

EFFET DE QUELQUES TRAITEMENTS PHYSIQUES SUR LA GERMINATION DES GLANDS ET LA CROISSANCE ULTERIEURE DES PLANTS DE CHENE VERT (*Quercus rotundifolia* LAM.)

KOUMICHE Fatiha et BENMAHIOUL Benamar*

*Département des Ressources Forestières, Faculté des sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre et de l'univers (SNV-STU), Université Abou Bekr Belkaïd
Tlemcen, Algérie*

* E-mail: b_benmahioul@mail.univ-tlemcen.dz

Résumé.- Ce présent travail avait pour objectif principal, l'analyse de l'influence de certains traitements physiques sur la germination des glands et le développement des jeunes plantules du chêne vert. Les résultats obtenus ont montré que l'ablation des enveloppes séminales, suivie d'un trempage de 72h dans l'eau ordinaire stimule fortement la vitesse de germination des glands. Ce traitement est sans aucune influence sur la croissance et le développement ultérieur des jeunes semis. Toutefois, une forte mortalité (59,6%) de jeunes plantules a été enregistrée après repiquage. Celle-ci est due probablement aux agents pathogènes responsables de fonte de semis.

Mots-clés: *Quercus rotundifolia*, glands, germination, traitement, fonte de semis.

EFFECT OF SOME PHYSICAL TREATMENTS ON GERMINATION OF ACORNS AND THE FURTHER GROWTH OF HOLM OAK SEEDLINGS (*Quercus rotundifolia* LAM.)

Abstract.- In the present study, the influence of certain physical treatments on the germination of acorns and development of the young seedlings of Holm oak were analyzed. The results obtained showed that a removal of the teguments, followed by a soaking for 72h in ordinary water strongly stimulates the germination speed of acorns. This treatment does not influence the further growth and development of the young sowings. However, a heavy mortality (59.6%) of young seedlings was recorded after transplantation. This mortality is probably due to the fungal pathogens responsible of the damping-off disease.

Key words: *Quercus rotundifolia*, acorns, germination, treatment, damping-off.

Introduction

Les forêts méditerranéennes couvrent environ 81 millions d'hectares, soit 9,4% de la superficie forestière mondiale. Elles sont constituées d'une mosaïque d'essences forestières, particulièrement des feuillus qui représentent environ 60% [1].

Quercus rotundifolia Lam. est un chêne caducifolié qui constitue l'une des biocénoses les plus représentées dans le bassin méditerranéen. En Algérie, le chêne vert ou chêne d'yeuse figure parmi les essences prépondérantes du patrimoine forestier. Il est surtout abondant dans le nord-ouest du pays et qui en étage semi-aride joue avec le thuya et le genévrier un rôle de protection.

Par sa relative frugalité, ses bonnes capacités de régénération après incendies, sa résistance aux coupes, le chêne vert constitue une espèce qui doit être retenue dans

l'optique de la réalisation d'un équilibre écologique, assurant ainsi un obstacle à la désertification et à la dégradation des sols. Cependant, ces dernières décennies, la surface du chêne vert est en nette régression. Elle est passée de 679 000 ha [2] à seulement 108000 ha [3].

Dans les écosystèmes naturels, la germination peut être limitée par certains facteurs comme la prédation ou l'infestation des graines. De plus, le maintien ou la régénération des espèces forestières par l'intermédiaire de leurs graines pose d'abord le problème de la germination.

Face à cette situation, la nécessité d'assister la régénération naturelle s'impose. Bien que certaines méthodes de multiplication végétative du chêne vert semblent utilisables, telles que le bouturage, le principal mode de propagation de l'espèce est le semis.

Les graines forestières et en particulier celles des espèces feuillues présentent souvent des phénomènes de dormance qui s'opposent à leur germination et nécessitent certains traitements. La méconnaissance de cette dormance et/ou l'application de traitements insuffisants pour l'éliminer, se sont longtemps traduites par des rendements en pépinières médiocres, un gaspillage énorme de semences et sans doute des pertes de génotypes.

