

# Adaptation et croissance des acacias australiens introduits au Burundi

Salvator Kaboneka\*<sup>1</sup>, Joël Ndayishimiye<sup>2</sup>, Claudette Nkurunziza<sup>3</sup>, Vénérand Ndorere<sup>1</sup>, Diomède Nyengayenge<sup>4</sup> & Désiré Ndayisaba<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département Sciences et Technologies de l'Environnement (STE). Faculté d'Agronomie et de Bio-Ingénierie (FABI). B.P. 2940. Bujumbura, Burundi.

<sup>2</sup> Centre de Recherche en Sciences Naturelles et de l'Environnement (CRSNE), Laboratoire de Biodiversité, Ecologie et Environnement (LBEE), Département de Biologie. Faculté des Sciences. B.P. 2700. Bujumbura, Burundi.

<sup>3</sup> Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU). B.P. 795. Bujumbura, Burundi.

<sup>4</sup> Direction des Forêts. B.P. 2557. Bujumbura, Burundi.

\* Auteur pour correspondance. E-mail: [salvator.kaboneka@ub.edu.bi](mailto:salvator.kaboneka@ub.edu.bi)

Reçu: le 30 Juin 2020

Accepté pour publication: le 03 Novembre 2020

Publié en ligne pour la première fois: le 18 Novembre 2020

## Résumé

Treize (13) espèces d'acacias australiens ont été testées pour leur adaptation (taux de survie) et croissance (hauteur, circonférence) dans les régions naturelles du Buragane (Mabanda), Bututsi (Mahwa et Ryansoro), Imbo (Gihanga), Moso (Bukemba) et Mugamba (Rutyazo/Gisozi et Teza). Les résultats obtenus ont montré que les espèces d'acacias australiens adaptées aux 5 régions naturelles étaient les suivantes: *Acacia mangium* Willd et *Acacia auriculiformis* Cunn dans l'Imbo (Gihanga); *Acacia auriculiformis* Cunn au Moso (Bukemba); *Acacia holosericea* Willd dans le Buragane (Mabanda); *Acacia elata* Cunn et *Acacia mearnsii* De Willd dans le Bututsi; *Acacia decurrens* Willd, *Acacia mearnsii* De Willd, *Acacia longifolia* Willd et *Acacia melanoxylon* R.Br dans le Mugamba. En perspective, nous sommes d'avis que cette compilation d'information scientifique pourra être utilement valorisée par les projets forestiers et agroforestiers au Burundi, à l'exemple de l'initiative nationale "Ewe Burundi Urambaye".

**Mots clés:** Acacias australiens, régions naturelles, adaptation, croissance, projets forestiers et agroforestiers

## Abstract

Thirteen (13) Australian acacia species have been tested for their adaptation (survival rate) and growth (height, circumference) in natural regions: Buragane (Mabanda), Bututsi (Mahwa and Ryansoro), Imbo (Gihanga), Moso (Bukemba) and Mugamba (Rutyazo/Gisozi and Teza). From obtained experimental results, it appeared that acacia species adapted to the 5 natural regions were as follows: *Acacia mangium* Willd and *Acacia auriculiformis* Cunn in the Imbo plain (Gihanga); *Acacia auriculiformis* Cunn in the Moso plain (Bukemba); *Acacia holosericea* Willd in Buragane (Mabanda); *Acacia elata* Cunn and *Acacia mearnsii* De Willd in Bututsi; *Acacia decurrens* Willd, *Acacia mearnsii* De Willd, *Acacia longifolia* Willd and *Acacia melanoxylon* R.Br in the high altitude Mugamba natural region. We contend that this compiled scientific information could be usefully valorized by present and future forestry and agroforestry projects in Burundi, such the nationwide "Ewe Burundi Urambaye" initiative.

**Keywords:** Australian acacia, natural regions, adaptation, growth, forestry and agroforestry projects

## 1. Introduction

Le genre *Acacia* appartient à la famille des Mimosaceae et comprend environ 1500 espèces dont près de 1000 se retrouvent en Australie (J.W. Turnbull, 1986 ; M.H. Simmons, 1987 ; APG III, 2009). Il fait partie de la sous-famille des Mimosoideae caractérisées par une préfloraison valvaire et des fleurs régulières ou presque irrégulières avec des feuilles composées bipennées. Le genre *Acacia* se trouve plus précisément dans la tribu des Acacieae qui se distingue par des fleurs de type tétramère ou pentamère et des étamines nombreuses libres. Cette tribu comprend elle-même plusieurs espèces dont la majorité est d'origine Australienne (J.W. Turnbull, 1986). Historiquement, les diverses espèces d'*Acacia* ont été introduites dans la plupart des régions naturelles du Burundi pour beaucoup de raisons. A titre d'exemple, *Acacia melanoxylon* R.Br a été planté pour produire du bois de feu nécessaire au fonctionnement des usines à thé (J.L. Blanchez, 1975). *Acacia mearnsii* De Wild et *Acacia auriculiformis* Cunn fournissent également du bois de feu et/ou du charbon de bois très appréciés notamment à cause de leurs pouvoirs calorifiques supérieurs à celui des autres essences (ISABU, 1994). *Acacia albida* Del connu également sous le nom de *Faidherbia albida* (Delile) A. Chev. donne de l'ombrage pour bétail et un complément fourrager (gousses et feuilles) en saison sèche, tout en contribuant à la protection et l'amélioration du sol (J. Bizimungu, 1998).

Les acacias australiens ont été largement évalués quant à leur sensibilité aux vents, à la sécheresse, à la salinité et aux feux (J.H. Turnbull, 1987). Le système racinaire pivotant des acacias leur apporte une résistance élevée au déracinement dû au vent. La forme de leur cime, leurs branches filtrantes et leur houppier étendu offrent une excellente protection contre les vents desséchants et l'érosion éolienne (FAO, 1991).

La majeure partie des espèces d'*Acacia* sont originaires d'Australie, l'une des régions les plus arides du monde avec moins de 300 mm d'eau par an (J.W. Turnbull, 1986). Ce sont des plantes qui s'adaptent mieux aux déficits hydriques par régulation des stomates en cas de déficit hydrique et par réduction du contenu en eau dans leurs tissus (J. Carruthers & al. 2011). Leur cuticule sclérifiée, la présence de phyllodes (qui résistent à la dessiccation) et des épines et leur système racinaire pivotant leur confèrent d'énormes potentialités d'adaptation dans les zones déficitaires en eau (J.W. Turnbull, 1986). Ce sont de ce fait des espèces qui s'adapteraient aux changements climatiques (J.C. Doran & J.W. Turnbull, 1997 ; A.R. Griffin & al, 2011).

