Au Moyen-Orient, il est présent au Liban, en Israël, Syrie, Jordanie, Arabie Saoudite et au Yémen.





▽ Fig. 4

Aire de répartition d'*Acacia tortilis* (Forsk.) Hayne subsp. *raddiana* (Savi) Brenon.



Certains peuplements occupent cependant de larges espaces. Ainsi, sur le revers de l'Anti-Atlas (Maroc), les formations à *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* relativement denses s'étendent sur environ 260 000 ha (OULD FADHILY, 1992). Quoiqu'il en soit aujourd'hui, le constituant le plus septentrional de l'aire d'extension d'*Acacia tortilis* subsp. *raddiana* est la forêt dite du « Bled Talah » en Tunisie aride. Son existence isolément des formations plus méridionales laisse place à l'hypothèse d'une extension ancienne plus généralisée dans cette zone.



Ecologie

Le fait que le rang taxonomique infraspécifique n'ait été précisé que très récemment dans la littérature entraîne de nombreuses possibilités de confusion et rend délicat le recours aux informations éparses.

très large répartition, est présent à la fois sous bioclimat tropical sec et aride du Sahel et du Sahara, mais également sous bioclimat méditerranéen aride et semi-aride. Il correspond plus ou moins exactement, pour ce qui concerne sa limite sud, avec les isohyètes 700 mm à 900 mm (DIOUF et GROUZIS, 1996). La limite septentrionale de l'aire d'*Acacia tortilis* subsp. *raddiana* paraît bien se superposer aux isothermes qui coïncident avec les valeurs moyennes des minimas du mois le plus froid (m) comprises entre 3 et 4 °C (LE HOUÉROU, 1995). Le taxon a une aire recouvrant pour l'Afrique nord et sud du Sahara, l'essentiel de la zone aride au sens de MEIGS (1953).

Au sud du Sahara, elle empiète largement sur les zones semi-arides du même auteur. Elle est par contre absente, de façon quasi absolue, de la zone «extrêmement aride », où elle n'occupe que les lits d'oueds et quelques dépressions. Elle est également présente dans les massifs montagneux, y compris ceux de la zone saharienne :

l'Ahaggar, le Tassili n'Ajjer et le Tibesti, ainsi que dans les massifs de "Air et de l'Ennedi (AUBRÉVILLE, 1950).

A. tortilis subsp. *raddiana* ne fait donc défaut que dans les zones hyperarides et dans les grands ergs du Sahara septentrional du Sud algérien et Sud tunisien, où sa limite vers le nord se situe, exception faite du peuplement de Bled Talah en Tunisie aride, sur le revers septentrional du Tadémaît et de la Hammada de Tinhert.

Il est à noter que le taxon existe depuis le niveau de la mer - ou de l'océan jusqu'à des altitudes élevées. Selon MAIRE (1933), il remonte dans le massif de l'Ahaggar jusqu'à 1 800-1 900 m d'altitude et exceptionnellement, par pieds isolés et buissonnants, jusqu'à 2 100 m. De même, AUDRU et al. (1994) le signalent à Djibouti, dans le Yager et au Moussa Ali. AG SIDYÈNE et al. (1996) retrouvent ce taxon en abondance dans l'Adrar des Iforas (Mali). Rare dans les interfluves, *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* apparaît le plus souvent comme étant distribué en rubans étroits et plus ou moins longs dans les lits des oueds asséchés, dans les vallées qui descendent des massifs sahariens.

Cette écologie particulière fait qu'il remonte assez loin dans le Sahara nord-occidental, en fait jusqu'au pied de l'Anti-Atlas marocain et de l'Atlas saharien oranais. MAIRE (1940), dans un chapitre consacré aux latitudes et altitudes maximales de quelques espèces sahariennes, note que ce taxon atteint au Sahara occidental la latitude de 32° N. Au Sahara central, il est présent en **aire** continue jusqu'à la latitude 30° N et en îlots reliques jusqu'à 34° N Tunisie. Du point de vue édaphique, il est généralement reconnu que cette sous-espèce prospère bien sur les sols légers et bien drainés :

- sur les sols sablonneux-limoneux et pierreux des oueds, les zones d'épandages et les ravins pierreux (MAIRE, 1933). Cela est surtout vrai dans les talwegs et lits d'oueds du Sahara, où ce taxon constitue un élément majeur d'une formation, physionomiquement assimilable à une savane arborée
- sur les sables, sur tous les ergs morts du Cayor sénégalais au Manga nigérien, sur les dunes bordières du Tchad
- sur les sables, les sols bruns steppiques, sur les colluvions et sur les sables quaternaires
- sur les terrains salés littoraux, où on le rencontre parmi les espèces halophiles
- dans les bas-fonds alluviaux, la sous-espèce est absente des sols hydromorphes et lourds, comme dans les basses vallées du Sénégal, ainsi que des sols à croûtes.