Il est donc indispensable, pour une bonne diffusion du chêne vert, de maîtriser les techniques et les conditions d'élevage des plants et, en particulier, celles de la germination des glands. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce travail qui a pour objectif principal d'étudier le comportement germinatif de *Quercus rotundifolia* soumis à différents traitements. Outre l'optimisation et l'homogénéisation de sa germination, la connaissance de la stratégie germinative adoptée par le chêne vert permet de mieux comprendre sa dynamique naturelle.

1.- Matériel et méthodes

1.1.- Origine et préparation des glands

Le matériel végétal utilisé dans ce travail appartient à l'espèce *Quercus rotundifolia* Lam (Chêne vert). Il s'agit des glands qui ont été fournis par le Parc National de Tlemcen. Les glands ont été récoltés à maturité en mois de septembre 2015 de la forêt de Hafir située au sud ouest de la ville de Tlemcen. Ils ont été nettoyés et triés par un test de densimétrie à l'eau ordinaire. Les surnageants, considérés non viables sont éliminés.

1.2.- Effet du traitement sur la germination

Dans un premier temps, il est évalué la capacité germinative de lots de 45 glands ayant subi, avant leur mise en germination, l'un des traitements suivants:

T48: Immersion de 48h dans l'eau courante,

T72 : Immersion de 72h dans l'eau courante,

AT : Ablation des téguments,

T48-AT : Immersion de 48h dans l'eau courante suivi de l'ablation des téguments,

T72-AT : Immersion de 72h dans l'eau courante suivi de l'ablation des téguments,

AT-T48 : Ablation des téguments suivie d'une immersion de 48h dans l'eau courante,

AT-T72 : Ablation des téguments suivie d'une immersion de 72h dans l'eau courante,
T : Témoin (glands intacts).

Quinze (15) glands sont disposés par boîte en plastique (dimension, L x l x H : 14 x 14 x 5 cm). Les glands de chaque lot expérimental ont été stérilisés pendant environ 10 mn dans une solution de chlorure de sodium (8%) puis rincés avec l'eau distillée et semés dans des boîtes tapissées d'une double couche de papier-filtre humidifié jusqu'à saturation.

La germination des glands frais a été effectuée dans une étuve obscure réglée à une température de 25°C. Elle a été poursuivie pendant 28 jours avec relevé du nombre de glands germés dans chaque lot tous les 2 jours. Un gland est considéré comme germé lorsque la radicule perce les enveloppes et manifeste son géotropisme positif.

Le pourcentage de germination (%G), le temps moyen de germination (TMG) et la durée de vie latente (DVL) ont été déterminés. Ces derniers sont calculés selon les formules suivantes :

- Le pourcentage de germination pour un lot expérimental donné correspondant au rapport suivant : (Nombre de glands germés/Nombre total des glands mis à germer) x 100
- La vitesse de germination est appréciée par le temps moyen de germination (TMG) calculé par la formule: $TMG = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_iT_i}{N_1 + N_2 + \dots + N_i}$
Où N_1 représente le nombre de glands germés en temps T_1 et N_2 le nombre de glands ayant germés entre le temps T_1 et T_2 [4].
- La durée de vie latente (DVL) ou le temps de latence qui correspond au temps compris entre le début du test de germination et le moment où le premier gland a germé.

Les glands pré germés ont fait l'objet de mesures de la longueur de l'épicotyle et du pivot racinaire.

1.3.- Biométrie sur semis

Afin de vérifier l'influence possible, des divers traitements appliqués aux glands avant leur mise en germination, sur la croissance et le développement ultérieur des jeunes semis, nous avons repiqué les glands pré germés de chaque lot expérimental, dans des sachets polyéthylènes contenant de la terre végétale. L'arrosage est effectué deux fois par semaine. A partir du 15^{ème} jour de culture, il a été les paramètres de croissance suivants : La croissance de l'appareil photosynthétique, notamment l'accroissement de la tige, l'évolution du diamètre au collet ainsi que le nombre moyen de feuille par plant. Ces paramètres ont été relevés une fois par semaine. Les taux de développement des plants après ensemencement ainsi que ceux de mortalités ont été calculés.

