



TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

MADER/DERD

• Août 2002 •

PNNTA

Production rapide de plants d'Arganier aptes à la transplantation

SOMMAIRE

n° 95

Arganier

- Production rapide de plants d'arganier.....p.1
- Etapes de production de plants.....p.2
- Multiplication de l'arganier par bouturage.....p.2
- Le greffage de l'arganier.....p.3

Introduction

La forêt d'arganier (*Argania spinosa*) connaît une dégradation, de plus en plus alarmante. Actuellement, la superficie couverte par l'arganier est d'environ 820.000 ha. Les efforts de reboisement, en vue de restaurer cette forêt, sont confrontés aux difficultés de reprise végétative à la transplantation. La réussite de cette dernière réside en partie dans la qualité des plantules produites. En outre, l'intensification du reboisement est subordonnée à la disponibilité en grand nombre de plants aptes à la transplantation. Les résultats suivants présentent un itinéraire technique (Figures 1 et 2) permettant la production rapide de plants, par semis, prêts à être plantés *in situ*.

Pouvoir germinatif des graines

Au cours de la phase de maturation, les fruits chutés sont ramassés au dessous des arbres repérés auparavant. Ces fruits sont séchés à l'air libre puis décortiqués. Leur semis est effectué, après un trempage des graines dans de l'eau pendant 48 heures, dans des germoirs constitués de plaques alvéolées remplies de tourbe. Les plaques contenant les graines à peine recouvertes de tourbe sont placées dans une chambre de culture à une température de 23°C et à la lumière du jour. L'humidité relative de l'air ambiant varie entre 65 et 75%. Les résultats montrent que le pouvoir germinatif des graines varie selon leurs dates de récolte et selon le type d'arbre. Pour un même sujet, les fruits immatures récoltés directement de l'arbre le 10 février présentent un taux de germination pratiquement nul. L'aptitude à la germination des graines s'élève ensuite pour les fruits chutés durant la

première quinzaine du mois de mars puis baisse à nouveau pour ceux chutés après le 25 mars. Ce comportement pourrait s'expliquer par le fait qu'au cours de la maturation du fruit, la graine s'enrichit en huile; l'augmentation progressive de sa teneur serait à l'origine de la diminution du pouvoir germinatif des graines. Cette hypothèse souligne l'importance du choix de l'époque de récolte des fruits dont les graines seront à usage de multiplication de l'arganier. Par ailleurs, la différence d'aptitude à la germination observée chez les graines des différents arbres met en relief l'interférence du génotype dans la croissance de la graine connue par sa grande diversité génétique. La sélection du matériel végétal à utiliser pour la production de semences doit donc être prise en considération.

Développement racinaire et rôle de l'habillage

Chez l'arganier, les plantules produites par semis possèdent un système racinaire pivotant avec un développement rapide et puissant. Sous ces conditions, l'émission de racelles le long de l'axe principal se trouve limitée. Deux semaines après le semis suffisent pour que la racine pivotante apparaisse à travers le trou au bas de l'alvéole. L'étêtage de cette racine, à 1 cm du bout de l'alvéole, stimule sa ramification latérale; le nombre de pivots ramifiés a enregistré une augmentation de 43% par rapport au témoin. Un important chevelu racinaire s'est ainsi formé près du collet. Au bout de 3 semaines suivant l'intervention, le nombre de ramifications chez les racines habillées a augmenté de 74% par rapport à celles laissées intactes. Cependant, aucune

différence n'a été observée en ce qui concerne leurs longueurs. Cette forme ramifiée du système racinaire et sa localisation près du collet, facilitent les opérations de transplantation des plantules et contribuent à l'amélioration de leurs taux de reprise grâce à une meilleure et importante assimilation de l'eau et des éléments nutritifs, notamment durant les premiers mois suivant leur mise en place au champ.

