
Soumis le : 18 Avril 2011

Forme révisée acceptée le : 03 Février 2012

Email de l'auteur correspondant :

abdel20759@yahoo.fr

Essais de transplantation du Caroubier (*Ceratonia siliqua*) du Bigaradier (*Citrus aurantium*) et du Brachychiton (*Brachychiton populneum*) dans la ville d'Oujda

Nour-Eddine KOUDDANE*, Ibtihal BEKKOUCH*, EL Arbi DAROUI*, Azzouz BOUKROUTE* et Abdelbasset BERRICHI*

*Laboratoire de Biologie des Plantes et des Microorganismes, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Université Mohamed Premier, Bd Med VI, BP 717 60.000 Oujda Maroc

Résumé

La présente étude porte sur la transplantation de trois espèces largement utilisées dans la ville d'Oujda comme arbres d'ornement : le Caroubier (*Ceratonia siliqua*), le Bigaradier (*Citrus aurantium*) et le Brachychiton (*Brachychiton populneum*). Pour le Caroubier et le Bigaradier, deux modes de transplantation ont été essayés, le premier a consisté en une transplantation directe sans préparation des sujets, pour le deuxième les sujets ont bénéficié d'un cernage à la même date mais ont été déracinés et transplantés dix à onze semaines plus tard. De même deux périodes ont été expérimentées : la saison printanière et la saison estivale. Pour le Brachychiton, la transplantation a été réalisée à trois dates correspondant aux saisons : automnale, hivernale et printanière et avec deux techniques : transplantation avec motte et à racines nues. Les résultats obtenus montrent que les trois espèces, au vu des taux de reprise enregistrés, supportent bien la transplantation et ce, pendant toutes les saisons expérimentées. Aussi, la transplantation directe et celle avec cernage pour le Bigaradier et le Caroubier et la transplantation à racines nues et avec motte pour le Brachychiton ont abouti, tenant compte des taux de reprise enregistrés, à des résultats comparables. La confection d'une motte a permis par contre, pour les sujets de Brachychiton transplantés en automne ou en hiver, d'améliorer le taux de sujets ayant une bonne qualité de reprise au moment où pour la transplantation de printemps les résultats ont été comparables.

Mots clefs : transplantation, Brachychiton, Bigaradier, Caroubier, cernage, motte, racine, Oujda.

Abstract

This study concerns the transplantation of three species widely used in the city of Oujda as ornamentals: the carob (*Ceratonia siliqua*), the Bitter Orange (*Citrus aurantium*) and Brachychiton (*Brachychiton populneum*). For the Carob and Bitter Orange, two modes of transplantation have been tried. The first involved a direct transplantation without subjects' preparation. For the second subjects received pruning on the same date but were uprooted and transplanted ten to eleven weeks later. Also, two periods were tested: the spring and summer seasons. For Brachychiton, transplantation was performed at three dates corresponding to the seasons: fall, winter and spring. Half of the subjects were transplanted root ball and the other bare root. The results obtained showed that the three species, according to the rate of transplanting success, withstand well transplantation and that, during all seasons tested. Also, direct transplantation and root pruning for the Bitter Orange and Carob and bare-root and balled for the Brachychiton led at similar results, taking into account transplanting success rates recorded. However, depending on the quality of recovery, better results were obtained with balled trees of Brachychiton transplanted during the fall and winter while comparable results were obtained with spring transplantations.

Key words : Transplanting, Bitter orange, Carob, Brachychiton, root pruning, root ball, bare root. Oujda.

1. Introduction

Largement utilisée aussi bien par les pépiniéristes que les aménagistes, la transplantation des grands sujets, revêt une grande importance dans le façonnement du paysage et la création paysagère. Effet instantané, sauvegarde de sujets

à grand potentiel, souplesse de production et de conditionnement ... voilà quelques uns des nombreux avantages rendus possibles grâce à cette technique. Cependant, si aujourd'hui, la technologie de transplantation a atteint un niveau tel que les arbres de toute taille peuvent être déterrés et transplantés avec succès dans un nouvel emplacement [1,2], il n'en demeure pas moins que leurs

réponses à ce changement brusque sont variables et fort différenciées.

