

Aptitude au greffage du gommier *Acacia senegal* au Burkina Faso

Guibien Cléophas ZERBO¹
Pierre SOLOVIEV²
Dominique JACQUES³
Djingdia LOMPO¹
Adeline GILLET^{4, 5}

¹ Centre national de semences forestières (Cnsf)
01 BP 2682, Ouagadougou 01
Burkina Faso

² Association pour la promotion de l'éducation et de la formation à l'étranger (Apefe)
01 BP 6625, Ouagadougou 01
Burkina Faso

³ Direction générale agriculture, ressources naturelles et environnement
Avenue Prince de Liège, 15
5100 Jambes
Belgique

⁴ Université de Liège Gembloux Agro-Bio Tech
Unité de statistique, informatique et mathématique appliquées à la bioingénierie
Passage des Déportés, 2
5030 Gembloux
Belgique

⁵ Centre de recherche public Gabriel Lippmann
Département environnement et agro-biotechnologies
Rue du Brill, 41
4422 Belvaux
Luxembourg



Photo 1.

Nodule de gomme arabique exsudé par *A. senegal* dans la plantation de Gasselpaté (province du Soum, Burkina Faso).

Photo P. Soloviev

RÉSUMÉ

APTITUDE AU GREFFAGE DU GOMMIER ACACIA SENEGAL AU BURKINA FASO

Le Centre national de semences forestières s'est lancé depuis 2002 dans l'amélioration génétique d'*Acacia senegal* au Burkina Faso et envisage à l'heure actuelle de diffuser du matériel végétal issu de bons gommiers obtenu par voie de greffage. Les travaux de recherche menés ont porté sur les techniques de greffage ainsi que sur la période favorable à sa réalisation. Parmi les quatre techniques de greffage expérimentées, le chip-budding présente des taux de réussite particulièrement bas de l'ordre de 9 %, tandis que les trois autres techniques, greffage en fente terminale, en placage simple de côté et à l'anglaise simple, permettent d'atteindre des taux de réussite compris entre 40 % et 53 %. Parmi les deux périodes de greffage testées, décembre et mars, le taux de réussite du greffage en fente terminale ne varie pas de manière significative. Cette technique, utilisée pour la production de sujets greffés avec du matériel issu d'arbres adultes bons producteurs de gomme arabique, pourrait constituer une voie complémentaire à la filière générative de production de plants reposant sur la sélection de peuplements et la création de vergers à graines. Des données complémentaires sur le comportement à moyen terme de ces plants greffés devraient cependant être obtenues avant de promouvoir l'installation à grande échelle de ce type de gommierais.

Mots-clés : *Acacia senegal*, greffage, gomme arabique, Burkina Faso.

ABSTRACT

GRAFTING *ACACIA SENEGAL* GUM TREES IN BURKINA FASO: A STUDY ON SUITABILITY

In 2002, the National Tree Seeds Centre launched an improvement programme for *Acacia senegal* in Burkina Faso, and is now considering possibilities for distributing plant material from high-quality grafted gum trees. The research conducted to date has focused on grafting techniques and on the best time of year for grafting to take place. Of the 4 techniques tested, the success rate for chip-budding was very low at around 9 %, while the other 3, terminal cleft grafting, side grafting and whip grafting, produced success rates of 40 % to 53 %. Regarding the most suitable times of year, no significant variations in success rates for terminal cleft grafting were observed between December and March, the two periods tested. This technique, used to produce stock grafted with plant material from productive adult gum trees, could become an additional method to the plant production system based on population selection and seed tree orchards. However, further data are needed on the medium-term behaviour of the grafted stock before promoting the establishment of gum plantations of this type on a large scale.

Keywords: *Acacia senegal*, grafting, gum arabic, Burkina Faso.

RESUMEN

APTITUD PARA EL INJERTO DEL ÁRBOL DE LA GOMA *ACACIA SENEGAL* EN BURKINA FASO

El Centre national de semences forestières está trabajando desde 2002 en el mejoramiento de *Acacia senegal* en Burkina Faso y estudia actualmente la difusión de material vegetal proveniente de buenos árboles y obtenido mediante injerto. Los trabajos de investigación realizados se centraron en las técnicas de injerto y en el período favorable para su realización. Dentro de las 4 técnicas de injerto experimentadas, el injerto de astilla presenta tasas de éxito especialmente bajas, del orden del 9%, mientras que las otras 3 técnicas, injerto de hendidura terminal, de costado en chapa simple y a la inglesa simple, permiten lograr tasas de éxito comprendidas entre 40 % y 53%. Entre los dos períodos de injerto probados, diciembre y marzo, la tasa de éxito del injerto de hendidura terminal no varía de modo significativo. Esta técnica, usada para la producción de individuos injertados con material procedente de árboles adultos y buenos productores de goma arábica, podría constituir un método complementario a la vía generativa de producción de plantas basada en la selección de rodales y la creación de huertos semilleros. No obstante, habría que recabar datos complementarios del comportamiento a medio plazo de estas plantas injertadas antes de fomentar el establecimiento a gran escala de plantaciones de *Acacia Senegal* de este tipo.

