

Etude du comportement germinatif et essais de levée de l'inhibition tégumentaire des graines de *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC., légumineuse fourragère

N. Mbaye¹ A.T. Diop² M. Guèye³
A.T. Diallo⁴ C.E. Sall⁵ P.I. Samb¹

Mots-clés

Zornia glochidiata – Légumineuse fourragère – Germination – Graine – Sénégal.

Résumé

Les conditions de régénération de *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC., une légumineuse locale à bonne valeur fourragère et bien appréciée par le bétail, ont été étudiées au laboratoire sur des graines récoltées dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal. Trois types de prétraitements, mécanique, chimique et thermique, ont été utilisés pour améliorer la germination des graines. Les prétraitements mécanique et chimique ont augmenté significativement la germination des graines avec respectivement des taux de germination de 86 et 96 p. 100 comparés au taux de 25 p. 100 obtenu chez les graines non prétraitées. Le meilleur taux de germination a été obtenu avec des graines mises à germer à la température de 25 °C. Les chocs thermiques d'amplitude faible à moyenne (50, 60 et 80 °C pendant 24 h) ont conservé le pouvoir germinatif des graines, mais les taux de germination enregistrés ont été similaires à celui du témoin (25 p. 100). Les chocs thermiques élevés (100, 125 et 150 °C pendant 5, 10 et 15 min) ont inhibé totalement la germination des graines.

■ INTRODUCTION

Le Sahel est une zone d'Afrique semi-aride, très extensive et ses pâturages couvrent environ 1,5 million de km², occupant une partie de la zone entre le Sahara et l'Equateur (16). Son climat se caractérise par l'alternance de deux saisons aux caractères fortement contrastés : une saison humide courte (2 à 3 mois) et une saison sèche longue (9 à 10 mois). L'élevage est de type extensif, donc fortement dépendant de la végétation naturelle, ce qui nécessite de grandes surfaces pour entretenir les troupeaux (16).

La zone sahélienne connaît de profondes mutations et, avec la sécheresse qui y sévit depuis plus d'une décennie, on assiste à une dégradation graduelle des écosystèmes (8) et une diminution des surfaces pâturables. Si la production fourragère est relativement aisée pendant la saison des pluies, elle se trouve fortement amoindrie pendant la saison sèche, entraînant ainsi la diminution du bétail par mortalité ou transhumance lointaine (2).

Il devient alors indispensable d'envisager soit des mises en réserve de fourrages pour la saison sèche, soit une production en vert. A ce titre, la sélection de plantes fourragères est nécessaire pour rehausser la valeur des pâturages naturels ou créer de nouveaux pâturages ensemencés. Les légumineuses constituent à cet égard d'excellentes plantes fourragères du fait de leur teneur élevée en protéines et en vitamines et de leur capacité à fixer l'azote atmosphérique par suite d'une association symbiotique avec les bactéries du genre *Rhizobium*. Ainsi, elles sont souvent utilisées pour l'amélioration directe ou indirecte des pâturages.

1. Département de Biologie végétale, faculté des Sciences et techniques, Ucad, BP 5005, Dakar-Hann, Sénégal

2. Isra/Lnerv, BP 2057, Dakar-Hann, Sénégal

3. Département de Botanique et de géologie, Ifan Ch. A. DIOP, BP 206, Dakar, Sénégal

4. Ensa, BP A296, Thiés, Sénégal

5. Isra, BP 3120, Bel Air, Dakar, Sénégal

Au Sahel, les essais d'amélioration des pâturages se sont soldés par de nombreux échecs car ils ont le plus souvent porté sur des espèces exotiques qui ne sont pas souvent adaptées à des conditions aussi sévères. Cela a été le cas au Burkina Faso où des centaines d'hectares de terres ensemencées avec *Stylosanthes humilis* Kunth ont donné des résultats peu concluants (16).

Dans ce contexte, un intérêt particulier devrait être porté sur les espèces locales ayant une bonne valeur fourragère et adaptées aux conditions pédoclimatiques du Sahel. Cependant, l'utilisation de telles espèces nécessite une meilleure connaissance de leur biologie et de leurs mécanismes de régénération et de croissance. Ainsi, la présente étude a concerné *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. qui est une légumineuse herbacée très appréciée par le bétail. Cette espèce a fait l'objet de quelques études (1, 2, 12, 15, 16, 21) mais, malgré une excellente valeur fourragère et une relative adaptation à la sécheresse, la biologie de l'espèce reste encore mal connue. Afin de mieux comprendre les conditions optimales de germination de ces graines, cette étude a porté sur l'influence de certains prétraitements, notamment les scarifications mécanique et chimique et les chocs thermiques.