1.4.- Analyse statistique des données

Les résultats obtenus ont été traités par analyse de la variance grâce au logiciel Statgraphics-plus et les moyennes significativement différentes ont été séparées par le test de DUNCAN au seuil de probabilité de 5%. Sur les figures, chaque moyenne est affectée d'une lettre et les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes.

2.- Résultats

2.1.- Effet du traitement sur la germination

Les résultats du tableau I, montre que la germination chez le chêne vert est améliorée par les différents traitements testés. En effet, l'ablation des téguments (AT ; AT-T72 ; T72-AT ; T48-AT ; AT-T48) donne les taux de germination les plus élevés (95,6 – 100%). Les glands non traités ont affiché un taux de germination de 77,8%.

Tableau I.- Effet du traitement appliqué sur le taux de germination (% G.), le temps moyen de germination (TMG) et la durée de vie latente (DVL) des glands de chêne vert.

Traitements	(% G.)	TMG (jours)	DVL (jours)
AT	100 ^a	5,8	3
AT-T72	100 ^a	3,8	3
T72-AT	100 ^a	3,5	3
T48-AT	97,8 ^{a,b}	4,4	4
T72	95,6 ^{a,b}	6,3	3
AT-T48	95,6 ^{a,b}	4,4	4
T48	91,1 ^{b,c}	7,8	4
T	77,8 ^c	6,8	3,7

Les glands mis à germer après ablation des téguments et trempés pendant 72h dans l'eau courante, germent beaucoup plus rapidement que les autres lots expérimentaux (tab. I et fig. 1). En effet, les traitements AT-T72 et T72-AT, ont donné au bout de 3 jours seulement de la mis en culture, 35 et 38 glands germés respectivement. Pour ces deux traitements, la germination est chevée après 08 jours environ. Pour le lot témoin (T), il est enregistré 35 glands germés à la fin de l'essai (fig. 1). Le temps moyen de germination de ces glands non traités est d'environ une semaine. En ce qui concerne le temps de latence, ce paramètre de germination varie entre 3 et 4 jours pour tous les lots expérimentaux (tab. I).

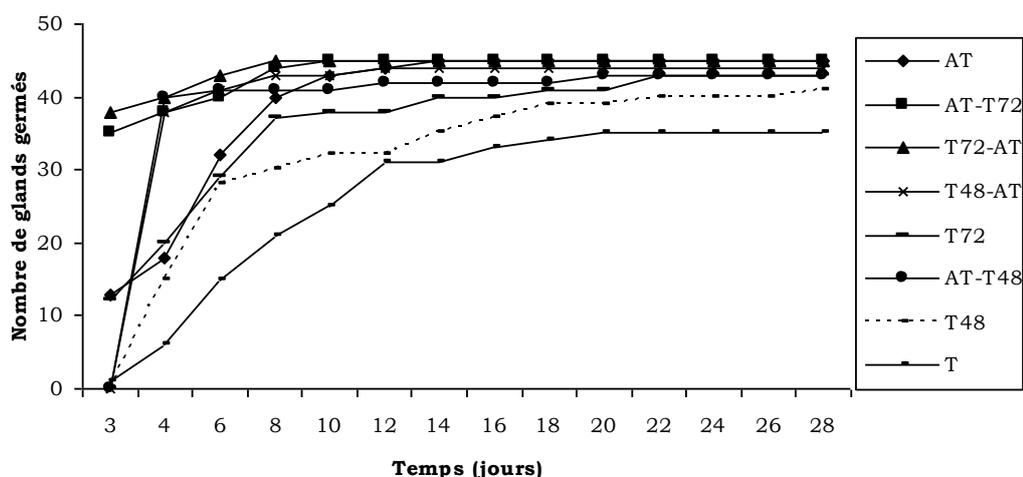


Figure 1.- Courbes de germination en fonction du temps de l'ensemble des glands mis à germer à la suite de l'un ou l'autre des traitements testés. (T: aucun traitement ; AT: ablation des téguments et mise en germination sans immersion préalable dans l'eau; T48: immersion de 48h dans l'eau courante; AT-T48: ablation des téguments suivie d'une immersion de 48h dans l'eau courante;

T48-AT: trempage de 48h dans l'eau suivie de l'ablation des téguments; T72: immersion de 72h dans l'eau courante; AT-T72: ablation des téguments suivie d'une immersion de 72h dans l'eau; T72-AT: trempage dans l'eau durant 72h suivie de l'ablation des téguments).