Palabras clave: *Acacia senegal*, injerto, goma arábica, Burkina Faso.

Introduction

Depuis 2002, le Centre national de semences forestières (Cnsf) mène au Burkina Faso, avec l'Association pour la promotion de l'éducation et de la formation à l'étranger (Apefe) et Wallonie-Bruxelles International (Wbi), ses partenaires belges, un programme d'amélioration génétique d'*Acacia senegal* (L.) Willd., en vue de soutenir le développement de la filière de production de gomme arabique (photo 1) (SOLOVIEV *et al.*, 2010 ; JACQUES *et al.*, 2010).

L'inventaire des ressources d'*A. senegal* au Burkina Faso par SOLOVIEV *et al.* (2009) a montré qu'il n'existait qu'un nombre limité de peuplements naturels à l'état pur. L'espèce se rencontre essentiellement en peuplements mélangés avec d'autres représentants du genre *Acacia* spp. tels que *Acacia laeta* R. Br. ex Benth. ou *Acacia dudgeoni* Craib ex Holland. Ces mêmes auteurs ont également constaté le faible nombre de peuplements artificiels d'*A. senegal*.

Cette faiblesse en ressources ne permet pas d'assurer, au niveau national, une production suffisante de gomme arabique pour la mise en place d'une filière commerciale rentable. La plantation de nouveaux peuplements s'impose donc en utilisant les meilleurs gommiers disponibles.

Ceux-ci peuvent être produits à partir de graines, par la voie générative ou végétativement, le plus souvent par bouturage ou par greffage pour les espèces ligneuses. L'un des avantages de la propagation végétative réside dans le fait qu'elle permet de diffuser des plants clonés, copies conformes des ortets tête de clones sélectionnés en amont.

Le Burkina Faso s'est investi depuis plus de 10 ans dans la sélection de matériels de base d'*A. senegal* et dispose à l'heure actuelle de plusieurs peuplements semenciers permettant de produire de bons gommiers.

Par contre et malgré ses avantages reconnus, la diffusion de matériel végétal génétiquement amélioré obtenu par la voie de la multiplication végétative a été jusqu'à récemment peu explorée au Burkina Faso. Pour la mettre en place, la maîtrise notamment de la technique du greffage (au même titre que celle du bouturage) s'avère un élément clé pour démarrer un programme de multiplication. Dans un premier temps, le choix du greffage s'est fait grâce aux données bibliographiques disponibles. En effet, celles-ci montrent que *A. senegal* peut être considéré comme une espèce apte à la multiplication végétative par greffage, ainsi qu'en témoignent les taux de réussite atteignant voire dépassant les 50 %. DANTHU *et al.* (1998) ont obtenu un taux de réussite de 43 % à partir de greffons prélevés sur de jeunes plants de huit mois et greffés en fente terminale en début de saison des pluies. N'DIAYE *et al.* (1991) ont observé des taux supérieurs, de l'ordre de 60 et 67 %, à partir de greffons prélevés sur des arbres adultes âgés de 14 ans, respectivement en mars (saison sèche) et en août (saison des pluies).

A priori, aucune donnée bibliographique ne relate des problèmes d'incompatibilité au greffage d'individus jeunes ou adultes chez *A. senegal*.

Le présent article vise essentiellement à caractériser l'aptitude au greffage de matériel végétal issu d'arbres adultes d'*A. senegal* dans la perspective d'une multiplication des variétés clonales sélectionnées pour leur production de gomme, par rapport à la voie générative actuellement privilégiée au Burkina Faso qui est qualitativement moins fiable.

Cet article valorise les données provenant de deux essais de greffage conduits dans la pépinière du Cnsf à Ouagadougou, au Burkina Faso, dans le cadre d'un travail de fin d'études sur *A. senegal* (ZERBO, 2005). Le premier essai (A) a testé les différentes techniques de greffage et le second essai (B) a permis d'analyser l'influence de périodes de greffage.