■ MATERIEL ET METHODES

Les graines de *Z. glochidiata* utilisées au cours de cette étude ont été récoltées durant la saison sèche de 1995-1996 dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal (entre 16° 15' et 15° de latitude N, et entre 15° 50' et 13° 30' de longitude O). Elles ont été conservées dans des sachets en plastique placés dans les conditions naturelles (température entre 25 et 35 °C et humidité relative de 30 à 90 p. 100).

Les essais de germination ont été effectués sur des fruits mûrs entiers et des graines intactes. Les graines intactes, c'est-à-dire les fruits débarrassés de leur péricarpe, ont servi de témoin pour toutes les expériences.

Les semis ont été effectués dans des boîtes de Pétri de 90 mm de diamètre et 10 mm de hauteur tapissées d'une double couche de papier-filtre humidifié jusqu'à saturation. Quatre répétitions de 25 graines ont été effectuées pour chaque essai de germination.

Le comptage des graines germées a été effectué tous les jours et les pourcentages cumulés de germination ont été déterminés quotidiennement. Une graine est considérée comme ayant germé lorsque la radicule devient visible (5).

Avant semis, la viabilité du lot de graines a été évaluée par le test au chlorure de tétrazolium selon le protocole de Moore (11). Au terme de ce test qui permet d'évaluer la faculté germinative du lot de graines, il est apparu que le matériel végétal utilisé présentait une haute faculté de germination.

La scarification mécanique a été réalisée en pratiquant une petite entaille au niveau du tégument de la graine du côté opposé au pôle micropilaire avec une lame de rasoir tout en respectant l'intégrité de l'amande.

Pour le traitement chimique, les graines de *Z. glochidiata* ont été trempées dans une solution d'acide sulfurique concentrée à 96 p. 100 pendant des durées variables : 5, 10, 15, 20, 25 et 30 min. Elles ont ensuite été rincées abondamment à l'eau de robinet et mises à germer à la température ambiante.

L'effet de la température sur la germination des graines de *Z. glochidiata* a été étudié avec des graines ayant subi le meilleur prétraitement chimique. Les graines ont ensuite été mises à germer à l'étuve à différentes températures : 25, 30, 35, 40 et 45 °C.

Pour l'étude de l'influence des chocs thermiques sur la germination des graines de *Z. glochidiata*, le choix des températures et de

leur durée d'application a été guidé par les travaux de Trabaud (20) et de Tarrega et coll. (19). En effet, ces auteurs considèrent que la tranche de sol comprise entre 0 et 5 cm renferme la plupart des graines, que les températures enregistrées au cours des feux varient entre 50 et 150 °C et que leurs effets durent 1 à 15 min. Ainsi, les graines ont été placées dans une étuve à des températures de 50, 60 et 80 °C pendant 24 h. Pour simuler les autres températures, des graines ont été soumises à des températures de 100, 125 et 150 °C pendant 5, 10 et 15 min.

La durée des essais a été de 10 ou de 16 jours. La comparaison des moyennes des pourcentages de germination a été faite au milieu ou à la fin de chaque expérimentation. Pour cela, les différentes valeurs ont fait l'objet d'une transformation angulaire selon la fonction $Y(X) = 2 \arcsin \sqrt{X}$ (X = pourcentage de germination). Pour les valeurs extrêmes (0 et 100 p. 100), la transformation suivante a été utilisée : $Y(0) = 1/4n$ et $Y(100) = 1 - 1/4n$ (n = nombre de graines par répétition).

La différence entre les moyennes a été établie par le test de Newman-Keuls à partir du logiciel Stat-Itcf et elle a été significative au seuil de 5 p. 100.

■ RESULTATS

Influence du traitement mécanique

Deux jours après semis, seuls les fruits et les graines ayant subi une scarification mécanique ont germé. A partir du 3^e jour, la vitesse de germination s'est améliorée pour les graines intactes et est devenue supérieure à celle des fruits. Jusqu'au 6^e jour après semis, aucune différence significative n'a cependant été notée entre les taux de germination des fruits et des graines intactes. La scarification mécanique a très nettement favorisé la germination des graines de *Z. Glochidiata* en relevant aussi bien la vitesse que le taux de germination par rapport aux graines intactes et aux fruits (figure 1). Après environ une semaine, le taux de germination des graines de *Z. glochidiata* est passé de 8 p. 100 pour les fruits et de 25 p. 100 pour les graines intactes, à 86 p. 100 pour les graines ayant subi une scarification mécanique.