2.2.- Effet du traitement sur la longueur de l'épicotyle et du pivot racinaire

L'analyse de la figure 2 montre l'effet du traitement testé sur la croissance enregistrée juste après germination, surtout la croissance racinaire. Les divers traitements appliqués aux glands, avant leur mise en germe, ont une influence significative sur l'élongation racinaire. En effet, la longueur moyenne du pivot passe de $5,3 \pm 3,67$ cm enregistré chez les glands pré germés témoins (T), à $14,3 \pm 6,15$ cm chez ceux du traitement (AT-T72). Ce dernier traitement affiche l'élongation de l'épicotyle la plus importante ($4,46 \pm 1,73$ cm).

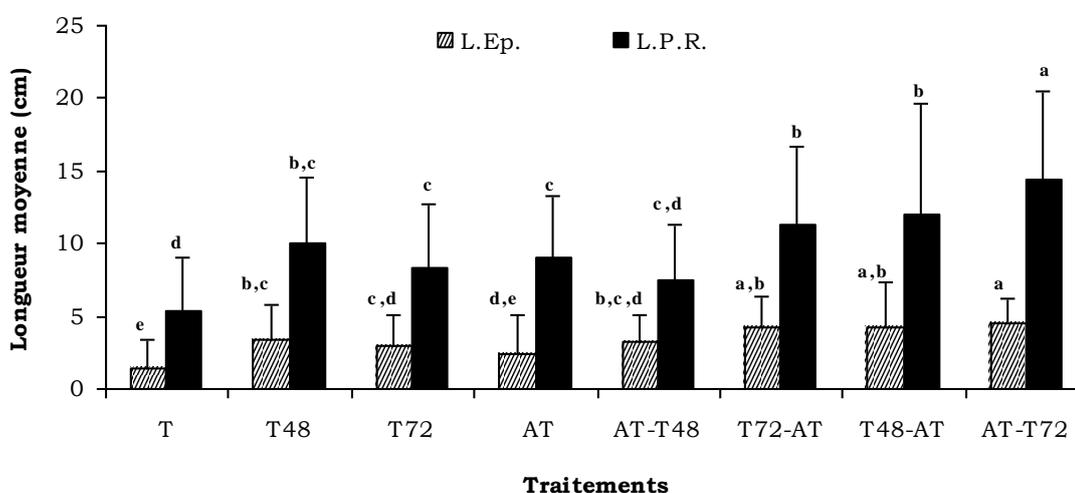


Figure 2.- Longueur moyenne de l'épicotyle (L.Ep.) et du pivot racinaire (L.P.R.) en fonction du traitement appliqué aux glands avant leur mise en germe. Les mêmes lettres sur les histogrammes ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

2.3.- Effet du traitement sur la croissance et le développement des jeunes semis

2.3.1.- Effet sur les taux de développement et de mortalité

Les taux de développement des semis les plus importants (46,7%) ont été enregistrés avec les traitements AT-T48 et AT-T72. Les glands pré germés du lot témoin ont donné un taux de développement de 37,1% (tab. II).

Tableau II.- Pourcentages de développement et de mortalité des plants en fonction du traitement appliqué. Les valeurs de la même colonne suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes entre elles au seuil de 5%.

Traitements	Développement (%)	Mortalité (%)
AT	37,8 ^a	62,2 ^a
AT-T72	46,7 ^a	53,3 ^a
T72-AT	40 ^a	60 ^a
T48-AT	45,5 ^a	54,5 ^a
T72	32,6 ^a	67,4 ^a

AT-T48	46,7 ^a	53,3 ^a
T48	36,6 ^a	63,4 ^a
T	37,1 ^a	62,9 ^a

L'analyse du tableau II montre également que les pourcentages de mortalité ont été élevés. Ils varient entre 53,3% et 67,4%. Les glands prétraités dans l'eau pendant 72h (T72), affichent le taux de mortalité le plus élevé. La croissance des plants dépéris s'est arrêtée à une hauteur faible ne dépassant les 1,5cm.