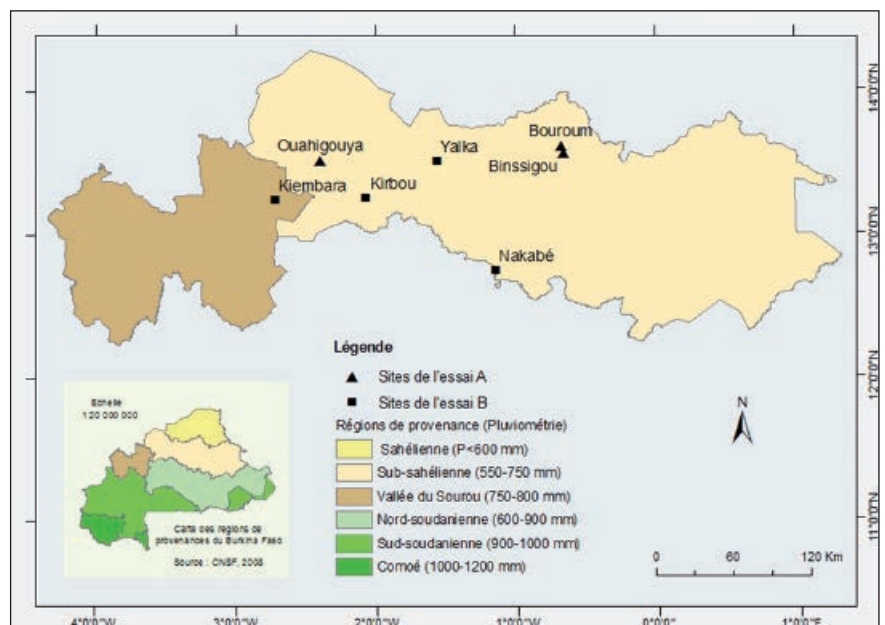
Matériel et méthodes

Essai A

Le premier essai a été mis en place au cours du mois de mars 2004 afin de comparer le taux de réussite du greffage selon quatre techniques détaillées ci-après.

Les sujets porte-greffes utilisés ont été des semis élevés en sachets containers, âgés de 12 mois et produits à partir d'un lot commercial de graines du Cnsf. Au moment du greffage, ces sujets porte-greffes avaient une hauteur d'environ 50 cm avec un diamètre au collet compris entre 8 et 12 mm.

Respectivement 7, 2 et 5 arbres choisis parmi de bons gommiers et présentant un bon état sanitaire général ont été identifiés dans les peuplements naturels de Bouroum et Binssigou ainsi que dans le peuplement artificiel de Ouahigouya (carte 1). Des rameaux lignifiés provenant de ces 14 arbres ont été récoltés (photos 2 et 3) et 20 greffes réalisées pour chacun de ces arbres et selon chacune des



Carte 1.

Localisation des peuplements testés dans les essais A et B.

**Photo 2.**

Récolte de rameaux destinés au greffage à l'aide d'un sécateur télescopique sur un arbre adulte d'*Acacia senegal* dans le peuplement de Binssigou (province du Namentenga, Burkina Faso).

Photo G. C. Zerbo.

**Photo 3.**

Conservation en sachets de plastique après récolte des greffons d'*Acacia senegal* issus du peuplement de Bouroum.

Photo G. C. Zerbo.

quatre techniques testées, soit un total de 1 120 (14 x 20 x 4) greffes. Le matériel à greffer a été prélevé sur l'ensemble du houppier des arbres en sélectionnant les rameaux lignifiés vigoureux âgés d'un an. Ces ramets ont été découpés en éléments de 15 à 20 cm, mis en botte par arbre et conservés dans des bacs remplis de sciure de bois légèrement humidifiée. Les greffons étaient dans un état physiologique correspondant à la reprise de la végétation tandis que les porte-greffes étaient en activité du fait de l'arrosage en pépinière.

Le greffage de l'ensemble du matériel a été réalisé par un seul technicien qui a effectué le prélèvement des porte-greffes et des greffons au hasard. Les techniques de greffage retenues ont été le chip-budding ainsi que le greffage en fente terminale, en placage simple de côté et à l'anglaise simple. Ces techniques sont succinctement décrites ci-après et de plus amples informations peuvent être obtenues dans les ouvrages de référence de MACDONALD (1986) et HARTMANN *et al.* (2002).

Chip-budding

Un bourgeon axillaire appelé couramment œil d'environ 2 cm de long, préalablement effeuillé, l'œil étant utilisé comme greffon, est prélevé avec un fragment d'aubier sur un rameau lignifié âgé d'un an ; une entaille de la même dimension que le greffon est réalisée sur le sujet porte-greffe à environ une dizaine de centimètres de hauteur ; le greffon est ensuite appliqué sur la partie entaillée du sujet porte-greffe, de manière à assurer un bon contact des zones génératrices, puis ligaturé à l'aide d'un film plastique ; la zone de greffage est ensuite couverte par un sachet en polyéthylène transparent ; la partie supérieure du sujet porte-greffe est rabattue un à deux centimètres au-dessus du niveau de la greffe après la reprise de celle-ci.

