

Propagation par greffage du prunier d’Afrique [*Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst.] au Sénégal

Pierre SOLOVIEV^{a,b*}, Thierno Daouda NIANG^b, Abibou GAYE^c

^a Coopération Association pour la promotion de l’éducation et de la formation à l’étranger (Apefe) Wallonie-Bruxelles, BP 6279, Dakar, Sénégal
 pierre.soloviev@menara.ma

^b Centre de formation professionnelle horticole (CFPH), BP 3284, Dakar, Sénégal

^c Institut sénégalais de recherches agricoles (Isra)/CNRF, BP 2312, Dakar, Sénégal

Propagation by grafting of *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. in Senegal.

Abstract — Introduction. *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. is a common species in the dry zones of Africa. Although appreciated by the populations for its fruit, the subspecies *birrea*, present in Western Africa, remains not domesticated and under-utilized; the subspecies *caffra*, originating in Southern Africa, was recently domesticated there where it occupies a considerable economic role. Within the framework of a domestication programme led in Senegal, tests studied the development of the grafting applied to *S. birrea* subsp. *birrea*. **Materials and methods.** Scions taken from female mature trees were grafted on young rootstock plants at five periods during the year and according to three grafting techniques (tongue grafting, top grafting and side plate grafting). **Results and discussion.** The most favorable period for the grafting is at the end of the rain season; no significant difference was observed between the three types of grafting technique tested. **Conclusions.** The propagation technique highlighted could be developed for the *ex situ* conservation of the genetic diversity of *Sclerocarya birrea* subsp. *birrea* and also for the selection of varieties interesting for the criteria considered (yield and fruit quality, and rusticity). In time, *S. birrea* subsp. *birrea* could constitute in Western Africa a fruit tree crop for diversification.

Senegal / *Sclerocarya birrea* / domestication / vegetative propagation / grafting

Propagation par greffage du prunier d’Afrique [*Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst.] au Sénégal.

Résumé — Introduction. Le prunier d’Afrique, *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst., est une espèce commune dans les zones sèches d’Afrique. Bien qu’appréciée par les populations pour ses fruits, la sous-espèce *birrea*, présente en Afrique occidentale, demeure non domestiquée et sous-utilisée ; la sous-espèce *caffra*, originaire d’Afrique australe, y a été récemment domestiquée et elle y occupe un rôle économique non négligeable. Dans le cadre d’un programme de domestication mené au Sénégal, des essais ont porté sur la mise au point du greffage appliqué à *S. birrea* subsp. *birrea*. **Matériel et méthodes.** Du matériel végétal issu d’arbres femelles matures a été greffé sur de jeunes sujets porte-greffes à cinq périodes de l’année et selon trois types de greffe (anglaise, terminale, placage de côté). **Résultats et discussion.** La période la plus favorable au greffage se situe à la fin de la saison des pluies ; aucune différence significative n’a été observée entre les trois types de greffe testés. **Conclusions.** La technique de propagation mise au point peut être valorisée pour la conservation *ex situ* de la diversité génétique de *Sclerocarya birrea* subsp. *birrea* et également pour la multiplication de variétés intéressantes pour certains critères considérés (production et qualité fruitière, rusticité). À terme, *Sclerocarya birrea* subsp. *birrea* pourrait constituer en Afrique occidentale une culture fruitière de diversification.

* Correspondance et tirés à part

Fruits, 2004, vol. 59, p. 275–280
 © 2004 Cirad/EDP Sciences
 All rights reserved
 DOI: 10.1051/fruits:2004026
 RESUMEN ESPAÑOL, p. 280

Sénégal / *Sclerocarya birrea* / domestication / multiplication végétative / greffage

1. Introduction

Le prunier d'Afrique, *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst., de la famille des anacardiées, est une espèce ligneuse largement répandue dans les zones sèches d'Afrique tropicale [1]. Elle présente trois sous-espèces [2], *S. birrea* subsp. *birrea* commune au nord de l'équateur, *S. birrea* subsp. *multifoliolata* (Engl.) Kokwaro distribuée principalement en Tanzanie et *S. birrea* subsp. *caffra* (Sond.) Kokwaro abondante en Afrique australe où elle est connue localement sous le nom de « marula ». Au Sénégal, l'espèce se rencontre dans la zone sahélienne, quelques fois sous la forme de peuplements purs. Toutefois, sous l'effet notamment des sécheresses récurrentes qu'a connu la zone, ces peuplements présentent une évolution régressive [3].