Le taxon est présent dans diverses formations végétales, largement décrites dans la littérature mais que nous évoquerons cependant brièvement ici.

Au sud du Sahara, l'espèce est présente dans les savanes plus ou moins densément arborées où prédominent les épineux, en particulier ceux du genre *Acacia* :

A. tortilis subsp. *raddiana*, *A. seyal*, *A. senegal*, etc. Dans cette situation, les pluies strictement liées au front tropical expliquent, la prédominance quasi absolue de types floristiques africains. Au nord du Sahara, la végétation est nettement plus basse (steppe), dominée par *Haloxylon scoparium* Pomel, *H. schmittianum* Pomel (et de nombreuses autres chénopodiacées), *Retama retam* (Forssk.) Webb, *Stipa tenacissima* L., *Seriphidium herba alba* (Asso) J. Sojak (syn. *Artemisia herba alba* Asso), *Rantherium suaveolens* Desf., etc. Dans ce contexte, la présence de pluies estivales, même faibles, explique l'apparition de quelques végétaux tropicaux (*Acacia* en particulier).

Du point de vue phytosociologique, la distribution d'*Acacia tortilis* subsp. *Raddiana* est essentiellement connue par les travaux de QUÉZEL (1965). Dans le contexte saharien, Quézel cite comme étant les plus communément marquées par ce taxon les associations suivantes :

association à *Acacia raddiana* et *Panicum turgidum* Forssk. dans les lits des oueds les plus larges. Ces deux espèces sont éventuellement associées à *Foleyola billotii* pour le Sud marocain
association à *A. raddiana* et *Ziziphus lotus* (L.) Lam. des lits d'oueds sableux
- association à *A. raddiana* et *Rhus tripartita* (Ucria) Grande dans les parties les plus élevées de lits d'oueds caillouteux.

Il est également possible de préciser l'écologie de ce taxon en la comparant à celle de quelques autres taxons, de souche tropicale ou septentrionale, qui l'accompagnent en certaines circonstances.

Globalement, les espèces de souche tropicale n'apparaissent pas au Sahara septentrional, ne franchissant pas vers le nord la limite des influences des précipitations se rapportant au front intertropical (pluies de mousson). Dans ce contexte, *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* est sans conteste le taxon arborescent de

souche tropicale qui remonte le plus au nord, franchissant même la totalité des espaces sahariens. Les autres taxons se limitent comme suit :

- *Acacia seyal* est assez typiquement sahélienne ;
- *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. est progressivement dominante dans la savane arborée sahélienne et fréquente dans les oueds rocailleux du Sahara central et Occidental ;
- *Maerua crassira/ia* Forssk. présente une distribution assez semblable à celle de *Balanites aegyptiaca* ;
- *Ziziphus mauritiana* Lam., assez fréquente sur le versant sud de l'Ahaggar, remonte jusqu'au Sahara méridional.

Les taxons des massifs montagneux sont éventuellement plus abondants plus au nord en zone aride. Il s'agit par exemple de :

- *Pistacia atlantica* Desf., dont quelques individus subsistent encore dans l'Ahaggar et à la Seguiet el Hamra, et qui présente parfois plus au nord une zone de recouvrement de son aire avec celle d'*Acacia tarti/is* subsp. *raddiana*. C'est en particulier le cas dans le Sud tunisien et en Jeffara libyenne ;
- *Tamarix aphylla* (L.) H. Karst. (syn. *l. artieulata*), présent dans les grands oueds du Sahara central, occidental et septentrional.

Les espèces du genre *Calligonum* sont plus strictement localisées dans la portion septentrionale et océanique du Sahara.