De nombreuses études de transplantation impliquant différentes espèces [3, 4, 5, 6, 7, 8] ont montré que les différences de rythme de croissance et de la balance hormonale entre les espèces ainsi que leurs différentes réponses aux conditions de l'environnement influencent leur croissance post transplantation.

Il en résulte que, le comportement des sujets transplantés est fortement influencé par de multiples facteurs tels que l'âge, la taille [9], l'état physiologique des sujets [10], la période [5, 7, 11, 12, 13, 14, 15], la technique de transplantation [16, 17, 18], et les dimensions de la motte [15, 19, 20].

Le caroubier (*Ceratonia siliqua*) et le bigaradier (*Citrus aurantium*) sont deux espèces d'arbres largement répandues dans le paysage urbain et rural marocains. Cette omniprésence, ces espèces la doivent à leur parfaite adaptation aux conditions édapho-climatiques locales mais également à leur large utilisation en production végétale et comme plants d'ornement. En effet, le caroubier et le bigaradier très présents comme arbres d'alignement dans la majorité des villes marocaines, sont également utilisés en foresterie pour la production de caroubes pour le premier et comme presque exclusif porte greffe des agrumes au Maroc pour le deuxième.

D'un autre côté, le brachychiton (*Brachychiton populneum*) bien que d'introduction relativement récente dans le paysage urbain de la ville d'Oujda (ses plus anciens représentants ont moins de 15 ans) [21] connaît actuellement un tel engouement qu'elle cumule aujourd'hui à elle seule 61km d'alignements [22]. Ce succès, cette espèce le doit à ses nombreuses qualités, notamment adaptatives.

En parallèle, si des travaux existent sur la biologie et la caractérisation de ces espèces, l'aspect relatif à leur

Tableau 1:

Protocole expérimental réalisé

Espèces	Période	Méthode de transplantation	Date de transplantation	Nombre de pieds	Hauteur totale moyenne (cm) à la transplantation	Circonférence moyenne à 50 cm du collet (cm) à la transplantation
<i>Ceratonia siliqua</i>	Printemps	Direct	20 mars 2009	3	210	23
		Avec cernage	11 juin 2009	3	210	23
	Eté	Direct	07 juillet 2009	3	210	23
		Avec cernage	19 septembre 2009	3	210	23
<i>Citrus aurantium</i>	Printemps	Direct	20 mars 2009	3	227	18
		Avec cernage	11 juin 2009	3	227	18
	Eté	Direct	07 juillet 2009	3	227	18
		Avec cernage	19 septembre 2009	3	227	18

tolérance à la transplantation et leur comportement post transplantation a été très peu exploré.

C'est dans ce sens que le présent travail a été entrepris pour tester la tolérance à la transplantation du Caroubier (*Ceratonia siliqua*), du Bigaradier (*Citrus aurantium*) et du Brachychiton (*Brachychiton populneum*), largement utilisés dans la ville d'Oujda comme arbres d'ornement. Il expérimente la réponse des sujets transplantés aux facteurs relatifs à la période de transplantation et la technique utilisée dans l'objectif de voir si un protocole de transplantation peut être recommandé.

2. Matériels et méthodes

2.1. Transplantation du caroubier et du bigaradier

L'essai a été conduit à la faculté des sciences de l'Université Mohamed premier d'Oujda. 12 sujets de bigaradier et autant de caroubier ont été utilisés, tous prélevés dans un jardin de la faculté en aménagement et dont l'âge est évalué à 20 ans. Deux modes de transplantation ont été essayés, le premier a consisté en une transplantation directe sans préparation des sujets, pour le deuxième les sujets ont été cernés (ouverture d'une tranchée autour du tronc sur une profondeur de 40 cm avec remplissage des tranchées avec de la sciure de bois) à la même date mais ont été déracinés et transplantés dix à onze semaines plus tard. De même deux périodes ont été expérimentées : la saison printanière et la saison estivale. Pour chaque combinaison de ces deux facteurs un lot de trois pieds a été utilisé.

