



Original Paper

<http://indexmedicus.afro.who.int>

**Germination et utilisation de *Caesalpinia benthamiana* (Baillon)
P.S.Herendeen & J.L.Zarucchi (Leguminosae-Caesalpinaceae) dans
l'aménagement anti-érosif des retenues d'hydraulique pastorale au Bénin**

Roland A.Yaovi HOLOU^{1,2}, Oscar S. TEKA², Valentin M. KINDOMIHOU^{2*} et
Brice A. SINSIN²

¹ Mosanto, 67760 US 131, Constantine, MI, USA (E-mail: rayholou@yahoo.fr).

² Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP
526 Cotonou, Bénin.

*Auteur correspondant, E-mail : vkindomihou@yahoo.fr; valentin.kindomihou@fsa.uac.bj;
kindomihou@gmail.com

RESUME

Caesalpinia benthamiana est un arbuste sarmenteux fortement épineux. Ses aptitudes agronomiques et à la lutte antiérosive des retenues d'hydraulique pastorale ont été testées dans le cadre du Projet de Développement de l'Élevage (PDE) au Bénin. Il en est de même des conditions optimales de germination. Elles ont été déterminées dans le but d'une domestication de l'espèce. Les résultats montrent que le séjour des graines de l'espèce dans l'eau bouillante pendant une durée de 2 à 10 mn, a eu un effet hautement significatif ($P < 0,001$, $R^2 = 0,91$) sur la germination des graines. Les taux de germination les plus élevés (44%) ont été relevés sur des graines ayant séjourné pendant 4 à 6 minutes dans l'eau à 100 °C pendant 15 jours et les plus faibles valeurs (1%) chez les témoins. Les vitesses germinatives les plus élevées ont été obtenues après 6 minutes d'immersion. La faculté germinative baisse à partir de 8 minutes, et se traduit par une mortalité élevée des graines. Le taux de reprise des plantules repiquées sur les berges suivant une densité de 1 m X 1 m après un an de suivi a atteint 69,87%. Ce résultat indique que l'espèce peut bien pousser sur les digues et pourrait dans une certaine mesure contribuer à protéger ces ouvrages contre l'érosion et le comblement par piétinement animal en zone guinéenne et soudano-guinéenne.

© 2011 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: *Caesalpinia benthamiana*, pré traitement, germination, retenue, hydraulique pastorale.

INTRODUCTION

L'abreuvement animal est un maillon clé du système d'élevage et la mobilisation de ressources en eau pour le bétail constitue un grand problème pour le développement de l'élevage au sud du Sahara. L'Afrique subsaharienne accuse une faible disponibilité en eau tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Cette situation est aggravée par

l'appauvrissement constant des ressources en eau accentué par la croissance rapide de la population, l'expansion de l'urbanisation, la progression de la pollution et les changements climatiques (Millenium Challenge Corporation, 2007 ; BOAD, 2010). A mesure que la saison sèche avance, le nombre de points d'abreuvement diminue progressivement, et l'on assiste à une

© 2011 International Formulae Group. All rights reserved.

concentration de plus en plus forte du bétail autour des points d'eau permanents (Lhoste et Milleville, 1986 ; Sy, 2003). Ceci entraîne des pertes d'énergie chez le bétail quand il doit parcourir de grandes distances (7 à 12 km) avant de s'abreuver.

Les barrages et les retenues d'hydraulique pastorale occupent donc une place de choix dans le système d'abreuvement en eau du bétail généralement élevé de manière extensive dans les terroirs villageois en Afrique au sud du Sahara. Malheureusement, ces dispositifs ne résistent pas souvent au piétinement des animaux et se dégradent très vite. En effet, le piétinement continu abîme le couvert herbacé et dénude le sol à terme, l'expose aux risques d'érosions (Aho et Kossou, 1997). Les précipitations ravinent sérieusement les digues de retenues qui sont également comblées par le piétinement animal des berges. Si le passage régulier des animaux sur certains ouvrages d'hydraulique pastorale dans le contexte d'élevage semi-intensif de bovins au Bénin par exemple réduit la durée de vie de ces ouvrages, quel type d'aménagement durable convient-il à ces infrastructures hydrauliques ?

Il est prouvé que préserver, voire améliorer, les ressources en sol et en eau requiert des pratiques de gestion bénéfiques en vue de réduire les effets négatifs de l'agriculture sur l'environnement. Ces pratiques recommandées pour améliorer les zones riveraines comprennent : l'installation de clôtures d'exclusion, l'aménagement d'accès aux cours d'eau, l'élaboration de plans de gestion des pâturages et l'abreuvement hors des cours d'eau (Smith et al., 1992 ; Sheffield et al., 1997 ; McInnis et McIver 2001; Porath et al., 2002.).

Dans leur étude visant à surveiller le choix d'habitat par des bovins le long d'un cours d'eau temporaire, Smith et al. (1992) insistent sur l'importance de l'aménagement de points d'abreuvement dans la gestion des pâturages.

Clawson (1993) dans son étude, a prouvé l'hypothèse selon laquelle l'aménagement d'un point d'abreuvement hors

du cours d'eau réduirait les impacts que les bovins en pâturage peuvent avoir sur la qualité de l'eau dans une zone riveraine montagnaise pendant les mois d'été.