Le nom de genre « *Sclerocarya* » dérive du grec « *scleros* » et « *karyon* », signifiant respectivement « dur » et « noyau »; le nom de l'espèce « *birrea* » provient du terme ouolof « *bir* » désignant cette essence au Sénégal. C'est un arbre atteignant (10 à 15) m de haut, aux feuilles caduques en saison sèche. L'espèce est considérée comme dioïque, les sujets femelles portant en mai-juin des drupes jaunes de (3 à 4) cm de diamètre, pesant de (20 à 25) g et ayant l'aspect de petites mangues [4]. Le prunier d'Afrique est très fructifère ; ainsi des productions dépassant 400 kg par arbre ont été enregistrées en Afrique du Sud [5]. Les fruits contiennent une pulpe fibreuse, au goût agréablement acidulé, adhérent à un noyau scléreux renfermant 1 à 3 graines riches en huile [1]. Avec une richesse en acide ascorbique de 403 mg·100 g⁻¹ de pulpe, ce fruit constitue l'une des sources les plus intéressantes en vitamine C parmi les fruits sauvages africains [6].

L'espèce fait l'objet de multiples usages et est considérée par les populations de certaines zones du Sahel comme une des essences ligneuses prioritaires [7]. La pulpe des fruits est consommée fraîche ou transformée en boissons fermentées ou non, en confiture ou en gelée. L'amande est employée comme une cacahuète. Elle peut être consommée crue, préparée ou utilisée pour l'extraction d'une huile comestible [4]. Le bois sert à la fabrication d'ustensiles ; l'écorce produit des

fibres très résistantes ; les feuilles fournissent un abondant fourrage [8] ; la cendre est employée en teinturerie et la gomme sert à la préparation d'une encre artisanale. La médecine traditionnelle fait un usage fréquent des écorces, des racines et des feuilles pour soigner différentes affections [4].

Malgré la multiplicité de ses usages en Afrique occidentale, le *bir* demeure dans cette partie du continent une espèce non domestiquée et sous-utilisée au regard de ses potentialités économiques. En Afrique australe, le *Sclerocarya birrea* subsp. *caffra* fait l'objet depuis une trentaine d'années d'un programme de domestication qui a notamment abouti à la sélection de variétés produisant des fruits de 80 g [9]. L'espèce y est actuellement exploitée de manière commerciale et elle joue un rôle considérable dans l'économie locale en ayant permis le développement d'industries alimentaires de transformation (jus, bière, etc.). Des vergers commerciaux ont également été créés en dehors de son aire d'origine, notamment en Israël où l'espèce a été acclimatée avec succès [10].

Pour répondre à la menace d'érosion génétique qui pèse sur *S. birrea* subsp. *birrea* au Sénégal, une activité de recherche a été conduite dans le cadre d'un programme de domestication des espèces fruitières locales de cueillette. Elle a porté sur la mise au point d'outils de propagation végétative devant permettre la conservation *ex situ* de la diversité génétique de l'espèce, ainsi que la fixation des gains génétiques obtenus à l'issue de la sélection d'arbres « plus » au phénotype supérieur pour certains critères identifiés (production et qualité fruitière, résistance aux ennemis et maladies, etc.). À l'issue d'essais préliminaires et en conformité avec les observations réalisées en Afrique australe sur *S. birrea* subsp. *caffra* [11], le bouturage s'est révélé être une technique inappropriée pour la poursuite de l'objectif fixé du fait des faibles taux d'enracinement enregistrés sur les boutures effectuées. À l'instar de ce qui a été réalisé pour d'autres espèces fruitières de cueillette africaines [12], le choix s'est porté sur le greffage qui, en plus d'être une technique de clonage, permet de hâter l'entrée en production fruitière de l'arbre et assure dans le cas d'une espèce dioïque une propagation contrôlée de sujets

femelles, seuls à être productifs [13]. À terme, la mise à disposition aux cultivateurs de plants femelles productifs (malgré la nécessité de conserver un certain nombre de pieds mâles pour assurer la pollinisation), à rendement élevé, à gros fruit et entrant rapidement en production, devrait faciliter l'intégration de cette espèce dans les parcs arborés et les vergers des zones sahélo-soudanaises. Le présent article relate les essais effectués en conditions ouest-africaines dans la mise au point de la technique de greffage appliquée à *S. birrea* subsp. *birrea*.