Croissance, production

Sans vouloir entrer dans le détail des études relatives à l'écophysiologie de la croissance et de la production, en raison de l'approche naturaliste de cette contribution introductive, nous nous proposons de rapporter quelques données concernant ces aspects qui n'ont pas été explicitement abordés dans le projet auquel se réfère cet ouvrage. Nous nous limiterons à décrire quelques éléments permettant de mieux cerner le caractère adaptatif d'*Acacia tartilis* subsp. *Raddiana* à l'aridité et de comprendre son utilisation par les populations rurales. *Acacia tartilis* subsp. *raddiana* est capable de survivre dans les milieux les plus arides. Elle relève des espèces dont le fonctionnement hydrique a été largement étudié en conditions naturelles. Les échanges gazeux foliaires (transpiration, photosynthèse) sont élevés en saison des pluies et correspondent à un relatif équilibre thermodynamique sol-plante. Au cours de la saison sèche, alors que les conditions xériques s'aggravent, on assiste à une diminution de l'intensité transpiratoire, attribuable à la fois à la perte du feuillage et à la réduction de la conductance stomatique. Ces propriétés traduisent une bonne adaptation de ce taxon aux conditions d'aridité.



Les travaux réalisés en conditions expérimentales (vase de végétation, rhizotron) concernent le plus souvent l'influence du facteur limitant essentiel de ces régions, à savoir la contrainte hydrique, sur la croissance et la production. Ils ont pour objet l'identification des caractères d'adaptation et de tolérance d'*Acacia lortilis* subsp. *raddiana* à l'aridité, et de comparer ses performances à celles d'autres taxons (*Acacia senegal*, *Acacia dudgeoni*, *Faidherbia albida*) susceptibles d'être utilisés dans des programmes d'agroforesterie et de réhabilitation.

KANE et al. (1997) rapportent qu'en bonnes conditions d'alimentation en eau, c'est *Acacia lortilis* subsp. *raddiana* qui présente la meilleure production de matières sèches totales (respectivement 2 et 2,8 fois plus élevée que celles de *A. senegal* et de *A. dudgeoni*). Sa production est aussi la plus élevée en conditions de déficit hydrique sévère (1,4 à 2,2 fois plus élevée que celle des autres espèces semblables). C'est le taxon qui possède la meilleure efficacité en eau, quelles que soient les conditions hydriques, confirmant ainsi les travaux de KIREGER et BLAKE (1994). Il a aussi été démontré que les racines s'allongent d'autant plus en profondeur que l'humidité du sol de culture décroît. Cela traduit une grande aptitude des jeunes plants à rechercher l'humidité. C'est aussi un caractère d'accommodation aux variations saisonnières de disponibilité en eau de son milieu naturel, car il permet à la plante d'exploiter dès le stade jeune les horizons inférieurs du sol plus humides, et d'atteindre le plus rapidement ces zones profondes pour survivre à la longue saison sèche.

En raison des multiples usages d'*Acacia tortilis* subsp. *raddiana* (cf. paragraphe suivant) et donc de son importance dans l'économie rurale des régions sèches, notamment d'Afrique, de nombreux auteurs ont proposé des relations pour estimer la production de parties utiles (feuilles, fruits, bois) en fonction de paramètres staturaux (diamètre à hauteur de poitrine, hauteur, recouvrement). On doit reconnaître que de nombreuses références s'adressent à *Acacia lorlilis* s.l. et plus spécifiquement à *A. tortilis* subsp. *spirocarpa*.

Pour *A. tortilis* subsp. *raddiana*, BILLE (1980) avance que, dans des zones recevant en moyenne 400 mm de précipitations par an, des individus atteignant 50 cm de diamètre au tronc peuvent produire annuellement 1 000 kg de matières sèches de feuilles par hectare.

Dans des plantations réalisées au Sénégal (région de Bambey à 460 mm de pluies moyennes annuelles) et avec des écartements de 3 x 3 m, rapportent que *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* présente, par rapport à *A. serai* et à *A. senegal*, le meilleur taux de survie à la reprise et la meilleure croissance (surface terrière à 4 ans de 1,5 à 2 fois supérieure à celles des autres deux espèces citées). La productivité maximale qui s'élève à 2,6 m³/ha/an est atteinte à six ans.