Sheffield et al. (1997) ont établi un lien entre l'amélioration de la qualité de l'eau et la réduction de l'érosion des berges d'une part et l'efficacité d'un dispositif d'abreuvement hors du cours d'eau d'autre part. Les résultats de l'étude montrent que les bovins se sont abreuvés à un abreuvoir 92% du temps et seulement 8% du temps dans le cours d'eau. De plus, après l'installation du dispositif, l'érosion des berges a diminué de 77%.

A l'instar des pays industrialisés, la plupart des pays sous-développés montre un manque cruel de moyens financiers pour la réalisation d'ouvrages solides. La recherche d'une nouvelle technologie simple et durable est alors d'une urgente nécessité. Nous examinons ici un arbuste sarmenteux fortement épineux, *Caesalpinia benthamiana* pour servir de haie dissuasive dans le cadre de la protection des berges des retenues hydrauliques pastorales comme outil efficace pour protéger les zones riveraines.

En effet, en dehors des usages médicinaux et pharmacognosiques de l'espèce (Dickson et al., 2006), aucune donnée n'existe encore quant à ses performances agronomiques et son utilisation dans l'aménagement des berges de retenues. La richesse de l'espèce en épines, sa forte teneur en tanins lui permettraient en tant que haie vive de contrôler les accès des animaux aux couloirs de passage et de contribuer ainsi à la protection non onéreuse des retenues. En outre, *C. benthamiana* est un refus fourrager (Holou, 2002), dont les caractéristiques botaniques ont été déjà signalées par Berhaut (1975). La présente étude qui vise la domestication de l'espèce, examine ses performances agronomiques et explore les rôles potentiels qu'elle peut jouer dans l'aménagement de dispositifs des retenues d'eau. Les objectifs spécifiques de l'étude sont d'évaluer l'aptitude à la germination des graines de *C. benthamiana* et l'aptitude de la

plante à protéger les retenues contre le comblement par piétinement des animaux.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude

Les essais ont été conduits en 2002 sur les fermes d'élevage de Samiondji, de Bétécoucou et de l'Okpara, situées respectivement dans les Communes de Zangnanado, Dassa-Zoumé et de Tchaourou, au Bénin. Du point de vue géographique, les sites d'expérimentation sont compris entre les parallèles 7°25' et 9°50' de latitude Nord et entre les méridiens 2°2' et 3° de longitude Est (Figure 1). Les températures moyennes annuelles varient entre 27,4° et 27,6 °C sans grande variation diurne ou saisonnière. L'humidité relative de l'air est maximale pendant la saison pluvieuse (mai-juin à septembre-octobre). Elle varie entre 93 et 97% (ASECNA, 2001). L'insolation annuelle moyenne excède 2100 heures. Deux types de vents dominants se succèdent au cours de l'année : l'alizé maritime et l'harmattan. L'évapotranspiration potentielle moyenne annuelle varie de 1488,1 mm à 1536,9 mm. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1112,3 mm (ASECNA, 2001).

Quant au paysage géomorphologique, il est dominé par des roches magmatiques et métamorphiques. Le relief est accidenté avec des collines excédant parfois 100 m d'altitude. Le réseau hydrographique est constitué principalement du fleuve Ouémé et de ses affluents à régimes saisonniers. Les sols sont ferrugineux tropicaux lessivés et hydromorphes et sont installés sur embréchites et granites.

La végétation est dominée par des savanes arbustives et arborées à *Terminalia macroptera*, *Daniellia oliveri*, *Vitellaria paradoxa* et *Pseudocedrela kotschyi*. Leur strate herbacée est dominée par *Andropogon gayanus*, *Andropogon schirensis* et *Andropogon tectorum* sur les terrains plats ou sur les terrains à forte pente. Dans les dépressions herbeuses, il est plutôt observé une dominance de *Hyparrhenia smithiana*. Dans les agrosystèmes des terroirs riverains,

la végétation montre des tapis herbacés essentiellement constitués de *Hyparrhenia involucrata*, *Hyptis suaveolens*, *Spermacoce stachydea* et *Chromolaena odorata* qui témoignent d'une importante pression anthropique sur le milieu. Les tapis graminéens de ces différentes formations constituent l'essentiel de l'alimentation du bétail surtout pendant la saison sèche. L'abondance et la dominance de *C. benthamiana* typiques des forêts galeries et milieux humides (Anneke, 1993 ; Téka, 1999 ; Holou, 2002) sont particulièrement manifestes dans le milieu d'étude.

