

Propagation végétative d'une variété améliorée de jujubier introduite au Sénégal

Pascal DANTHU

Cirad-forêt
BP 853
Antananarivo
Madagascar

Pierre SOLOVIEV

CFPH
BP 3284, Dakar
Sénégal
APEFE Wallonie-Bruxelles
BP 6279, Dakar
Sénégal

Mamoudou Abdoul TOURE

Université CA Diop
BP 5005, Dakar
Sénégal
Isra-CNRF
BP 2312, Dakar
Sénégal

Abibou GAYE

Isra-CNRF
BP 2312, Dakar
Sénégal

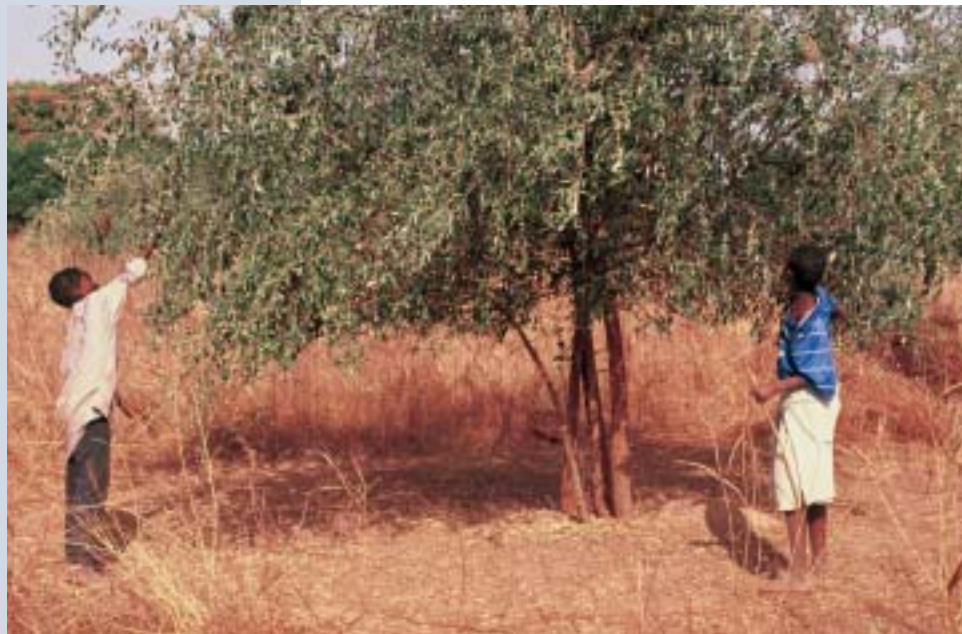


Photo 1.

Cueillette des jujubes dans une jujuberaie naturelle près du village de Sindia (Sénégal).
Jujube-picking in a natural stand of jujube trees near Sindia village (Senegal).

Le microgreffage *in vitro* mis au point permet un taux de réussite supérieur à 90 %, largement supérieur à celui obtenu avec des méthodes de greffage horticole.

Il devrait assurer une production massive des variétés de jujubier adaptées aux zones arides. Les travaux ont porté essentiellement sur la variété Gola, d'origine indienne, dont les fruits ont un volume environ vingt fois supérieur à ceux récoltés dans les peuplements naturels.

Introduction

Le jujubier (*Ziziphus mauritiana* Lam., famille des Rhamnacées) est un arbuste commun des zones sahéliennes et soudanaises d'Afrique. Comme la plupart des espèces des zones sèches, il a des usages multiples. Ses feuilles sont consommées en période de disette, son écorce et ses racines, efficaces contre les maux de ventre et les maladies vénériennes, ont de larges applications en pharmacopée traditionnelle (KERHARO, ADAM, 1974). Il est aussi très utilisé en agroforesterie

comme haie vive ou morte. Il fournit un bois de service ou de feu apprécié, même si pour de nombreuses ethnies le jujubier a un caractère sacré qui le protège de la hache du bûcheron.