Il est utile de noter que les auteurs s'accordent pour admettre la grande variabilité individuelle, inter site et interannuelle de ces productions. Ces variabilités sont liées d'une part à des caractéristiques génotypiques des taxons et d'autre part aux fluctuations erratiques des conditions de milieu (accès aux disponibilités nutritionnelles locales, variabilité climatique).



Usages

Tous les ouvrages de pastoralisme, d'anthropologie et d'ethnobotanique regorgent d'informations, souvent redondantes hélas, sur les nombreux usages des divers organes de ce taxon.

Alimentation animale Il est partout reconnu un grand intérêt fourrager aux feuilles, gousses, jeunes rameaux et même épines, et ce plus particulièrement pour les chèvres et les dromadaires. Les girafes (GILLET. 1981) sont également grandes consommatrices d'acacias en général. AUDRU et al. (1994) signalent qu'à Djibouti les éleveurs lancent leurs chèvres sur le houppier de ce taxon pour leur permettre d'en brouter les feuilles. Pour l'Ahaggar, GAST (1968) rapporte une pratique, également courante dans d'autres situations du Sahel, qui consiste pour les bergers à rabattre les branches feuillées pour les rendre plus accessibles aux chevreaux.

Dans l'Aïr, les feuilles, fleurs et fruits sont éventuellement collectés par les bergers et distribués aux chèvres (SCHULZ et AMADOU, 1992). L'ingestion des gousses, graines, rejets, stipules et jeunes épines constituerait selon BELLAKHDAR (1978) un remède efficace contre la « colique de sables » qui affecte les dromadaires en zone saharienne du Maroc.

Alimentation humaine

Le recours à ce taxon pour l'alimentation humaine semble anecdotique en dehors des périodes d'insuffisance de disponibilités alimentaires. Le travail de GAST (1968) est très informatif sur le sujet. On retiendra notamment que :

- les graines des gousses sèches, collectées puis pilées au mortier de bois, sont transformées en une farine qui est consommée telle quelle, sèche ou humectée d'un peu d'eau. Cette farine est aussi parfois mélangée à de la farine de blé, de mil ou encore d'orge pour faire des bouillies ;
- les gousses sont, en cas de besoin, collectées, grillées, pilées et consommées en farine. Elles peuvent également être consommées vertes ou rôties. Cueillies avant maturité, elles sont bouillies à l'eau salée ;



- en période de grave disette, il arrive que les hommes consomment également les feuilles crues ;
- la gomme s'écoulant des blessures des parties basses des troncs est très amère quand elle est molle et fraîche. Cette amertume est moindre à l'état solide, mais cette gomme n'est cependant que peu consommée comme aliment;
- la gomme qui exsude des branches hautes des jeunes arbres est parfois mâchée par les enfants.

D'autres informations éparses, qui le plus souvent confirment ou précisent les données de GAST (1968), sont rapportées dans la littérature.

Au Niger, BERNUS (1981) signale que les gousses récoltées et pilées sont consommées en mélange à du lait caillé.

Dans l'Aïr, SCHULZ et Amadou (1992) rapportent également plusieurs usages dans l'alimentation humaine, particulièrement en cas de disette. Ainsi, les feuilles broyées peuvent être consommées en mélange avec du lait caillé ou accompagnées de fromage. Durant ces mêmes périodes, la gomme peut également être consommée.



Usages médicaux ⁽¹⁾

Les usages en médecine populaire sont également nombreux. Ainsi GAST (1968) signale que la gomme peut être utilisée pour panser les blessures et les brûlures. Déjà en 1949, HERNANDEZ-PACHECO et al. rapportaient, concernant le Sahara espagnol, que la gomme est un médicament contre les maux de ventre et que l'écorce réduite en poudre est un activant efficace de la cicatrisation des plaies.

LARRIBAUD (1952) a noté qu'au Sahara occidental, en cas de diarrhées

BELLAKHDAR (1978, 1997) puis BOULOS (1983) ont pour leur part consigné que :

- la gomme dissoute dans l'eau est utilisée pour traiter les affections oculaires, la jaunisse et les maladies pulmonaires ;
- l'écorce desséchée et réduite en poudre est un désinfectant des blessures ;
- les graines, entières ou réduites en poudre, sont anti-diarrhéiques.