Mise en pot et acclimatation des plantules

Les plantules obtenues sous les conditions contrôlées sont très fragiles et nécessitent ainsi une acclimatation avant de les placer sous les conditions naturelles du champ. Après 10 jours suivant l'habillage des racines, les plantules sont retirées de l'alvéole avec leurs petites mottes racinaires et plantées dans des pots en plastique de 20 cm de hauteur et 9 cm de diamètre. Ces pots sont ensuite placés sous abris-tunnel en plastique blanc, transparent. Ces tunnels s'ouvrent à moitié pendant le jour et se referment pendant la nuit. Les plants ont séjourné pendant 30 jours sous les conditions d'acclimatation. Durant les 10 derniers jours, les plants sont placés en plein air. Le substrat utilisé est constitué de terreau d'arganier mélangé avec du sable aux proportions égales. Il est maintenu humide par des arrosages quotidiens.

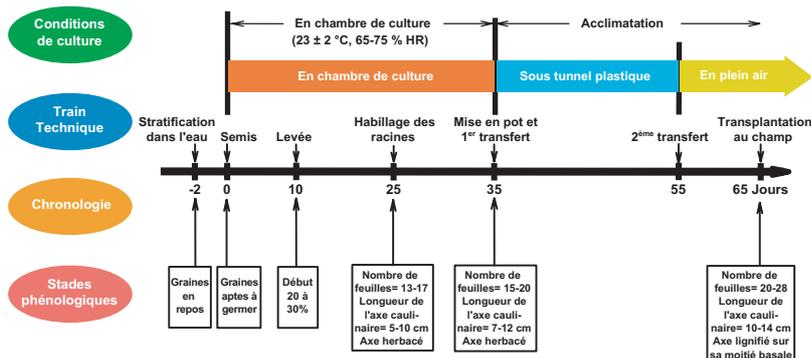


Figure 1: Etapes et repères des opérations de production rapide de plants aptes à la transplantation chez l'arganier



Figure 2: Etapes de production rapide de plants d'arganier aptes à la transplantation

Multiplication de l'arganier Par bouturage



Stratification des graines dans l'eau



Semis



Plantules d'arganier



Habillage des racines



Transplantation en pot



Acclimatation des plants

L'arganier est une plante à usages multiples, qui, au cours de son évolution a pu développer des caractères assez spécifiques qui lui ont permis de s'adapter aux conditions climatiques sévères de son aire de distribution, particulièrement étendue. C'est pour cela qu'il se présente avec des populations ayant des caractéristiques différentes. En effet, en fonction des conditions édapho-climatiques locales, l'arganier est capable de développer certains attributs génétiques qui lui permettent de se maintenir malgré la sévérité des conditions. Cependant, les populations riveraines usufritières, le développement rapide de l'agriculture moderne et les extensions urbaines menacent son existence. La conservation de l'arganier est une priorité qui n'est plus à démontrer pour le maintien de l'équilibre écologique de la région; surtout que c'est la seule formation arborée qui existe en climat aride. Toutefois, cette conservation serait plus efficace par la valorisation de caractères désirables comme la teneur en huile, la valeur fourragère ou la tolérances aux stress abiotiques dont la reproduction ne peut être réalisée que par multiplication végétative dont le bouturage représente la pratique la plus simple.

Le bouturage est une technique qui consiste à prélever une partie de plante (tige, feuille, racine) et de la mettre dans des conditions particulières pour qu'elle produise des racines et reconstituer ensuite un plant avec une conformité génétique avec le pied-mère. Toutefois, l'aptitude à l'enracinement diffère d'une plante à une autre. Certaines plantes s'enracinent facilement alors que d'autres n'arrivent pas à émettre de racines. Le potentiel d'enracinement des boutures dépend tout d'abord du potentiel génétique de l'espèce ou de la variété. En plus des facteurs génétiques innés, le bouturage dépend de l'âge: un jeune plant possède plus d'aptitude à l'enracinement qu'un plant adulte.