Le tableau 1 résume l'ensemble de l'essai installé ainsi que les caractéristiques des pieds utilisés.

2.1.1 Conduite de l'essai

Pour chaque sujet des mottes de 30 cm de rayon, mesuré à partir du collet, et de 30 cm de profondeur ont été confectionnées.

Les sujets transplantés ont été empotés dans des grands sachets en plastiques de 100 litres environ contenant de la tourbe noire et placés en plein air à la station expérimentale de la faculté des sciences. L'entretien a consisté principalement en un arrosage copieux et régulier, des désherbages manuels et en une fixation des sujets en place par un cordage pour mieux stabiliser les sujets contre les vents dominants.

2.1.2 Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté pour cet essai est le split-plot. Les deux facteurs étudiés étant :

- La période de transplantation : considérée comme facteur secondaire et correspondant à la grande parcelle.
- Le mode de transplantation : avec ou sans cernage. Considéré comme facteur principal et correspondant à la petite parcelle.

Trois répétitions ont été installées dont chacune est composée d'un seul pied.

Le taux de reprise, défini comme le rapport du nombre de pieds ayant repris sur le nombre de pieds transplantés, a été relevé au printemps (avril 2010) de l'année suivant la dernière transplantation soit 28 semaines après.

2.2 Transplantation du *brachychiton*

L'essai se propose d'étudier l'effet de la saison de transplantation et de la présence ou non d'une motte, sur la reprise des plants de *Brachychiton populneum* transplantés. Des plants élevés en pleine terre et en plein champ de 2.5 m à 3 m de hauteur et de 16 à 18 cm de circonférence à 1 m du sol ont été utilisés pour cet essai. Les sujets proviennent d'une pépinière située à 15 km au nord d'Oujda.

Pour le premier facteur, la transplantation a été réalisée à trois dates différentes : 25/11/2006, 23/01/2007 et 25/04/2007 correspondant respectivement aux saisons : automnale, hivernale et printanière.

Pour le deuxième facteur, des mottes de diamètre 0.30 m et de 0.50 m de profondeur approximativement ont été confectionnées pour les sujets transplantés avec motte. Ceux transplantés à racines nues ont été débarrassés de la terre autour des racines juste après leur arrachage sur le lieu de prélèvement.

2.2.1 Conduite de l'essai

L'essai a été installé à la station expérimentale de la faculté des sciences d'Oujda en plein champ. Des trous de plantation de dimensions : 0,60 m x 0,60 m x 0,80 m ont été ouverts. Et après habillage des racines, les plants ont été

mis en place et les trous rebouchés à la terre végétale tamisée. Ensuite, il a été procédé au compactage du sol et à la confection des cuvettes autour des troncs. Le système d'irrigation au goutte à goutte en place a été utilisé pour l'arrosage des plants.

Dispositif expérimental :

Le dispositif expérimental adopté pour cet essai est le split-plot (fig. 1).

Les deux facteurs étudiés sont :

- La saison de transplantation considérée comme facteur secondaire et correspondant à la grande parcelle.
- La présence ou non d'une motte considérée comme facteur principal et correspondant à la petite parcelle.

Trois répétitions ont été installées dont chacune est composée de trois pieds.