Les acacias australiens abaissent la nappe phréatique par accroissement des pertes d'eau par évapotranspiration et sont par conséquent candidats à la réhabilitation des sols salins (Y. Dommergues & al. 1999). Ils sont également résistants aux feux à travers leurs organes vivaces profondément enfouis dans le sol. La régénération de ces espèces étant généralement assurée par rejet de souches, le passage du feu déclenche chez eux le développement de nombreux rejets vigoureux (M.H. Simmons, 1987). Aussi, de par leur épaisse écorce et leurs bourgeons

résistants, beaucoup de ces espèces résistent au feu, à la sécheresse et au froid (FAO, 1991).

Au début des années 1980, l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU) a mis en œuvre un programme d'étude d'espèces agroforestières locales et exotiques sur tout le territoire national (ISABU, 1992, 1993, 1994). Ce programme (auquel a participé l'auteur principal de cet article) avait pour objectif d'évaluer l'adaptation et la croissance des acacias australiens introduits dans certaines régions naturelles du Burundi. Il devait également proposer l'espèce ou les espèces d'acacias australiens adaptées aux différentes agro-écologies. La présente étude se fixe comme objectif d'investiguer, à l'intention des initiatives de reboisement comme « **Ewe Burundi Urambaye** », les espèces d'acacias australiens appropriées à chacune des zones agro-écologiques où elles ont été testées.

## 2. Matériels et méthodes

**Tableau 1.** Espèces testées et dates d'installation des essais.

Site	Date d'installation	Espèces testées
Gihanga	01 décembre 1984	<i>Acacia auriculiformis</i> <i>Senna siamea</i> <i>Leucaena leucocephala</i> <i>Acacia albida</i> <i>Acacia mangium</i>
Rutyazo	28 janvier 1986	<i>Acacia longifolia</i> <i>Acacia melanoxylon</i> <i>Acacia decurrens</i> <i>Casuarina equisetifolia</i> <i>Grevillea robusta</i>
Mabanda	20 décembre 1984	<i>Leucaena leucocephala</i> <i>Senna siamea</i> <i>Acacia albida</i> <i>Prosopis juliflora</i> <i>Acacia holosericea</i>
Mahwa	7 décembre 1984	<i>Acacia longifolia</i> <i>Acacia elata</i> <i>Acacia mearnsii</i> <i>Acacia pruinosa</i> <i>Leucaena leucocephala</i> <i>Hakea saligna</i> <i>Acacia mimosa</i> <i>Acacia auriculiformis</i>
Bukemba	7 janvier 1987	<i>Acacia auriculiformis</i> <i>Acacia holosericea</i> <i>Acacia ampliceps</i> <i>Acacia aulacocarpa</i> <i>Acacia melanoxylon</i>
Ryansoro	Janvier 1986	<i>Acacia longifolia</i> <i>Acacia melanoxylon</i> <i>Acacia holosericea</i> <i>Senna spectabilis</i>
Teza	19 janvier 1985	<i>Acacia mearnsii</i> <i>Acacia longifolia</i> <i>Acacia elata</i>

Treize (13) espèces d'acacias ont fait l'objet d'expérimentations: 1 espèce essentiellement africaine (mais

aussi australienne) à feuilles bipennées à folioles et à épines (*Acacia albida* Del) ; 3 espèces d'acacias australiens à feuilles bipennées (*Acacia dealbata* (Link) Muller, *Acacia decurrens* Willd et *Acacia mearnsii* De Wild), et 9 espèces d'acacias australiens à phyllodes (*Acacia aulacocarpa* A. Cunn, *Acacia ampliceps* B.R.Maslin, *Acacia auriculiformis* Cunn.,, *Acacia holosericea* Cunn, *Acacia longifolia* Willd, *Acacia mangium* Willd, *Acacia melanoxylon* R.Br, *Acacia elata* Cunn, et *Acacia pruinosa* A. Cunn ex.Benth). Ces espèces sont listées dans le tableau 1.

Ces différentes espèces sont brièvement décrites ci-après pour offrir à leurs potentiels utilisateurs suffisamment d'informations quant aux potentialités agro-écologiques, sylvicoles et agronomiques des acacias australiens au Burundi.

## 2.1. Brève description des acacias australiens testés

### *Acacia albida* Del.

*Acacia albida* Del est un arbre répandu dans toutes les zones sèches de l'Afrique tropicale et du Nord de l'Australie (J.W. Turnbull, 1986). Il atteint généralement 15 à 20 m de hauteur. *Acacia albida* Del possède la particularité de perdre ses feuilles au début de la saison des pluies et de rester feuillé pendant la saison sèche, constituant de ce fait une source de fourrage pour le bétail pendant cette période de déficit fourrager (CTFT, 1988). Les feuilles d'*Acacia albida* Del contiennent d'importantes quantités de nutriments (CTFT, 1988) : 4 % N, 0,05 % P, 0,6 % K, 4 % Ca et 1% Mg. Ses gousses sont également riches en nutriments : 1,3 % N, 0,04 % P, 1% K, 0,4 % Ca et 0,12 % Mg.

*Acacia albida* Del pousse bien lorsque les précipitations annuelles sont comprises entre 300 et 800 mm de pluie à des altitudes variant d'en-dessous du niveau de la mer (- 270 m) jusqu'à 3000 m d'altitude (Y. Dommergues & al., 1999). *Acacia albida* Del est assez plastique vis-à-vis des sols (R. Duponnois & al. 2013). Sa présence est néanmoins liée aux formations ripicoles, poussant sur des sols alluvionnaires plus ou moins hydromorphes. Au Burundi, on le rencontre notamment dans le Parc National de la Rusizi. Son bois constitue un excellent combustible dont le pouvoir calorifique est de 4700 kcal kg<sup>-1</sup> (NRC, 1980; CTFT, 1988). *Acacia albida* Del est capable de fixation biologique d'azote atmosphérique et de symbiose endomycorhizienne à vésicules et à arbuscules (M. Ducouso & D. Thoen, 1991).

### *Acacia ampliceps* B.R. Maslin

*Acacia ampliceps* B.R. Maslin est originaire d'Australie, spécifiquement du Territoire du Nord et de l'Ouest de l'Australie (J.W. Turnbull, 1986). C'est un buisson adapté aux régions tropicales chaudes semi-arides à arides, de 2-8 m de haut, avec 1-4 tiges et des branches souvent tombantes (N. Marcar & D.F. Crawford, 2011). La pluviosité annuelle moyenne dans sa zone d'origine est de 200-800 mm. *Acacia ampliceps* B.R. Maslin pousse mieux sur les sols alluvionnaires le long des rivières, sableux ou argileux et souvent alcalins

(M.H. Simmons, 1987; J.W. Turnbull, 1987). C'est l'un des acacias australiens les plus tolérants à la salinité et à l'engorgement du sol (NRC, 1980). *Acacia ampliceps* B.R. Maslin fournit du fourrage, un bon combustible, forme de bons brise-vents, lutte contre l'érosion éolienne en stabilisant les dunes et constitue un bon candidat pour la réhabilitation des sols salins (Y. Dommergues & al., 1999).