Choix de *Caesalpinia benthamiana*

Caesalpinia benthamiana (Baillon) P.S.Herendeen & J.L.Zarucchi est synonyme de *Mezoneuron benthamianum* Baillon, encore appelé *Mezoneuron* de Bentham (en français) (Caldwell, 2007). C'est un arbuste sarmenteux très épineux de 6 à 8 m, à feuilles bipennées alternes (Anneke, 1993). C'est une microphanérophyte d'affinité guinéo-congolaise et de la famille des Leguminosae-Caesalpinaceae. L'espèce présente des épines tant sur la tige que sur le rachis (Photo 1). Pour cela, elle a été identifiée comme une ressource potentielle utile dans la préservation biologique des berges de cours d'eau et retenues pastorales contre le comblement lié au piétinement des troupeaux d'herbivores. L'espèce aime les milieux humides ou les galeries forestières soudaniennes (Holou, 2002). Elle est présente sur la côte ouest africaine, c'est-à-dire du Sénégal au Nigeria, en passant par la Guinée, la Sierra Leone, le Libéria, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo et le Bénin (Berhaut, 1975, Kpemissi, 2007). Elle est fréquente dans les forêts secondaires et des fourrés dégradés aux abords des villages, envahie les pâturages à partir des buissons sarmenteux installés sur d'anciennes termitières (Cesar, 1977). *C. benthamiana* montre des fréquences relatives de 30 à 40% en forêt secondaire de type semi-décidue sur plateau à Lamto et de 20 à 30% en forêt dense sèche de la région d'Ouangou Fitini en Côte d'Ivoire (Devineau, 1982). Dans les

pâturages subéquatoriaux et guinéo-soudaniens du Bénin, ces fréquences varient de 10 à 66,7% avec des recouvrements moyens voisins de 0,05 à 0,33% (Zoffoun et al., 2008).

Dispositif expérimental et paramètres mesurés

Les graines de *Caesalpinia benthamiana* utilisées proviennent de la forêt de la Lama au sud du Bénin (6°55'N). Le dispositif expérimental pour le test de germination est identique à celui des blocs aléatoires complètement randomisés comprenant des prétraitements thermiques de 2 à 10 mn et des témoins. Globalement, 6 lots de 100 graines chacun ont été constitués. Les lots 1, 2, 3, 4 et 5 ont respectivement séjourné 2 mn, 4 mn, 6 mn, 8 mn et 10 mn dans de l'eau bouillante. Le lot 6 est le lot témoin n'ayant pas séjourné dans de l'eau bouillante. Après ce prétraitement, chacun des lots est refroidi à l'air libre, emballé dans un tissu puis mis au séjour dans l'eau froide pendant 21 heures avant la mise en pépinière. Les graines ont été semées à 1 cm de profondeur à la densité de 20 cm X 20 cm sur sol sablo-argileux. Les parcelles élémentaires sont séparées de 60 cm et recouvertes de pailles. Durant tout l'essai, la pépinière a été arrosée une fois le matin à 8 h et une fois le soir à 18 h.

Les graines germées ont été quotidiennement recensées. Trois mois après la levée, les plants ont été mis en pots selon la technique de prise en motte. Le taux de mortalité en pots a été déterminé par décompte des plants morts. Deux semaines après la mise en pots, les plants ont été repiqués sur les trois sites et transplantés sur les digues des retenues à la densité de 1 m X 1 m. Des troupeaux bovins de taille moyenne variable entre 30 et 40 têtes, de structure mixte composée de 70% de sujets jeunes et sub-adultes et 30% d'adultes sont abreuvés une fois le matin à 8h et une fois le soir à 18 h. Les performances du *C. benthamiana* à dissuader les animaux le long des retenues ont été évaluées lors des suivis des animaux au

pâturage. Les taux de survie des plantules repiquées ont été obtenus par décompte. La hauteur et le diamètre au collet des plants ont été relevés pour apprécier l'aspect sarmenteux de l'espèce. L'appétibilité et le taux de refus ont été estimés par observations directes. Les données relatives à la germination ont été soumises à une analyse de variance à un critère au seuil de 5% sous STATISTICA 7.0. pour tester l'effet de la durée de trempage sur le taux de germination des graines de *C. benthamiana*. Un sommaire des résultats d'observation relative à l'utilisation de l'espèce est présenté dans ce papier.

RESULTATS

Taux de germination et vitesse germinative des graines de *Caesalpinia benthamiana*

Le taux de germination, deux semaines après l'installation de l'essai, a varié de 1 à 44% selon la durée des prétraitements. L'évolution du taux de germination est consignée dans le Tableau 1. L'analyse de variance montre un effet hautement significatif de la durée du séjour dans l'eau bouillante sur les taux de germination des graines (Tableau 2). La Figure 2 montre la variation de taux de germination en fonction des durées d'immersion dans l'eau bouillante.

Les plus forts taux de germination ont été obtenus avec les lots qui ont fait 4 et 6 mn d'immersion dans l'eau bouillante à 100 °C. Six jours après l'installation de l'essai, la vitesse germinative des graines a varié de 0 à 28% selon les traitements. La plus forte valeur a été enregistrée avec les graines immergées pendant 6 mn dans l'eau bouillante à 100 °C. Durant toute la phase de collecte des données, les plus faibles vitesses et taux de germination ont été enregistrés au niveau du lot témoin. Ceci dénote de l'effet bénéfique du prétraitement thermique sur le pouvoir germinatif des graines de *C. benthamiana*. Cependant, les résultats obtenus indiquent qu'à partir de 8 mn d'immersion dans l'eau bouillante, les graines de *C. benthamiana* commencent par être endommagées par la chaleur ; Ce qui fait baisser leur pouvoir germinatif.

Utilisation de *C. benthamiana* dans les dispositifs de lutte antiérosive des retenues d'hydraulique pastorale en zone soudano-guinéenne

La photo 2 montre un lieu d'abreuvement, situé à 10 m d'une digue de retenue, piétiné et comblé par les animaux sur le ranch de Bétécoucou.