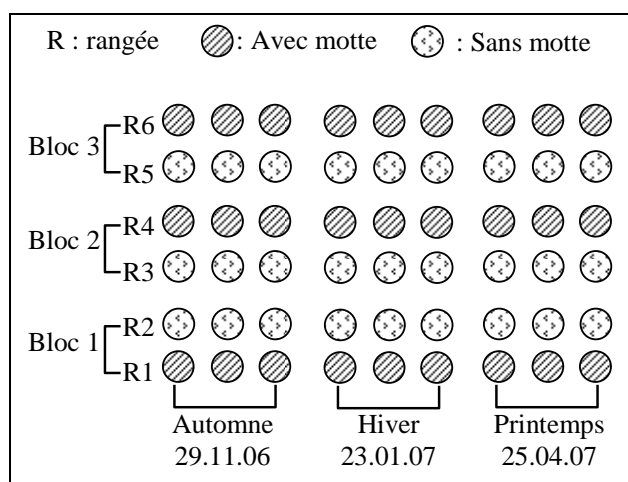


Fig. 1. Plan du dispositif expérimental de la transplantation du *brachychiton*

2.2.2 Relevés et mesures

Les mesures ont été effectuées le 25 /07/2007 et ont consisté en un dénombrement des sujets ayant repris leur croissance, dans un premier temps. Par la suite, et eu égard à la nature du développement observé, deux types de végétation ont été différenciés. Dans le premier cas, les sujets ont repris leur développement végétatif sur les ramifications secondaires et tertiaires en place ainsi que sur la partie sommitale, offrant ainsi un aspect végétatif esthétiquement «correct». Nous les qualifierons de sujets ayant une bonne qualité de reprise. Chez le deuxième type, seuls les bourgeons situés à différents niveaux sur le tronc principal et la partie sommitale ont débourré. Les ramifications et dans certains cas même la partie sommitale se dessèchent, perdant ainsi en esthétique. Ils seront qualifiés de sujets ayant une mauvaise qualité de reprise.

2.3 Analyse des résultats

L'analyse des résultats a été réalisée graphiquement en présentant des histogrammes et statistiquement par

l'analyse de la variance à trois facteurs et la plus petite différence significative (PPDS).

3 Résultats et discussions

3.1 Transplantation du caroubier et du bigaradier

Globalement, les sujets transplantés ont tous repris, soit un taux de reprise de 100 % pour toutes les saisons et les techniques testées, à la date de relevé des observations, à l'exception, d'un sujet de bigaradier transplanté sans cernage au printemps, ramenant à 66 % le taux de reprise pour cette espèce (tableau 2).

Tableau 2:

Résultats des travaux de transplantation du caroubier et du bigaradier :

Espèces	Périodes	Techniques	Taux de reprise %
<i>Ceratonia siliqua</i>	Printemps	C	100
		D	100
	Eté	C	100
		D	100
<i>Citrus aurantium</i>	Printemps	C	100
		D	66,66
	Eté	C	100
		D	100

C= transplantation avec cernage des sujets ; D= transplantation directe sans cernage des sujets.

Ces résultats suggèrent que ces deux espèces se prêtent bien à la transplantation, pourvu qu'une motte adéquate soit confectionnée.

En effet, les espèces tolèrent différemment la transplantation. Ainsi, par exemple, Jackson [23], classe les espèces qu'il a expérimentées selon une échelle allant de faible tolérance à la transplantation (*Juglans* sp.) à tolérance élevée à la transplantation (*Gleditsia triacanthos*, *Celtis* sp. ...), en passant par une tolérance moyenne-faible (*Quercus macrocarpa*) et moyenne-élevée (*Pinus* sp.).

La tolérance à la transplantation, observée chez les deux espèces dans le présent travail, est d'autant plus intéressante qu'il s'agit d'espèces à feuilles persistantes et à enracinement profond. Or, Jackson [23], rapporte une meilleure tolérance à la transplantation plutôt chez les espèces à feuillage caduc que persistant et celles à enracinement traçant que pivotant.

La transplantation du caroubier et du bigaradier s'est révélée possible (au vu des taux de reprise enregistrés) pour toutes les saisons considérées. En effet, aucune différence significative entre saisons n'a été relevée. Ces résultats sont en conformité avec ceux de Jackson [23], qui rapportent que certaines espèces peuvent survivre à la

transplantation pendant toutes les saisons de l'année en dehors des périodes où le sol est gelé.