En ce qui concerne la multiplication de l'arganier par bouturage, les premiers travaux ont été menés sur des boutures herbacées issues d'arbres adultes. Les boutures ont été conduites sous nébulisation. Les résultats obtenus étaient faibles (17 % d'enracinement). En effet, sans le rabattage des arbres qui permet de les rajeunir, peu de racines peuvent être émises. La présente étude rend compte des résultats obtenus sur le bouturage de l'arganier. Des boutures de tête ont été prélevées sur des rejets d'arganiers ayant subi une coupe de régénération.

Les travaux ont été menés à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II d'Agadir par une équipe de chercheurs du Département de l'Environnement. Les essais ont été conduits dans une serre à environnement contrôlé de façon informatisée avec une humidité relative de l'air supérieure à 60 % et une température de l'ordre de 30 °C. Les artifices utilisés pour s'approcher le plus possible de ces conditions sont la brumisation, l'ombrage et l'aération. Des boutures de tête de 5 cm de longueur ont été prélevées sur différents rejets d'arganiers et effeuillées à la base pour dégager la partie du rameau à insérer dans le substrat. Elles ont ensuite été disposées dans des plateaux alvéolés contenant un mélange de 50 % de tourbe noire et 50 % de sable grossier. Plusieurs essais ont été entrepris afin d'évaluer l'effet de la saison de bouturage ainsi que celui de l'AIB (acide indol-butérique) sur la rhizogénèse. Pour la saison, un essai a été effectué le 25/12/97 et un autre le 14/05/98. Pour le traitement à l'AIB, 4 concentrations ont été utilisées: 0 (eau distillée, témoin), 500, 1000 et 2000 ppm. Les boutures ont été trempées pendant 5 secondes dans la solution et mises dans le substrat. Les observations ont concerné le pourcentage d'enracinement, la production de cals, l'impact de la pourriture et la production de la



Tableau 1: Enracinement, production de cals et pourriture des boutures d'arganiers, 4 mois après le bouturage

	% Enracinement	% Production de cals	% Pourriture
Rejet 1	21,4	00,0	57,1
Rejet 2	35,7	14,3	42,8
Rejet 3	64,3	00,0	28,6

biomasse (poids sec des racines et de la partie aérienne).

Les résultats relatifs au bouturage effectué le 25 décembre 1997 sont représentés dans le tableau 1.

Le tableau montre que le pourcentage d'enracinement atteint au bout de 4 mois est différent selon les rejets et varie de 21 à 64 %. Toutefois, le rejet 2 a présenté un taux de cal assez important qui aurait pu augmenter le pourcentage d'enracinement si les boutures avaient été laissées plus longtemps. Le taux de pourriture est par contre relativement élevé, le rejet qui s'est le moins enraciné ayant le taux le plus important.

Le tableau 2 donne les résultats relatifs à au bouturage effectué le 16/02/98 avec l'utilisation de l'AIB.

Les résultats du tableau 2 montrent que l'AIB a un effet promoteur sur la rhizogénèse chez l'arganier mais jusqu'à une certaine limite en ce qui concerne la concentration. En effet, 500 et 1000 ppm ont amélioré l'enracinement chez les boutures des 3 rejets alors que 2000 ppm n'a pas montré d'action promotrice nette mais plutôt un effet inhibiteur chez le rejet 2. La concentration optimale pour les rejets étudiés serait donc 1000 ppm. Cette dose induit un taux de pourriture relativement faible en comparaison avec les autres traitements. Il est à noter que chez le rejet 1, le moins apte à l'enracinement, 1000 ppm d'AIB a induit un taux de cal élevé (35,7 %) suggérant ainsi que le potentiel rhizogène a été amélioré.