Néanmoins, son principal intérêt est sa production de fruits, les jujubes, drupes d'environ 1 cm de diamètre, consommées en abondance fraîches ou après séchage, par les populations africaines. Les jujubes sont très riches en sucres, en vitamine C, en calcium et en fer (BECKER, 1983 ; DANTHU *et al.*, 2002). Elles sont l'objet d'une cueillette, essentiellement par les femmes et les enfants, dans les peuplements naturels (photo 1), et d'un commerce très actif à l'échelle locale (BECKER, 1983). La vente des jujubes représente une source de revenus importante pour de nombreuses familles rurales.

Dans le cadre des programmes de lutte contre la désertification qui se mettent en place au Sénégal, un accent particulier est mis sur la promotion d'espèces à plus-value économique et notamment les essences fruitières, afin de concilier au mieux les impératifs environnementaux et socio-économiques (lutte contre la pauvreté, malnutrition). Dans ce contexte, *Z. mauritiana* apparaît comme une essence de reboisement à fort impact potentiel dans les zones sahéliennes et soudanaises.

Tableau I.

Pourcentage de réussite des différentes greffes horticoles de la variété Gola sur des porte-greffe constitués de jeunes plants de *Z. mauritiana* locaux (chaque test a porté sur un effectif compris entre 15 et 48 greffes).

Success rate of the different horticultural grafting methods for the Gola variety. The rootstocks are young Z. mauritiana plants. Each test was carried out on 15 to 48 grafts.

Type de greffe	Pourcentage de réussite (%)
Greffe par placage simple	20-62
Greffe en fente terminale	12-40
Écussonnage (<i>chip budding</i>)	27-28

C'est pourquoi un programme de valorisation et de domestication de cette espèce est engagé au Sénégal depuis une dizaine d'années. Ce programme est bâti selon deux axes principaux : la sélection et l'amélioration des jujubiers locaux et l'introduction de variétés indiennes. Ce second axe repose sur le constat qu'en Inde, *Z. mauritiana* est l'objet d'un très ancien processus de sélection et d'amélioration génétique qui a abouti à la création de variétés à très haut potentiel fruitier dont le volume des fruits est dix à vingt fois supérieur à ceux récoltés dans les peuplements sauvages (photo 2). Certaines variétés telles que Gola, Seb (à maturité précoce) ou Umran (plus tardive) sont bien adaptées aux conditions arides et devraient pouvoir être introduites, avec des chances de succès, en Afrique sahélienne (CHOVATIA *et al.*, 1993 ; VASHISHTHA, 1997).

Le présent article a pour objet de faire le point sur les premiers résultats obtenus au Sénégal concernant l'introduction et la diffusion de matériel génétique indien, en particulier de la variété Gola. Il décrit les essais de maîtrise et d'adaptation au contexte sénégalais des techniques de greffage horticole, avant de relater la mise au point d'une voie de propagation originale passant par la culture *in vitro* et en particulier le microgreffage. Enfin, les perspectives et les axes de recherche à développer sont évoqués.

Photo 2.

Comparaison entre la taille des fruits de *Z. mauritiana* sauvage (au centre) et des fruits de la variété Gola.

Comparison between wild jujubes (in the centre) and Gola variety fruit.



Greffage horticole

Divers travaux menés en Inde ont montré qu'il est très difficile de propager les jujubiers par bouturage et que la méthode la plus courante est le greffage (VASHISHTHA, 1997). Cette méthode de propagation permet une mise à fruit précoce et offre la possibilité d'adapter, par un choix judicieux du porte-greffe, la variété à des sols défavorables ou à la présence de parasites racinaires. Les techniques de greffage les plus utilisées pour propager *Z. mauritiana* cv. Gola sont les écussonnages.