Se référant à des critères tels que : le délai de reprise, la croissance végétative post transplantation ... d'autres auteurs ont rapporté des différences entre les résultats obtenus pour les différentes saisons. Ils recommandent ainsi, comme saison favorable à la transplantation, la fin de l'automne ou le début du printemps pour certains ligneux d'ornement [4, 5, 8, 24, 25, 26, 27, 28, 29] et pour d'autres la fin du printemps et le début de l'été [4, 25, 30, 31].

Lors du présent travail, bien que tous les sujets cernés aient développé de nouveaux chevelus racinaires très denses dans la tranchée ouverte (fig. 2), aucune différence, sur le pourcentage de plants repris, entre sujets cernés et les autres transplantés directement n'a été observée.



Fig. 2. Dense chevelu racinaire développé par des sujets cernés de caroubier (à gauche) et de bigaradier (à droite).

L'habillage des racines, antérieurement à la transplantation, est de nature à augmenter la densité racinaire dans la motte des sujets déracinés. Ainsi, cette opération, a multiplié par six le poids sec des racines chez *Quercus virginiana* [32] et par quatre la surface racinaire chez *Picea pungens* [33] dans une motte standard, comparativement aux sujets sans habillage. Cependant aucune étude ne rapporte de meilleurs taux de reprise pour les sujets bénéficiant de l'habillage racinaire après transplantation.

3.2 Transplantation du *Brachychiton*

A la date d'observation, tous les sujets transplantés ont repris leur croissance et cela indépendamment de la date de transplantation et de la présence ou non d'une motte (fig. 3), confirmant ainsi la tolérance à la transplantation du *Brachychiton* rapportée dans la bibliographie [34].

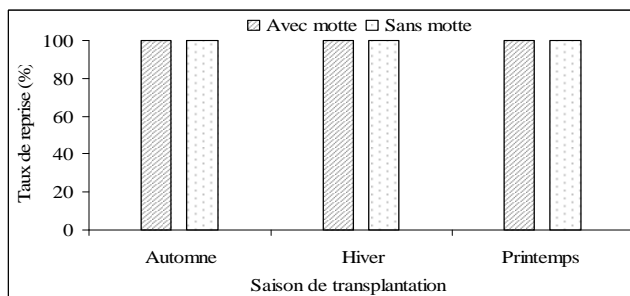


Fig. 3. Effet de la saison de transplantation et de la présence ou non de la motte sur la reprise des sujets

Des résultats comparables ont été obtenus par Buckstrup et Bassuk [25]. Ces auteurs utilisant trois espèces (*Celtis occidentalis*, *Ostrya virginiana*, et *Quercus bicolor*), et combinant deux techniques de transplantation (racines nues et mottes enveloppées) et deux saisons (automne et printemps) ont obtenu d'excellents taux de reprise pour toutes les combinaisons à l'exception de l'espèce *Ostrya virginiana* transplantée au printemps à racines nues qui a accusé 50% de mortalité.

Ces résultats, nous amènent à dire que le *Brachychiton populneum* est une espèce qui supporte bien la transplantation, même à racines nues, et ce pendant les trois saisons (automne, hiver et printemps). Sur le plan pratique, cela ouvre la voie aux pépiniéristes de pouvoir cultiver en plein sol cette espèce sans crainte d'échecs de reprise des sujets au moment de leur livraison tout en faisant l'économie de la confection de la motte et de son encombrement lors du transport.

Globalement, il a été observé lors des opérations de transplantation que tous les sujets arrachés sans motte ont perdu une partie ou la totalité de leur feuillage. La chute des feuilles des sujets transplantés sans motte intervenait juste après plantation et a été observée pour les trois dates de transplantation. Les parties basales du houppier ont été les plus affectées par ce dégarnissage.

Les sujets transplantés avec motte ont gardé une bonne partie sinon la totalité de leur feuillage (fig. 4 et 5).



Fig. 4. Illustrations de sujets ayant perdu (à gauche) ou gardé (à droite) une bonne partie de leur feuillage après transplantation.