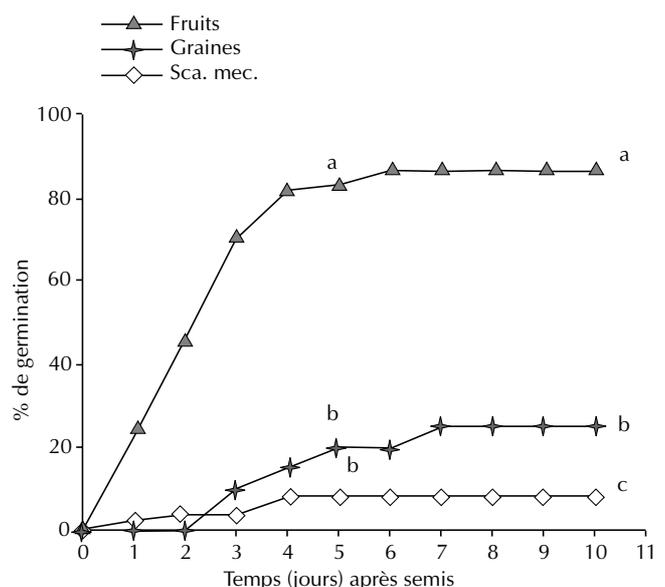


Figure 1 : évolution du taux de germination des fruits et des graines (intactes et scarifiées mécaniquement) de *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. mis à germer à la température ambiante (25-30 °C). (Sca. mec. = scarification mécanique)

Influence du traitement chimique

Le traitement des graines à l'acide sulfurique a augmenté significativement le taux de germination (figure 2). Toutefois, le taux de germination a varié en fonction de la durée de trempage des graines dans l'acide. Ainsi, le taux de germination a été proportionnel au temps de trempage pour des durées de 5 à 15 min et inversement proportionnel pour des durées de 15 à 30 min (figure 2). La durée de trempage optimale des graines de *Z. glochidiata* a été de 15 min avec 96 p. 100 de germination. Au-delà, les taux de germination ont diminué de 90 p. 100 pour 20 min et de 85 p. 100 pour 25 min, à 60 p. 100 pour 30 min. Des taux de germination de 70 et 76 p. 100 ont été observés pour des durées de trempage respectivement de 5 et 10 min à l'acide sulfurique. En revanche, les graines trempées pendant 30 min ont atteint plus vite (cinq jours) leur optimum de germination par rapport à celles ayant séjourné dans l'acide pendant 5 et 10 min pour lesquelles cet optimum a été atteint respectivement 8 et 10 jours après semis. Toutefois, les taux de germination obtenus après traitement à l'acide sulfurique pendant 5, 10, 20 et 25 min n'ont pas présenté de différence significative.

La comparaison des taux de germination obtenus après scarifications mécanique et chimique des graines de *Z. glochidiata* a montré que le taux de germination des graines trempées dans l'acide pendant 15 min a été significativement plus élevé que celui obtenu après scarification mécanique (figure 3).

Influence de la température

Les graines germées à la température de 25 °C ont présenté le meilleur taux de germination (96 p. 100) (figure 4). Ce taux a été légèrement supérieur à celui obtenu à 30 °C (92 p. 100). Toutefois, les graines incubées à 30 °C ont atteint très rapidement (cinq jours après semis) leur taux optimal de germination. Les taux de germination ont été inversement proportionnels à l'accroissement de la température entre 30 et 45 °C et sont passés de 77 à 73 p. 100 pour des températures respectives de 35 et 45 °C.

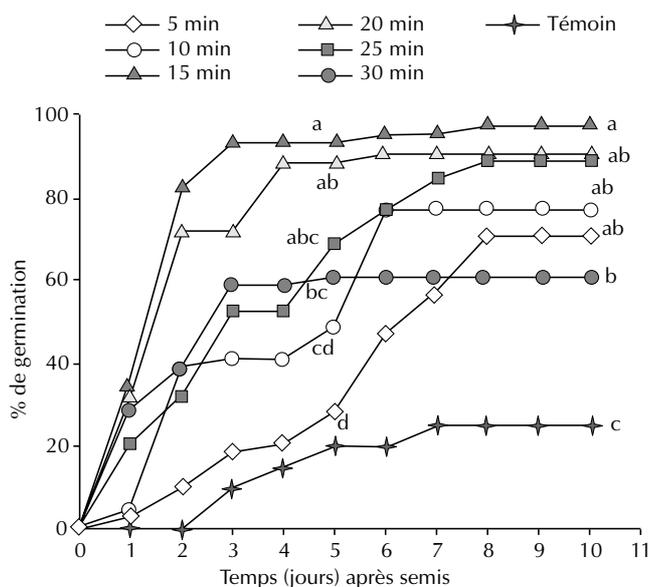


Figure 2 : évolution du taux de germination des graines de *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. en fonction de la durée de trempage dans l'acide sulfurique (96 p. 100). Les courbes affectées des mêmes lettres aux 5^e et 10^e jours après semis présentent des taux de germination qui ne sont pas significativement différents au seuil de 5 p. 100 d'après le test de Newman-Keuls.