Compte tenu des connaissances actuelles des paysans sénégalais qui utilisent le greffage en fente terminale, le placage simple ou l'écussonnage pour la propagation des variétés de manguiers ou d'agrumes, nous avons tenté de greffer la variété Gola par ces différentes techniques sur des porte-greffe sauvages (photos 3 et 4). Les taux de réussite du greffage en placage simple sont modestes, compris entre 20 et 62 %, et ceux du greffage en fente terminale et du *chip budding* sont, au mieux, de 40 et 28 % (tableau I). Il semble que la réussite des différentes greffes soit liée à la période de greffage : la proximité de la saison des pluies (mai-juin et octobre-novembre) étant un facteur qui favorise la reprise des greffes. Cependant, il faut noter que *Z. mauritiana* est une espèce généralement buissonnante qui produit régulièrement des rejets au niveau du collet. C'est également le cas pour les plants greffés : des pousses vigoureuses appartenant au porte-greffe se développent au détriment du greffon. Ces gourmands, identifiables grâce au dimorphisme foliaire (photo 5) entre le porte-greffe et le greffon, nuisent au développement de l'arbre et représentent un risque pour la durabilité des plantations. Ils doivent être régulièrement éliminés.

L'ensemble de ces constatations rend la méthode de propagation des jujubiers par greffage horticole difficilement transférable à grande échelle sans une optimisation préalable.

Microgreffage

Face à ce constat, nous avons tenté d'explorer la voie de la culture *in vitro* envisagée comme système de propagation des jujubiers. Ce choix se justifie par les avantages bien connus de la micropropagation et en particulier la possibilité de cloner rapidement et avec un taux de multiplication élevé des espèces récalcitrantes aux formes de propagation végétative classiques tout en s'affranchissant des cycles saisonniers.

Une méthode de microbouturage de *Z. mauritiana* a été mise au point par une équipe indienne (MATHUR *et al.*, 1995) mais ne semble pas avoir été vulgarisée. C'est pour cette raison que nous avons tenté de développer, avec comme objectif de pouvoir produire en routine des plants de Gola, une méthode de microgreffage adaptée des travaux de HUANG *et al.* (1992). Celle-ci peut se résumer de la façon suivante :

- Les porte-greffe sont des jeunes semis, âgés de 4 à 6 semaines, élevés *in vitro* sur une motte Milcap® de 3 cm de long (fibres de polypropylène tissées) imbibée par 12 ml de milieu de culture de Murashige et Skoog dont les macroéléments ont été dilués de moitié (MS/2), additionné de saccha-

**Photos 3, 4 et 5.**

Greffe par placage simple de *Z. mauritiana* cv. Gola sur *Z. mauritiana* âgé d'un an (x 0,25) (3). Écussonnage de *Z. mauritiana* cv. Gola sur *Z. mauritiana* âgé de 4 mois (x 0,5) (4). Rejets issus du porte-greffe après greffage horticole (x 0,15) (5).

Side veneer graft of Z. mauritiana cv. Gola on one year old *Z. mauritiana* rootstock (x 0,25) (3). *Chip budding of Z. mauritiana* cv. Gola on four months old rootstock (x 0,5) (4). *Stumps from rootstocks after grafting* (x 0,15) (5).

rose (20 g/l) et dont le pH a été ajusté à 5,7 avant autoclavage (110 °C, 20 min) (photo 6).

- Le matériel à greffer est prélevé sur des ortets constitués par les premiers plants introduits au Sénégal, élevés sous serre et régulièrement recépés. Après prélèvement, les fragments de tiges aoûtées ont été désinfectés par un bref passage dans l'éthanol 70° puis par un trempage de 30 min dans