Fig. 5. Illustrations de sujets ayant une mauvaise (à gauche) ou bonne (à droite) qualité de reprise après transplantation.

En général la qualité de reprise des sujets transplantés s'est améliorée de l'automne au printemps particulièrement pour les sujets transplantés à racines nues. En effet, le taux de sujets ayant un aspect végétatif esthétiquement «correct» est passé de 77% à 100% et de 11% à 100% respectivement pour les sujets transplantés avec et sans motte (fig. 6).

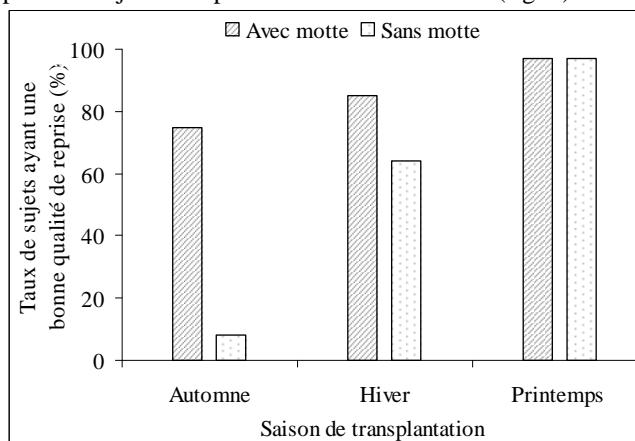


Fig. 6. Effet de la saison de transplantation et de la présence ou non de la motte sur la qualité de reprise des plants

Les analyses statistiques ont révélé des différences très hautement significatives entre les saisons (Tab. 3).

Tableau 3 :

Transplantation du Brachychiton

Résultats des analyses de la variance pour la variable qualité de reprise.

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Saison	3.753	2	1.877	21.436	.000
Motte	1.580	1	1.580	18.051	.000
Saison*Motte	1.383	2	.691	7.897	.001

En conformité avec ces résultats, Solfjeld et Hansen [8], utilisant cinq espèces à feuilles caduques (*Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Prunus avium*, *Sorbus aucuparia*, et *Tilia x europea*) ont obtenu de meilleurs résultats pour la transplantation printanière (23 avril et 5 au 19 mai) comparée à celle automnale (25 août et 23 octobre) en considérant les paramètres : surface foliaire totale, croissance aérienne et délai de reprise.

A l'opposé, avec *Chionanthus virginicus*, Harris et al. [5], montrèrent que les arbres transplantés en mars, se sont moins développés (tenant compte de la surface foliaire totale, la matière sèche foliaire totale, et le développement racinaire) que ceux transplantés en novembre ou début décembre.

Pour la combinaison saison–technique, Buckstrup et Bassuk [25] obtinrent des résultats très contrastés pour les trois espèces utilisées (*Celtis occidentalis*, *Ostrya virginiana*, et *Quercus bicolor*), tenant compte de différents paramètres de croissance lors de la première année post transplantation. Ainsi, en conformité avec ceux obtenus dans la présente étude, la transplantation printanière s'est révélée plus performante pour *Celtis occidentalis* et *Ostrya virginiana* transplantés avec motte. Celle automnale fut, cependant, plus bénéfique pour *Celtis occidentalis* transplanté sans motte et *Quercus bicolor* transplanté avec ou sans motte.

L'arrachage du *Brachychiton* avec motte a présenté des taux élevés de sujets ayant une bonne qualité de reprise 78, 89 et 100% respectivement pour les saisons automne, hiver et printemps. Ceux transplantés à racines nues ont présenté de très faibles taux de sujets ayant une bonne qualité de reprise (11%) l'automne mais ont égalé ceux avec motte au printemps (100%) (fig. 6). Les analyses statistiques ont décelé un effet très hautement significatif pour le facteur motte (Tab. 3). Aussi, l'effet a été très hautement significatif pour la combinaison des deux facteurs saison et motte (Tab. 3). Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par Solfjeld et Hansen, et Buckstrup et Bassuk [8, 25], qui rapportent de meilleurs résultats de croissance post transplantation, de cinq espèces d'arbres à feuilles caduques, au fur et à mesure de l'augmentation des dimensions de la motte.