1. Ghanmi M, Satrani B., Aberchane M, Ismaili M. R.Aafi A & EL Abid A., 2011: Plantes Aromatiques et Médicinales du Maroc : Les milles et une vertus Collection Maroc Nature. 128p HCEFLCD/CRF/Rabat HCEFLCD, 2012 : Atelier international sur les Plantes Aromatiques et Médicinales, Rabat.

SCHULZ et AMADOU (1992) signalent des usages médicaux intéressants dans l'Afr (Niger). La partie vivante de l'écorce est utilisée, après pilage et macération dans l'eau, pour provoquer des vomissements afin de désengorger le foie. Cette même macération fait également baisser la température en cas de fièvre. Les feuilles d'*Acacia tortilis* subsp. *raddiana* constituent aussi un composant important du mélange dit « Liatan » de Bagzan (du nom du massif de Bagzan dans l'Aïr). Ce mélange de plantes est commercialisé jusqu'au sud du Sahel et constitue, avec le fromage, la principale source de revenus pour les femmes de l'Aïr. Il est composé de feuilles et de fruits de : *Acacia laeta*, *A. tortilis* subsp. *raddiana*, *Commiphora africana* (A. Rich.) Engl., *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn., *Rhus tripartita*, *Grewia bico/or* Juss., *G. tenax* (Forssk.) Fiori, *Lavandula coronopifolia* Poir., *Melhania denhamii* R. Br., *Ocimum basilicum* L., *Commicarpus helenae* (Roem. & Schult.) Meikle, *Lantana rugosa* Thunb. (syn. *L. salvifolia* Jacq.), *Leucas martinicensis* Uacq.) R. Br., *Reseda vil/osa* Coss., *Solanum incanum* L., *S. nigrum* L. et *Vernonia cinerea* (L.) Less. ; c'est un fortifiant général, très prisé, utilisé en mélange avec de la farine ou encore incorporé à du fromage de chèvre.



Utilisations du bois et extraction de tanins

Il est partout reconnu que le bois de ce taxon constitue un combustible très apprécié et de pouvoir calorifique relativement élevé. Le charbon de bois qu'il procure est également apprécié. Il s'agit en outre d'un bois d'œuvre (grosses racines, troncs) assez recherché.

PASSAGER et BARBANÇON (1956) ont noté que le bois est également très apprécié pour la fabrication des poulies et des supports de poutre pour le puisage de l'eau au Sahara oranais. Les mêmes auteurs notent que l'écorce des racines sert au tannage des peaux. Cet usage est également fréquemment relevé ailleurs : en Libye (Fezzan) par LETHEILLEUX (1948) et CURNAND (1958), au Sahara espagnol par HERNANDEZ-PACHECO et al. (1949) ou encore en Tunisie saharienne .

Pour le nord du Niger, plusieurs usages ont été signalés par BERNUS (1981). Ainsi, l'écorce est employée pour tanner les peaux et la fabrication de lanières. Les écuelles et les mortiers sont creusés dans les bois les plus gros, de même que le pommeau et le dossier de la selle des dromadaires.

Le bois ne semble pas être très apprécié pour la construction, et on lui reproche d'être trop cassant. Il est utilisé par contre en maints endroits pour dresser des clôtures.

AG SIDYÈNE et al. (1996) relèvent de nombreux usages dans l'Adrar des Iforas (Mali) :

- fabrication d'objets en bois (mortiers, plats, piquets centraux de tente, etc.) en cas de non-disponibilité de bois de *Balanites aegyptiaca* ;
- utilisation des fibres de l'écorce pour la fabrication de la plupart des cordages, ainsi que des filets de pis de chameles. Ces fibres servent également à la confection des paniers à claire-voie que l'on balance à bout de bras pour la récolte de graines sauvages.

Production de bois, reforestation et lutte contre la désertification

Dans le nord du Niger, il est possible, selon BERNUS (1981), de procéder à des reboisements forestiers par la densification des peuplements naturels, notamment avec *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* considéré comme taxon très plastique et très résistant à la sécheresse.