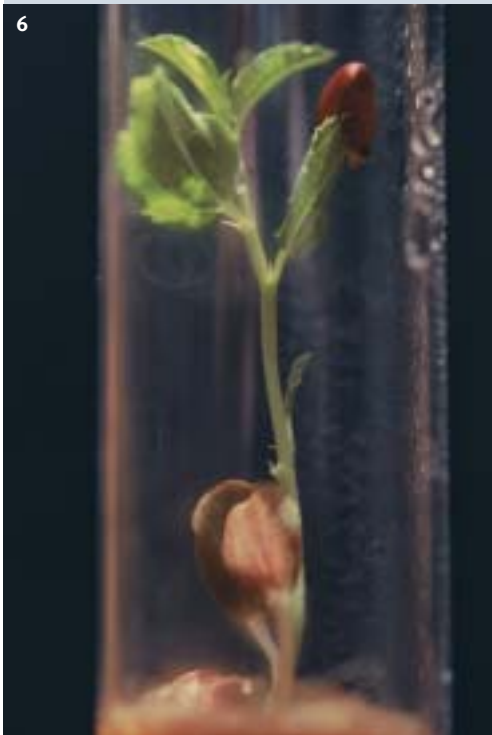
fon (apex ou portion de tige de 5 à 10 mm portant un nœud axillaire) taillée en simple biseau a été introduite dans la fente. La microgreffe a été ensuite ligaturée par une bande de Parafilm® stérile avant d'être réintroduite dans le tube et élevée à l'obscurité pendant une semaine puis en jours longs (photo 7).

- Après un mois de culture, le greffon s'est développé pour atteindre une taille de 5 à 7 cm (photo 8).

Photos 6, 7, 8.

Jeune plant de *Z. mauritiana* élevé *in vitro* utilisé comme porte-greffe (x 2) (6). Microgreffage d'un apex appartenant à la variété Gola sur l'hypocotyle d'un porte-greffe juvénile appartenant à *Z. mauritiana* (x 3) (7). Microgreffe *in vitro*, âgée d'un mois (x 1) (8).

Young in vitro Z. mauritiana seedling used as rootstock (x 2) (6). *Micrograft of an apex of Gola on a juvenile Z. mauritiana rootstock* (x 3) (7). *One month old micrograft* (x 1) (8).



une solution de chlorure mercurique ($HgCl_2$, 0,1 %), rincés abondamment à l'eau stérile puis débités en microboutures uninodales qui ont été mises en culture sur le milieu MS/2 solidifié par 7 g/l d'agar. Ce sont les pousses issues du développement des bourgeons axillaires pendant cette phase de préculture qui ont fourni les microgreffons.

- Le microgreffage a consisté en une miniaturisation du greffage en fente terminale. La motte Milcap portant le porte-greffe a été extraite du tube, le plant a été décapité au niveau de l'hypocotyle et une fente diamétrale pratiquée. La base du microgreffon

Tableau II.

Survie des plants greffés de *Z. mauritiana* variété Gola à chaque étape de leur production.
Survival rate of the grafted Z. mauritiana plant (Gola variety) at successive stages of their production.

Étapes	Effectif testé	Taux de survie (%)
Microgreffage (évaluation un mois après greffage)	280	> 95
Acclimatation (évaluation deux mois après sortie de tube)	250	90-95
Plantation au champ (évaluation trois mois après plantation)	110	98
Première fructification (plants âgés d'un an)	66	100

Selon l'objectif retenu, deux voies sont alors possibles : soit la microgreffe est acclimatée puis installée en verger, soit elle est débitée en microgreffons qui sont à leur tour greffés sur des porte-greffe juvéniles afin d'assurer l'amplification des clones.

Le taux de réussite du microgreffage est, de façon constante, supérieur à 90 %. L'acclimatation en mini-serre puis sous ombrières (photo 9) n'entraîne que des pertes minimales (5-10 %) et le passage au champ est réalisé sans difficulté (photo 10) (tableau II). Les plants greffés ont un développement vigoureux et fructifient dès la première année.

À noter enfin qu'aucun plant issu de microgreffage n'a développé de gourmands issus du porte-greffe (photo 10) ; cela est certainement dû au fait que le greffage est réalisé sous les cotylédons, très près du collet, éliminant tout bourgeon latent.