Greffage en fente terminale

Elle correspond à une greffe de rameau en position terminale ; le greffon est prélevé sur la partie basale ou médiane d'un rameau lignifié d'un an, préalablement effeuillé, et constitué d'un fragment d'une dizaine de centimètres de long portant 3 à 4 yeux, taillé en double biseau à sa base ; le sujet porte-greffe est recépé à une hauteur d'une dizaine de centimètres puis fendu diamétralement sur 2-3 cm de profondeur ; le greffon est introduit dans la fente en faisant coïncider au moins sur un côté ses zones génératrices avec celles du porte-greffe ; l'ensemble est ligaturé à l'aide d'un film plastique puis le greffon est recouvert par un sachet de polyéthylène transparent.

Greffage en placage simple de côté

Ce type de greffe fait partie des greffes de rameaux en position latérale ; le greffon est également prélevé sur la partie basale ou médiane d'un rameau lignifié d'un an et il porte 3-4 yeux, mais la base du greffon est dans ce cas taillée en biseau simple ; une entaille de la même dimension que le biseau du greffon est opérée sur le sujet porte-greffe à une dizaine de centimètres de hauteur au-dessus du collet ; le biseau du greffon est ensuite accolé à l'entaille du porte-greffe puis l'ensemble est également ligaturé à l'aide d'un film plastique ; un sachet de polyéthylène transparent recouvre le greffon ; après la reprise de la greffe, la partie supérieure du sujet porte-greffe est rabattue un à deux centimètres au-dessus du niveau de greffe.

Essai B

Greffe à l'anglaise simple

Il s'agit dans ce cas d'une greffe de rameau en position terminale ; le greffon consiste en une portion prélevée en position basale ou médiane d'un rameau lignifié d'un an, effeuillé, portant 3 à 4 yeux et taillé en biseau simple à sa partie basale ; le sujet porte-greffe est taillé à une hauteur d'une dizaine de centimètres, avec une coupe en biseau simple dont la dimension avoisine celle réalisée sur le greffon ; greffon et porte-greffe sont ensuite mis en contact et ligaturés à l'aide d'un film plastique, le greffon étant ensuite recouvert d'un sachet de polyéthylène transparent.

Une fois l'opération de greffage réalisée, le plant greffé a été placé dans une zone ombragée et soumis à deux arrosages journaliers.

La réussite du greffage a été évaluée au bout de 4 semaines en vérifiant que les feuilles produites sur le greffon étaient complètement déployées et turgescentes.

Une analyse de la variance à deux facteurs (quatre techniques de greffage et trois peuplements), par un modèle croisé mixte, a été utilisée pour étudier l'effet éventuel de la technique de greffage sur le taux de réussite des greffes.

Les données n'étant pas équilibrées, cette analyse a été réalisée en utilisant un modèle linéaire généralisé, ajusté à l'aide du logiciel R 2.9.1 (FARAWAY, 2004), selon la décomposition suivante :

$$Y_{ijk} = t_i + P_j + tP_{ij} + D_{ijk}$$

où :

- Y_{ijk} = écarts de la variable dépendante ;
- t_i = effet de la technique de greffage i , pour i variant de 1 à 4 (facteur fixe) ;
- P_j = effet du peuplement j , pour j variant de 1 à 3 (facteur aléatoire) ;
- tP_{ij} = effet d'interaction entre la technique de greffage i et le peuplement j ;
- D_{ijk} = écarts résiduels pour la technique de greffage i , le peuplement j et l'arbre k , pour k variant de 1 à 2, 5 ou 7.

Afin d'assurer les conditions d'application de la méthode (distribution normale de la population étudiée et contrôle de la variance), le taux de réussite, variable dépendante binomiale, a été soumis à la transformation angulaire suivante (CHANTER, 1975) :

$$Y = 2 \arcsin \sqrt{X/n}$$

où :

- X = nombre de greffes réussies ;
- n = nombre de greffes réalisées.

Préalablement à cette transformation, les valeurs extrêmes du taux de réussite (X/n) 0 et 1 ont été remplacées respectivement par $1/4n$ et $1 - (1/4n)$ (DAGNELIE, 1975).

Le niveau de signification des tests permettant de définir la condition de rejet des hypothèses nulles, est fixé à 5 %.

Dans le cas d'un effet significatif du facteur *technique de greffage* considéré comme fixe, les moyennes correspondantes ont été comparées par la méthode de Tukey (Hsu, 1996).

Le second essai a eu pour objectif d'analyser l'influence de la période de greffage en comparant des greffes réalisées au mois de décembre (en 2004), au cours duquel les températures mensuelles moyenne et maximale étaient respectivement de 27,8 °C et de 36,1 °C, et au mois de mars (en 2005) où ces températures atteignent respectivement 33,8 °C et 40,2 °C. Au mois de décembre il est observé un ralentissement de l'activité physiologique, tandis que le mois de mars correspond à la reprise de la végétation.

