Le drageonnage des arbres hors forêt : un moyen pour revégétaliser partiellement les zones arides et semi-arides sahéliennes ?

Root suckering of outside forest trees : a means for revegetating partially arid and semi-arid sahelian zones ?

R. BELLEFONTAINE[1], O. MONTEUUIS[2]

CIRAD-Forêt
TA 10/C - Baillarguet, 34398 Montpellier Cedex 5
[1]Tél : 04 67 59 38 78 • Fax : 04 67 59 39 09 • Email : ronald.bellefontaine@cirad.fr
[2]Tél : 04 67 59 37 87 • Fax : 04 67 59 37 93 • Email : olivier.monteuuis@cirad.fr

Résumé : Lutter contre la désertification des zones arides et semi-arides du Sahel devient une priorité de plus en plus pressante. L'aptitude au drageonnage de certaines espèces arborescentes adaptées à ces zones pourrait être mise à profit pour les revégétaliser, au moins partiellement. Après avoir défini le drageonnage et présenté ses particularités par rapport à d'autres procédés naturels de multiplication végétative, un certain nombre d'exemples sont présentés. L'ensemble illustre la diversité du phénomène influencé d'une part par des facteurs endogènes propres au végétal concerné, et d'autre part par des facteurs environnementaux, sans négliger leurs interactions. Dans le contexte sahélien, la possibilité de tirer profit du drageonnage à des fins de revégétalisation est analysée d'un point de vue très réaliste en envisageant successivement les aspects génétiques, anthropiques et culturaux.

Mots clés : arbre, drageonnage, régénération, revégétalisation, Sahel, zones arides et semi-arides

Abstract : *Preventing arid and semi-arid zones in Sahel from desertification is becoming more and more crucial. The root suckering abilty of certain arborescent species adapted to these zones could be used for the revegetation of the latter, at least partly. Further to the definition of root suckering with its distinctive features compared to other natural methods of vegetative propagation, various examples were considered. Overall, root-suckering capacity seems highly variable, depending upon endogenous factors that characterize the plant itself, and upon environmental parameters, and also their interaction. The possibility of putting root suckering to advantage for revegetating, given the Sahelian context, was analysed from a very practical standpoint, considering successively the genetic, anthropogenic and cultivable aspects.*

Keywords : *tree, root suckering, regeneration, revegetating, Sahel, arid and semi-arid zones*

1 Introduction

La zone écoclimatique sahélienne est une région d'Afrique s'étendant grossièrement entre 15° et 22° de latitude Nord, 17° de longitude Ouest et 38° de longitude Est. Elle est caractérisée par une très faible pluviométrie (précipitations annuelles moyennes comprises entre 250 et 500 mm), rendant toutes les activités agricoles hautement aléatoires. La forte dégradation du bilan hydrique associée à la diminution, voire le tarissement de nombreuses nappes phréatiques et de certains cours d'eau encore existants, a entraîné la mort sur pied de millions d'arbres et arbustes. Les pressions d'origine anthropiques (récolte de bois de feu, surpâturage, élagages vigoureux et répétés, etc.) ont fortement contribué à la réduction du couvert forestier. Dans ce contexte, lutter contre la déforestation qui accentue le phénomène de désertification, à partir des arbres encore sur pied, revêt un caractère de première importance pour les pays et les populations locales concernés. Concrètement, il s'agit d'abord de préserver la ressource arborescente existante pour ensuite tenter de la régénérer de la façon la plus efficace possible, en tenant compte des contraintes locales. En la matière, les arbres « hors forêt », produisant une part importante des ressources ligneuses mondiales méritent une attention toute particulière.

Selon la définition de la FAO (1998), les arbres « hors forêt » n'appartiennent ni à la catégorie des « forêts », ni à celle des « autres terres boisées ». Ils font partie de la catégorie « autres terres » qui regroupe les zones agricoles (dont les prés et pâturages), les zones construites, et les terres stériles. Les arbres sont définis « hors forêt » dès lors qu'ils couvrent des superficies inférieures à 0.5 hectare d'un seul tenant et qu'ils atteignent (i) une hauteur d'au moins 5 mètres à maturité *in situ* et un couvert inférieur à 5%, ou (ii) une hauteur de moins de 5 mètres à maturité *in situ* et un couvert inférieur à 20%. Sont donc considérés comme arbres hors forêt les arbres disséminés dans les zones de pâture, les cultures arborées permanentes (comme les arbres fruitiers et cocotiers par exemple), les arbres situés en bord de routes, de cours d'eau, de ruisseaux et de canaux et enfin les arbres situés dans des rideaux-abris de moins de 20 mètres de large, couvrant une superficie de moins de 0.5 hectare.