Les résultats relatifs à l'effet de la saison sur le bouturage de l'arganier sont montrés dans le tableau 3. La comparaison de ces résultats avec ceux du tableau 1 montre que le bouturage effectué au mois de mai permet d'obtenir un taux d'enracinement assez élevé (tableau 3). *(Suite en page 4)*

Tableau 2: Effet de l'AIB sur l'enracinement des boutures d'arganier, 4 mois après le bouturage

	Témoin			500 ppm			1000 ppm			2000 ppm		
	% P	% R	% C	% P	% R	% C	% P	% R	% C	% P	% R	% C
Rejet 1	42,8	14,3	35,7	50,0	07,1	28,6	50,0	35,7	14,3	50,0	14,3	35,7
Rejet 2	42,8	00,0	57,1	50,0	14,3	35,7	64,3	00,0	35,7	28,6	35,7	28,6
Rejet 3	57,1	07,1	28,6	71,4	14,3	14,3	92,8	00,0	07,1	57,1	21,4	21,4

Le greffage de l'arganier

un challenge pour la multiplication clonale

Introduction

L'Arganier est une espèce endémique du Maroc. Sa répartition est limitée à une zone interface entre un courant d'air chaud et sec (venant de l'intérieur) et un autre d'air humide et frais (venant de la mer). Ainsi, il bénéficie d'un microclimat unique avec des nuits à humidité saturée. Les déficits hydriques causés par le manque de pluies, les vents de chergui, provoquent souvent un dessèchement partiel ou total des arbres. Le recouvrement ou la tolérance au stress hydrique, se fait différemment chez les différents individus, même sous un microclimat identique. L'existence de sujets plus résistants que d'autres suscitent leur préservation. A ce potentiel écologique viennent s'ajouter des intérêts vivriers et paysagers variés: L'arganier présente une grande diversité de formes de feuilles, de troncs et de rameaux, et de fruits. Pour que ces caractères soient exploités (dans un but de protection et de domestication de l'arbre), ils doivent être tout d'abord reproduits par multiplication végétative. Le greffage, s'adapte à l'arganier beaucoup mieux que le bouturage et le marcottage car, en plus de sa faisabilité pour conserver les performances des greffons (clones sélectionnés), il permet de garder les avantages du semis (racines longues permettant à l'arganier d'épuiser l'eau en profondeur).

Le semis, le bouturage et le marcottage

Le semis, une méthode classique pour la multiplication de l'arganier

La multiplication par graine est la méthode la plus utilisée pour reproduire les espèces forestières et l'arganier n'échappe pas à cette règle. Cette méthode, dite de reproduction sexuée, est caractérisée par une grande variabilité dans la descendance et ne permet pas ainsi la conservation des caractères. Par contre, la multiplication végétative (bouturage, marcottage, greffage, divisions de souches) est la voie appropriée pour préserver les arbres sélectionnés pour des performances de productivité, de résistance aux stress et aux maladies.

Le bouturage, une technique végétative possible mais limitée en pratique

Les travaux sur le bouturage démontrent les limites techniques et physiologiques du bouturage de l'arganier. Les résultats varient surtout avec l'âge, et en fonction des arbres (génétique), la nature de la bouture et la concentration en auxine. L'AIB (acide indole butyrique), et la ANA (acide naphthalène acétique) à des concentrations de 4000 ppm à 10000 ppm en trempage rapide de 1 à 2 minutes est conseillée. Mis à part les résultats très souvent faibles et variés, il est commun que pour réussir l'opération du bouturage de l'arganier adulte, il faut absolument commencer par un matériel végétal jeune (pousses de souche rabattue) et avoir des conditions qui permettent la formation du cal. Ces cellules jeune acquièrent la compétence pour faire l'induction et la différenciation des primordia de racines. Ce procédé de retour à l'état juvénile, prend beaucoup de temps (60 à 100 jours) et ne peut avoir lieu que très difficilement à cause de la pourriture et de la sénescence inévitables des organes coupés telles que les boutures. Par contre, en conditions de serre et de substrat maîtrisées ou dans un milieu *in vitro* adapté, les primordia des racines auront du temps pour se former à partir du tissu encore fonctionnel.

Pour l'arganier, la plus part des racines proviennent de la périphérie de la bouture (au niveau du cal) et sont alors fragiles. Ceci entrave la reprise des plants à la transplantation. Aussi, les plants issues de boutures sous conditions contrôlées se dessèchent une fois transférés aux conditions du champ. C'est ainsi que même si le bouturage donne des résultats

d'enracinement élevés, les plants issus de ces boutures périclissent en pratique dans tous les cas, ce qui nous amène à chercher d'utiliser des techniques sûres, telle que le greffage.