2.3.2.- Effet sur les paramètres de croissance

Les données de la figure 3.A illustrent l'effet du traitement appliqué aux glands sur la croissance de la partie aérienne de jeunes semis. L'examen de cette figure montre que la hauteur moyenne des tiges a été influencée significativement par le traitement testé, où elle varie entre 4,1±0,57cm et 6,4±1,69cm. Les plants issus de glands prétraités dans l'eau pendant 72h (T72) et de glands non traités (T), ont la hauteur moyenne la plus élevée (6,4cm).

La croissance en diamètre, mesurée au collet, est faible pour l'ensemble des plants et ce pour tous les prétraitements testés. Elle varie entre 1,47±0,21mm (T72-AT) et 2,1±0,38mm (T48) (fig. 3.B). Les plants témoins ont une croissance radiale moyenne de 1,97±0,56mm.

L'évolution du nombre de feuilles par plant et par prétraitement testé a été suivie. Il est constaté à travers la figure 3.C que le nombre maximal de feuille produit a été enregistré chez les plants issus du prétraitement T48 (9,2±2,46 feuilles/plant) et ceux du lot témoin (9,08±3,17). Les jeunes semis issus du traitement T72 ont produit le nombre de feuilles le plus faible (6,29±1,54).

3.- Discussion

Les résultats obtenus au cours de ces essais laissent apparaître que les téguments constituent un obstacle non négligeable à la germination homogène et rapide des glands de chêne vert. En effet, il est montré l'action bénéfique de l'ablation des enveloppes séminales sur la cinétique de germination. Les traitements AT-T72 et T72-AT ont donné au bout de 3 jours seulement de la mis en culture, les taux de germination les plus élevés (77,8% et 84,4% respectivement). LAMOND (1978) [5] a déjà signalé l'influence de l'ablation des téguments sur l'amélioration du pouvoir germinatif des glands du chêne pédonculé. BENMAHIOUL *et al.* (2010) [6] signalent eux aussi l'effet des téguments sur la germination des graines de *Pistacia vera* L. Les meilleurs taux de germination ont été enregistrés avec le lot de graines sans téguments.

L'effet dépressif des téguments sur la germination a été signalé chez plusieurs plantes ligneuses: *Pistacia atlantica* [7], *Olea laperrini* [8], *Argania spinosa* [9] et *Balanites aegyptiaca* [10].

LEVERT (1977) a noté que l'embryon dénudé s'imbibe beaucoup mieux et beaucoup plus rapidement que le gland entier de chêne pédonculé. Le même auteur signale que la mauvaise germination du gland entier pourrait s'expliquer du moins en partie, par une réhydratation inadéquate des embryons [11].