Au Sahel, les arbres hors forêt ont une importance socio-économique indéniable qui justifie la priorité qui doit leur être accordée pour tenter de revégétaliser les zones arides et semi-arides. La croissance démographique et l'augmentation du cheptel dans certains sites ont comme conséquence la mutilation des arbres, ce qui réduit leur vitalité ou les condamne à brève échéance. L'idéal serait d'adapter les opérations de taille aux caractéristiques de l'espèce tout en laissant suffisamment de branches florifères pour permettre la régénération naturelle par graines, en assurant aux jeunes semis les soins nécessaires. Il paraît fondé de nuancer le fait que la reproduction sexuée des espèces arborescentes sahéliennes soit largement favorisée par le bétail, qui transporte des graines et accélère leur germination par l'action des sucs gastriques et du transit intestinal. Selon Depommier (1996), les animaux ne semblent pas contribuer pour beaucoup à la régénération du parc à *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev., espèce arborescente très représentée dans les zones semi-arides. Il ajoute : « Il reste que la multiplication par voie sexuée de *F.albida* est un phénomène rarement observé par la majorité des bergers peuls interrogés». Le bétail, globalement, accélère la dégradation du couvert végétal plus qu'il ne le régénère, notamment près des forages et des agglomérations.

La régénération par graines, dans bien des cas et notamment en milieu hostile, ne suffit plus. Dans certaines formations, elle est supplantée par des phénomènes de marcottage naturel et de drageonnage (Ichaou, 2000), beaucoup plus fréquents dans la réalité que dans les livres. Encore faut-il, pour éviter toute confusion et mauvaise interprétation, bien clarifier les termes.

2 Le drageonnage : définition, intérêt et contraintes

2.1 Définition

Le drageonnage est un procédé de multiplication végétative permettant à certaines espèces, arborescentes ou non, de se propager voire de coloniser le milieu par la formation de tiges adventives à partir du système racinaire.

Cette néoformation de pousses à partir de racines, généralement traçantes ou superficielles, différencie le drageon du rejet de souche. Ce dernier se développe sur une structure anatomique de tige. Ce peut être la partie aérienne, voire souterraine du tronc, en étant conscient de l'ambiguïté qui peut subsister pour les pousses apparaissant au niveau du collet.

A l'inverse du drageon, la marcotte provient de la néoformation de racines à partir de tiges au contact du sol, voire de branches encore reliées au pied-mère, et dont la fonction première n'est pas d'assurer la multiplication végétative, contrairement aux stolons[1] (cf Photos n°1 et 2).

Photo n°1 : Marcotte de Combretum micranthum au Niger (Banizoumbou ; pluviométrie = 400 mm/an) (photo A.Fabre)

Photo n°2 : Un des très nombreux drageons de Daniellia oliveri dans un champ de coton au Bénin (Abomey ; pluviométrie = 1000 mm/an) (photo R.Bellefontaine)

Le caractère souvent spontané de ces manifestations est susceptible d'entraîner de regrettables confusions. Pour le drageonnage, comme pour le marcottage et éventuellement la division par éclatement de touffe ou de souche, le sevrage avec la plante mère s'effectue, en conditions naturelles, de façon progressive, voire très tardivement.

Le bouturage, quant à lui, implique qu'il y ait séparation entre le fragment d'axe et la plante-mère avant tout phénomène de néoformation nécessaire à la régénération d'un nouvel individu. Il peut s'agir de néoformations de racines adventives à partir de portions de tiges, ou de néoformation de pousses feuillées à partir de portions d'axes racinaires dans le cas des boutures de racines. Le succès du bouturage est conditionné par le maintien en vie du fragment d'axe séparé de la plante-mère le temps nécessaire à la néoformation du pôle (soit racinaire, soit caulinaire) manquant pour reconstituer un nouvel individu.

[1] Stolon : tige aérienne, rampante ou arquée, à morphologie particulière, destinée à assurer la reproduction végétative de certaines espèces en produisant, de loin en loin, des racines et des bourgeons feuillés.

Il apparaît, au vu de la littérature, que la distinction entre bouture de racine (très utilisée pour propager certaines espèces telles que les cultivars de framboisiers,…) et drageon n'est pas assez stricte. Celle-là se différencie pourtant fondamentalement de ce dernier par le fait que la séparation du fragment végétatif intervient, contrairement au drageon, avant la néoformation de bourgeons qui vont se développer en tige. La confusion s'explique d'autant plus que le bouturage de racines peut survenir naturellement, par exemple à l'issue de la formation de fentes de retraits en sols argileux, qui provoquent la rupture des racines et leur individualisation.

2.2 Intérêts

Cette possibilité de sevrage progressif des plantes régénérées par drageonnage revêt une importance déterminante pour la survie de la nouvelle plante issue de la plante mère, particulièrement en conditions sahéliennes, très contraignantes. Ainsi, certaines espèces colonisent le milieu en drageonnant de façon « spontanée », bien que souvent l'apparition de drageons soit stimulée par la disparition de l'appareil caulinaire de la plante-mère.