### *Acacia aulacocarpa* A. Cunn

*Acacia aulacocarpa* A. Cunn est une espèce des régions tropicales humides à subhumides. Les précipitations annuelles varient de 500-1500 mm d'eau par an et l'altitude moyenne est de 1000 m (J.W Turnbull, 1987). Il pousse sur des sols acides et infertiles, mais accepte aussi des sols salins ou mal drainés (M.H. Simmons, 1987). *Acacia aulacocarpa* A. Cunn est caractérisé par un bois de feu d'une valeur calorifique élevée, allant de 4800 à 4900 kcal kg<sup>-1</sup> (NRC, 1980).

Son système racinaire dense et traçant lui permet de stabiliser les sols érodés et de concurrencer *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv (D. Benson & L.McDougall, 1996). Les feuilles d'*Acacia aulacocarpa* A. Cunn présentent un bon potentiel fourrager (J.C. Doran & J.W. Turbull, 1997; Y. Dommergues & al. 1999). Elles sont riches en protéines brutes (13,7 %) et en d'autres éléments nutritifs essentiels pour la nutrition animale (0,74 % K, 0,43 % Ca, 0,31 % S, 0,26 % Mg, 0,33 % Na et 0,09 % de P).

*Acacia aulacocarpa* A. Cunn est doté de capacité symbiotique endomycorhizienne (M. Ducouso & D. Thoen, 1991), lui permettant de s'adapter aux sols pauvres en P comme ceux du Burundi (O. Nduwimana & al. 2013).

### *Acacia auriculiformis* Cunn

*Acacia auriculiformis* Cunn est originaire des savanes de Papouasie-Nouvelle Guinée et du Nord de l'Australie (M.H. Simmons, 1987 ; J.W. Turnbull, 1987). Sa faculté de pousser sur des sols pauvres a favorisé sa large introduction dans de nombreux pays (Inde, Asie du Sud-Est, Afrique, Amérique du Sud, Floride) pour fournir du bois de feu et protéger les sols contre l'érosion et la stabilisation des dunes (Y. Dommergues & al. 1999). *Acacia auriculiformis* Cunn est un arbre de taille petite (8 m) à moyenne (35 m de haut), rarement un arbuste (3-5 m). Les peuplements à base d'*Acacia auriculiformis* Cunn se régénèrent bien grâce à son abondante production de graines. Les jeunes arbres rejettent bien de souches, mais perdent souvent cette faculté avec l'âge (Y. Dommergues & al., 1999). L'espèce pousse à des altitudes généralement inférieures à 1000 m avec des précipitations comprises entre 1000 et 1500 mm par an et des températures variant entre 26 et 30°C (J.W. Turnbull, 1986).

*Acacia auriculiformis* Cunn croit sur des sols variés, superficiels ou profonds, sableux ou argileux, acides ou basiques, salins ou engorgés d'eau (Y. Dommergues et al. 1999). La densité de son bois est élevée (500-650 kg m<sup>-3</sup>) et de ce fait apprécié en construction et en menuiserie, tout en étant un excellent bois de feu de 4800 à 4900 kcal kg<sup>-1</sup> (NRC, 1980).

*Acacia auriculiformis* Cunn est toutefois sensible aux termites inféodés dans les régions de basse altitude au Burundi de l'Imbo, du Moso et du Bugesera (ISABU, 1992, 1993, 1994). Par décomposition, sa litère améliore les propriétés physico-chimiques des sols, comme le pouvoir de rétention en eau, les contenus en matière organique, en azote et en phosphore (G.M. Gnahoua & D. Louppe, 2003). Son système racinaire dense stabilise les terres érodées (G.M. Gnahoua & D. Louppe, 2003). L'espèce a la particularité d'être dotée d'une triple association symbiotique : la fixation biologique de l'azote atmosphérique, la symbiose endomycorhizienne (à vésicules et à arbuscules) et la symbiose ectomycorhizienne (M. Ducouso & D. Thoen, 1991).

#### ***Acacia decurrens* Willd**

*Acacia decurrens* Willd est originaire d'Australie, spécifiquement des zones fraîches de la Nouvelle Galles du Sud et du Queensland (M.H. Simmons, 1987). C'est un arbre de 4 à 12 mètres de hauteur ou plus avec une couronne dense, qui pousse entre 1000 et 2000 m d'altitude dans son aire d'origine. Les précipitations varient entre 900 et 2600 mm par an avec une moyenne de 1600 mm par an et la température oscille entre 6 et 20° C (J.W. Turnbull, 1987). *Acacia decurrens* Willd fournit un bois brun-rougeâtre peu durable avec une densité de 500-700 kg m<sup>-3</sup> (NRC, 1980). Il a été naturalisé en Afrique, Amérique, Europe, Nouvelle Zélande et Japon où il est utilisé notamment pour la production de pâte à papier, l'amélioration de la fertilité des sols à travers la production des engrais verts et la fixation de l'azote atmosphérique. Il est également utilisé comme brise-vent dans la lutte contre l'érosion éolienne, tout en fournissant une colle-tannin, extraite de son écorce et utilisée dans la fabrication de contre-plaqué (Y. Dommergues & al., 1999 ; D. Benson & L. McDougall, 1996). *Acacia decurrens* Willd a aussi des potentialités en apiculture (P.G. Von Carlowitz, 1986). Il serait doté de capacité symbiotique ectomycorhizienne (M. Ducouso & D. Thoen, 1991).

Au Burundi, *Acacia decurrens* Willd fut introduit et multiplié notamment pour la production du bois de service, de charbon de bois et du tannin. Son bois est très résistant à l'excès d'eau et aux parasites xylophages. Il dure plus longtemps que le poteau en eucalyptus. Par rapport au charbon de bois, l'*Acacia decurrens* Willd est plus préféré à cause de son pouvoir calorifique très élevé (A. De Ligne & P. Guizol, 1987).