Des rameaux lignifiés d'un an ont été récoltés un à deux jours avant le greffage sur seize sujets d'*A. senegal* bons producteurs de gomme et sains, provenant des quatre peuplements naturels de Kiembara, Kirbou, Nakambé et Yalka répartis dans l'aire naturelle de l'espèce au Burkina Faso, à raison de quatre arbres par peuplement (carte 1).

Pour chacune des deux périodes, les plants greffés en fente terminale ont été répartis selon un dispositif en quatre blocs aléatoires complets. Cinq greffes ont été réalisées pour chacun des quatre arbres échantillonnés par peuplement. Six greffes de différents arbres n'ayant pu être pratiquées suite à un manque de rameaux de qualité, un total de 634 – $(4 \times 4 \times 4 \times 5 \times 2) - 6 = 634$ – plants greffés a été produit.

Les règles de récolte des greffons, de greffage et d'évaluation de la réussite du greffage sont identiques à celles définies pour l'essai A.

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel R 2.9.1 (FARAWAY, 2004) en utilisant le modèle d'analyse de la variance à quatre facteurs partiellement hiérarchisés indiqué par DAGNELIE (1975, 2006) et détaillé ci-dessous :

$$Y_{ijklm} = p_i + P_j + A(P)_l + B(p)_k + pP_{ij} + PB(p)_{jk} + pA_{il} + D_{ijklm}$$

où :

- Y_{ijklm} = écarts de la variable dépendante ;
- p_i = effet de la période i , i variant de 1 à 2 (facteur fixe) ;
- P_j = effet du peuplement j , j variant de 1 à 4 (facteur aléatoire) ;
- $A(P)_l$ = effet de l'arbre l dans peuplement j , l variant de 1 à 4 (facteur aléatoire) ;
- $B(p)_k$ = effet du bloc k dans période i , k variant de 1 à 4 (facteur aléatoire) ;
- D_{ijklm} = écarts résiduels m , m variant de 1 à 634 ;
- les différents produits de facteurs correspondent aux interactions respectives.

Dans ce plan d'expérience, l'effet des facteurs « p : période », « P : peuplement » ainsi que de leur interaction « pP » est confondu partiellement avec d'autres sources de variation. En conséquence, la méthode de COCHRAN (1951) a été appliquée pour calculer les carrés moyens de référence correspondants et tester le niveau de signification de ces facteurs.

Il faut noter également que les valeurs du taux de réussite ont été préalablement soumises à la transformation angulaire utilisée pour l'essai A (DAGNELIE, 1975) afin de remplir les conditions d'application de l'analyse.

Résultats et discussion

Essai A

Les résultats de l'analyse montrent l'existence d'un effet très hautement significatif de la technique de greffage ($P = 0,0008$) (photo 4). Le chip-budding présente des taux de réussite inférieurs aux trois autres (tableau I). Le taux de réussite moyen obtenu pour cette technique est particulièrement faible (9 %), alors que, pour les trois autres techniques, il est compris entre 40 et 53 %, sans qu'une différence significative apparaisse entre elles.

Ces résultats font également apparaître une différence significative de taux de réussite entre les peuplements ($P = 0,0017$), qui s'explique par le très faible taux de réussite obtenu pour les greffons provenant de Binssigou, comparativement à ceux obtenus pour les deux autres peuplements.

L'interaction « peuplement x technique » n'est pas significative ($P = 0,8925$), ce qui tend à montrer que le classement de l'aptitude au greffage des différents peuplements d'*Acacia senegal* n'est pas influencé par la technique de greffage employée.

Parmi les trois techniques de greffage identifiées comme les plus performantes, mises en évidence dans cet essai, le greffage en fente terminale semble être la technique la plus appropriée du fait de sa facilité de mise en œuvre et de sa bonne maîtrise par les pépiniéristes locaux qui l'utilisent pour le greffage des espèces fruitières (SOLOVIEV, GAYE, 2004).

Essai B

Les résultats de ce second essai indiquent que, globalement, le taux de réussite du greffage en fente terminale ne varie pas significativement en fonction des deux périodes de greffage testées ($P = 0,1030$), pas plus qu'en fonction des peuplements échantillonnés ($P = 0,2855$).

L'interaction « période x peuplement » significative ($P = 0,0090$) traduit par contre une influence variable de cet effet « période » sur la réussite du greffage en fente en fonction du peuplement échantillonné. L'analyse décomposée

par peuplement (tableau II) montre que le greffage en fente terminale pratiqué en décembre permet d'obtenir un meilleur taux de réussite pour trois des quatre peuplements évalués ($0,0039 < P < 0,0495$).