Les drageons, contrairement aux boutures par exemple, bénéficient à travers leur connexion racinaire, de « l'effet souche » qui constitue vis-à-vis de l'appareil caulinaire néoformé un formidable réservoir de substances trophiques, sans sous-estimer l'influence des phytorégulateurs endogènes. Cette « source » de réserves non négligeable permet la régénération saisonnière de nouveaux individus en situations naturelles défavorables, notamment sur le plan du déficit hydrique affectant les zones arides. Ce mode de régénération, tirant profit de « l'effet souche » au même titre que les rejets de souches ou les marcottes évoqués précédemment, constitue une alternative salutaire pour le maintien, voire l'expansion de certaines espèces dans des conditions de milieu trop drastiques pour d'autres modes de régénération, ne serait-ce que par graines.

La régénération par drageonnage de certains arbres permet la perpétuation dans l'espace et dans le temps des génotypes correspondants, sous forme de clones qui garantissent la survie de l'espèce. Ainsi, le chêne liège (*Quercus suber* L.) en Espagne et en Algérie produit chaque année des drageons qui permettent la colonisation de grandes superficies, sous forme de reboisements clonaux naturels, tout en assurant, au fil des générations de drageonnage le rajeunissement physiologique du clone.

2.3 Contraintes

Il convient d'insister sur le fait que l'aptitude au drageonnage varie considérablement en fonction des conditions de milieu (stations, saisons, etc.), et surtout en fonction de l'identité génétique des sujets, avec des différences très marquées entre genres, espèces, voire individus au niveau infraspécifique. Généralement, les sujets présentant une bonne aptitude au drageonnage rejettent également bien de souche. Globalement les genres *Populus* et *Prunus* manifestent une bonne propension à drageonner, avec les exemples plus spécifiques de *Populus canescens* (Ait.) Sm., *Populus tremula* L., *Prunus avium* L., etc. Cette aptitude naturelle au drageonnage peut favoriser la constitution de véritables colonies monoclonales, au même titre par exemple que le marcottage pour *Thuja plicata* D. Don. au Canada (Edelin, communication personnelle).

Une conséquence directe de ces régénérations clonales « spontanées » par drageonnage, ou marcottage, est la réduction de la variabilité génétique naturelle *in situ* et le risque de dépression de consanguinité pour les semis issus de graines provenant de ces peuplements monoclonaux (Rood *et al*., 1994 ; Collin *et al*., 1998 ; Alignon, 1999).

3 Quelques exemples concrets de drageonnage

C'est sur le drageonnage des espèces arborescentes tempérées que nous disposons à ce jour du plus grand nombre d'informations. Quatre parmi d'autres sont sommairement présentées ci-après. Le drageonnage des espèces ligneuses des zones semi-arides et arides a été beaucoup moins étudié, et ne sera illustré que par trois exemples.

3.1 Espèces de régions tempérées

✓ *Populus* L.

Plusieurs espèces de peupliers présentent une très forte propension à drageonner (Rood *et al.*, 1994) et ont de ce fait constitué un matériel de choix pour l'étude du phénomène. D'après Schier *et al.* (1985), les bourgeons susceptibles d'évoluer en drageons peuvent se former, en fonction des espèces au niveau du cambium ou du péricycle. Comme pour bon nombre d'espèces, l'aptitude à drageonner est directement dépendante de la profondeur et du diamètre des racines de l'arbre, avec des variations entre espèces au sein du genre. Ainsi, au sein d'une même vallée de l'Alberta (Canada), Rood *et al.* (1994) constatent que *P. balsamifera* L. et *P. angustifolia* drageonnent abondamment, contrairement à *P. deltoïdes* Marsh.

La dominance apicale inhiberait l'aptitude à drageonner, conformément à l'opinion de Farmer (1962), ce qui explique que la disparition du pôle caulinaire de l'arbre-mère stimule la formation de drageons. Plus concrètement, la densité de 1.300 plants/ha d'une parcelle de *P. tremuloides* passe à 44.500 plants (drageons)/ha après coupe rase des arbres (Schier *et al.*, 1985).

Le drageonnage chez *Populus* serait stimulé par des rapports cytokinines/auxines élevés, ainsi que par un composé endogène apparenté à l'acide gibbérellique, mais inhibé par les auxines naturelles ou de synthèse comme le prétendent également Eliasson (1961) et Farmer (1962). Les réserves carbonées (amidon et sucres solubles) sont nécessaires comme source d'énergie pour la formation de bourgeons et le développement des pousses. Les températures doivent être suffisantes pour permettre un bon métabolisme : anabolisme des cytokinines, mobilisation des sucres.

Enfin, il existe une forte incidence du génotype sur la capacité à drageonner, responsable de différences interclonales marquées au sein d'une même espèce. Les variations intraclonales également constatées seraient induites par des différences de morphologie racinaire (profondeur des racines, importance du réseau de racines traçantes), sans négliger l'influence des techniques culturales (Lavertu *et al.*, 1994 ; Rood *et al.*, 1994), du milieu naturel et de l'inévitable interaction individu X milieu.