#### ***Acacia elata* A. Cunn ex Benth**

*Acacia elata* A. Cunn ex Benth est une espèce adaptée aux zones arides et semi-arides qui peuple le long des rivières et lacs ou dans les lits des rivières asséchées (J.W. Turnbull, 1986). C'est un grand arbre riverain pouvant atteindre 20 m de haut qui s'adapte parfaitement à une altitude variant entre 100 et 1100 m au-dessus de la mer (M.H. Simmons, 1987). Il fournit un bois de feu et un charbon de bois de qualité (NRC, 1980). *Acacia elata* A. Cunn ex Benth est utilisé dans la réhabilitation des sols, comme brise-vent dans la stabilisation des dunes et dans les associations agroforestières grâce à son pouvoir de fixation

biologique d'azote atmosphérique (J.W. Turnbull, 1986). En réponse à sa résistance à la sécheresse, *Acacia elata* A. Cunn ex Benth concentre dans les feuilles des composés toxiques défavorables à leur utilisation en alimentation animale (J.C. Doran & J.W. Turnbull, 1997).

#### ***Acacia holosericea* A. Cunn**

Dans son aire d'origine, *Acacia holosericea* A. Cunn occupe les rives de cours d'eau et des zones boisées de régions subhumides du Nord de l'Australie (M.H. Simmons, 1987). C'est un arbuste de 2-5 m ou un arbre de 6 à 12 m de haut caractérisé par son feuillage argenté ou bleuté. En Australie, les peuplements natifs d'*Acacia holosericea* A. Cunn occupent une large gamme de climats tropicaux. Son aire de distribution normale correspond à des précipitations de 600 à 1200 mm par an concentrés sur 4 mois et la température oscille entre 0 et 30° C (M.H. Simmons, 1987 ; J.W. Turnbull, 1987).

*Acacia holosericea* A. Cunn supporte la salinité et un engorgement du sol, mais préfère des sols sablonneux, argileux, salins ou acides mais bien drainés. Son bois est dur avec une densité élevée de 870 kg m<sup>-3</sup> (NRC, 1980). Son potentiel fourrager est à priori élevé car sa production de phylloides est considérable en saison sèche déficitaire en fourrage. Selon Y. Dommergues & al. (1999), les phylloides d'*Acacia holosericea* A. Cunn sont riches en protéines brutes (13,6 %), K (0,76 %), Ca (0,51 %), Mg (0,21 %), Na (0,18 %) et P (0,07 %).

*Acacia holosericea* A. Cunn peut être utilisé comme brise-vent ou comme arbre d'ornement. Il est efficace dans la restauration des sols à travers les jachères améliorées (J.C. Doran & J.W. Turnbull, 1997). L'espèce est en effet dotée de la double symbiose endo- et ectomycorhizienne (M. Ducouso & D. Thoen, 1991). Elle est cependant sensible au nématode à galle *Meloidogyne javanica* qui interfère avec ses potentialités symbiotiques (R. Duponnois & al., 1997).

#### ***Acacia longifolia* Willd**

*Acacia longifolia* Willd est originaire du Sud-Est de l'Australie, de l'extrême Sud-Est du Queensland et de l'Est de la Nouvelle Galle du sud (J.C. Doran & J.W. Turnbull, 1997). C'est un arbre de 4 à 8 m de haut environ à 5-6 ans, qui, dans son aire d'origine, pousse sur les sables le long des rivières. Sa propension à être une espèce envahissante (en raison de sa couverture rapide et maximale du sol) est souvent mise à profit car, en Australie et dans les pays où il a été introduit, *Acacia longifolia* Willd est largement utilisé pour stabiliser les dunes littorales et pour lutter contre l'érosion éolienne (P.G. Von Carlowitz, 1986 ; M.H. Simmons, 1987 ; J.C. Doran & J.W. Turnbull, 1997).

#### ***Acacia mangium* Willd**

L'aire de distribution d'*Acacia mangium* Willd (synonyme de *Mangium montanum*) est étendue mais disjointe, de l'Australie jusqu'à la Nouvelle Guinée (M.H. Simmons, 1987). On le trouve en basse altitude (< 400 m), en bordure des forêts ombrophiles du Nord du Queensland, en association avec les forêts à lianes soumises aux moussons et dans les savanes

boisées ouvertes dans les terres basses de Nouvelle Guinée (J.C. Doran & J.W. Turnbull, 1997). Il peut atteindre 25-30 m de haut avec un diamètre de 60 cm sur des sols très fertiles. Dans son aire d'origine, les précipitations annuelles atteignent 1500-3000 mm et sont rarement inférieures à 1000 mm (M.H. Simmons, 1987).

*Acacia mangium* Willd pousse sur des sols infertiles et fortement acides. Cette adaptation est favorisée par sa capacité de double symbiose endo- et ectomycorrhizienne (M. Ducouso & D. Thoen, 1991). C'est une espèce pionnière à croissance rapide qui s'installe dans des formations forestières ouvertes ou dégradées par le feu et est capable de concurrencer fortement les plantes envahissantes comme *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. (ISABU, 1994). Son bois a une densité de 600 à 750 kg m<sup>-3</sup> avec un pouvoir calorifique situé entre 4800 et 4900 kcal/kg (NRC, 1980). Son système racinaire vigoureux et traçant lui permet de stabiliser les sols instables et susceptibles à l'érosion hydrique et éolienne (A. Galiana & al., 1996).

#### ***Acacia mearnsii* De Wild**

Les synonymes d'*Acacia mearnsii* De Wild sont : *Acacia mollissima* ou *Acacia decurrens var mollissima*. C'est un petit arbre de 6 à 10 m de haut pouvant atteindre 15-20 m inféodé aux savanes (M.H. Simmons, 1987). Dans son aire d'origine, *Acacia mearnsii* De Wild pousse avec des précipitations annuelles de 500 à 700 mm, dans des vallées basses et monte jusqu'à 1000 m d'altitude (J.C. Doran & J.W. Turnbull, 1997). Il supporte tous les sols, à l'exception des sols calcaires. *Acacia mearnsii* De Wild est utilisé comme bois de feu avec une valeur calorifique étalée de 3500 à 4000 kcal kg<sup>-1</sup> (NRC, 1980). Il fournit du bon bois de feu, stabilise les sols dégradés et est source de fourrage de bonne qualité et de miel (P.G. Von Carlowitz, 1986 ; P. Maundu & B. Tegnas, 2005).

Ses feuilles riches en protéines (environ 15 %) sont utilisées comme fourrage après les avoir mélangées avec d'autres aliments pour le faire accepter par le bétail. Il produit un tannin de très bonne qualité dont l'écorce en contient jusqu'à 40 % (J.W. Turnbull, 1986 ; Y. Dommergues & al., 1999).