À souligner le fait que l'effet « période » pour le peuplement de Yalka est à peine significatif ($P = 0,0495$), malgré le taux de réussite moyen de 91 % en décembre et de 33 % en mars. De par les très bons résultats obtenus durant les deux périodes pour un arbre particulier et le faible nombre d'arbres échantillonnés par peuplement (4), l'interaction « période x arbre » est très hautement significative et augmente la variabilité de référence à laquelle sont comparés les écarts dus au facteur « période », ce qui explique cette apparente contradiction.

L'analyse statistique indique également un effet « arbre » très hautement significatif ($P < 0,0001$) et que la période de greffage, comme pour le facteur « peuplement », semble aussi avoir un effet variable sur l'aptitude au greffage des arbres au sein même de ces peuplements ($P = 0,0001$).

Sachant que ces greffages ont été pratiqués par le même opérateur en pépinière, outre l'effet du génotype mis en évidence dans cet essai et par ailleurs connu depuis de nombreuses années pour des espèces ligneuses variées (BOUVAREL, 1955 ; NANSON, 2004), les différences observées peuvent s'expliquer par plusieurs sources de variabilité.

L'état physiologique des arbres au moment de la récolte des rameaux destinés au greffage pourrait contribuer à cette variabilité (HANNAH, 2003). Cet état physiologique peut être influencé par le stade phénologique du peuplement et de l'arbre ainsi que par les conditions de milieu dans lesquelles celui-ci se développe. Il peut par exemple s'agir des conditions climatiques locales (température, rayonnement direct, couverture nuageuse, intensité du vent), des conditions pédologiques, de l'âge des arbres mais aussi des stress pouvant être causés par la pression exercée par des agents biologiques comme les attaques parasitaires, voire le bétail.

Une autre source de variabilité susceptible d'influencer le taux de réussite du greffage est représentée par les conditions de récolte et de conservation du matériel végétal destiné à être greffé (HARTMANN *et al.*, 2002). Le moment de la journée où le matériel végétal est récolté, le délai entre le moment de son prélèvement et son utilisation ou encore les conditions de son stockage peuvent avoir une influence non négligeable sur le taux de reprise des greffes. Comme les greffons ont été récoltés à deux périodes différentes et dans des peuplements situés à des distances inégales du lieu de greffage, les greffons pourraient avoir été soumis à des conditions et des temps de stockage variables.

Les protocoles expérimentaux de ces deux essais n'ayant pas intégré ces paramètres, il n'est dès lors pas envisageable de se prononcer sur leur influence réelle. Il en est de même pour d'autres facteurs, tels le génotype du porte-greffe ou son état physiologique, susceptibles de constituer également une source de variabilité.

Cependant, compte tenu du taux moyen élevé de réussite du greffage, cette variabilité ne constitue pas un frein majeur au développement d'un programme de diffusion par multiplication végétative de matériel végétal prélevé sur des sujets adultes.



Photo 4. Plants greffés d'*Acacia senegal* selon les quatre techniques retenues : (a) chip-budding ; (b) fente terminale ; (c) placage simple de côté ; (d) à l'anglaise simple.
Photo D. Lompo.

Tableau I.
Taux de réussite moyen du greffage selon le peuplement et la technique avec classement par groupe résultant du test de Tukey (P = 0,05).

Technique de greffage	Peuplement			Moyenne / technique (%)
	Ouahigouya	Bouroum	Binssigou	
Chip-budding	13 % (13/100)	8 % (11/140)	0 % (0/40)	9 b
Placage simple de côté	51 % (51/100)	40 % (56/140)	10 % (4/40)	40 a
Fente terminale	62 % (62/100)	44 % (62/140)	3 % (1/40)	45 a
Anglaise simple	72 % (72/100)	51 % (72/140)	10 % (4/40)	53 a
Moyenne / peuplement (%)	50 (198/400)	36 (201/560)	6 (9/160)	Moyenne générale : 36 (408/1 120)

a, b : les moyennes suivies d'une lettre différente sont significativement différentes (P = 0,05).

Tableau II.
Comparaison du taux de réussite moyen du greffage selon la période de greffage et le peuplement avec classement par groupe résultant du test de Tukey (P = 0,05).

Peuplement	Période de greffage		Valeur de P
	Décembre	Mars	
Kiembara	90 % (71/79) a	56 % (45/80) b	0,0144
Kirbou	91 % (73/80) a	59 % (47/80) b	0,0039
Nakambé	84 % (67/80) a	89 % (70/79) a	0,5952
Yalka	91 % (69/75) a	33 % (26/80) b	0,0495
Moyenne (%)	89 (280/314) a	59 (188/319) a	0,1030

a, b : les moyennes suivies d'une lettre différente sont significativement différentes (P = 0,05).