La photo 3 indique l'état de dégradation d'un ouvrage d'hydraulique pastorale (talus défait) par suite de piétinement par les animaux sur le ranch de Samiondji.

La photo 4 montre l'utilisation de cordon pierreux pour réduire le ruissellement en surface sur les retenues d'hydraulique pastorale à Samiondji.

L'utilisation de *C. benthamiana* s'inscrit bien dans la quête de pratique biologique de lutte antiérosive. Selon les précautions prises, les taux de reprise de *C. benthamiana* sur les berges des retenues ont varié. Par exemple, sur un barrage à Bétécoucou, le taux de mortalité deux mois après le repiquage est quasiment nul (0,5%).

Sur un autre barrage où la fréquentation des animaux est moindre et où le sol a une forte humidité, les plants ont mieux poussé avec un taux de reprise supérieur à 40%. Mais les plants transplantés en pots et restés en pépinière ont connu des taux de mortalité inférieurs à 5%. Mieux, ils se développent et forment des buissons semblables à ceux dédaignés par les animaux en milieu naturel.

Sur la ferme d'élevage de l'Okpara, où les conditions ont été favorables, les taux de reprise des plantules un an après le repiquage s'élève à 69,87%.

L'aspect sarmenteux des plants de *C. benthamiana* s'est développé 3 mois environ après le repiquage. La hauteur moyenne des plants à cette phase phénologique est de 88,23 cm \pm 12,73 cm pour un diamètre au collet moyen de 1,45 \pm 0,47 cm.

Les feuilles et autres organes de *C. benthamiana* ont été peu prélevés ou broutés par les bovins.



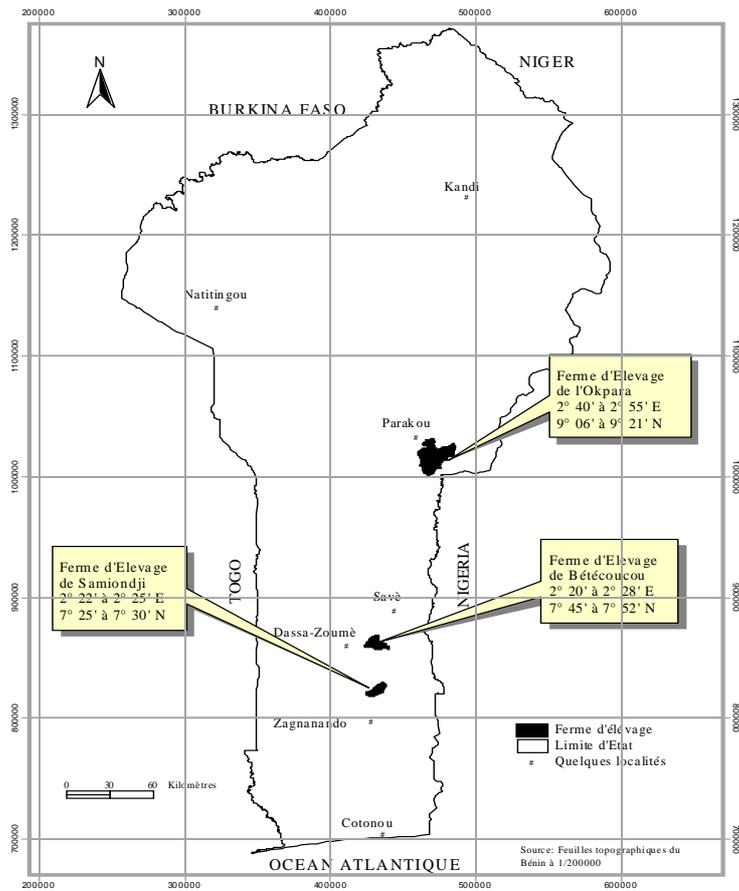


Figure 1 : Localisation géographique du Bénin et des sites d'expérimentation.

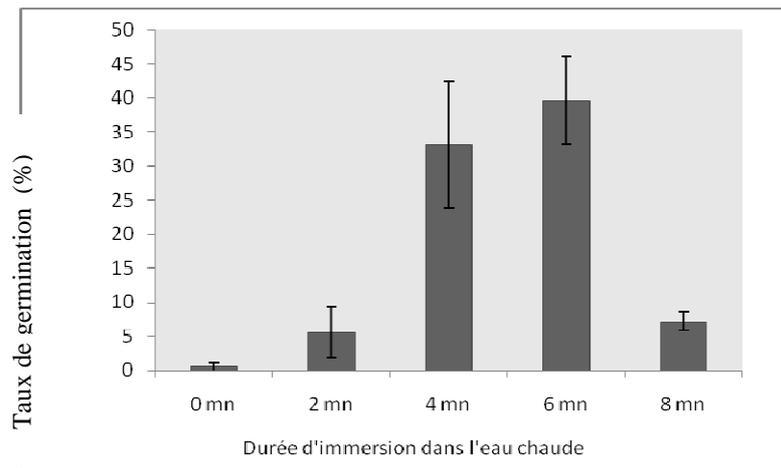


Figure 2 : Effet des durées d'immersion sur les taux de germination des semences de *Caesalpinia benthamiana*.