✓ *Prunus avium* L.

Plusieurs espèces de *Prunus* drageonnent spontanément. L'exemple du merisier (*P. avium*) mérite une attention plus particulière (Ducci et Santi, 1997) du fait notamment de l'incidence de ce mode de régénération naturelle sur la variabilité génétique de l'espèce (Collin *et al.*, 1998). Riffaud (1980) a pu observer chez cette espèce que les pousses feuillées prennent naissance sur les racines au niveau de bourrelets préexistants. Les drageons, dans les conditions expérimentales stipulées, apparaissent surtout dans un rayon de 4 à 11 mètres autour de la souche, avec une plus forte fréquence entre 4 et 5 mètres. Ces drageons sont d'autant plus vigoureux qu'ils sont formés près de la souche. Le traitement

des boutures de racines (plutôt que de drageons au sens strict) par des cytokinines exogènes (BAP : Benzyl-6-Amino Purine) stimule la néoformation de pousses feuillées, à l'instar d'autres espèces.

Enfin, le drageonnage est d'autant plus abondant que le réseau de racines superficielles et que la lumière incidente sont importants, soulignant ainsi le rôle de la nature du sol et du couvert végétal sur ce phénomène (Sauvé, 1987). Les variations des facteurs du milieu sont ainsi susceptibles d'accentuer les différences génotypiques d'aptitude au drageonnage, globalement élevée pour cette espèce.

✓ *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle

L'ailanthe adopte en France une double stratégie de reproduction : par la voie des semis et par drageonnage. Les idées formulées ci-dessous sont développées dans la thèse de Clair-Maczulajtys (1985).

Cette espèce produit une très grande quantité de semences. De plus, la période de libération des fruits (samares) est très longue. Les graines qui restent dans les samares sur les arbres en hiver conservent leur pouvoir germinatif jusqu'au printemps. Cette conservation des graines au sein des fruits sur l'arbre s'avère être un avantage certain. Dans certaines stations plus sèches, les drageons âgés de 5 à 10 ans portent des samares miniaturisées, dont les graines pèsent moitié moins que celles d'arbres issus de semis. L'ailanthe, en effet, est une espèce connue également pour sa propension à drageonner.

Le système racinaire des jeunes plants d'ailanthe est double : il est d'abord constitué d'un long pivot grêle orthotrope, auquel succède un système plagiotrope superficiel qui finalement prédomine. L'aptitude à néoformer des pousses caulinaires est particulièrement importante chez les longues racines plagiotropes et « poreuses ». Les bourgeons qui entrent en activité au printemps ont été initiés dès l'automne sous forme de « masses nodulaires » compactes sur les racines.

La production de drageons est étroitement liée à la capacité de mobilisation des réserves de type glucidique, amidon essentiellement, stockées principalement dans les axes racinaires pivotants en hiver (61.2%), et dans les racines latérales en été (65.6%). Des ablations répétées de la partie aérienne de jeunes plants stimulent la formation de nouveaux points végétatifs caulinaires et, de façon plus aléatoire, la néoformation de bourgeons susceptibles d'évoluer en drageons au niveau des racines latérales.

L'individualisation du drageon se produit par un phénomène d'auto-amputation résultant de l'apparition de nodules de suber dans le parenchyme cortical de la racine mère qui prolifèrent jusqu'à constituer la zone de scission. Les drageons qui fleurissent n'édifient pas leur propre système racinaire.

En situation méditerranéenne, la reconstruction des parties aériennes après le passage des incendies est possible grâce au « réservoir » à bourgeons et à métabolites que constitue la tige souterraine. Drageonnage et régénération par rejets co-existent chez cette espèce.

✓ *Sorbus torminalis* (L.) Crantz

L'alisier torminal, espèce post-pionnière nomade, ne supporte pas la concurrence des feuillus sociaux. En France, il drageonne modérément, en fonction des conditions environnantes, bien que selon Mauranges (1989), cette essence se propage plus facilement par drageonnage que par graines en conditions de milieu non favorables à la germination. Germain (1993) constate des différences d'aptitude au drageonnage très marquées d'un individu à un autre, vraisemblablement d'origine

génétique. Toujours selon Mauranges (1989), ces différences pourraient être également liées à la profondeur du système racinaire et à l'abondance des racines traçantes.

En conditions très favorables, le drageonnage peut être constaté jusqu'à 25 mètres du pied-mère, mais dans la plupart des cas n'excède pas un rayon de 15 mètres. Pour Démesure *et al.* (2000), les distances observées (plus de 70 mètres dans certains cas) ne sont pas fait d'une seule et même racine, mais de rejets successifs colonisant l'espace. Dans des taches de drageons, le nombre réel de ces derniers peut varier de 10 à 90% (Démesure *et al.*, 2000). Il semblerait que les drageons pour se développer nécessitent une ambiance forestière sous couvert propre à *S. torminalis* (Germain, 1993).