La période de greffage n'apparaissant pas comme un facteur essentiel, le choix du Cnsf s'est porté ultérieurement sur le mois d'avril pour effectuer les greffages d'*A. senegal*. Sur le plan de la phénologie, ce mois coïncide avec le début de la reprise de végétation des arbres d'*A. senegal*. La réalisation des opérations de greffage à cette période, juste avant le débourrement, est par ailleurs facilitée par l'absence de feuillaison. Enfin, le greffage à cette période permet de produire en 3 mois des plants greffés aptes à la plantation qui peuvent être installés en début de saison des pluies (photo 5). Ainsi, les greffages d'« arbres plus » réalisés fin avril-début mai dans le cadre de la création de vergers de clones greffés ont donné des résultats très satisfaisants pour la plupart des clones (tableau III).



Photo 5.
Plants greffés d'*Acacia senegal* aptes à être plantés.
Photo G. C. Zerbo.

Conclusion et perspectives

Les deux essais de greffage pratiqués au Burkina Faso confirment la possibilité de pouvoir multiplier *Acacia senegal* par voie végétative. Trois techniques apparaissent équivalentes quant au taux de réussite : il s'agit du greffage en fente terminale, à l'anglaise simple et en placage simple de côté. Les deux périodes contrastées du point de vue des températures moyennes mensuelles ne semblent pas influencer de manière significative le taux de réussite du greffage, bien qu'une interaction « période x peuplement » soit observée.

Tenant compte de ces résultats, de la facilité et de la rapidité du greffage en fente terminale ainsi que de la période optimale de plantation dans les conditions du Burkina Faso, le Cnsf a opté pour l'utilisation de cette technique pratiquée au cours du mois d'avril.

Combinée aux autres acquis du programme d'amélioration génétique de l'espèce *A. senegal* développé au Burkina Faso (SOLOVIEV *et al.*, 2010 ; JACQUES *et al.*, 2010), elle ouvre la perspective d'amplifier le développement de la filière de la gomme arabique par l'installation de gomméraires au départ de plants obtenus par greffage de bons gommiers.

Cependant, la décision de recourir à des plants greffés pour la mise en place de gomméraires à partir de clones sélectionnés comme bons producteurs de gomme ne dépend pas uniquement de la maîtrise de la technique de greffage. Plusieurs autres éléments devraient être pris en considération avant la mise en place de ce type de plantation.

Ainsi, selon les données disponibles au Cnsf, la production de plants greffés représente un surcoût de deux à trois fois supérieur à celle de plants issus de graines.

Tableau III.
Taux de réussite moyen, minimum et maximum relatifs à la multiplication par greffage en fente terminale de 128 arbres d'*Acacia senegal* issus de différents peuplements en 2009 au Burkina Faso.

Peuplement	Nombre d'arbres greffés	Effectif de calcul des pourcentages	Taux de réussite moyen (%)	Taux de réussite minimum (%)	Taux de réussite maximum (%)
BINSSIGOU	2	45	89	78	100
BISSIGA	15	765	97	86	100
BOUROUM	16	612	96	91	100
DJOMGA 88	4	204	95	92	98
DOUSSOULA	5	255	46	34	71
FENEGNE	5	255	88	57	96
GONSE	4	204	96	94	96
GUIALE	5	255	80	69	94
KIEMBARA	2	104	49	0	98
KIRBOU	1	77	54	54	54
OUAHIGOUYA	5	197	95	88	100
KONLADE	5	255	93	75	100
KOULBILA	4	204	81	32	100
LOUDA	14	798	77	41	98
NAKAMBE	1	86	50	50	50
NAKBINGOU	1	51	77	77	77
PACODE	5	255	92	77	98
SAADOGO	2	102	100	100	100
SOUMDIGUIDI	10	510	91	79	100
TANLILI	1	51	96	96	96
YALKA	7	298	75	10	100
YEIMZURO	10	510	98	92	100
ZANTORE	3	153	96	94	98
ZERBO	1	51	98	98	98
Total / Moyenne (%)	128	6 297	83,7	-	-

D'autre part, l'héritabilité (NANSON, 2004) de l'aptitude à la production de gomme, très peu étudiée jusqu'à présent, constitue également un élément important et nécessaire pour affiner le recours à la multiplication végétative à large échelle dans le cadre de la mise en place de gomméraires.

Enfin, l'interaction entre la greffe et le porte-greffe pourrait aussi avoir une influence sur l'aptitude à la production de gomme ou sur la durée de vie de plants obtenus par greffage.