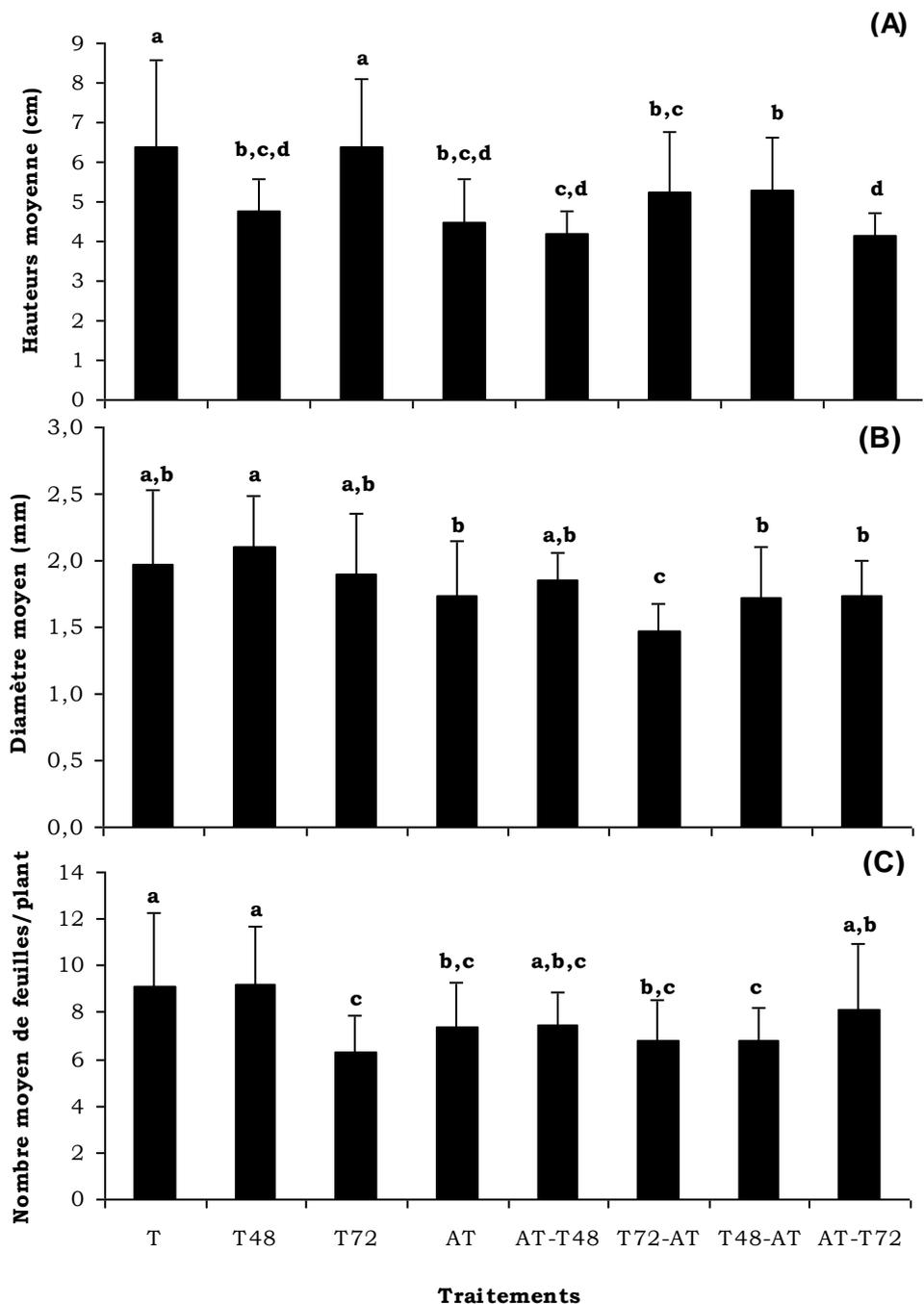


Figure 3(A, B, C).- Effet des prétraitements appliqués sur les paramètres de croissance (A: croissance en hauteur; B: croissance diamétrique, C: le nombre moyen de feuilles par plant). (T: Aucun traitement; T48: Immersion de 48h dans l'eau courante; T72: Immersion de 72h dans l'eau courante; AT : Ablation des téguments et mise en germination sans immersion préalable dans l'eau; AT-T48 : Ablation des téguments suivie d'une immersion de 48h dans l'eau courante; T72-AT : Trempage dans l'eau durant 72h suivie de l'ablation des téguments ; T48-AT : Trempage de 48h dans l'eau suivie de l'ablation des téguments; AT-T72 : Ablation des téguments suivie d'une immersion de 72h dans l'eau courante).

Il existe d'autres procédés jugés efficaces, qui permettent de ramollir les téguments, ce qui augmente la perméabilité des enveloppes à l'eau et à l'oxygène, deux facteurs essentiels à la germination des semences. La scarification chimique à l'acide sulfurique est une de ces techniques qui permettait d'avoir une germination élevée et plus rapide chez

plusieurs plantes [6, 12-14]. Toutefois, l'acide sulfurique peut endommager l'endosperme séminal. La concentration et la durée de trempage varient en fonction de la nature des téguments.