Le marcottage chez l'arganier, plus de questions que de réponses

Toutes les marcottes avec incision complète de l'écorce se sont desséchées (48 sur 144) après 45 jours. Seules les marcottes, avec incision partielle, restent vivantes avec certaines d'entre elles qui forment du cal et arrivent à se souder. Après 5 mois d'entretien, seules 2 marcottes sur 144 ont produits chacune une racine unique (une racine par marcotte sur deux arbres différents). Pour le marcottage de l'arganier, beaucoup de questions restent posées sur le pourquoi de ce dessèchement rapide des marcottes incisées complètement. Le Marcottage n'exige ni serres, ni nébulisation, ni substrat spécial, et donc mérite des recherches pour contourner ces difficultés et parvenir à l'enracinement d'un grand pourcentage de marcottes, surtout que les racines que nous avons eu sont longues et solides.

Greffage de l'Arganier: Pourquoi et comment ?

Les raisons pour faire le greffage de l'arganier

- Conserver les avantages offerts par le plant semis (racines profondes, la non transmission des virus). Ces critères ne peuvent être obtenus par bouturage ou marcottage.
- Multiplier des clones qui ne peuvent pas être multipliés par d'autres méthodes végétatives.
- Changer des plants indésirables déjà établis (greffage sur pied). Ceci peut aider à créer des zones d'arganier 'fruitier' ou 'ornemental', en fonction des caractères à intérêt d'usage.
- Réunir les performances dans le plant greffé, par la combinaison des caractères de résistance aux maladies et aux stress, de vigueur et de productivité, à la fois du porte greffe et du greffon.
- Changer les phases de croissance en vue d'accélérer l'entrée en maturité et augmenter son rendement quantitatif et qualitatif.
- Domestiquer l'arganier en reproduisant certaines de ses performances (rendement, qualité des fruits et précocité, qualité esthétique, plants nains, plant sans épines, qualité médicinale).

Opération du greffage en fente apicale



Transplantation au champ

Transplantation en plein champ

Au moment de la transplantation en plein champ, effectuée 65 jours après le semis, la longueur des plants a atteint 10 à 14 cm avec un nombre de feuilles allant de 20 à 28. Ces plants se sont relativement mieux endurcis et lignifiés le long de la moitié basale de l'axe aérien. Cet aoûttement aidera le jeune plant à survivre durant les premiers jours suivant la transplantation en plein champ. Celle-ci est effectuée, en septembre 1996, dans une parcelle préparée à cet effet à la ferme expérimentale de l'IAV Hassan II-Complexe Horticole d'Agadir. Après la mise en place du plant, dont les racines sont maintenues au sein de la tourbe préalablement humidifiée, les trous de 30 cm de côté sont rebouchés avec de la terre fine, une cuvette est confectionnée autour du plant et enfin un tuteur, permettant de soutenir l'axe du plant, est mis en place. Les distances de plantation sont de 3 mètres entre plants et 4 mètres entre lignes, soit une densité de 833 arbres par hectare. Un premier arrosage à la cuvette est effectué juste après plantation; puis, il est répété une fois par 15 jours durant les 6 mois suivants après lesquels l'apport d'eau est suspendu. La capacité de reprise végétative, évaluée après 15 mois de culture, est très satisfaisante; elle a atteint 98 %.

Conclusion

La production de plants d'arganier de bonne qualité contribue énormément à la réussite de reprise lors de leurs transplantations en plein champ. L'itinéraire technique que nous venons de présenter permet non seulement de préparer des plants d'arganier, en sachet, aptes à la transplantation mais aussi de raccourcir la durée de leur obtention grâce notamment aux conditions particulières de culture. Parmi ces conditions nous citons le choix du sujet producteur de semences, l'utilisation pour la germination des graines de fruits mûrs récoltés au début de la phase de chute puis, le contrôle des paramètres climatiques de culture (température, humidité) et enfin, l'habillage de la racine principale. La réussite de la transplantation est intimement liée à l'entretien cultural apporté au plant au moment et après sa mise en place au plein champ ■.