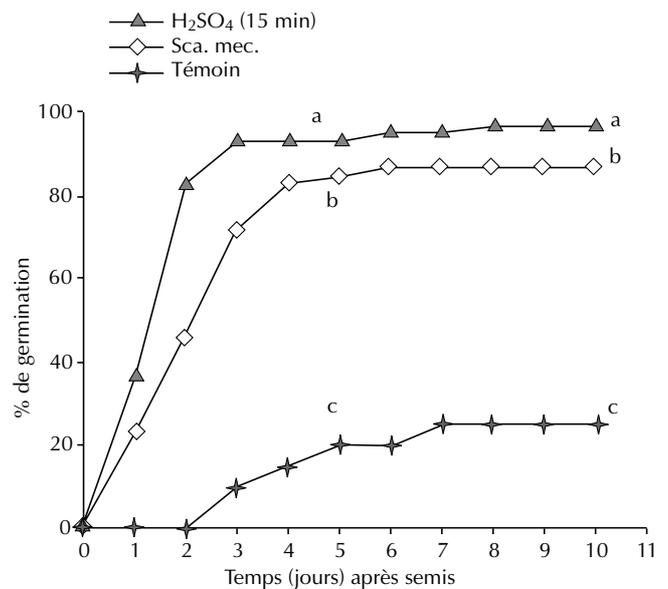


Figure 3 : influence de l'acide sulfurique et de la scarification mécanique sur l'évolution du taux de germination des graines de *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. (Sca. mec. = scarification mécanique)

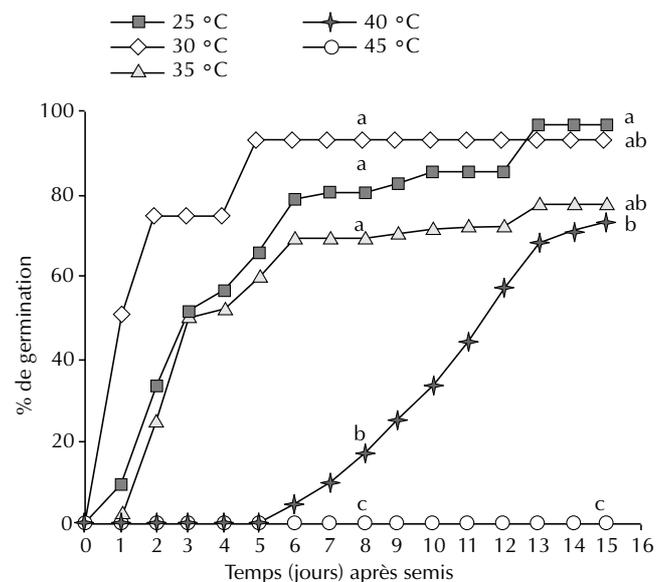


Figure 4 : évolution des taux de germination des graines de *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. en fonction de la température. Les courbes affectées des mêmes lettres aux 8^e et 15^e jours après semis présentent des taux de germination qui ne sont pas significativement différents au seuil de 5 p. 100 d'après le test de Newman-Keuls.

Influence du choc thermique

Lorsque les graines ont été soumises à des chocs thermiques de 50, 60 et 80 °C pendant 24 h, leur aptitude à germer a été conservée. Cependant, les taux de germination obtenus (25 p. 100 à 50 °C, 24 p. 100 à 60 et à 80 °C) ont été statistiquement identiques à celui du témoin qui a été de 25 p. 100. Toutefois, les graines soumises aux températures de 60 et 80 °C pendant 24 h ont présenté jusqu'au 7^e jour après semis un taux de germination supérieur à celui du témoin (figure 5). Aucune germination n'a été observée pour des chocs thermiques de grande amplitude, notamment 100, 125 et 150 °C pendant 5, 10 et 15 min (figure 5).