GROUZIS (1984) rapporte les considérations suivantes relatives à des essais entrepris au Burkina Faso. Dans une zone recevant 350 mm de précipitations moyennes annuelles, des essais de reboisement ont été entrepris portant sur 8 espèces indigènes (*Acacia* spp., *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*) et 3 espèces exotiques. Les essais ont été réalisés après sous-solage à 20 cm de profondeur, les lignes étant distantes de 6 m. Quel que soit le type de sol (glacis à placage sableux, glacis limoneux érodé à pente faible, glacis de transit à sol gravillonnaire), le taux de réussite d'*Acacia raddiana*, à la reprise, avoisine 50 % après deux années. Ce taux est supérieur à celui des espèces exotiques mais inférieur à celui d'*A. adansonii* qui atteint 85 %.¹¹ semble que la teneur relativement élevée de son écorce en eau favorise la sensibilité d'*A. raddiana* à l'attaque des rongeurs.

En Inde (Rajasthan), ce taxon a fait ses preuves comme arbre fixateur des dunes (VON MAYDELL, 1983). Cet usage est également signalé pour la Mauritanie, le Maroc, le Soudan, et le Yémen. On note qu'en Inde, planté avec des espacements de 5 x 5 m, ce taxon peut produire 30 tonnes de bois de chauffe au terme de 10 années. De même GYPTA et al. (1973) signalent, toujours en Inde, qu'après 200 jours de développement la production de matière sèche épigée de ce taxon est largement supérieure à celle de *Faidherbia albida*, *Acacia senegal* ou encore de *A. verec.*

Les principales raisons de l'intérêt présenté par *A. raddiana* dans les domaines évoqués tiennent à :

- la relative facilité de multiplication de ce taxon, dont le taux de survie au Sahel a été évalué à 44 %, ce qui constitue un taux supérieur à celui des autres espèces exotiques et indigènes
- ses particularités adaptatives aux conditions sèches : longueur du système racinaire, réduction des besoins en eau du fait de la faible surface foliaire, fonctionnement hydrique.

Conclusion

Il reste beaucoup à découvrir d'*Acacia raddiana* et cette présentation n'a pour objectif que d'introduire à une connaissance de type naturaliste. Le présent ouvrage rapporte, commente et interprète des résultats d'expérimentations, mesures et observations obtenus sur un nombre réduit de sites, essentiellement distribués au Sénégal et en Tunisie sur des aires géographiques qui ne représentent donc qu'une portion très limitée des situations existantes. Il importe dès lors d'évaluer l'étendue relative des connaissances acquises. Une telle approche permet également d'alerter les chercheurs sur les multiples adaptations, déjà décelables tant sur le plan de la diversité génétique que sur celui des exigences écologiques.



LE PAYS DES GOMMIERS DU SUD-MAROCAIN

par P. BOULROU.

INTRODUCTION

Si nous avons maintenu le terme de « *gommiers* » dans le titre de cette étude, c'est bien uniquement pour sacrifier à une habitude prise depuis déjà longtemps. Car il est à notre avis impropre et laisse à tort s'établir la légende que le Sud-Marocain est un producteur de gomme. Il n'est pas un profane qui ne le croie... Or la vraie gomme dite « *arabique* » exsude du bois de l'acacia sénégal qui n'existe pas au Maroc mais se rencontre abondamment en Mauritanie, dans le Nord du Sénégal, en Arabie également.

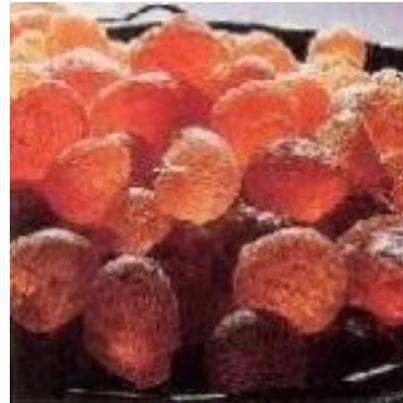
Au Maroc, si l'*Acacia gummifera*, dont nous reparlerons tout à l'heure, produit une gomme qui fait l'objet d'un certain commerce, très réduit d'ailleurs (la moyenne des exportations annuelles de Mogador et Agadir depuis une dizaine d'années est respectivement de 12 tonnes 600 et 11 tonnes 700), il est intéressant de noter ici — car le fait est, pensons-nous, peu connu — qu'une bonne partie de la gomme « *arabique* » du Maroc provient d'arbres fruitiers : amandiers, pêchers, etc...