La germination est un phénomène complexe mettant en jeu plusieurs facteurs tels que des régulateurs de croissance et des enzymes hydrolytiques qui interagissent pour déclencher le processus et la croissance ultérieure [4, 15]. Nos expériences ont montré l'effet des divers prétraitements appliqués sur la croissance de l'épicotyle et de la racicule juste après la germination des glands. En effet, les meilleurs résultats ont été enregistrés chez les jeunes semis issus de glands sans téguments et trempés dans l'eau pendant 72 heures (AT-T72). Pour l'ensemble des lots expérimentaux, les jeunes germinations montrent une croissance rapide de la racine comparativement à celle de l'épicotyle. La longueur la plus importante ($14,3 \pm 6,15$ cm) a été enregistrée avec le lot (AT-T72). WILSON et BRISKE (1979) [16] montrent que la germination et la croissance de la racicule de *Bouteloua gracilis* exigent une période de 2 à 5 jours de bonne humidité du sol et une température au dessus de 15°C.

Après deux mois de repiquage des jeunes germinations dans des sachets polyéthylènes contenant de la terre végétale, il est enregistré un taux moyen de mortalité de 59,6%. Cela est dû probablement à la fonte de semis (fonte de post-émergence). Cette maladie fongique est responsable de la disparition rapide des jeunes plantules en pépinières et même en forêt. La majorité des agents pathogènes responsables de la fonte vivent en saprophyte dans le sol et pénètrent dans les tissus des jeunes plants. Ces champignons possèdent des formes de repos (sclérotés ou chlamydo-spores) qui leur permettent de résister assez longtemps à des conditions difficiles.

OUKABLI *et al.* (2001) ont signalé un taux de mortalité après la levée de 28 % chez les plants de *Prunus dulcis*. Selon les mêmes auteurs, la disparition de ces jeunes plants aux premiers stades de croissance pourrait être liée à une sensibilité accrue à des cryptogames [17].

L'appréciation de la qualité des plants traditionnellement et exclusivement fondée sur la base de critères morphologiques tels que la hauteur des plants et leur diamètre au collet. Les mesures biométriques effectués sur les jeunes semis survivants (40,4%) ont montré que les différents prétraitements appliqués n'ont aucune influence sur le développement ultérieur des jeunes semis. Les plants témoins ont une croissance légèrement supérieure comparativement aux autres traitements. Des résultats similaires ont été enregistrés chez le chêne pédonculé [5]. En effet, le traitement qui a donné le meilleur résultat de germination (ablation des enveloppes, suivi d'une immersion dans l'eau) n'a aucune influence sur la croissance et le développement ultérieur des semis de chêne pédonculé. Il semble que le prétraitement AT-T72 (élimination des téguments suivie d'un trempage de 72h dans l'eau), ne fait que permettre à l'ensemble des embryons de germer en quelques jours seulement (3 jours) et de débiter leur croissance sensiblement au même moment: une croissance homogène et regroupée.

Conclusion

Les glands de chêne vert ne présentent pas de problème de dormance vraie. Ils sont affectés d'une inhibition tégumentaire qui pourrait être éliminée par ablation des enveloppes séminales ce qui facilite par la suite, l'accès de l'oxygène à l'embryon. Ce

prétraitement, suivi d'un trempage de 72h dans l'eau ordinaire, constitue un moyen simple et efficace pour améliorer le pouvoir germinatif chez le chêne vert (*Quercus rotundifolia*). Il donne de façon rapide de jeunes semis homogènes et vigoureux. Toutefois, ces jeunes plantules subissent une forte mortalité précoce. Celle-ci est due probablement aux agents pathogènes, notamment les champignons responsables de fonte de semis. Ces parasites possèdent des formes de repos qui leur permettent de persister dans le sol et d'assurer par la suite de nouvelles infections. Afin d'empêcher l'installation des champignons phytopathogènes et de réduire les pertes dues aux fontes de semis, nous préconisons aux pépiniéristes les recommandations suivantes :

- Effectuer des semis sur des substrats à tendance acide par incorporation de tourbe par exemple;
- Eviter les arrosages excessifs: excès d'humidité favorise l'installation des agents causals de fonte de semis;
- Eclaircir les semis trop denses ;

Le caractère indispensable des mycorhizes, pour le bon développement des plantes, dans les conditions naturelles, n'est maintenant plus à démontrer. Pour cela, il serait judicieux d'intégrer la mycorhization dans le processus de production de plants. En effet, cette technique présente plusieurs intérêts à savoir la production de plants davantage performants, c'est-à-dire capables de mieux survivre et de se développer aussi bien en pépinière qu'après transplantation dans les sites de reboisement.