3.2 Espèces de régions arides et semi-arides

✓ *Prosopis stephaniana* (M.B.) Kunth

Cet arbrisseau buissonnant, n'excédant que rarement 0.5 mètre de hauteur dans la station de Gabès en Tunisie, se régénère presque exclusivement par drageonnage. Le profil racinaire que nous propose Chaieb (1992) est intéressant et mériterait une étude approfondie du développement architectural racinaire de l'espèce dans le milieu de référence. Il signale « qu'à 2.5 m de profondeur, la racine principale de *P. stephaniana* peut avoir jusqu'à 5 cm de diamètre », et aussi que « le rapport partie souterraine sur partie aérienne, voisin de 25, illustre l'importance du système racinaire de *P. stephaniana* ». La particularité de ce cas d'étude réside dans la profondeur inhabituelle d'apparition des drageons, soit entre 0.75 et 1 mètre (cf Figure n°1).

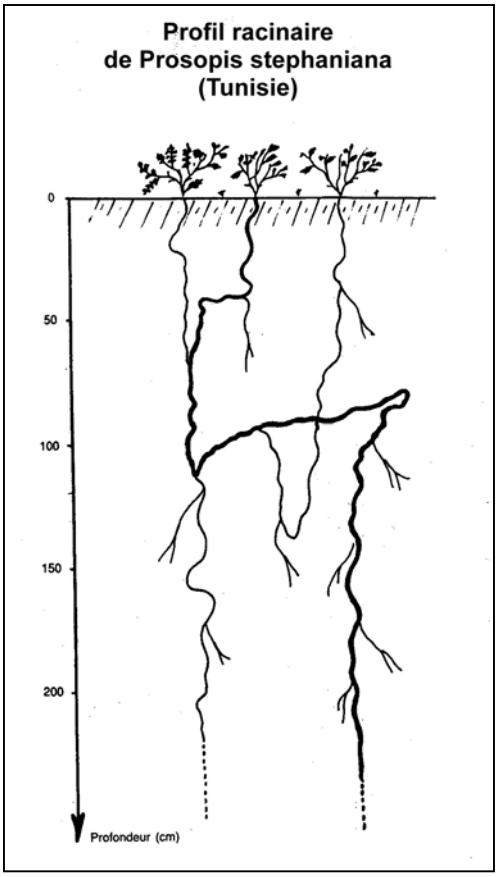

Figure n°1 : Profil racinaire de Prosopis stephaniana

✓ *Combretum micranthum* G. Don, *Combretum nigricans* Lepr. ex Guill. Et Perr. et *Guiera senegalensis* J.F.Gmel

Sur les plateaux de l'Ouest du Niger, *C. micranthum* (cf Photo n°3), *C. nigricans* et *Guiera senegalensis* (cf Photo n°4) constituent les trois espèces arbustives principales des « brousses tigrées » ou « écosystèmes contractés » correspondant à plus de 80% du couvert ligneux. Les premières observations d' Ichaou (2000) indiquent que ces espèces d'importance capitale pour les écosystèmes sahéliens se propagent naturellement par marcottes, mais aussi par rejets et drageons à partir de racines superficielles, bien que ce dernier mode de multiplication asexuée n'ait pas encore été confirmé pour *C. nigricans*.

Photo n°3 : Architecture favorisant le marcottage de Combretum micranthum dans les brousses tigrées au Niger (pluviométrie = 400 mm/an) (photo K.Saley)

Photo n°4 : Marcottes enracinées de Guiera senegalensis au Niger (Banizoumbou ; pluviométrie = 400 mm/an) (photo A.Ichaou)

✓ *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev

C'est une espèce arborescente très répandue dans les zones arides et semi-arides (Sahel, Afrique de l'Est, Proche Orient) qui, dans ces conditions, se reproduit de façon naturelle préférentiellement par

rejets et drageons (cf Photo n°5). Ces derniers prédominent dans les sites favorisant le développement de longues racines traçantes. Le drageonnage, engendrant parfois des formes particulières d'anastomose racinaire, peut devenir envahissant.

En Israël à Atlit, à partir d'un seul *F. albida* planté en 1913, 25 drageons ont été comptés en 1961 dans un rayon de 22 mètres autour de cet arbre (le plus grand avait une hauteur de 3.5 mètres). Peu après, ces drageons et l'arbre-mère ont été coupés pour faire place à une plantation d'abricotiers. Les souches laissées *in situ* ont régénéré abondamment des rejets et des drageons (trop nombreux pour être comptés) dans un rayon de 20 mètres. Dans les années 70, les abricotiers ont fait place à une plantation de bananiers après travail mécanique du sol, ce qui a réduit momentanément le nombre de drageons. Cependant le clone a continué à s'étendre en bordure de la plantation et en 1974, 37 plants issus de drageons ont été recensés (Karschon, 1976).