#### ***Acacia melanoxylon* R.Br**

*Acacia melanoxylon* R. Br se rencontre à l'état naturel sur la côte Sud-Est de l'Australie en Tasmanie de densité allant de 515 à 710 kg/m<sup>3</sup> (NRC, 1980). C'est un arbre de 10 à 20 m de haut avec 50 cm de diamètre sur de bons sols. Il s'adapte mieux à une altitude de 1500 m dans son aire d'origine mais se comporte bien jusqu'à 1800 m d'altitude (J.C. Doran & J.W. Turnbull, 1997). Les précipitations doivent être supérieures à 1000 mm par an avec des températures variant entre 10 et 26° C (M.H. Simmons, 1987). *Acacia melanoxylon* R.Br est exigeant en sols qui doivent être profonds, neutres ou légèrement acides et bien drainés (J.W. Turnbull, 1986 ; S.D. Searle, 2000). L'espèce est dotée de capacité symbiotique ecto-myrhyzienne lui permettant de s'adapter dans des terroirs déficients en P, comme ceux des hautes terres du Burundi (M. Ducouso & D. Thoen, 1991; O. Nduwimana & al., 2013). Du fait de leurs

contenus élevés en protéines brutes (13,8 %) et en minéraux (0,89 % K, 0,81 % Ca, 0,28 % Mg, 0,16 % Na, 0,09 % P), les phylloides d'*Acacia melanoxylon* R. Br présentent un réel potentiel fourrager qui constitue un complément adéquat au fourrage graminéen, particulièrement en saison sèche (Y. Dommergues & al. 1999 ; S.D. Searle, 2000). C'est aussi un arbre potentiellement efficace contre l'érosion et alternativement utilisable comme brise-vent et comme arbre d'ornement (E.A. Pinkard & C.L. Beadle, 2002 ; S.D. Searle, 2000).

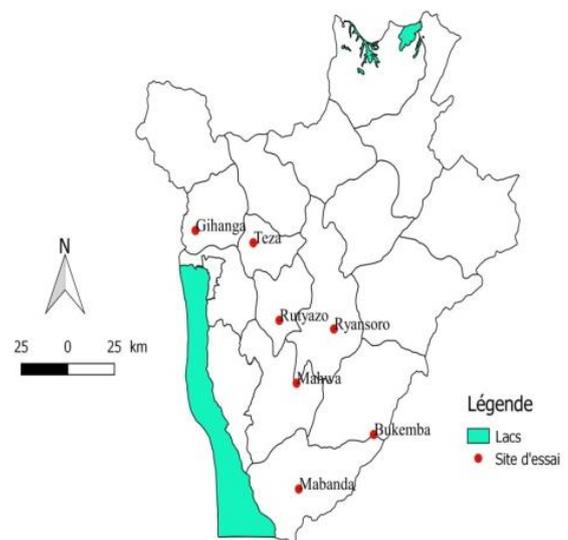
#### ***Acacia pruinosa* A. Cunn ex. Benth et *A. dealbata* (Link.)**

##### **Muller**

Des treize espèces d'acacias australiens testés par le Programme de Recherche Agroforestière de l'ISABU, *Acacia pruinosa* A. Cunn ex. Benth et *Acacia dealbata* (Link.) Muller sont les moins connus et par conséquent les moins documentés. *Acacia dealbata* (Link.) Muller peut être un arbre ou un arbrisseau suivant les conditions du milieu avec des potentialités apicales (P.G. Von Carlowitz, 1986). Il est aussi doté de capacité ectomycorrhizienne (M. Ducouso & D. Thoen, 1991).

*Acacia pruinosa* A.Cunn ex. Benth est un arbuste de 6 m de haut inféodé aux forêts sclérophylles de l'Australie orientale comprenant le Nord de la Nouvelle Galle du Sud et le Sud du Queensland. Il pousse sur des sols sableux et squelettiques (J.C. Doran & J.W. Turnbull, 1997).

## **2.2. Caractérisation agro-écologique des sites d'essais**



**Figure 1.** Localisation géographique des sites d'essais sur le comportement des acacias australiens au Burundi.

La figure 1 matérialise les sites d'expérimentation des acacias australiens. Le tableau 2 décrit les conditions écologiques et édaphiques élémentaires des sites où ont été évalués les différents acacias australiens. La description des sols indiquée ci-après est inspirée de G. Sottiaux & al., 1988).

Les vertisols présents au site de Gihanga sont des sols à profil A-C développé dans des limons argileux très lourds à

filiation basaltique, à drainage imparfait et caractérisés par la présence de nombreuses faces de glissement dans les horizons de profondeur, à très faible charge en profondeur.

**Tableau 2.** Conditions agro-écologiques des sites d'essais.

Site	Altitude (m)	Pluv. (mm/an)	T° moy. (° C)	Sols
Gihanga	830	820	24	Vertisols
Rutyazo	1900	1500	16	Kaolisols
Mabanda	1650	1200	21	Hygroxéro-ferralsols
Mahwa	1850	1330	18	Ferralsols humifères
Bukemba	1260	1150	22	Hygroxéro-ferralsols
Ryansoro	1800	1400	18	Ferralsols humifères
Teza	2200	1530	16	Ferralsols humifères

Source : ISABU, 1994.

Les kaolisols caractéristiques du site de Rutyazo/Gisozi sont des sols développés à partir des matériaux kaoliniques avec une fraction argileuse de minéraux 1/1 ou des sesquioxydes et dont la capacité d'échange cationique (CEC) inférieure à 16 cmole/kg de sol.

Les ferralsols sont caractérisés par une teneur en muscovite et en matériaux altérables faible, un rapport limon fin/argile inférieur à 5 et moins de 5 % de débris rocheux altérables et moins de 5 % de revêtements. Ils sont dits humifères d'altitude (Mahwa, Ryansoro, Rutyazo) lorsque l'horizon A organique est prononcé avec plus de 20 kg de Carbone/m<sup>2</sup> jusqu'à 1 m de profondeur.

Les hygroxéroferralsols se réfèrent aux zones à ferralsols dont la longueur de la saison sèche est supérieure à 3,3 mois mais inférieure à 5 mois, comme c'est le cas des sites de Bukemba (Moso) et Mabanda (Buragane).

### 2.3. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé dans tous les essais était un dispositif en blocs aléatoires complets en raison de la simplicité d'installation sur le terrain et de la robustesse statistique (P. Dagnélie, 1987). Les essais qui font l'objet de cette synthèse ont été installés dans les sites de Gihanga (Imbo), Rutyazo/Gisozi (Mugamba Sud), Mabanda (Buragane), Mahwa (Bututsi), Bukemba (Moso), Ryansoro (Bututsi) et Teza (Mugamba Nord).