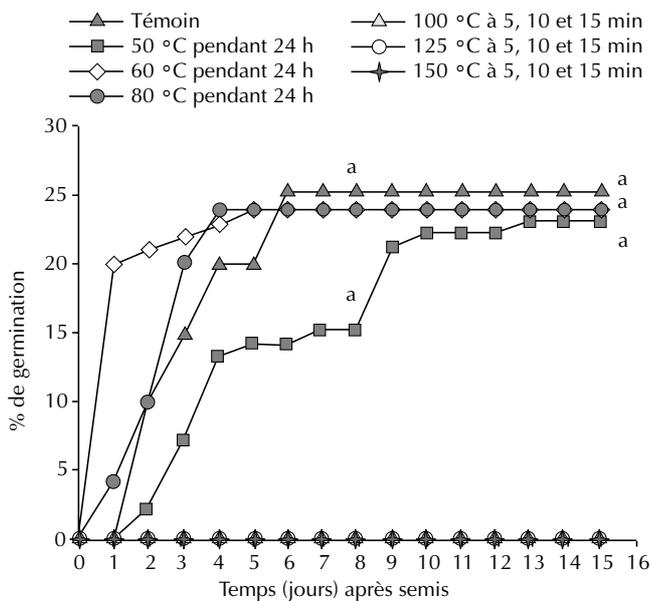


Figure 5 : évolution des taux de germination des graines de *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. en fonction du temps pour différents traitements à la chaleur. Les courbes affectées des mêmes lettres aux 8^e et 15^e jours après semis présentent des taux de germination qui ne sont pas significativement différents au seuil de 5 p. 100 d'après le test de Newman-Keuls.

■ DISCUSSION

Les résultats obtenus sur le comportement germinatif des fruits et des graines de *Z. glochidiata* ont montré que le taux de germination des graines intactes (25 p. 100) a été plus important que celui des fruits (8 p. 100). La capacité de germination des graines intactes est restée tout de même faible par rapport aux graines ayant subi une scarification mécanique. Ces faibles taux de germination chez les fruits et les graines seraient dus à la présence du péricarpe chez les fruits qui, d'une part, empêcherait d'apprécier l'intégrité des graines et, d'autre part, constituerait en plus des téguments de la graine, une barrière supplémentaire qui limiterait l'accès de l'eau et de l'oxygène à l'embryon. Les graines de *Z. glochidiata* présenteraient ainsi une inhibition tégumentaire liée aux téguments de la graine qui seraient imperméables à l'air et à l'eau. Toutefois, il faut noter que cette imperméabilité des téguments des graines serait aussi un atout car elle les protégerait d'une germination rapide dans des conditions peu ou pas favorables à l'établissement des plants (7, 14, 16, 22).

La scarification mécanique tout comme le traitement des graines à l'acide sulfurique concentré à 96 p. 100 ont permis d'augmenter significativement la vitesse et le taux de germination des graines de *Z. glochidiata* par rapport aux graines intactes (témoins). Le principal obstacle à la germination des graines de *Z. glochidiata* serait donc d'origine tégumentaire. En effet, tous les prétraitements appliqués aux graines ont pour action de fragiliser les téguments et de faciliter, d'une part, l'accès de l'eau et de l'air à l'embryon et, d'autre part, la sortie radiculaire.

Le meilleur taux de germination obtenu après 15 min d'immersion des graines dans l'acide a été supérieur à celui obtenu après scarification mécanique. Cela pourrait s'expliquer en partie par le fait que l'acide affaiblit le tégument sur toute sa surface (14) facilitant ainsi l'absorption d'eau et d'oxygène qui sont indispensables pour la germination. En revanche, la scarification mécanique n'étant que sectaire, elle ne faciliterait pas autant l'imbibition et l'expansion de l'embryon. Toutefois, selon Cavanagh (3) c'est la méthode

qui permet de se rapprocher le mieux du pouvoir germinatif d'un lot de graines, bien qu'elle soit très laborieuse pour des quantités importantes de graines (13). L'utilisation de l'acide nécessite des précautions de sécurité et la maîtrise de la durée d'immersion qui varie avec la dureté des graines. Ainsi, l'immersion des graines dans l'acide peut être insuffisante lorsqu'elle est de courte durée ou entraîner des dommages quand elle est trop longue. Chez les graines traitées à l'acide sulfurique, le taux de germination a varié en fonction de la durée de trempage. Les graines de *Z. glochidiata* semblent être moins dures comparées à d'autres espèces sahéliennes comme *Alysicarpus ovalifolius* (Schumach. & Thonn.) J. Léonard et *Aeschynomene indica* L. dont les graines germent après deux heures d'immersion dans l'acide sulfurique (7), ou encore à celles de *Sesbania pachycarpa* DC. dont la germination des graines nécessite plus d'une heure de trempage (18). En revanche, les graines de *Z. glochidiata* tolèrent mieux l'immersion dans l'acide que celles de *Chamaecytisus proliferus* (L. fil.) Link. *sensus lato* dont les taux de germination sont inférieurs à 20 p. 100 après 10 ou 20 min de séjour dans l'acide sulfurique (17).