2. Matériel et méthodes

Des essais ont été conduits dans la pépinière fruitière du Centre de formation professionnelle horticole (CFPH) situé à Cambéréne (14° 45' N, 17° 26' W), près de Dakar (Sénégal). Des sujets porte-greffes, issus de graines tout-venant, ont été semés en mai 2002 et élevés en gaines de polyéthylène de 5 L contenant un mélange de sable blanc et de terre humifère (2/1, v/v). Le bois de greffe a été prélevé sur des arbres femelles matures âgés de 28 ans, situés dans le Parc de Hann à Dakar. Les greffons ont été constitués de pousses terminales d'une dizaine de centimètres de longueur dont les feuilles, ainsi que les éventuels boutons floraux, fleurs ou fruits, avaient été supprimés. Les opérations de greffage ont été réalisées entre septembre 2002 et juillet 2003.

Afin de mettre au point la technique de greffage la plus efficace, les facteurs « période de greffage » et « type de greffe » ont été plus particulièrement étudiés.

La meilleure période de greffage a été recherchée en testant cinq époques de l'année : (i) fin de saison des pluies (septembre), (ii) début de saison sèche froide (novembre), (iii) fin de saison sèche froide (mars), (iv) milieu de saison sèche chaude (mai), (v) début de saison des pluies (juillet).

Trois types de greffe ont été expérimentés : (i) greffe en fente terminale, (ii) greffe anglaise simple, (iii) greffe en placage de côté.

Après réalisation de la greffe, le greffon a été enveloppé d'un ruban de polyéthylène

et les parties à nu enduites de mastic à greffer. Les plantes greffées ont ensuite été disposées sous ombrière. Pour les greffes en placage de côté, la partie du sujet porte-greffe située au-dessus du point de greffe a été rabattue quinze jours après le greffage. Chaque traitement des deux facteurs étudiés a été reproduit quinze fois. La réussite du greffage, caractérisée par la soudure du greffon et la reprise de la croissance, a été évaluée 2 mois après l'opération de greffage. Dans l'analyse statistique, le niveau de signification du test χ^2 d'indépendance a été fixé à $P < 0,05$.

3. Résultats et discussion

Le taux de réussite des greffes a varié significativement selon la période à laquelle elles ont été réalisées (tableau I). Le taux de reprise le plus élevé, de l'ordre de 53 %, a été observé pour les greffes réalisées à la fin de la saison des pluies. Ce résultat peut avoir une double explication : d'une part, cette période est réputée pour être favorable au greffage de nombreuses espèces [14], d'autre part, elle a coïncidé avec le premier cycle de greffage réalisé sur des sujets porte-greffes juvéniles âgés d'à peine 4 mois, probablement très réactifs quant aux mécanismes qui conduisent à la soudure avec le greffon. En revanche, les taux de reprise les plus faibles ont été notés pour les greffages de fin de saison sèche froide (13 %) et de début

Tableau I.

Effet de la période de greffage sur la reprise de greffes de *Sclerocarya birrea*, trois types de greffes (anglaise, terminale, placage de côté) confondus (Dakar, Sénégal).

Période de greffage	Taux de reprise des greffes (%)
Fin de saison des pluies (septembre)	53
Début de saison sèche froide (novembre)	31
Fin de saison sèche froide (mars)	13
Milieu de saison sèche chaude (mai)	40
Début de saison des pluies (juillet)	3
χ^2	28,1 (significatif)

Tableau II.

Effet du type de greffe de *Sclerocarya birrea* sur le taux de reprise, pour un greffage en septembre (fin de saison des pluies), période la plus efficace pour la réussite des greffes dans la région de Dakar, Sénégal.