Chaque parcelle élémentaire était composée de 7 x 7 plants à écartement de 2 m x 2 m (2500 plants/ha) ou de 3 x 3 m correspondant à une densité de 1111 plants/ha (Moso). Les trous de plantation étaient de 40 x 40 x 40 cm ou de 50 x 50 x 50 cm (Rutyazo). (FAO, 1991).

### 2.4. Mesures et observations

Le premier paramètre mesuré était le taux de survie des plants. Ce paramètre indique la capacité d'adaptation des

différentes espèces dans les conditions éco-pédo-climatiques de la région considérée. Les autres mesures et observations relevées pendant la saison sèche étaient la hauteur et la circonférence moyennes des plants mesurée à 1,30 cm du sol à l'aide d'un mètre ruban.

### 2.5. Analyse Statistique

Les traitements statistiques ont été effectués à l'aide du logiciel GENSTAT. Les données obtenues ont été soumises à l'analyse de la variance complétées par le test de Newman-Keuls pour dégager les groupes de moyennes homogènes. Un test de Fisher associé au niveau de signification et les valeurs de coefficient de variation (C.V en %) sont également indiqués dans les tableaux analytiques 3 à 9.

Les niveaux de signification utilisés sont: \*= Simplement significatif (p<0,05) ; \*\*= Hautement significatif (p < 0,01) ou \*\*\*= Très hautement significatif (p < 0,001).

Les données de taux de survie ont nécessité des transformations angulaires avant l'analyse de la variance, parce qu'elles ne suivaient pas la loi de distribution normale (gaussienne) (P. Dagnélie, 1987).

Elles ont été réalisées avec la formule suivante :

$$Y = 2 \arcsin \sqrt{(x/n)}$$

où

x=nombre d'individus possédant le caractère évalué dans l'échantillon choisi; n=taille de l'échantillon aléatoirement choisi dans la population.

### 3. Présentation des résultats et discussion

Les résultats issus des sept essais installés dans 5 régions naturelles sont consignés dans les tableaux 3 à 9.

Dans chacun de ces tableaux, les moyennes suivies d'une lettre identique dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

#### 3.1. Site de Gihanga (région naturelle de l'Imbo)

Les résultats des mesures effectuées à 7 et 31 mois sont synthétisés dans le tableau 3.

*Acacia holosericea* Cunn s'est montré complètement inadapté aux conditions de basse altitude de Gihanga (Imbo). A l'opposé, *Senna siamea* (Lam) H.S Irwin et Barley est l'espèce agroforestière la plus adaptée, quant à son taux de survie et à sa croissance en hauteur à 31 mois de plantation. *Acacia albida* Del et *Leucaena leucocephala* L. y manifestent une adaptation et une croissance moyennes, au moment où *Acacia auriculiformis* Cunn, et *Acacia mangium* Willd affichent de bonnes performances de croissance en hauteur, malgré leur faible taux de survie (< 50 %). *Leucaena leucocephala* L. démarre rapidement par rapport aux acacias australiens, puis ralentit avec un gain de croissance en hauteur de 0,5 m entre 7 et 31 mois, autant qu'*Acacia albida* Del.

**Tableau 3.** Taux de survie (%) et croissance en hauteur (m) comparés des acacias australiens à Gihanga (Imbo).

Espèce	T.S (7 mois)	T.S (31 mois)	Hm (7 mois)	Hm (31 mois)
A.auriculiformis	82,88a	38,20a	0,83ab	2,19ab
A. albida	79,24a	61,52a	0,59ab	0,98d
S. siamea	78,98ab	69,58a	0,60ab	3,54a
A.mangium	70,92ab	45,34a	0,69ab	2,95ab
L.leucocephala	62,50b	60,28a	1,30a	1,83c
A. holosericea	0,00c	0,00b	0,00b	0,00d
Moy. Générale	66,42	45,81	0,67	1,99
Test F.	37,77	2,84	8,88	18,35
Niveau de signif.	***	***	*	***
CV (%)	18,50	41,30	10,80	38,20

De l'autre côté, ces gains de croissance sont 2 fois plus élevés pour *Acacia auriculiformis* Cunn, 4 fois pour *Acacia mangium* Willd, et jusqu'à 6 fois pour *Senna siamea* (Lam) H.S Irwin et Barney.

Les faibles taux de survie associés à *Acacia auriculiformis* Cunn seraient dus à leur sensibilité aux déficits hydriques caractéristiques du climat de Gihanga (ISABU, 1991). Ceci s'explique bien en comparant les conditions climatiques de Gihanga (820 mm de pluie par an) et celles des régions d'origine des deux espèces concernées : *Acacia auriculiformis* Cunn (1000-1500 mm de pluie par an) et *Acacia mangium* Willd (1500-3000 mm de pluie par an). (M.H. Simmons, 1987 ; J.W. Turnbull, 1987).

### 3.2. Site de Rutyazo (région naturelle du Mugamba Sud)

Les résultats des mesures qui ont pu être effectuées à 31 et 78 mois de plantation sont synthétisés dans le tableau 4. Au site de Rutyazo situé non loin de la station expérimentale de l'ISABU à Gisozi, toutes les espèces testées manifestent de faibles taux de survie (< 60 %) à 78 mois (6,5 ans) de plantation.

**Tableau 4.** Taux de survie (%), croissance en hauteur et en circonférence (m) comparés des acacias australiens à Rutyazo (Mugamba Sud).

Espèce	T.S (78 mois)	Hm (31 mois)	Hm (78 mois)	Cm (78 mois)
C. equisetifolia	61,88a	1,56b	11,50a	0,08c
A. longifolia	54,04ab	3,71a	13,00a	0,30ab
A. decurrens	48,21b	3,32a	13,60a	0,38a
G. robusta	54,06ab	0,99c	10,60a	0,15c
A. melanoxyton	47,64b	1,41bc	12,50a	0,24b
Moy. Générale	53,17	2,20	12,27	0,23
Test F.	66,82	3,84	1,38	20,98
Niveau de signif.	***	***	NS	***
CV (%)	12,40	15,30	18,60	24,20

Cependant, malgré leurs faibles taux de survie, à 6,5 ans, *Acacia decurrens* Willd, *Acacia longifolia* Willd et *Acacia melanoxyton* R.B montrent de bonnes performances de

croissance en hauteur et en circonférence dans les conditions de haute altitude de Rutyazo.

De surcroît, elles y manifestent de meilleures performances de croissance que les deux espèces agroforestières auxquelles elles sont comparées: *Casuarina equisetifolia* L. et *Grevillea robusta* Cunn.