Par ailleurs, l'inhibition tégumentaire qui est observée chez la plupart des espèces tropicales peut être levée par divers mécanismes dans les conditions naturelles. C'est ainsi que Grouzis (7) a observé une levée progressive de l'inhibition tégumentaire au cours de la saison sèche chez *Zornia glochidiata*, *Aeschynomene indica*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Aristida mutabilis* Trin. et *Cenchrus biflorus* Roxb. Cette augmentation de la capacité de germination au cours de la saison sèche laisse supposer que les semences subissent durant cette période une maturation physiologique correspondant à une levée progressive de l'inhibition tégumentaire. Une observation similaire a été faite par Cissé (4) chez les graines de *Cassia mimosoides* L. qui perdent leur imperméabilité suite à une apparition sur les téguments de craquelures sous l'effet des facteurs du milieu. Lorsque l'aptitude à la germination est requise, les conditions externes peuvent être favorables ou non à la germination.

Les températures optimales de germination sont variables d'une espèce à une autre. Pour *Z. glochidiata*, la température optimale de germination se situe entre 25 et 30 °C. Même si le taux de germination est légèrement plus élevé à 25 °C, la vitesse de germination est plus élevée à 30 °C. Ces résultats sont relativement compatibles avec ceux de Grouzis (7) qui situe la température optimale de germination des graines de *Z. glochidiata* à 30 °C. Toutefois, la température de 25 °C n'a pas été testée par ce dernier. Néanmoins, l'aptitude des graines à germer est conservée jusqu'à 40 °C. La capacité germinative se perd rapidement puisque à 45 °C aucune germination n'a été notée. Les graines de *Z. glochidiata* présentent ainsi une certaine plasticité vis-à-vis de la température. Cette large gamme de températures pourrait être liée à la scarification chimique des graines. En effet, Sy (18) note dans les mêmes conditions un élargissement de la gamme de température optimale de germination des graines de *Tephrosia purpurea* (L.) Pers., de *Sesbania pachycarpa* et de *Cassia obtusifolia* L. après scarification chimique. Dans les régions sahéliennes, la température ne constituerait donc pas un facteur limitant majeur à la germination des graines de *Z. glochidiata* car les températures de l'air et du sol à 10 cm de profondeur à l'époque des levées varient entre 25 et 42 °C (7). Lorsque la température est très élevée (45 °C), il est possible que la quantité d'oxygène qui arrive à l'embryon ne soit pas suffisante pour permettre sa germination. En effet, l'embryon exige plus d'oxygène quand la température de germination s'élève (6, 11). En plus, les températures fortes peuvent tuer l'embryon et/ou dénaturer certains enzymes indispensables au métabolisme de base de la germination. Les effets des fortes températures pourraient expliquer l'action des feux de brousse sur la régénération des espèces. Les feux de brousse peuvent avoir des effets bénéfiques ou négatifs suivant l'intensité du feu et sa durée.

L'effet des chocs thermiques a été testé pour simuler l'action des feux de brousse. Lorsque les graines ont été soumises à des chocs thermiques faibles à moyens (50, 60 et 80 °C pendant 24 h), elles ont conservé leur aptitude à germer mais les taux de germination n'ont pas dépassé celui du témoin. Ces résultats confirment ceux de Grouzis (7) qui révèle une légère amélioration de la capacité de germination des graines de *Z. glochidiata* soumises à 60 °C pendant huit jours. En revanche, les chocs thermiques élevés (100, 125 et 150 °C pendant 5, 10 et 15 min) ont totalement inhibé la germination des graines. Il apparaît donc que la chaleur forte ne serait pas efficace pour la levée de l'inhibition tégumentaire des graines de *Z. glochidiata*. Cependant, l'augmentation de la vitesse de germination observée à des températures de 60 et 80 °C pendant 24 h pourrait être due à une meilleure perméabilité des téguments à l'eau et à l'air. En effet, la chaleur forte selon Tybirk (22) ramollit les téguments. Dans les conditions naturelles, les graines de *Z. glochidiata* pourraient germer après le passage d'un feu dont l'amplitude se situerait entre 50 et 80 °C pendant 24 h. Comparée à des espèces comme *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. et *Acacia raddiana* Savi qui germent après des chocs thermiques de 100 °C pendant 5 min (9), *Z. glochidiata* semble plus sensible aux fortes températures. En revanche, elle supporterait mieux les chocs thermiques qu'*Acacia senegal* (L.) Willd. dont un choc thermique de 80 °C pendant 24 h altère la capacité germinative (9). Ces différences de comportements pourraient s'expliquer par une dureté des graines plus importante chez *Z. glochidiata* que chez *Acacia senegal* alors que les téguments des graines de *Faidherbia albida* et d'*Acacia raddiana* seraient plus durs.