4 Conclusion

La transplantation de grands sujets établis des espèces, *Citrus aurantium*, *Ceratonia siliqua* et *Brachychiton populneum*, s'est révélée possible pendant toutes les saisons testées (printemps et été pour les premières espèces et automne hiver et printemps pour la dernière) sans risque d'échec de reprise des sujets concernés. En effet, tous les sujets ont repris leur croissance (à l'exception d'un sujet de bigaradier transplanté au printemps). Aussi, il a été montré que ces espèces peuvent être transplantées sans devoir recourir à des techniques de transplantation particulières.

La transplantation directe sans cernage pour les deux premières espèces et la transplantation à racines nues pour le *Brachychiton* ont abouti, tenant compte des taux de reprise enregistrés, à des résultats comparables avec les techniques faisant intervenir soit le cernage soit la confection d'une motte.

Sur un plan qualitatif, et pour une bonne qualité de reprise et un effet immédiat des sujets déplacés, il est recommandé, dans le cas du *Brachychiton*, de confectionner une motte et d'opérer pendant la saison printanière.

L'économie de la confection de la motte, peut être envisagée si la transplantation intervient au printemps sans risque de perte sur la qualité de reprise des sujets transplantés.

A l'issue de ce travail, il est important de relever que les espèces utilisées ont une bonne capacité à surmonter les opérations de transplantation. Il demeure toutefois important, puisque s'agissant de plantations ornementales, d'explorer d'avantage l'aspect qualitatif des sujets pendant la phase post transplantation. Des aspects tels que : la vitesse de récupération, la croissance post transplantation, le mode de développement ... sont à considérer pour des études futures.

References

- [1] R.W. Harris, J.R. Clark, N.P. Matheny. *Arboriculture: integrated management of landscape trees, shrubs, and vines*. 4th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J. (2004).
- [2] G.W. Watson, E. B. Himelick. *Principles and practice of planting trees and shrubs*. International Society of Arboriculture, Savoy, IL. (1997), 199 p.
- [3] Watson G. W. and E. B. Himelick, 1982. Seasonal variation in root regeneration of transplanted trees. *Journal of Arboriculture* 8, 305-310.
- [4] J.R. Harris, N.L. Bassuk. Seasonal effects on transplantability of scarlet oak, green ash, Turkish hazelnut and tree lilac. *Journal of Arboriculture* (1994) 20, 310-317.
- [5] J.R. Harris, P. Knight, J. Fanelli. Fall transplanting improves establishment of balled and burlapped fringe tree (*Chionanthus virginicus* L.). *HortScience* (1996) 31, 1143-1145.
- [6] J.R. Harris, R. Smith, J. Fanelli. Transplant timing affects first-season root growth of Turkish hazelnut. *HortScience* (2001) 36, 805-807.
- [7] J.R. Harris, J. Fanelli, P. Thrift. Transplant timing affects early root system regeneration of sugar maple and northern red oak. *HortScience* (2002) 37, 984-987.
- [8] I. Solfjeld, O.B. Hansen. Post-transplant growth of five deciduous Nordic tree species as affected by transplanting date and root pruning. *Urban Forestry and Urban Greening* 2 (2004), 129-137.
- [9] J. Dostálek, M. Weber, S. Matula, T. Frantík. Planting of different-sized tree transplants on arable soil. *Central European Journal of Biology*. Vol.4, (4), (2009), 574-584.
- [10] I. Solfjeld, P. A. Pedersen. Growth of *Betula pendula* Roth. the first season after transplanting at two phenological stages. *Urban Forestry & Urban Greening* Volume 5, Issue 2, (2006), 101-106.
- [11] H.M. Donselman. *Planting a palm tree*. Coop. Ext. Serv. Fact Sheet ENH-46. University of Florida Institute of food and agriculture science, Gainesville (1991).