© SHANFARI.NET

بوحانه الشنقري







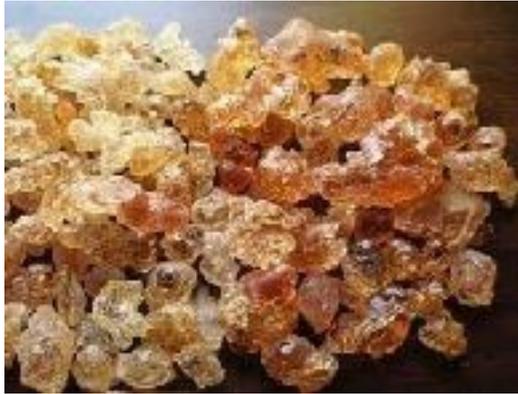




Tableau 1 : Principales utilisations de la gomme arabique dans le monde entier

Secteur d'utilisation	Types de produits	Part de chaque secteur (%)
Agro-alimentaire	Confiserie Boissons gazeuses Bonbons Pâtisserie Crèmes Pastilles	60 - 80%
Pharmaceutique	Pilule Comprimés Pâtes pectorales Gélules Sirop	5 - 10%
Bâtiment & chimique	Peinture Gouache Colles Céramique Fonderie	10 - 15%

Source : Oumarou B., 2000, Djarsia, 2007.



Tableau 2 : Statistiques de base sur la gomme arabique dans le monde

Production mondiale (t/an)	Prix (\$US/t) (Marché mondial)	Principaux pays producteurs	Principaux consommateurs (Pays, continent)
40 000 à 45 000	Gomme dure d' <i>Acacia senegal</i> (4000 - 5 000)	Soudan (80 %) Tchad Nigéria Burkina Faso	-Union Européenne (39%) (Grande Bretagne, France, ...) -USA+Canada (30%) -Inde (13,5%)
	Gomme friable d' <i>Acacia seyal</i> (700 - 1000)	Cameroon Senegal Niger Mauritanie Mali	-Japon (4,5%) -Mexique (4,5%) -Asie (4%) -Amérique du sud (2%) -Afrique + Océanie (2%)

Source : Wikipedia, 2007, Archives FAO, 2008, Mallett et al. 2002.



Tableau 6 : Conditions climatiques et pédologiques favorables au développement des *Acacias*

Désignation	<i>Acacia senegal</i>	<i>Acacia seyal</i>
Pluviosité	-Aire naturelle : 250 à 600 mm/an -Grands peuplements situés dans les zones de 300 à 450 mm/an (3 à 4 mois de pluie) -Grande plasticité, peut réussir dans les zones de 150 mm/an et de 1250 mm/an	-Aire naturelle: 400 à 800 mm/an Optimum: 500 à 700 mm/an
Types de sol favorables	Sols sableux, argileux bien drainé, Limoneux légers, sol hardé	Sols argileux, argilo-siliceux souvent inondés en saison de pluie
Climat	-Sahélien et soudano-sahélien	Sahélo-soudanien

Source : Mallet et al., 2002.



De manière générale, les Acacias gommiers ont 7 usages :

- production de gomme ;
- production du fourrage (feuilles, gousses et fruits) pour les animaux d'élevage (bovins, petits ruminants) et la faune herbivore (éléphant, girafe) ;
- production du bois pour le feu, les perches et manches d'outils ;
- protection du sol contre l'érosion ;
- amélioration de la fertilité des sols (fixation d'azote, chute et décomposition des feuilles) ;
- fabrication des décoctions à base des écorces ;
- bon support pour les ruches et la production du miel.



Conseils pour la production des plants d'*Acacia senegal*

- Avant de mettre les semences en pots, il faut les bouillir à l'eau chaude ou les tremper dans l'acide sulfurique concentré ; ce traitement déclenche et facilite la germination qui intervient après une semaine.
- Il faut semer 2 à 3 graines par pot et effectuer un démariage (à 1 plant/pot) par la suite.
- Les pots doivent être paillés et arrosés quotidiennement pendant 2 semaines.
- Les plants passent 3 mois en pépinière (La Voix du Paysan, N° 83, Décembre 1998).