■ CONCLUSION

L'étude comparative de l'aptitude à germer des fruits et des graines de *Z. glochidiata* a montré que ces dernières présentent une capacité de germination supérieure mais tout de même faible. La scarification mécanique comme la scarification chimique ont permis d'augmenter significativement le taux de germination. Pour la scarification chimique à l'acide sulfurique à 96 p. 100, les taux de germination obtenus ont été fonction de la durée d'immersion des graines dans l'acide. Ainsi, ils ont été proportionnels au temps de trempage pour des durées de 5 à 15 min et ont été inversement proportionnels pour les durées de 15 à 30 min. L'optimum de germination a été atteint après 15 min avec un taux de germination de 96 p. 100. Les graines de *Z. glochidiata* présenteraient une inhibition tégumentaire qui serait due à l'imperméabilité des téguments à l'eau et à l'air.

L'optimum thermique de germination se situerait entre 25 et 30 °C. Au-delà, les taux de germination décroissent pour s'annuler à 45 °C. L'élévation de la température de manière à provoquer des chocs thermiques de durée limitée montre que les températures moyennes à faibles agiraient plus sur la vitesse que sur la capacité de germination. En revanche, les fortes températures inhiberaient la germination des graines de *Z. glochidiata*.

Les résultats ont indiqué que, pour réussir un semis avec des graines de *Z. glochidiata*, une scarification mécanique ou chimique est nécessaire afin de lever l'inhibition tégumentaire, ainsi qu'une incubation des graines à une température optimale de germination située entre 25 et 30 °C.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUDET G., 1983. Evolution du couvert herbacé. In : Systèmes de production d'élevage au Sénégal dans la région du Ferlo (Griza). Paris, France, Gerdat-Orstom, 172 p.
- BOUDET G., 1987. Pâturages et élevage de la Mauritanie (Kaédi) : étude intégrée sur les pâturages, leur conservation. Le cheptel et les éleveurs. Maisons-Alfort, France, Lemvt, 282 p.
- CAVANAGH A.K., 1975. A review of some aspects of germination of acacias. *Proc. R. Soc. Victoria*, **91**: 161-180.
- CISSE A.M., 1986. Dynamique de la strate herbacée des pâturages de la zone sud sahélienne. Wageningen, The Netherlands, Centre for Agrobiological Research, 211 p.
- COME D., 1968. Problèmes de terminologie posés par la germination et ses obstacles. *Bull. Soc. Fr. Physiol. vég.*, **14**: 3-9.
- COME D., 1970. Les obstacles à la germination. Paris, France, Masson, 162 p.
- GROUZIS M., 1987. Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens (mare d'Oursi, Burkina Faso). Thèse Doct. Sciences nat., université de Paris-Orsay, France, 336 p.
- GROUZIS M., ALBERGEL J., 1991. Du risque climatique à la contrainte écologique : incidences de la sécheresse sur les productions végétales et le milieu au Burkina Faso. In : Eldin, Milleville, Ed., Le risque en agriculture. Paris, France, Orstom, 620 p.
- GUEYE M., 1997. Contribution à l'étude de quelques facteurs exogènes et endogènes contrôlant la germination de cinq espèces ligneuses sahéliennes : *Sclerocarya birrea* (Richard) Hochst., *Zizyphus mauritiana* Lam. et trois espèces du genre *Acacia* Miller. Thèse Doct., faculté des Sciences et techniques, université de Dakar, Sénégal, 116 p.
- MAZLIAK P., 1982. Croissance et développement. Physiologie végétale II. Paris, France, Hermann, 465 p.
- MOORE R.P., 1985. Tetrazolium testing manual. Zurich, Switzerland, International seed testing association, 99 p.
- NAEGELE A.F.G., 1977. Plantes fourragères spontanées de l'Afrique tropicale sèche. Emasar, phase II. Rome, Italie, FaO, p. 359-366.