Photo n°5 : Drageon non autonome de Faidherbia albida au Burkina Faso (Dossi ; pluviométrie = 600 mm/an) (photo D.Depommier)

Au Burkina Faso, Depommier (1996) confirme que *F. albida* se régénère fréquemment sous forme de drageons produits notamment sur les sols superficiels, mais aussi sur des sols plus hydromorphes temporairement inondés des bas-fonds, par les racines traçantes à des distances variables de l'arbre-mère (cf Photo n°5). L'érosion qui met à nu des racines traçantes montre que le drageonnage est principalement causé par la houe ou le soc des charrues qui blessent et parfois coupent les racines (Rq : il s'agit plus vraisemblablement alors de boutures de racines). Effectivement, le fait de blesser expérimentalement ou de sectionner superficiellement des racines excavées stimule l'émission de drageons en quelques jours, voire quelques semaines. La disparition naturelle (chablis) ou accidentelle des arbres-mères favorise également l'apparition de nombreux drageons qui présentent souvent un caractère envahissant jusqu'à 20 à 30 mètres de la souche.

La régénération de *F. albida* varie néanmoins considérablement d'un site à un autre en fonction notamment des conditions écologiques et de la pression anthropique, incluant le bétail. Ces paramètres peuvent influer également sur le mode de régénération (drageons, rejets de souche ou semis). Les conditions de site favorisant le développement de systèmes racinaires traçants augmentent notablement les chances d'apparition de drageons qui tendent à supplanter les semis, surtout dans des situations défavorables à leur implantation : période de sécheresse, hydromorphie même temporaire qui entraîne le pourrissement des graines, voire des jeunes plantules ayant pu germer malgré tout.

Par ailleurs, du fait d'un ancrage moins vigoureux, les jeunes semis sont plus sensibles aux piétinements, défrichages et abroutissements que les drageons qui bénéficient des ressources provenant de la souche et du réseau racinaire dont ils sont issus.

La pérennité des parcs à *F. albida* dépend aussi beaucoup de la gestion humaine. Ceux-ci souffrent de l'inexpérience des jeunes agriculteurs, leurs aînés étant plus conservateurs et respectueux des ressources arborescentes. La préservation des jeunes pousses pendant ne serait-ce qu'une génération (25 ans) suffirait pourtant à restaurer les parcs. Les méthodes culturales ont également une incidence. Ainsi, une remise en culture mécanisée après quelques années de jachères sur des sites où les systèmes racinaires superficiels abondent, semble favoriser le drageonnage. De même les jachères brèves, d'un an ou deux, peuvent initialement favoriser la régénération de *F. albida*. Durant cette période, les rejets et drageons, non rabattus, bénéficient des arrière-effets du labour du sol et des derniers sarclages. Ces effets s'amenuisent dès que la jachère devient plus longue.

4 Facteurs susceptibles d'influencer l'aptitude au drageonnage

Les exemples présentés ci-dessus illustrent la pluralité des modes de drageonnage, en fonction de facteurs propres à l'individu ou « facteurs endogènes », des conditions de milieu ou « facteurs exogènes », et de l'inévitable interaction entre ces deux types de paramètres. Les différents facteurs susceptibles d'influencer l'aptitude au drageonnage des espèces ligneuses tempérées et tropicales ont été répertoriés par Laurens *et al.* (2000) dans une récente étude bibliographique.

A l'instar d'autres modes de multiplication végétative, l'aptitude au drageonnage dépend de l'origine génétique du sujet envisagé : certaines espèces, voire genres, drageonnent plus facilement que d'autres, totalement récalcitrants. Des différences sensibles peuvent exister entre individus d'une même espèce, en fonction notamment de la capacité à produire des racines superficielles de type traçant qui semblent favoriser l'émission de drageons. Les fondements physiologiques du drageonnage appréhendés classiquement sous l'approche trophique (par exemple disponibilités en hydrates de carbones) et celle des phytorégulateurs endogènes (Laurens *et al.*, 2000) paraissent d'autant plus compliqués à déterminer qu'il faut tenir compte de l'effet « souche » et des nombreuses connexions racinaires impliqués dans la genèse du drageonnage. Ces aspects sont trop souvent sous-estimés dans bon nombre de travaux expérimentaux en la matière, effectués à partir de boutures de racines, et non de drageons. La différence en termes de raisonnement physiologique entre autres, notamment à partir des concepts « sources »/« puits », est sensible. Les distorsions des protocoles expérimentaux par rapport à la réalité de terrain pourraient expliquer la diversité, voire la disparité quelquefois des observations qui, malgré tout, convergent généralement. Ainsi, il semble admis que l'auxine inhiberait le drageonnage, contrairement aux cytokinines (Eliasson, 1961 ; Farmer, 1962). Les manipulations réalisées *in situ* telles que le recépage, ou toute autre technique levant la dominance apicale, quoique pouvant paraître simples, n'en demeurent pas moins démonstratives.