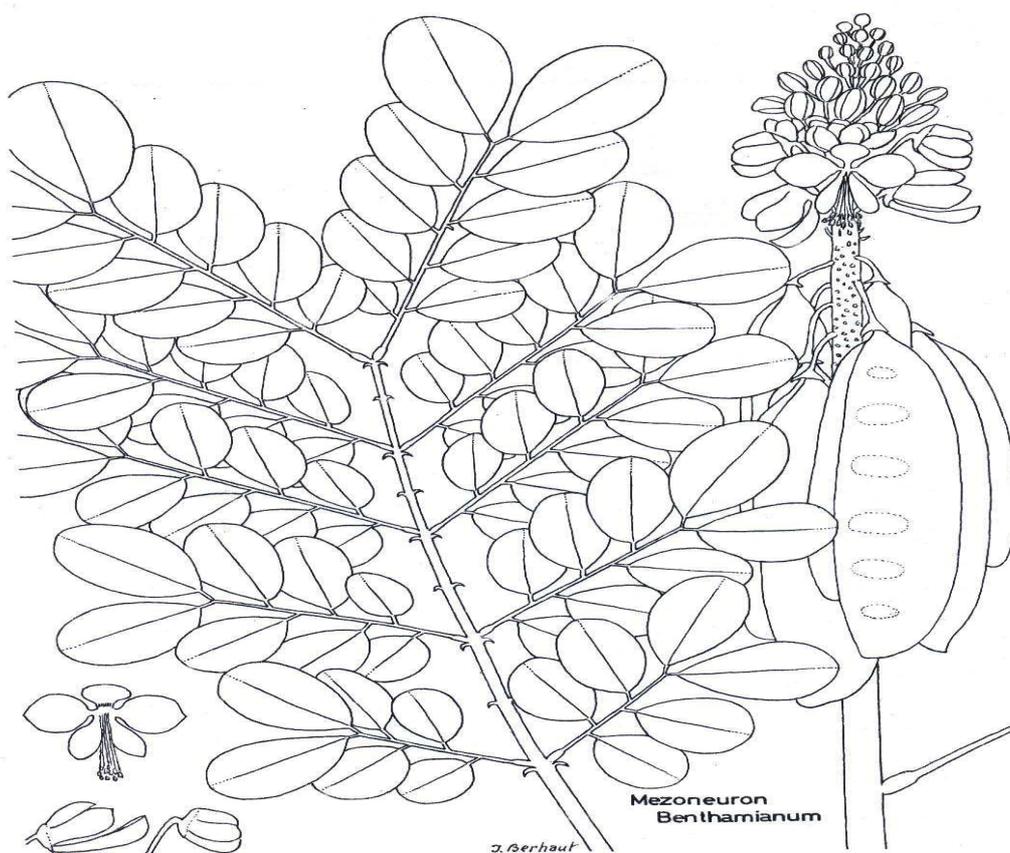


Photo 1 : *Caesalpinia benthamiana* (Baillon) P.S.Herendeen & J.L.Zarucchi Syn. *Mesoneuron benthamianum* (Baillon) (Berhaut, 1975).



Photo 2 : Lieu d'abreuvement, situé à 10 m d'une digue de retenue, piétiné et comblé par les animaux (Photo Holou; septembre 2002, Bétécoucou, Bénin).



Photo 3 : Dégradation d'ouvrage d'hydraulique pastorale (talus défait) par suite de piétinement par les animaux (Photo Holou; septembre 2002, Samiondji, Bénin).



Photo 4 : Cordon pierreux pour réduire le ruissellement en surface sur les retenues d'hydraulique pastorale (Photo Holou R. A.Y. ; septembre 2002, Samiondji, Bénin).

Tableau 1: Evolution du taux de germination (%) de graines de *Caesalpinia benthamiana* selon la durée des pré- traitements thermiques (n = 100 graines).

Durée (j) après le trempage dans l'eau bouillante	Durée de trempage				
	Lot témoin	2 mn	4 mn	6 mn	8 mn
6	0	1	18	28	5
7	0	3	27	36	7
8	0	5	36	42	7
9	1	6	37	44	7
10	1	6	37	44	8
15	1	12	44	44	9

Tableau 2 : Résultat d'analyse de variances de l'effet de la durée de trempage sur la germination des semences de *C. benthamiana*. DDL : Degré de Liberté ; R² : Coefficient de détermination.

Source de Variations	Somme des carrés	DDL	Carrés Moyens	F	R ²
Durée	7656,80	4	1914,20	67,03***	0,91
Erreur	714,00	25	28,56		

***: P<0,001

DISCUSSION

Germination des graines de *Caesalpinia benthamiana*

L'impact du pré-traitement thermique sur les graines de *C. benthamiana*, s'explique par le rôle de la chaleur sur la levée de dormance des semences. Pour *Acacia gourmaensis*, une autre espèce épineuse de la famille des Leguminosae-Mimosaceae, des infestations des graines par des larves d'insectes *in situ* ont été observées en absence de pré traitement thermique, compromettant ainsi la viabilité des semences (Communication personnelle).