- NGUGULUBE M.R., 1989. Seed germination, seedling growth and biomass production of eight Central-African multipurpose trees under nursery conditions in Zomba, Malawi. *For. Ecol. Manage.*, **27**: 21-27.
- NONGONIERMA A., 1978. Contribution à l'étude biosystématique du genre *Acacia* Miller en Afrique occidentale. Thèse Doct., faculté des Sciences et techniques, université de Dakar, Sénégal, 451 p. (tome I), tableaux (tome II).
- OUEDRAOGO S., 1983. Problématique de la culture fourragère dans l'amélioration des parcours naturels. Exemple du projet de développement de l'élevage au Sénégal Dakar, Sénégal, Eismv, 41 p.
- PENNING DE VRIES F.W.T., DJITEYE M.A., 1982. La productivité des pâturages sahéliens, une étude des sols des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle. Wageningen, The Netherlands, Cabo, Pudoc, 525 p.
- REGHUNATH B.R., FRANCISCO-ORTEGA J., NEWBURY H.J., FORD-LLYOD B.V., 1993. Methods for increasing the efficiency of seed germination in the fodder legumes tagasaste and scobon (*Chamaecytisus proliiferus* (L. fil.) Link *sensu lato*). *Seed Sci. Technol.*, **21**: 225-235.
- SY A., 1996. Etude de trente-quatre légumineuses herbacées du Sénégal et caractérisation de leurs micro-organismes symbiotiques. DEA Biologie végétale, faculté des Sciences, université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 52 p.
- TARREGA R., CALVO L., TABAUD L., 1992. Effect of high temperature on seed germination of two woody leguminosae (*Cystis scoparius* and *Genista florida*). *Vegetation*, **102**: 139-147.
- TRABAUD L., 1970. Etude du comportement du feu dans les garrigues du chêne Kermès à partir des températures et des vitesses de propagation. *Ann. Sci. For.*, **36**: 13-38.
- TROCHAIN J.L., 1940. Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal. Paris, France, Larose, 433 p. (Mém. Ifan n° 2)
- TYBIRK K., 1991. Régénération des légumineuses ligneuses au Sahel. Aarhus, Danemark, Botanical Institute, Aarhus University, 86 p. (Report n° 28)

Reçu le 13.07.2001, accepté le 28.11.2002

Summary

Mbaye N., Diop A.T., Guèye M., Diallo A.T., Sall C.E., Samb P.I. Germinative Behavior of *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC. Seeds, a Leguminous Fodder Crop, and Trials to Suppress Integumentary Inhibition

Conditions for regeneration of seeds of *Zornia glochidiata* Reichb ex DC., a local fodder crop much appreciated by cattle and with a high fodder value, were studied in the laboratory. The seeds were collected in the sylvopastoral zone of Senegal. Three types of pretreatments (mechanical, chemical and thermal) were used to improve seed germination. Mechanical and chemical pretreatments significantly increased seed germination with rates of 86 et 96%, respectively, compared to 25% obtained in untreated seeds. The best germination rate was obtained with seeds treated at 25°C. Heat variations ranging from low to medium (50, 60 and 80°C over 24 h) did not alter the seed potential for germination, but the recorded germination rates were similar to that of control (25%). Variations at high temperatures (100, 125 and 150°C over periods of 5, 10 and 15 min) totally inhibited seed germination.

Key words: *Zornia glochidiata* – Feed legume – Germination – Seed – Senegal.

Resumen

Mbaye N., Diop A.T., Guèye M., Diallo A.T., Sall C.E., Samb P.I. Estudio del comportamiento germinativo y ensayos sobre el levantamiento de la inhibición tegumentaria de las semillas de la leguminosa forrajera *Zornia glochidiata* Reichb. Ex DC.

Se estudiaron en el laboratorio, las condiciones de regeneración de *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC., leguminosa local con buen contenido forrajero y muy apreciada por el ganado, sobre semillas colectadas en la zona silvopastoril de Senegal. Se utilizaron tres tipos de pre tratamientos, mecánico, químico y térmico, con el fin de mejorar la germinación de los granos. Los pre tratamientos mecánico y químico aumentaron significativamente la germinación de las semillas, con tasas de germinación respectivas de 86 y 96%, comparadas con las tasas de 25% obtenidas con las semillas no pre tratados. La mejor tasa de germinación se obtuvo con las semillas que germinaron a temperaturas de 25°C. Los choques térmicos de amplitud baja a media (50, 60 y 80°C durante 24 h), conservaron el poder germinativo de las semillas, pero las tasas de germinación registradas fueron similares a las del testigo (25°C). Los choques térmicos elevados (100, 125 y 150°C durante 5, 10 y 15 minutos) inhibieron totalmente la germinación de las semillas.

Palabras clave: *Zornia glochidiata* – Leguminosa forrajera – Germinación – Semilla – Senegal.