Au cours de l'année 2000, à titre expérimental, environ 700 microgreffes de Gola ont été produites ainsi qu'une centaine de microgreffes de la variété Seb.

Conclusions et perspectives

Ces premiers résultats mettent en évidence la faisabilité de la production de plants de jujubiers améliorés en zone sahélienne. Une méthodologie efficace a été mise au point, permettant de produire des séries importantes de copies végétatives des différentes variétés. Ce travail, qui a essentiellement porté sur la variété Gola et qui a été validé pour une seconde variété (Seb), devrait pouvoir servir pour les autres variétés utilisables en zone sahélienne (telles que Umran). La recherche en cours sur l'optimisation de la gestion arboricole permettra, à court terme, de disposer d'une méthodologie complète pouvant déboucher sur la propagation rapide des jujubiers et leur conduite fruitière en zone sahélienne.

Photos 9, 10.

Microgreffes en fin d'acclimatation, un mois après la sortie du tube (x 0,2) (9). Plant de Gola issu de microgreffe, âgé d'un an, toutes les pousses appartiennent au greffon (x 0,05) (10).

Micrograft after acclimatisation (x 0.2) (9). Gola micrograft one year after plantation, all shoots belong to the scion (x 0.05) (10).



Cependant, au-delà de ces aspects techniques, de nombreux points demeurent encore incertains, d'ordre économique et socioculturel. Les populations sahéliennes vont-elles apprécier, d'un point de vue organoleptique, cette nouvelle culture ? Vont-elles trouver un intérêt à planter ces jujubiers à gros fruits plutôt que de continuer à exploiter les jujuberaies naturelles ? Quel sera le coût de la production des plants microgreffés dans un système de production optimisé, ce coût sera-t-il compatible avec le niveau de ressources des populations ? Quel sera le marché pour de tels fruits ?

C'est pour tenter d'apporter des éléments de réponse à ces questions que des actions de vulgarisation, de diffusion de plants et d'information ainsi que des tests en milieu réel sont en cours, avec l'aide de différents acteurs du développement (service des Eaux et Forêts, ONG, arboriculteurs privés). Les premiers résultats montrent que les populations sénégalaises semblent apprécier le goût des fruits de la variété Gola, en particulier s'ils sont séchés (DANTHU *et al.*, 2002). Par ailleurs, plusieurs vergers expérimentaux sont ou vont être mis en place afin de mesurer les potentialités de cette nouvelle culture.

Références bibliographiques

- BECKER B., 1983. The contribution of wild plants to human nutrition in the Ferlo (Northern Senegal). *Agroforestry Systems*, 1 : 257-267.
- CHOVATIA R. S., PATEL D. S., PATEL G. V., 1993. Performance of ber (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) under arid conditions. *Annals of Arid Zone*, 32 : 215-217.
- DANTHU P., SOLOVIEV P., TOTTE A., TINE E., AYEISSOU N., GAYE A., NIANG T. D., SECK M., FALL M., 2002. Caractères physico-chimiques et organoleptiques comparés des jujubes sauvages et des fruits de la variété Gola introduite au Sénégal. *Fruits (sous presse)*, 57 (3).
- HUANG L. C., LIUS S., HUANG B. L., MURASHIGE T., MAHDI E. F. M., VAN GUNDY R., 1992. Rejuvenation of *Sequoia sempervirens* by repeated grafting of shoot tips onto juvenile rootstocks *in vitro*. *Plant Physiology*, 98 : 166-173.
- KERHARO J., ADAM J. G., 1974. La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Paris, France, Vigot Frères, 1 011 p.
- MATHUR N., RAMAWAT K. G., NANDWANI D., 1995. Rapid *in vitro* multiplication of jujube through mature stem explants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 43 : 75-77.
- VASHISHTHA B. B., 1997. *Ziziphus* for drylands, a perennial crop solving perennial problems. *Agroforestry Today*, 9 (3) : 10-12.