Chez beaucoup d'espèces végétales, la dormance a été levée après usage de feu, d'eau chaude, d'acide ou par simple trempage dans l'eau froide. C'est le cas par exemples des caryopses nus de *Loxodera ledermannii* (Pilger), graminée fourragère précoce des pâturages soudaniens du Benin (Kindomihou et al., 2009) dont la dormance a été levée avec de l'eau chaude, des graines de légumineuses fourragères telles que *Arachis pintoï* et *Stylosanthes hamata* cultivées en associations fourragères mixtes graminées - légumineuses (Kindomihou et al., 1998). Le passage de graines de certaines espèces à travers le tube digestif de mammifères aussi a contribué à améliorer le pouvoir germinatif des semences végétales. On peut citer des éléphants (*Loxodonta africana*) qui contribuent dans une large mesure à assurer la dispersion spatiale et la régénération naturelle de fruitiers sauvages exploités par zoochorie (Téhou et Sinsin, 2000). Après leur transit dans le tube digestif, les graines enrobées dans les crottins d'éléphants (*Acacia spp*, *Irvingia gabonensis*, *Duboscia macrocarpa*, *Phyzedra longipes*)

germent plus facilement en raison de la levée de leur dormance. Des études ultérieures sont nécessaires pour caractériser les réponses de semences de *C. benthamiana* aux différents tests de scarification.

Utilisation de *C. benthamiana* dans les dispositifs de lutte antiérosive des retenues d'hydraulique pastorale en zone soudano-guinéenne

Globalement, les résultats d'observation indiquent des taux de mortalité variables d'un milieu à l'autre 2 à 3 mois après repiquage.

Bien de graminées fourragères de grande importance (*Trypsacum latum*, *Pennisetum purpureum*) plantées par boutures ou par éclats de souches sont utilisées également pour la lutte anti-érosive (Kindomihou et al., 1998). En fait, l'entreprise qui avait construit les retenues, a enherbé la digue avec *Vetiveria nigriflora* et *Panicum maximum* var. C1. Ces graminées fourragères, quoiqu'ayant un système racinaire important et une forte production de biomasse susceptible de contribuer au contrôle de l'érosion des digues, ont été fortement convoitées par les troupeaux bovins qui viennent s'abreuver à moins de 10 mètres de la digue. Après s'être abreuvés, ces animaux broutent les fourrages aux alentours des points d'eau. Ainsi, *V. nigriflora*, et *Panicum maximum* var. C1, originalement plantées pour protéger les digues, sont broutées en raison de leur valeur fourragère élevée. Ceci a non seulement augmenté l'érodibilité des digues, mais aussi le piétinement des jeunes plants de *C. benthamiana* qui, par conséquent en sont davantage morts. Toutefois, il importe

d'approfondir l'effet direct du piétinement animal sur les performances de *C. benthamiana* à préserver les berges de retenues pastorales de l'érosion.

Par ailleurs, nos observations indiquent le refus de *C. benthamiana* par les bovins. En fait, *C. benthamiana* a été identifiée comme une adventice des pâturages (Holou et Sinsin, 2002), un refus dédaigné par les animaux et dont le contrôle est relativement documenté (Cesar, 1977). Ce dédain que les animaux lui manifestent ne saurait être uniquement lié à son aspect épineux. En fait, d'autres plantes épineuses comme *Dichrostachys cinerea*, *Pithecelobium dulce* (Leguminosae-Mimosaceae) sont appréciées par les animaux. Le goût et la composition chimique de *C. benthamiana* contribueraient à son refus par le bétail. Des études ont permis de comprendre que *D. cinerea* est une espèce peu résistante au feu et au broutage et peut devenir envahissante lorsque ces facteurs sont éliminés (Peltier, 1991). Le fait que *D. cinerea* soit fortement épineuse, sa mise en protection prolongée est susceptible de canaliser les animaux certes, mais sa consommation par le bétail est un facteur qui réduirait l'effet protecteur antiérosif escompté sur les digues des retenues d'hydraulique pastorale. Il en est de même pour *Pithecelobium dulce*. Par contre, la forte production d'épines par *C. benthamiana*, et son refus par le bétail, sont des atouts qui confèrent à l'espèce des potentialités de constitution de haie dissuasive en peuplement dans la lutte biologique contre l'érosion des digues des retenues d'hydraulique pastorale. Ces résultats dénotent de la forte probabilité de réussite de l'enherbement des digues par *C. benthamiana* si les conditions d'entretien (arrosage, surveillance des animaux) sont suivies pendant les trois premiers mois de son installation. Ainsi, dans le choix des espèces à utiliser pour la protection des digues des retenues d'eau, faut-il aussi tenir compte des contraintes pastorales que sont : la fréquentation des lieux par les animaux, les couloirs de passage, l'appréciation de l'espèce

par le bétail, les capacités dissuasives de l'espèce.

Des études sont nécessaires pour caractériser les performances fourragères et zootechniques de l'espèce en vue d'une meilleure projection de son utilisation dans la lutte antiérosive des berges de retenues pastorales.

Intégration de *C. benthamiana* à l'aménagement des sites d'abreuvement pastoral : implications

Pour la réussite d'un programme d'aménagement axé sur *C. benthamiana*, certaines considérations organisationnelles méritent d'être prises en compte. Par exemple, dans le contexte des ranches d'élevage de Bétécoucou et de Samiondji au Bénin, le niveau de collaboration entre ouvriers, chercheurs et autorités administratives de ces fermes a eu également un impact sur le développement de *C. benthamiana* après sa mise en place autour des retenues (Holou, 2002). En effet, les dégâts causés par les animaux aux plants repiqués, pendant la pâture ou la quête d'abreuvoir influencent la bonne reprise des plantes.