Prof. Benismail M.C.

Laboratoire d'Ecophysiologie Végétale
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Agadir



Tableau 3: Enracinement des boutures d'arganier et biomasse (mg) produite, 7 mois après le bouturage

	% R	Nb. Racines	L. bout. (cm)	PS racines	PS aérien
Rejet 1	57,1	7,8	16,4	62	408
Rejet 2	85,7	5,8	18,1	109	668
Rejet 3	90,9	9,8	15,5	222	858

R= enracinement; L. Bout.= longueur de la bouture; PS= poids sec

Le tableau 3 montre que l'enracinement a dépassé 50 % pour les 3 rejets étudiés avec le rejet 3 qui atteint 90 %. Durant les 7 mois que l'essai a duré, les boutures ont dépassé le triple de leur longueur initiale pour tous les rejets. Le nombre de racines produites par bouture était différent selon les rejets mais sans différence significative. Par contre, le poids sec des racines et de la partie aérienne était plus important chez les boutures qui avaient plus d'aptitude à l'enracinement. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces dernières, s'étant enracinées assez vite, ont pu entamer leur croissance plus tôt que les autres et ont donc produit plus de biomasse. En ce qui concerne la qualité des racines, toutes les boutures ont d'abord produit plusieurs racines, grosses et plutôt fragiles. Les racines secondaires ont été produites ultérieurement. Il est à rappeler que la production d'un cheveu racinaire bien fourni représente un bon atout pour la manipulation des boutures lors des opérations de rempotage et de transplantation. Il est à noter aussi que le taux de pourriture observé était faible; il n'a pas atteint 7 % chez les boutures les plus affectées (celles ayant le taux d'enracinement le plus faible).

Ces résultats montrent que l'arganier est une plante qui requiert des conditions particulières pour sa multiplication par bouturage. Il s'agit tout d'abord de disposer de matériel végétal jeune ou rajeuni et de le placer ensuite dans des conditions d'hygrométrie et de température élevées (humidité supérieure à 70 % et température aux alentours de 30 °C). Les conditions d'humidité relative élevée sont nécessaires pour maintenir les boutures vivantes jusqu'à l'émission des racines. En effet, l'enracinement ne commence qu'à partir de 45 jours même chez les rejets les plus aptes à la rhizogénèse. La saison du bouturage a un effet sur l'enracinement avec une augmentation du taux d'enracinement et une réduction de la pourriture. Les conditions de température élevée ont certainement induit la rhizogénèse tout en réduisant l'excès d'eau au niveau des boutures.

Les taux d'enracinement obtenus lors de ces essais montrent qu'il existe une variabilité entre les arbres mais suggèrent que l'utilisation de la concentration optimale de l'AIB durant la bonne saison pourrait augmenter le taux d'enracinement. Cette étude montre qu'en plus des conditions physiologiques et du potentiel génétique, les problèmes du bouturage sont nombreux et doivent être maîtrisés. En plus d'un bon choix de la bouture (âge, potentiel génétique, position sur l'arbre, saison de bouturage, etc.), l'aération du substrat, le contrôle de l'humidité relative de l'air (ni excès, ni défaut) et de la température constituent les facteurs essentiels pour maintenir la bouture en vie jusqu'à l'émission des racines. Ceci est particulièrement applicable aux espèces difficiles à s'enraciner telles que l'arganier.

Comme le bouturage est une technique relativement facile à appliquer, il est recommandé de l'utiliser pour la propagation de sujets d'arganiers ayant des caractères désirables pour la regamie de certaines zones déboisées ou dégradées. Toutefois, vu la variabilité du taux d'enracinement selon les individus, il est nécessaire de procéder à des essais préliminaires afin de déterminer les conditions optimales pour l'enracinement des boutures ■.

Prof. Harrouni M.C.