Conseils pour une bonne conduite de la plantation d'*Acacia senegal*

- La trouaison se fait suivant les dimensions 40 cm x 40 cm x 40 cm.
- Après la mise en place des plants, il faut les protéger contre la vaine pâture des petits ruminants en entourant la parcelle avec les branches d'épineux (haie morte).
- Pour éviter que les feux de brousse ne détruisent les *Acacias* plantés, il faut dégager les herbes et arbustes sur une allée de 12 m de large tout autour de la plantation (Pare-feu).
- La plantation doit être sarclée pour éviter la concurrence entre les *Acacias* et les mauvaises herbes.
- Il est nécessaire de remplacer les plants morts par la mise en place de nouveaux plants.
- A partir de 4 ans, il faut déjà penser à la saignée des branches ; pour cela, il faut éliminer les brindilles pour faciliter l'accès aux branches saignables. La branchaison basse doit être favorisée pour éviter les saignées en hauteur (Ntoupka et *al.*, 2006).





Tableau 2 : Quantité de gomme arabique brute exportée en 2009-T1 et T2 par le Soudan (Miroir)

Importateurs	2009-T1		2009-T2	
	Quantité exportée	Unité	Quantité exportée	Unité
'Islande			20 000	Kilogramme
'Turquie			20 000	Kilogramme
'Norvège	19 200	Kilogramme	16 000	Kilogramme
'Chine	14 500	Kilogramme	14 500	Kilogramme
'Danemark	60	Tonne		
'France	3 446	Tonne		
'Allemagne	504	Tonne		
'Irlande	45,1	Tonne		
'Italie	785,1	Tonne		
'Japon	154 600	Kilogramme		
'Mexique	5 500	Kilogramme		
'Suède	360	Tonne		
'Belgique	60	Tonne		
'Brésil	1 000	Kilogramme		
'Royaume-Uni	1 121,2	Tonne		
'Etats-Unis d'Amérique	780 400	Kilogramme		

Source : Calculs du CCI (Genève) basés sur les statistiques de COMTRADE

Tableau 3 : Quantité de gomme arabique brute exportée en 2009-T1 et 2009-T2 par le Tchad (Miroir)

Importateurs	2009-T1		2009-T2	
	Quantité exportée	Unité	Quantité exportée	Unité
Etats-Unis d'Amérique	130 000	Kilogramme	1 383 321	Kilogramme
Chine	7 000	Kilogramme	8 500	Kilogramme
Turquie			2 000	Kilogramme
France	684,6	Tonne	666,6	Tonne
Mexique	4 900	Kilogramme		
Colombie	1 000	Kilogramme		

Source : Calculs du CCI (Genève) basés sur les statistiques de COMTRADE



Tableau 4 : Quantité de gomme arabique brute exportée en 2009-T1 et 2009-T2 par le Nigeria (Miroir)

Importateurs	2009-T1		2009-T2	
	Quantité exportée	Unité	Quantité exportée	Unité
'Etats-Unis d'Amérique	20 000	Kilogramme	335 000	Kilogramme
Chine			40 000	Kilogramme
France	312,1	Tonne	265,3	Tonne
'Allemagne	150	Tonne		

Source : Calculs du CCI (Genève) basés sur les statistiques de COMTRADE



Tableau 5 : Liste des marchés importateurs pour la gomme arabique exportée en 2009-T1 et 2009-T2 par le Soudan (Miroir)

Importateurs	2009-T1		2009-T2		Valeur exportée en 2009-T2, milliers de Dollar Américain	2009-T2	
	Valeur unitaire	Unité	Valeur unitaire	Unité		Quantité exportée	Unité de quantité
Islande			3,8	JSD/Kg	76	20 000	Kg
Turquie			3	JSD/Kg	60	20 000	Kg
Norvège	4,13	USD/Kg	3,36	JSD/Kg	51	18 000	Kg
Chine	3,72	USD/Kg	3,72	JSD/Kg	54	14 500	Kg

Importateurs	2009-T1		2009-T2		Valeur exportée en 2009-T2, milliers de Dollar Américain	2009-T2	
	Valeur unitaire	Unité	Valeur unitaire	Unité		Quantité exportée	Unité de quantité
Allemagne	2 458	USD/T					
France	2 483	USD/T					
Italie	2 442	USD/T					
Japon	3,06	USD/Kg					
Mexique	3,82	USD/Kg					
Suède	2 581	USD/T					
Belgique	2 000	USD/T					
Bresil	3	USD/Kg					
Royaume-Uni	2 323	USD/T					
Etats-Unis d'Amérique	1,94	USD/Kg					

Source : Calculs du CC (Genève) basés sur les statistiques de COMTRADE