Ainsi, malgré la maîtrise des techniques de germination et de repiquage par les chercheurs du Laboratoire d'Ecologie Appliquée de l'Université d'Abomey-Calavi qui assurent le suivi écologique des écosystèmes de ces fermes, le mauvais arrosage des plants de *C. benthamiana* par les ouvriers a induit un fort taux de mortalité après repiquage. A cela, s'ajoute le piétinement des jeunes plants par les animaux mal orientés par les bouviers. Le comportement des ouvriers pourrait s'expliquer dans une certaine mesure par une rémunération peu satisfaisante, le manque de contrôle des tâches qui leur sont assignées et enfin par l'absence de mesures correctives disciplinaires (sanctions). A cet effet, il a été démontré que dans une politique d'aménagement des ressources naturelles impliquant *C. benthamiana*, il faudra alors non seulement maîtriser les techniques de germination et d'installation de l'espèce, mais

aussi intégrer pleinement les ouvriers et les autres acteurs capables d'influer sur les résultats (Holou, 2002).

En dehors de son rôle dans la lutte anti-érosive, *C. benthamiana* pourrait bien être utilisée à d'autres fins. Ainsi, ses feuilles sont prescrites comme laxatif dans les maux de ventre (Kpemissi, 2007 ; Bekro et al., 2007). Une décoction de ses feuilles, écorces ou racines, est utilisée pour les relâchements urétraux (Aho et Kossou, 1997 ; Bekro et al., 2007 ; Zamble et al., 2008). De même, la macération aqueuse de la tige feuillée est employée dans les ulcères phagédéniques et même simplement pour les pieds enflés (Dickson et al., 2006). La plante possède des propriétés antiseptiques, détersives et cicatrisantes pour les plaies torpides (Bekro et al., 2007 ; Ghaleb et Mohammad, 2008). Enfin, la racine de l'espèce est fortement utilisée comme brosse à dent (Akpona et al., 2009).

Conclusion

Cette étude est l'une des premières à évaluer le taux de germination de *C. benthamiana*. Elle a permis de tester une technique de pépinière et d'installation de *C. benthamiana* sur les sites à protéger contre le piétinement des animaux. Les résultats obtenus indiquent la forte capacité de *C. benthamiana* à contribuer à la lutte antiérosive des retenues d'hydraulique pastorale à travers un meilleur contrôle des couloirs de passage des animaux. Une meilleure reprise des plants repiqués nécessite une meilleure orientation ou conduite des troupeaux d'animaux au moment d'abreuvement sur les retenues concernées, un arrosage suffisant et un bon suivi des plants. Des études ultérieures sont nécessaires pour une meilleure caractérisation des performances agronomiques et zootechniques de *C. benthamiana* suivant des types de troupeaux d'herbivores, leur structure démographique et une meilleure caractérisation de son utilisation dans l'aménagement antiérosif des berges de retenues hydrauliques pastorales.

REMERCIEMENTS

Le Projet de Développement de l'Elevage (PDE), African Forest Research Network (AFORNET) et le Laboratoire d'Ecologie Appliquée de la Faculté des Sciences Agronomiques (Université d'Abomey-Calavi du Bénin ont conjointement financé cette étude

REFERENCES

- Aho N, Kossou DK. 1997. *Précis d'Agriculture Tropicale*. Edition les flamboyants : Bénin ; 464.
- Anneke DR. 1993. Regeneration by sprouting in slash and burn rice cultivation, Tai rain forest, Côte d'Ivoire. *Journal of Tropical Ecology*, **9**: 387-408.
- Akpona AH, Akpona TJD, Awokou KS, Yemoa A, Dossa ONSL. 2009. Inventory, folk classification and pharmacological properties of plant species used as chewing stick in Benin Republic. *Journal of Medicinal Plants Research*, **3**(5): 382-389.
- ASECNA. 2001. Données climatologiques. Station d'Agonkanme, Abomey Calavi, Benin.
- Bekro YA, Mamyrbekova JA, Boua BB, Tra Bi FH, Ehile EE. 2007. Etude ethnobotanique set screening phytochimique de *Caesalpinia benthamiana* (Baill.) Herend. Et Zarucchi (Caesalpinaceae). *Sciences & Nature*, **4**(2): 217-225.
- Berhaut J. 1975. *Flore Illustrée du Sénégal* (Tome IV). Dakar, Sénégal; 406-408.
- BOAD. 2010. Stratégie d'intervention de la Banque Ouest Africaine de Développement dans les secteurs de l'eau potable et de l'assainissement des pays de l'UEMOA. Rapport de consultation. Septembre 2010.
- Cadwell KI. 2007. Assigning medicinal plant value and estimating traditional environmental knowledge in Ghana, Africa using ethnobotanical measures. MSc thesis, p. 225-238.
- César J. 1977. Essai de lutte chimique contre les ligneux en savane, Côte d'Ivoire