Reste à analyser l'influence sur le drageonnage de l'effet « milieu », à travers ses multiples composantes, et plus particulièrement la température, les caractéristiques pédologiques, la lumière, évoquées précédemment pour les quelques exemples présentés (Laurens *et al.*, 2000). Le fait que ces paramètres environnementaux soient susceptibles de varier énormément dans l'espace et dans le temps, rend la tâche particulièrement ardue.

Cette diversité des facteurs endogènes aussi bien qu'exogènes, leur caractère variable difficilement contrôlable, au même titre que leurs interactions, engagent à reconnaître l'utilité et même la nécessité de poursuivre l'étude du drageonnage en conditions naturelles *in situ*, parallèlement aux études menées en conditions plus artificielles (cf Photo n°6).

Photo n°6 : Drageons de Diospyros mespiliformis (Niger) (photo A.Fabre)

5 Possibilites de stimuler l'aptitude au drageonnage des arbres hors forêt des zones arides et semi-arides sahéliennes

L'enjeu écologique de la revégétalisation, ne serait-ce que partielle, de la zone sahélienne en favorisant l'aptitude au drageonnage de certaines espèces d'arbres hors forêt a été évoqué dans l'introduction. Il convient d'aborder le problème d'un point de vue aussi réaliste que possible, gage de résultats concrets en matière d'accroissement de la biomasse, arborescente dans un premier temps. Plusieurs niveaux d'action peuvent être envisagés.

5.1 Choix génétique

La première étape consiste à porter l'effort sur les espèces présentant une bonne aptitude naturelle au drageonnage dans les conditions locales. Ces espèces pourront être endémiques, ou le cas échéant, exotiques quand les conditions de site le permettent, en fonction des rendements au drageonnage spontané. *Faidherbia albida* constitue un bon exemple d'espèce sahélienne, dont l'aptitude au drageonnage en conditions naturelles pourrait être mise à profit dans le cas d'arbres hors forêt pour revégétaliser, au moins partiellement le Sahel, mais ne saurait suffire. Les efforts doivent porter, autant que faire se peut, sur plusieurs espèces : *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Acacia seyal* Del., et plus au sud sur *Isoberlinia doka* Craib et Stapf. et *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch et Dalz (cf Photo n°7). (Bellefontaine *et al.*, 2000).

Photo n°7 : Champ de coton peu après la récolte avec de nombreux drageons de Daniellia oliveri (Abomey; Bénin; pluviométrie = 1000 mm/an) (photo R.Bellefontaine)

Lorsque les conditions locales permettent l'implantation de nouveaux sujets, ceux-ci seront sélectionnés sur leur aptitude à drageonner, en garantissant à la plantation une base génétique infra-spécifique aussi large que possible.

5.2 Pressions anthropiques

L'analyse de la situation sur zone traduit la nécessité impérative de réduire les pressions d'ordre anthropique au sens large, incluant les dégâts infligés par le bétail. Il est indispensable de garantir la survie des arbres-mères dont proviennent les drageons, puis ensuite de ces derniers afin de permettre leur bon développement et la synthèse de ressources trophiques nécessaires à l'expansion du drageonnage.

Cela implique de réaliser des enquêtes préalables auprès des populations locales pour déterminer, en fonction des pratiques culturales et pastorales en cours, les approches intégrées permettant d'assurer la protection durable des végétaux existants et de favoriser le drageonnage des espèces les plus prometteuses.

5.3 Techniques culturales

Différentes techniques telles que la scarification ou le sectionnement des racines superficielles pourront être appliquées, en fonction des stations et des saisons, afin de stimuler l'apparition de nouvelles pousses feuillées, soit à partir de drageonnage, soit de bouturage de racines.

Le brûlis peut également avoir un effet positif sur le drageonnage. Enfin l'abattage sélectif de certains arbres-mères, éventuellement en fonction des saisons, peut intensifier l'apparition des drageons. Le fait d'obscurcir la souche par différents procédés (toile plastique, paillage) permet de réduire la production de rejets qui peuvent concurrencer le drageonnage.

Dans le contexte du Sahel, prétendre agir sur d'autres facteurs (sol, niveau hydrique, etc.) pour stimuler le drageonnage avec de bonnes chances de succès est utopique.

6 Conclusion

Le drageonnage est un processus naturel de multiplication végétative dont on ne saurait sous-estimer l'intérêt pour la survie et la propagation de certaines espèces en fonction des conditions de milieux. L'objet de cet article était de souligner la diversité des cas de figures et d'envisager dans quelles mesures le drageonnage pouvait être mis à profit pour lutter contre la désertification par la régénération de biomasse, arborescente dans un premier temps. Les quelques éléments d'observation et d'information rapportés dans cet article incitent à fonder un certain espoir en ce sens, conscients par ailleurs de l'absence d'alternative réaliste.