Références bibliographiques

- [1].- Mugnossa G., Scarascia, Oswald H., Piussi P. et Radaglou K., 2000.- Forests of the Mediterranean region: Gaps in knowledge and research needs. For. Ecol. Manag.,132: 97-109.
- [2].- Boudy P., 1955.- Economie Forestière Nord Africaine .Tome4, Description Forestière de l'Algérie et de la Tunisie: Larousse, Paris, 483p.
- [3].- Medjmadj A., 2014.- Biologie des chênes Algériens. Mémoire de magister en Ecologie et Environnement, Université Constantine 1, 137 p.
- [4].- Côme D., 1970.- Les obstacles à la germination (monographie et physiologie végétale). Ed. Masson et Cie (Paris), 162p.
- [5].- Lamond M., 1978.- Péricarpe et cinétique de germination des glands de chêne pédoncule. Ann. Sci. For., 35 (3): 203-212.
- [6].- Benmahioul B., Kaid-Harche M., Daguin F., 2010.- Étude de la germination et de l'effet du substrat sur la croissance de jeunes semis de *Pistacia vera* L. Acta Botanica Malacitana, 35: 87-94.
- [7].- Aït Radi I., 1979.- Multiplication par voie végétative et par semis de *Pistacia atlantica* Desf. et *Ailanthus altissima*. Mémoire d'ingénieur en Agronomie, INA El Harrach - Alger, 40 p.
- [8].- Berrar D. et Bouguedoura N., 2000.- Essais de germination de l'olivier de Laperrine (*Olea laperrini* Batt. et Trab.). Actes du séminaire international, Djanet, Pp 100–105.

- [9].- Derridj A., Boughanem K. et Saadi F., 2000.- Etude de la biométrie et de la germination des graines et des amandes de l'arganier de Tindouf (*Argania spinosa* L.). Actes du séminaire international, Djanet, 120 p.
- [10].- Traoré B., 2002.- Contribution à l'étude de la caractérisation et de la germination de *Balanites aegyptiaca* L. Del. dans la région de Tamanrasset et Ahaggar-Algérie méridionale. Mémoire d'ingénieur d'état en foresterie, université de Tlemcen, 147p.
- [11].- Levert J., 1977.- Etude de l'influence de quelques facteurs physiques sur la germination des glands de chêne pédoncule (*Quercus pedunculata* Ehrl., syn.: *Q. robur* L.). Mémoire de D.E.A., Université de Clermont II, 51p.
- [12].- Rodrigues A. P. D. C., Kohl M. C., Pedrinho D. R., Arias E. R. A., Favero, S. 2008.- Treatments to overcome dormancy of *Acacia Mangium* Seeds. Acta Scientiarum, 30 (2): 279-283.
- [13].- Rostami A., Shahsavari A., 2009.- Effects of Seed Scarification on Seed Germination And Early Growth of olive Seedlings." Journal of Biological Science, 9(8): 825-828.
- [14].- Sebbagh A. et Benmahiouel B., 2013.- Etude de la germination des graines du pistachier d'Atlas (*Pistacia atlantica* Desf). Séminaire national sur les reboisements en zones arides : Choix des espèces et techniques de plantation, Mascara les 08 et 09 octobre 2013.
- [15].- Roberts J.A., Hooley R., 1988.- Plant growth regulators, Blackie and Son Ltd. (Eds), New York, USA, 190p.
- [16].- Wilson A. M. and Briske D. D., 1979.- Seminal and Adventitious Root Growth of Blue Grama Seedlings on the Central Plains. Journal of Range Management 32(3): 209-213
- [17].- Oukabli A., Lansarib A., Loudiyel W. et Abousalim A., 2001.- Effets endogamiques sur la germination et la croissance de semis du cultivar autocompatible Tuono (*Prunus dulcis*). Fruits, (56): 197-205.