Type de greffe	Taux de reprise des greffes (%)
Greffe en fente terminale	67
Greffe anglaise simple	53
Greffe en placage de côté	40
χ^2	2,1 (non significatif)

de saison des pluies (3 %). Or la plupart des plantes croissant dans ces conditions présentent à ces deux périodes un flux végétatif, l'un lié au retour progressif de la chaleur et l'autre au retour des pluies. Pour les végétaux, ces flux se traduisent par l'élaboration de tissus herbacés fournissant des greffons de qualité médiocre, peu pourvus en hydrates de carbone de réserve et dotés de mécanismes de limitation de la déshydratation peu efficaces. Les greffages réalisés en début de saison sèche froide et au milieu de la saison sèche chaude ont donné des résultats intermédiaires de l'ordre de (30 à 40) %.

La comparaison des taux de reprise enregistrés en fonction des trois types de greffes testés pendant la période optimale de greffage (fin de saison des pluies) n'a pas permis de noter des différences significatives (*tableau II*). Les techniques de greffe anglaise, greffe par placage de côté et greffe par fente terminale se sont donc révélées équivalentes, bien que cette dernière ait conduit au taux de reprise le plus élevé, proche de 70 %. Nos résultats diffèrent peu de ceux obtenus par Holtzhausen *et al.* [11] qui, à l'issue d'une expérimentation similaire menée en Afrique du Sud sur *S. birrea* subsp. *caffra*, avaient établi que la greffe anglaise assurait le meilleur taux de reprise avec un pourcentage de réussite variant de (50 à 98) % selon le cultivar. Les écarts observés peuvent résulter de la nature génétique différenciée du matériel végétal propagé, ou du fait que la reprise des greffes est inversement pro-

portionnelle à l'âge du sujet sur lequel a été prélevé le bois de greffe, ainsi que démontré par les travaux de Danthu et Soloviev [12].

4. Conclusions

Nos expérimentations ont permis d'établir que le greffage de *Sclerocarya birrea* subsp. *birrea*, réalisé en fin de saison des pluies, par la greffe en fente terminale, la greffe anglaise ou la greffe en placage de côté, permettait d'obtenir des taux de reprise satisfaisants pour la propagation de l'espèce. Dans l'hémisphère boréal, les fruits de *S. birrea* subsp. *birrea* arrivent à maturité en mai-juin et, si les graines sont semées immédiatement, elles permettent l'obtention en fin de saison des pluies (septembre-octobre) de sujets porte-greffes aptes à être greffés avec succès. Bien que la technique reste perfectible, il est dès à présent envisageable de l'utiliser dans des programmes de conservation *ex situ* de la diversité génétique de *S. birrea* subsp. *birrea*. Il serait également possible de l'employer pour la fixation rapide des gains génétiques obtenus à l'issue d'une sélection d'arbres « plus », présentant un phénotype amélioré vis-à-vis des critères recherchés de « production et qualité fruitière » et « résistance aux ennemis et maladies ». À l'instar de la démarche mise en œuvre au Sénégal pour l'introduction de variétés indiennes de jujubiers améliorées [15], des essais complémentaires pourraient à présent être entrepris dans le pays afin d'étudier la compatibilité de greffage entre *S. birrea* subsp. *birrea* et *S. birrea* subsp. *caffra*, en vue de l'introduction en Afrique de l'Ouest de cultivars améliorés de la sous-espèce *caffra*, originaire d'Afrique australe.

Outre leur intérêt dans le cadre d'un programme de préservation des ressources génétiques de *S. birrea*, nos recherches pourraient permettre à terme de proposer aux populations des régions sahéliennes et soudanaises une culture fruitière de diversification, apte à améliorer leur situation alimentaire et à leur assurer des revenus complémentaires.

Remerciements

L'étude a bénéficié de l'appui du projet « Application des techniques *in vitro* à l'amélioration d'espèces fruitières » soutenu par la Région wallonne de Belgique.