### 3.3. Site de Mabanda (région naturelle du Buragane)

Les résultats synthétiques des mesures effectuées à 9 et 31 mois sur l'essai de Mabanda sont donnés dans le tableau 5 ci-dessous.

Au bout de 31 mois de la plantation (2,5 ans), trois des 5 espèces testées, à savoir *Acacia albida* Del, *Leucaena leucocephala* L. et *Prosopis juliflora* (SW.) DC ont complètement disparu.

Cette disparition totale a été due à l'attaque des termites qui constituent une contrainte majeure au développement d'espèces forestières et agroforestières dans les régions naturelles du Buragane et du Moso (ISABU, 1994).

**Tableau 5.** Taux de survie (%) et croissance en hauteur (m) comparés des acacias australiens à Mabanda (Buragane).

Espèce	T.S (9 mois)	T.S (31 mois)	Hm (9 mois)	Hm (31 mois)
S.siamea	81,56a	62,52a	0,17b	0,2b
A. holosericea	69,94b	57,26a	0,43a	1,56a
A. albida	63,32c	0,00b	0,20b	0,00c
L. leucocephala	60,72c	0,00b	0,18b	0,00c
P. juliflora	49,98d	0,00b	0,19b	0,00c
Moy. Générale	65,10	23,96	0,23	0,36
Test F.	23,50	55,89	234,19	164,59
Niv.de signif.	***	***	****	***
CV (%)	8,30	20,00	14,50	32,60

A 31 mois, les deux espèces qui ont survécu aux termites montrent des taux de survie moyennement satisfaisants (< 65 %), avec une croissance en hauteur faible, particulièrement pour *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin et Barnely. *Acacia holosericea* Cunn est la seule espèce adaptée au site de Mabanda.

### 3.4. Site de Mahwa (région naturelle du Bututsi Sud)

Le tableau 6 donne les résultats synthétiques des mesures effectuées à 33 et 94 mois. A 94 mois de croissance (7,8 ans), les taux de survie (non changés par rapport à ceux enregistrés à 33 mois) restent assez élevés, sauf pour *Leucaena leucocephala* L. et *Acacia pruinosa* A. Cunn ex. Benth. Au même âge, les croissances en hauteur et en circonférence les plus élevées sont observées pour *Acacia elata* Cunn, *Acacia longifolia* Willd, *Acacia mearnsii* De Wild et *Hakea saligna* (Andrews) Knight. De l'autre côté, de par leurs croissances en hauteur et en circonférence, il apparaît qu'*Acacia dealbata* (Link.) Muller,

*Acacia pruinosa* A. Cunn ex. Benth et *Acacia auriculiformis* Cunn sont inadaptés aux conditions de Mahwa, représentatives de la région naturelle du Bututsi.

**Tableau 6.** Taux de survie (%), croissance en hauteur et en circonférence (m) comparés des acacias australiens à Mahwa (Bututsi),

Espèce	T.S (94 mois)	Hm (33 mois)	Hm (94 mois)	Cm (94 mois)
Hakea saligna	85,05a	4,13b	8,22a	0,28ab
A. mearnsii	46,40cd	3,10c	9,43a	0,29ab
A. longifolia	80,43a	4,84a	10,11a	0,27b
A. pruinosa	48,53cd	2,02d	2,90b	0,15c
A. elata	51,85bcd	2,04d	10,79a	0,35a
A. auriculiformis	62,97b	1,11e	4,83b	0,18c
A. dealbata	58,05bc	2,98c	3,90b	0,17c
L. leucocephala	40,40d	1,11e	2,93b	0,13c
Moy. Générale	59,21	2,67	6,64	0,23
Test F.	42,43	21,47	21,47	25,53
Niveau de signif.	***	***	NS	***
CV (%)	12,40	10,00	24,68	19,30

### 3.5. Site de Bukemba (région naturelle du Moso)

L'essai installé à Bukemba (Moso) en 1987 a donné à 6 et 30 mois de plantation les résultats synthétiques indiqués dans le tableau 7 ci-après.

**Tableau 7.** Taux de survie (%) et croissance en hauteur (m) comparés des acacias australiens à Bukemba (Moso).

Espèce	T.S (6 mois)	T.S (30 mois)	Hm (30 mois)
A. auriculiformis (NSW)	66,96a	62,44a	4,16a
A. melanoxylon (NSW)	60,22ab	36,60b	2,03c
A. aulacocarpa (QLD)	56,44b	43,56b	2,04c
A. auriculiformis (Oemphillii)	54,74b	42,70b	3,05b
A. holosericea (Labium area)	51,92b	44,74b	2,47bc
A. auriculiformis (Springdale)	49,68b	42,72b	4,36a
A. ampliceps (NE Wave Hill)	12,50c	2,30c	0,20d
Moy. Générale	50,35	39,31	2,28
Test F.	41,70	18,94	43,59
Niv. de signif.	***	***	***
C.V (%)	11,40	23,80	18,40

Toutes les espèces d'acacias australiens testés montrent de faibles taux de survie, particulièrement *Acacia ampliceps* B.R. Maslin qui se révèle être l'espèce la plus chétive avec des taux de survie très faibles. De l'autre côté, malgré leurs taux de survie faibles à moyens, les provenances *Acacia auriculiformis* Cunn (Springdale Holding), *Acacia auriculiformis* Cunn (New South Wales) et *Acacia auriculiformis* Cunn (Oemphillii area) manifestent, et dans l'ordre décroissant, de bonnes croissances en hauteur. A 30 mois, ces trois provenances atteignent des hauteurs allant de 3,05 à 4,36 m. De ce fait, elles peuvent être considérées plus adaptées aux conditions de la région naturelle du Moso, comparativement aux autres espèces testées.

### 3.6. Site de Ryansoro (région naturelle du Bututsi)

Le tableau 8 ci-dessous donne les résultats synthétiques des mesures effectuées à 31 et 55 mois de l'essai de Ryansoro. Les taux de survie à 31 mois ne sont pas indiqués dans ce tableau par ce qu'exactement identiques à ceux relevés à 55 mois.

**Tableau 8.** Taux de survie (%), croissance en hauteur et en circonférence (m) comparés des acacias australiens à Ryansoro (Bututsi).