Le succès ne dépendra pas uniquement de la composante biologique, pénalisée par le fait que le drageonnage, *a fortiori* des espèces sahéliennes, n'a été que trop peu étudié à ce jour, mais également de l'approche socio-culturelle. Car il est indéniable que la possibilité de revégétaliser par drageonnage, ne serait-ce que partiellement, les zones arides et semi-arides du Sahel ne peut se concevoir sans l'adhésion et la contribution efficace des populations locales.

Bibliographie

Alignon C., 1999, Etude du drageonnage de l'Alisier torminal, Rapport de stage effectué au Conservatoire Génétique des Arbres Forestiers, Office National des Forêts, Ardon (France), 23 p

Bellefontaine R., Edelin C., Ichaou A., du Laurens D., Monsarrat A., Loquai C., 2000, Le drageonnement, alternative aux semis et aux plantations de ligneux dans les zones semi-arides : protocole de recherches, *Sécheresse (n° spécial « 10e anniversaire »)*, 11, 4, 221-226

Chaieb M., 1992, Biologie et comportement écologique du *Prosopis stephaniana* (M.B.) Kunth, à la limite ouest de son aire de répartition (cas du site de Gabès), *Forêt méditerranéenne*, 13 (2), 85-89

Clair-Maczulajtys D., 1985, Quelques aspects de la biologie de l'*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Etude de la double stratégie de reproduction par graines et par drageonnement en relation avec les métabolites de réserve, Thèse de Doctorat, Univ. Paris VII, 441 p

Collin E., Bilger I., Héois B., 1998, Conservation des ressources génétiques du merisier, *Forêt-entreprise*, 120, 59-64

Démesure B, Oddou S., Le Guerroué, Lévèque L., Lamant T., Vallance M., 2000, L'alisier torminal : une essence tropicale qui s'ignore ?, *Office nationald des Forêts*, *Bulletin technique*, 39, 51-63

Depommier D., 1996, Structure, dynamique et fonctionnement des parcs à *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev., Caractérisation et incidence des facteurs biophysiques et anthropiques sur l'aménagement et le devenir des parcs de Dossi et de Watinoma, Burkina faso, Thèse de Doctorat, Univ. P. et M. Curie, Paris VI, Vol. 1, 541 p

Ducci F., Santi F., 1997, The distribution of clones in managed and unmanaged populations of wild cherry (*Prunus avium*), *Can. J. For. Res*., 27, 1998-2004

Eliasson L., 1961, The influence of growth substances on the formation of shoots from aspen roots, *Physiol. Plant.*, 14, 150-156

FAO, 1998, FRA 2000*,* Termes et définitions, FAO Département des Forêts, Programme d'évaluation des ressources forestières, Document de travail 1, Rome, 20 p

Farmer R.E., 1962, Aspen root sucker formation and apical dominance, *Forest Science*, 8(4), 403-409

Germain B., 1993, Régénération d'Alisier torminal : un réseau de placettes à 30 km de Notre-Dame de Paris en forêt régionale de Ferrières (Seine et Marne), *Revue Forestière Française*, 45 (3), 335-342

Ichaou A., 2000, Dynamique et productivité des structures forestières contractées des plateaux de l'Ouest nigérien, Thèse de Doctorat, Univ. Paul Sabatier, Toulouse III, 230 p

Karschon R., 1976, Clonal growth patterns of *Acacia albida* Del., *Groupe international pour l'étude des Mimosoideae*, 4, 28-30

Laurens (du) D., Loquai C., Monsarrat A., 2000, *Le drageonnage des espèces ligneuses tempérées et tropicales : axes de réflexion pour la mise en place d'une étude sur le drageonnage en zone sahélienne*, Etude bibliographique, Institut National d'Horticulture, Angers et CIRAD-Forêt, Montpellier, 34 p

Lavertu D., Maufette Y., Bergeron Y., 1994, Effects of stand age and litter removal on the regeneration of *Populus tremuloides, Journal of Vegetation Science*, 5, 561-568

Mauranges P., 1989, Rare et précieux : l'Alisier torminal ou "Poirier suisse", *Forêt-entreprise*, 58, 13-15

Riffaud J.L., 1980, La multiplication végétative du merisier (*Prunus avium* L.) par drageonnage et culture *in vitro*, Mémoire de fin d'études, INRA-ENITEF, 81 p

Rood S.B., Hillman C., Sanche T., Mahoney M., 1994, Clonal reproduction of riparian cottonwood in southern Alberta, *Can. J. Bot*., 72, 1766-1774

Sauvé A., 1987. Note d'observations sur la régénération naturelle du merisier et conséquences sur la régénération artificielle. *Forêt Entreprise*, 47, 36-38

Schier G. A., Jones J. R., Winokur R.P., 1985. Vegetative propagation. *In*: Debyle N.V., Winokur R.P. (Eds), *Aspen : Ecology and Management in the Western US*. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rpt. RM-119, 29-33