Pour ces raisons, cette voie pourrait être explorée dans un premier temps à petite échelle, dans le cadre d'une action de recherche-développement. Des plantations à plus grande échelle ne devraient pas être encouragées avant de disposer de données scientifiques fiables sur les effets de l'interaction porte-greffe/greffon, sur l'aptitude à la production de gomme des clones greffés ainsi que sur la survie de ces plants à long terme. Ces éléments apparaissent indispensables à estimer de manière précise afin d'apprécier l'intérêt économique réel de recourir à la multiplication d'*Acacia senegal* par greffage pour l'installation de gomméraires.

Références bibliographiques

BOUVAREL P., 1955. La sélection individuelle des arbres forestiers (résineux) à la station de recherches et expériences forestières. *Revue Forestière Française*, 11 : 785-807.

CHANTER D. O., 1975. Modification of the angular transformation. *Applied Statistics*, 24 (3): 354-359.

COCHRAN W. G., 1951. Testing a Linear Relation among Variances. *Biometrics*, 7 (1): 17-32.

DAGNELIE P., 1975. Théorie et méthodes statistiques : applications agronomiques. Gembloux, Belgique, Presses agronomiques de Gembloux, vol. 2, 451 p.

DAGNELIE P., 2006. Statistique théorique et appliquée. Gembloux, Belgique, De Boeck, vol. 2, p. 362-383.

DANTHU P., SALL P. N., SECK M., 1998. Compatibilité de greffage entre quelques acacias africains. *Premiers résultats. Bois et Forêts des Tropiques*, 258 : 49-57.

FARAWAY J. J., 2004. *Linear Models with R*. Chapman and Hall/CRC, 240 p.

HANNAH J., 2003. Le greffage : principes et techniques. *In* : Jaenicke H., Beniast J. (éds). *La multiplication végétative des ligneux en agroforesterie. Manuel de formation et bibliographie*. Nairobi, Kenya, World Agroforestry Centre, p. 65-77.

HARTMANN H. T., KESTER D. E., DAVIES JR F. T., GENEVE R. L., 2002. *Plant Propagation: Principles and Practices*. 7th édition. Upper Saddle River, NJ, United States of America, Prentice Hall, 880 p.

HSU J. C., 1996. *Multiple Comparisons*. London, United Kingdom, Chapman and Hall, 277 p.

JACQUES D., ZERBO G. C., SOLOVIEV P., LOMPO D., 2010. *Acacia senegal* au Burkina Faso : stratégie d'amélioration génétique. *Bois et Forêts des Tropiques*, 304 : 35-45.

Remerciements

Ce travail a pu être mené grâce au soutien de l'Association pour la promotion de l'éducation et de la formation à l'étranger (Apefe), projet intitulé « Renforcement structurel du Cnsf en vue de développer la filière gomme arabique à travers la production de matériels forestiers de reproduction de qualité et la formation des producteurs », et de Wallonie-Bruxelles International (Wbi), projet intitulé « Valorisation de la gomme arabique – De la semence au produit transformé (phase finale) ».

MACDONALD B., 1986. *Practical woody plant propagation for nursery growers*. Portland, OR, United States of America, Timber Press, vol. 1, p. 443-591.

NANSON A., 2004. *Génétique et amélioration des arbres forestiers*. Gembloux, Belgique, Presses agronomiques de Gembloux, 712 p.

N'DIAYE I., GUINDO H., GESLOT A., MAIRONE Y., NEVILLE P., PALMA B., 1991. Greffe d'*Acacia senegal* (L.) Willd. adulte sur jeune plant issu de semis et son influence rajeunissante exprimée par l'aptitude rhizogène de boutures provenant du greffon. *In* : *Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides*. Paris, France, Groupe d'étude de l'arbre, p. 309-313.

SOLOVIEV P., GAYE A., 2004. Optimisation du greffage pour trois espèces fruitières de cueillette des zones sahélo-soudanaises : *Balanites aegyptiaca*, *Detarium senegalensis* et *Tamarindus indica*. *Tropicultura*, 22 : 199-203.

SOLOVIEV P., ZERBO G. C., LOMPO D., YODA L. B., JACQUES D., DIALLO A., 2009. *Acacia senegal* au Burkina Faso : état de la ressource et potentiel productif. *Bois et Forêts des Tropiques*, 300 : 15-25.

SOLOVIEV P., JACQUES D., ZERBO G. C., LOMPO D., 2010. Production de semences améliorées d'*Acacia senegal*. *Bois et Forêts des Tropiques*, 303 : 67-82.

ZERBO G. C., 2005. Étude préliminaire de la sélection d'« arbres plus » de *Acacia senegal* (L.) Willd. : production de gomme et multiplication végétative par greffage. Travail de fin d'études, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 66 p.