- [12] D.R. Hodel. An ounce of prevention. *Amer. Nurseryman* 182 (4): (1995), 68-75.
- [13] D.R. Hodel. Planting palms correctly for vigorous, attractive growth and fewer problems. *Turf palms* 3 (1) (1996), 10-11.
- [14] D.R. Hodel. Planting palms. *Grounds maintenance* 32: C (1997), 10-12.
- [15] A.W. Meerow. *Betrock's guide to landscape palms*. Betrock inf. Ser., Hollywood, Fla (1997).
- [16] T.K. Broschat, H.M. Donselman. Root regeneration in transplanted palms. *Principles* 28 (1984), 90-91.
- [17] T.K. Broschat, H.M. Donselman. Factors affecting palms transplant success. *Proc. Fla. State Horticulture society* 100 (1987), 396-397.
- [18] T.K. Broschat, H.M. Donselman. Regeneration of severed roots in *Washingtonia robusta* and *Phoenix reclinata*. *Principles* 34 (2) (1990), 96-97.
- [19] A.W. Meerow, T.K. Broschat. *Transplanting palms*. Coop. Ext. Ser. Circ. 1047. University of Florida Institute of food and agriculture science, Gainesville (1992).
- [20] T.K. Broschat, A.W. Meerow. *Ornamental palm horticulture*. University press of Florida, Gainesville (2000).
- [21] J. Merimi, A. Boukroute. Inventaire et état sanitaire des arbres d'alignement dans la ville d'Oujda (Maroc Oriental). *Actes de l'Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II Maroc*. Vol. 16 (1) (1996), 41-47.
- [22] F. Daoudi. Cartographie et caractérisation morphologique du *Brachychiton populneum* dans la ville d'Oujda. *Mémoire de Master*. Faculté des sciences d'Oujda Maroc (2009).
- [23] M. Jackson, B. Harsel, L. Fones. *Transplanting trees and shrubs*. F-1147. 8 pages. North Dakota State University (1998).
- [24] A. Alm. Black and white spruce plantings in Minnesota container vs. bare root stock and fall vs. spring planting. *Forestry Chronicle* 59 (1983), 189-191.
- [25] M.J. Buckstrup, N.L. Bassuk. Transplanting success of balled and burlapped versus bare-root trees in the urban landscape. *Journal of Arboriculture* 26(6) (2000), 298-307.
- [26] L.E. Hinesley. Effect of transplanting time on growth and development of Fraser fir seedlings. *HortScience* 21 (1986), 65-66.
- [27] G.W. Watson, E.B. Himelick. Root regeneration of shade trees following transplanting. *Journal of Environmental Horticulture* 1 (1983), 50-52.
- [28] C.E. Whitcomb. Another look at fall planting. *Oklahoma Agricultural Experiment Station Research Report P-855* (1984), 28-29.
- [29] W.R. Witherspoon, G.P. Lumis. Root regeneration, starch content, and root promoting activity in *T. cordata* cultivars at three different digging-planting times. *Journal of Environmental Horticulture* 4 (1986), 76-69.
- [30] M.M. Larson. Root regeneration and early growth of red oak seedlings: influence on soil temperature. *Forest Science* 16 (1970), 442-446.
- [31] G.W. Watson, E. B. Himelick, and E. T. Smiley. Twig growth of eight species of shade trees following transplanting. *Journal of Arboriculture* 12 (1986), 241-245.
- [32] E.F. Gilman, T.H. Yeager. Root pruning *Quercus virginiana* to promote a compact root system. *Proceedings. Society Nursery-mans association, Atl. GA* (1987).
- [33] G.W. Watson, T.D. Sydnor. The effect of root pruning on the root system of nursery trees. *Journal of Arboriculture* 13 (1987), 126-130.
- [34] (http://www.anbg.gov.au/gnp/interns-2005/brachychiton_rupestris.html).