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Agadir



Principe du greffage

Le greffage est un processus qui consiste à rassembler les performances de deux sujets; le greffon et le porte greffe. L'opération doit aboutir à la connexion des systèmes vasculaires (xylème et phloème) des deux symbiotes (porte greffe et greffon).

Matériel végétal utilisé

Les portes greffes peuvent être soit un sujet adulte (un arbre de la forêt par exemple) soit un sujet issu de semis, de 6 à 8 mois d'âge, planté en conteneur ou sachet. L'âge dépend de l'objectif visé par l'opération de greffage. Les jeunes portes greffes doivent avoir un diamètre d'au moins 6 à 10 mm au niveau de la greffe et seront taillés à 10 ou 15 cm de hauteur (à partir du substrat) avant de recevoir le greffon. Pour les arbres, ce sont les branches de deux ans qui se trouvent sur la souche à la base qui se prêtent mieux au greffage. Pour ce dernier type, c'est le greffage par approche qui est envisageable.

Les greffons sont des pousses de l'année (photo 1) qui sont utilisées de préférence. Elles sont choisies selon les critères de performances tels que la résistance, le rendement, la forme, l'absence d'épines, etc. Pour être facilement insérés, les greffons doivent être de taille inférieure à celle des portes greffes (3 à 4 mm de diamètre).

Effet de l'âge sur la réalisation de la greffe: Une fois lignifié, le bois de l'arganier est très dur et pose des problèmes pour le greffage. A l'opposé, un matériel végétal trop jeune est délicat à travailler. Il se casse vite et les tiges sont trop fines pour recevoir la greffe. Cependant, à un âge très jeune (2 à 3 semaines après semis), le greffage peut se faire au niveau de la partie supérieure de l'hypocotyle (une partie blanchâtre, d'un diamètre plus large que celui des tiges vertes). Pour ce type d'âge, les greffons sont de très jeunes pousses, d'un diamètre adapté, émises sur des rameaux rabattus. Pour ce type d'âge, la greffe se réalise rapidement (en une semaine, l'union est faite) si les conditions sont maîtrisées.

Type de greffes et pratique du greffage de l'arganier

Les types de greffes qui ont été essayées sur arganier sont: *L'écussonnage, la perforation latérale et apicale, la fente apicale, la greffe par approche simple ou compliquée.* La greffe en fente apicale simple et la greffe par perforation apicale ou perforation latérale sont les plus faciles et donnent les meilleurs résultats. Les autres types de greffes se dessèchent ou se décollent. Pour le greffage sur pied, seule le greffage par approche offre des possibilités de greffage, les autres méthodes nécessitent encore des recherches pour leur mise au point. Comme pour le marcottage, le dessèchement est le principal problème pour le greffage sur pied.

Fente apicale (photo 1): Une fente d'environ 1,5 cm de profondeur est pratiquée sur le porte greffe. Le greffon, de taille légèrement inférieure que le porte greffe, est taillé sur deux faces, pour qu'il s'adapte parfaitement à la fente, et est inséré dans l'entaille.

Perforation apicale ou latérale: Une perforation de 3 mm de diamètre et d'1 cm de profondeur, est pratiquée verticalement et au centre du porte greffe pour la greffe apicale et transversalement pour la greffe latérale. Le greffon (3 à 4 mm de diamètre) est coupé de l'arbre sur une tige semi-aoutée et de l'année, et est taillé légèrement sur deux faces, afin qu'il s'adapte parfaitement, après insertion, à la perforation. Une bande de parafilm maintient le greffon en place, tout en lui assurant une protection.

Approche simple: Sur le porte greffe et sur le greffon (qui ont la même taille) une coupe mince de 1,5 à 2 cm de longueur est pratiquée sur un côté. Les deux

symbiotes sont ensuite bien attachés par une bande de parafilm. Pour le greffage par approche, deux méthodes de greffage ont été utilisées: **a)** Greffage sur arbre adulte (fait sur pied le 2/6/98): Des plants de 6 à 8 mois, plantés dans des sachets ont été greffés contre des rameaux de diamètre similaire appartenant à une souche d'arbre. **b)** Greffage entre deux jeunes plants en sachets, fait sous serre à une humidité saturée et à l'ombre, en joignant des jeunes plants (6 à 8 mois) entre eux, au niveau de la coupe, par une bande de parafilm. Lors du sevrage (dans les deux cas), le pied du greffon et la tige du porte greffe sont coupés simultanément.