- (1975-1976). *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, **30**(1): 85-99.
- Clawson JE. 1993. The use of off-stream water developments and various water gap configurations to modify the behaviour of grazing cattle. Mémoire de maîtrise, Oregon State University, Department of Rangeland Resources.
- Devineau JL. 1982. Etude pondérale des litières d'arbres dans deux types de forêts tropicales en Côte d'Ivoire. *Annales de l'Université d'Abidjan, Serie E.*, **XV**: 27-62.
- Dickson RA, Houghton PJ, Hylands PJ, Gibbons S. 2006. Antimicrobial, resistance-modifying effects, antioxidant and free radical scavenging activities of *Mezoneuron benthamianum* Baill, *Securinega virosa* Roxb. and Willd. and *Microglossa pyrifolia* Lam. *Phytotherapy Resources*, **20**: 41-45.
- Ghaleb A, Mohammad M. 2008. Synergistic effects of plant extracts and antibiotics on *Staphylococcus aureus* strains isolated from clinical specimens. *Middle-East Journal of Scientific Research*, **3**(3): 134-139.
- Holou RAY. 2002. Indicateurs du suivi écologique des parcours naturels et de la gestion des écosystèmes des fermes d'élevage de Bétécoucou et de Samiondji au Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, Abomey-Calavi, Bénin, 150p + annexe.
- Holou RAY, Sinsin B. 2002. Embroussaillage des pâturages artificiels et naturels pâturés par les bovins en zone guinéenne au Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques du Bénin*, **3**(1): 40-66.
- Kindomihou V, Adandédjan C, Sinsin B. 1998. Performances agronomiques et zootechniques d'associations d'espèces fourragères tropicales au nord-Bénin (Zone soudanienne). In *Actes de l'Atelier Régional sur "Cultures Fourragères et Développement Durable en Zone Humide"*, Godet G, Grimaux P, Guerin H (eds). CIRDES/IDESSA: Korhogo, Côte d'Ivoire ; 80-85.
- Kindomihou VM, Oumorou M, Mensah GA, Sinsin BA, 2009. Morphological traits and germination of *Loxodera ledermannii* (Pilger) W.D. Clayton ex Launert caryopses in Southern-Benin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, **65**: 37-43.
- Kpemissi Amana E. 2007. Les Anacardiaceae du Togo : Etudes botaniques, écologiques et propriétés antifongiques. Thèse de Doctorat, Université de Lomé, Togo, p.103-183.
- Lhoste Ph, Milleville P. 1986. La conduite des animaux : Techniques et pratiques d'éleveurs. *Actes de l'Atelier sur « la Conduite, la Gestion de l'Espace et l'Alimentation des Troupeaux »*. IEMVT/LECSA et ORSTOM: Montpellier, France; 231-252.
- McInnis ML, McIver J. 2001. Influence of off-stream supplements on streambanks of riparian pastures. *Journal of Range Management*, **54**: 648-652.
- Peltier R. 1991. Productivité en bois et en herbe d'une savane arborée du Nord Cameroun, sous pâturage, feu et coupe. *Actes du IV^{ème} Congrès International des Terres de Parcours*. Montpellier, France ; 221-225.
- Porath ML, Momont PA, DelCurto T, Rimbey NR, Tanaka JA, McInnis M. 2002. Offstream water and trace mineral salt as management strategies for improved cattle distribution. *Journal of Animal Science*, **80**: 346-356.
- Sheffield RE, Mostaghimi S, Vaughan DH, Collins Jr ER, Allen VG. 1997. Off-Stream Water Sources for Grazing Cattle as a Stream Bank Stabilization and Water Quality BMP. *Transactions of the ASAE*, **40**(3): 595-605.
- Sidibé S. 2007. La gestion de l'espace agropastoral pour une meilleure mise en valeur du périmètre irrigué d'Alatona. Millennium Challenge Corporation, Projet d'Irrigation Alatona – Phase 2. Volet Agro pastoral. 26p.

- Smith DA, Rodgers JD, Dodd JL, Skinner QD. 1992. Habitat Selection by cattle along an ephemeral channel. *Journal of Range Management*, **45**: 385-390.
- SY O. 2003. Dynamique des ressources en eau et évolution de la mobilité pastorale en Zone sylvopastorale. Thèse de doctorat de 3^e cycle, Dakar, UCAD-ISE, 217p.
- Téhou AC, Sinsin B. 2000. Ecologie de la population d'éléphants (*Loxodonta africana*) de la zone cynégétique de Djona (Bénin). *Mammalia*, **64**(1): 29-40.
- Téka OS. 1999. Evaluation du bilan fourrager des parcours naturels et des exploitations agricoles en régions guineo-soudaniennes: cas de la ferme d'Élevage de Samiondji en République du Bénin. Mémoire Ing. Agro. FSA, Bénin.
- Zamble A, Martin-Nizard F, Sahpaz S, Hennebelle T, Staels B, Borset R, Duriez P, Brunet C, Bailleul F. 2008. Vasoactivity, antioxidant and aphrodisiac properties of *Caesalpinia benthamiana* roots. *Journal of Ethnopharmacology*, **116**(1): 112-119.
- Zoffoun AG, Houinato M, Houessou LG, Sinsin B. 2008. Impact de cultures fourragères sur la diversité floristique des parcours de la ferme d'élevage de Kpinnou. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **2**(1): 85-103.