Références

- [1] Vivien J., Faure J.J., Fruitiers sauvages d'Afrique (espèces du Cameroun), Nguila-Kerou (Ed.), Clohars Carnoet, France, 1996.
- [2] Kokwaro J.O., Anacardiaceae, in: Polhill R.M. (Ed.), Flora of Tropical East Africa, Balkema A.A., Rotterdam, The Netherlands, 1986, pp. 42–45.
- [3] Boyé A., Situation des ressources génétiques forestières du Sénégal, Atelier sous-régional FAO/IPGRI/ICRAF sur la conservation, la gestion, l'utilisation durable et la mise en valeur des ressources génétiques forestières de la zone sahélienne (Ouagadougou, 22–24 sept. 1998), Note thémat. sur les ressources génétiques forestières, Doc. FGR/8F, Dép. forêts, FAO, Rome, Italie, 2001.
- [4] von Maydell H.J., Arbres et arbustes du Sahel : leurs caractéristiques et leurs utilisations, GTZ, Eschborn, Allemagne, 1983.
- [5] Shackleton C., Growth and fruit production of *Sclerocarya birrea* in the South African lowveld, *Agroforest. Syst.* 55 (2002) 175–180.
- [6] Eromosele I.C., Eromosele C.O., Kuzhkuzha D.M., Evaluation of mineral elements and ascorbic acid contents in fruits of some wild plants, *Plant Food. Hum. Nutr.* 41 (1991) 151–154.
- [7] Ouédraogo S.J., Belem M., « Prioritisation » ou préférence paysanne et amélioration de la production des espèces agroforestières du Burkina Faso, in: Ouédraogo A.S., Boffa J.M. (Eds.), Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne, IPGRI, Rome, Italie, 1999, pp. 219–226.
- [8] Boffa J.M., Agroforestry parklands in sub-Saharan Africa, FAO conservation guide 34, FAO, Rome, Italy, 1999.
- [9] Nerd A., Mizrahi Y., Domestication and introduction of marula (*Sclerocarya birrea* subsp. *caffra*) as a new crop for the Negev desert of Israel, in: Janick J., Simons J.E. (Eds.), *New crops*, Wiley, New York, USA, 1993, pp. 496–499.
- [10] Nerd A., Mizrahi Y., Introduction of marula, an unexploited fruit tree, from Southern Africa, to the Israeli Negev, *Israel J. Plant Sci.* 48 (2000) 217–222.
- [11] Holtzhausen L.C., Swart E., van Rensburg R., Propagation of the marula (*Sclerocarya birrea* subsp. *caffra*), *Acta Hort.* 275 (1990) 323–334.
- [12] Danthu P., Soloviev P., Propagation par greffage de trois espèces forestières fruitières des zones tropicales sèches : *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca* et *Tamarindus indica*, *Le Flamboyant* 53 (2000) 22–24.
- [13] Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T., Geneve R.T., *Plant propagation: principles and practices*, Prentice Hall (Ed.) Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1997.
- [14] Dupriez H., De Leener P., *Jardins et vergers d'Afrique*, Terres et Vie, Nivelles, Belgique, 1987.
- [15] Danthu P., Soloviev P., Touré M.A., Gaye A., Propagation végétative d'une variété améliorée de jujubier introduite au Sénégal, *Bois For. Trop.* 272 (2002) 93–96.

Propagación por injerto del ciruelo de África [*Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst.] en Senegal.

Resumen — Introducción. El ciruelo de África, *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst., es una especie común en las zonas secas de África. Aunque la población local aprecia su fruta, la subespecie *birrea*, presente en África occidental, sigue sin domesticarse e infrautilizada; la subespecie *caffra*, originaria de África Austral, fue domesticada recientemente y desempeña un papel económico apreciable. En el marco de un programa de domesticación realizado en Senegal, se efectuaron ensayos para la puesta a punto de un injerto en *S. birrea* subesp. *birrea*. **Material y métodos.** Se injertó material vegetal procedente de árboles hembras maduros en tres patrones jóvenes, en cinco períodos del año y según tres tipos de injerto (a la inglesa, de púa terminal, de costado). **Resultados y discusión.** El período más favorable para el injerto se sitúa al final de la temporada de lluvias; no se observó ninguna diferencia significativa entre los tres tipos de injerto probados. **Conclusiones.** La técnica de propagación puesta a punto puede valorizarse para la conservación *ex situ* de la diversidad genética de *Sclerocarya birrea* subesp. *birrea* y también para la selección de variedades interesantes respecto de los criterios estudiados (producción y calidad frutal, rusticidad). Con el tiempo, *Sclerocarya birrea* subesp. *birrea* podría suponer un cultivo frutal de diversificación en África occidental.

Senegal / *Sclerocarya birrea* / domesticación / propagación vegetativa / injerto