Conditions écologiques optimales pour réussir le greffage chez l'Arganier

La maîtrise des conditions écologiques est une condition primordiale pour la réussite du greffage. En définitif, quatre stades sont déterminants pour le greffage: 1) Stade de préparation du matériel végétal, 2) stade de l'opération de greffage, 3) stade de contact et d'union de la greffe et 4) stade d'acclimatation des plants greffés.

Stade 1: Les préparatifs: Avant même de réaliser la coupe, l'hydratation des plants est conseillée car elle aide à la montée d'eau et permet d'éviter les échecs du greffage. Les greffons sont aussi maintenus hydratés (en sachet plastique ou dans l'eau) et l'ambiance de greffage doit être humide, fraîche et sans courant d'air. Un apport de fertilisants au niveau du porte greffe, 24 à 48 heures avant le greffage est fortement conseillé. On préconise d'apporter une fertilisation azotée de 2 g/l d'ammonitrate plus une pulvérisation d'engrais riche en oligo-éléments plus calcium. Ceci pour favoriser la croissance des cellules, donc pour activer la soudure, et prévenir tout affaiblissement causé par le choc de l'opération et aussi pour lutter contre la pourriture du greffon durant la phase de greffage.

Stade 2: La réalisation de la coupe: Cette pratique peut causer beaucoup de différence dans les résultats. La coupe doit être rafraîchie à tous les coups à l'aide d'une lame tranchante. Les symbiotes (greffons et porte greffes) ne doivent en aucun cas être joints sans s'assurer que leurs tissus sont encore gorgés d'eau. Souvent, si on ne fait pas attention, les greffons sont recouverts sur des tiges non hydratés et les cellules de la greffe se subissent sans faire de contact ni d'union. Il est préférable de greffer tôt le matin, la nuit ou dans un frigo à une température de 8 à 15 °C.

Stade 3: La formation du 'pont' de greffage: C'est la phase de greffage lors de laquelle se forme la soudure de la greffe et d'union des vaisseaux vasculaires. Pour accomplir ce stade, les plants ont été laissés dans une chambre vitrée (90 x 90 x 80 cm) avec chauffage de fond. La température est maintenue entre 27°C et 32°C et l'humidité saturante entre 95 à 100% à l'intérieur de l'enceinte. Il faut veiller à conserver ces conditions sans trop de variations. La lumière est produite par des lampes fluorescentes, suspendues à 1 m de hauteur au dessus des plants. L'intensité lumineuse est maintenue entre 800 et 1000 lux. On évite l'apport d'eau durant cette période (c'est pour cela qu'une humidification copieuse du substrat est faite avant de procéder au greffage). La lutte contre la pourriture est réalisée tous les deux à trois jours à l'aide d'un traitement par un produit anti-cryptogamique.

Stade 4: L'acclimatation: De l'union de la greffe à la sortie aux conditions d'extérieur. C'est la phase dite d'acclimatation ou de sevrage. Cette phase est délicate, longue et progressive. Toute action hâtive résulte en la mort des greffons. Cette phase ne commence qu'après l'union définitive des tissus, en général trois semaines après le greffage. Durant cette phase, on revient à la température ambiante et on réduit l'humidité ambiante en 2 ou 3 étapes (tous les 3 à 4 jours). En dernier lieu, les plants sont maintenus en chambre climatisée pour une semaine environ, avant de les mettre à l'extérieur, sous une ombrière pour l'acclimatation durant un mois environ, avant leur transplantation définitive en plein champ ■.

Prof. Mokhtari Mimoun

Laboratoire d'Ecophysiologie Végétale
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Agadir