Espèce	T.S (55 mois)	Hm (31 mois)	Hm (55 mois)	Cm (55 mois)
A. longifolia	60,24a	1,84a	3,47a	0,11a
A. melanoxylon	54,14a	1,32ab	2,68b	0,10a
A. holosericea	70,56a	1,34ab	2,91b	0,09a
Senna spectabilis	0,00b	1,08b	0,00c	0,00b
Moy. Générale	46,24	1,40	2,27	0,28
Test F.	5,42	25,95	132,47	60,15
Niveau de signif.	***	***	***	***
CV (%)	29,70	46,50	13,30	19,30

Deux espèces d'*Acacia* australiens, à savoir *Acacia holosericea* et *Acacia longifolia*, montrent d'assez bons taux de survie à 55 mois de plantation. En effet, à 55 mois (4,5 ans), *Acacia longifolia* Willd est l'espèce qui manifeste de meilleures performances de croissance en hauteur par rapport à *Acacia holosericea* Cunn et *Acacia melanoxylon* R.Br. Par contre, au bout de 4,5 ans, *Senna spectabilis* (DC) HS Irwin et Barnely a complètement disparu.

### 3.7. Site de Teza (région naturelle du Mugamba Nord)

Le tableau 9 donne les résultats synthétiques des mesures effectuées à 7 et 30 mois de plantation. Entre 7 et 30 mois de leur plantation, les taux de survie des trois espèces testées ont drastiquement chuté, surtout pour *Acacia elata* Cunn et *Acacia longifolia* Willd. *Acacia mearnsii* se révèle être l'espèce la plus adaptée aux conditions de Teza, suivie à distance d'*Acacia longifolia* Willd. *Acacia elata* Cunn s'y est montré inadapté.

L'un des atouts majeurs des acacias australiens est leur capacité de symbiose endo- ou ectomycorrhizienne qui favorise leur adaptation et leur développement dans des sols souvent physiquement et/ou chimiquement marginaux (M.H. Simmons, 1987; J.W. Turnbull, 1987 ; J.C. Doran. & J.W. Turnbull, 1997; A.R. Griffin & al. 2011). Cette symbiose mycorrhizienne favoriserait la fixation biologique de l'azote atmosphérique (M. Ducousso & D. Thoen, 1991). Ces derniers auteurs avancent la présence simultanée prouvée des trois symbioses pour *Acacia holosericea* Cunn, *Acacia mangium* Willd et *Acacia auriculiformis* Cunn (F. Hassna, 2001).

Au-delà des avantages et produits fournis par les acacias australiens, à savoir la pâte à papier, les bois d'œuvre et de chauffage, le fourrage, les tannins et la gomme, ils cumulent les deux symbioses rhizobienne et mycorrhizienne, un attribut très

rare chez les Fabacées (J. Carruthers & al., 2011 ; A.R. Griffin & al., 2011).

**Tableau 9.** Taux de survie (%), croissance en hauteur (m) comparés des acacias australiens à Teza (Mugamba Nord).

Espèce	T.S	T.S	Hm	Hm
	(7 mois)	(30 mois)	(7 mois)	(30 mois)
<i>A. mearnsii</i>	74,98a	65,56a	0,61a	4,89a
<i>A. longifolia</i>	76,78a	44,72b	0,66a	3,55b
<i>A. elata</i>	78,72a	27,84c	0,25b	1,08c
Moy. Générale	76,83	46,04	0,51	3,47
Test F.	0,21	73,36	33,77	43,77
Niveau de signif.	NS	***	***	***
CV (%)	11,80	15,80	11,50	14,30

Néanmoins, sans fondamentalement altérer leurs qualités largement reconnues d'arbres ou arbustes à usages multiples, un certain nombre d'études ont relevé que les acacias australiens affectent l'économie de l'eau et du carbone du sol (K.G. Rascher & al., 2011a), les fonctionnalités des microorganismes du sol en général, la structure de la communauté des mycorhizes à arbuscules (P. Remigi & al., 2008) et certains paramètres chimiques du sol (A. Sente, 2011). Ce dernier auteur a observé que *Acacia auriculiformis* Cunn diminue le pH (acidification) et les cations échangeables du sol.

Dans ce même ordre d'idée, avec certaines espèces d'acacias australiens, il se poserait une problématique écosytémique majeure en rapport avec la conservation et la préservation de la biodiversité biologique du milieu d'introduction (J.C. Doran & J.W. Turnbull, 1997). En effet, certains phénomènes allélopathiques ou de toxicité des phyllodes en alimentation animale, ainsi qu'une tendance invasive des acacias australiens ont été observés et documentés (T.R. Indeyit & al., 2008 ; K.G. Rascher & al. 2011a ; P. Remigi & al., 2008). Ce phénomène d'élimination du sous-bois par certaines espèces d'Acacia australiens est réel et observable dans les peuplements à base d'*Acacia decurrens* Willd au Burundi (A. De Ligne & P. Guizol, 1987).

En matière de gestion sylvicole, rares sont les espèces d'acacias australiens qui sont capables de rejeter de souche après coupe (Benson, D. & L. McDougall. 1996 ; J. Carruthers & al. 2011 ; A.R. Griffin & al. 2011 ; J.C. Doran & J.W. Turnbull. 1997). Ceci constitue une sérieuse limitation de l'adoption des acacias australiens par les populations rurales Burundaises habituées aux différentes espèces d'Eucalyptus reconnues et appréciées pour leur forte capacité de rejeter de souche après coupe (ISABU, 1992, 1993, 1994).

Cependant, une expérimentation conduite par l'ISABU dans un peuplement d'*Acacia mangium* Willd à Gihanga (Imbo Centre) a permis de montrer qu'à la coupe, laisser une seule tige, dite « tige tire-sève » permet à cette espèce de rejeter de souches (S. Kaboneka, 1997). C'est une technique sylvicole qui devrait être expérimentée sur d'autres espèces d'acacias australiens au Burundi pour une éventuelle vulgarisation de la pratique en cas de résultats satisfaisants.

## 4. Conclusion

Une grande partie de l'avenir forestier des pays à haute densité démographique comme le Burundi réside dans l'aménagement adéquat du milieu rural au moyen d'associations agro-sylvo-pastorales (ISABU, 1994). Dès lors, l'agroforesterie et notamment le recours aux acacias australiens devient un des passages obligés pour arriver à cette fin. Ces légumineuses arborées/arbustives présentent de nombreuses caractéristiques idéales pour la pratique agroforestière.

Après une brève analyse bibliographique, la présente étude a passé en revue le comportement des acacias australiens testés dans 5 des 8 régions naturelles du Burundi: Imbo (Gihanga), Buragane (Mabanda), Moso (Bukemba), Bututsi (Mahwa, Ryansoro), Mugamba (Rutyazo, Teza). Sur base des résultats obtenus, en réponse à la question de recherche qui était la nôtre, il est possible de définir les espèces susceptibles de s'adapter ou non aux différentes zones agro-écologiques où elles ont été testées.

Ainsi, en termes d'adaptation (taux de survie) et de croissance (hauteur et circonférence), les conclusions suivantes peuvent être tirées:

***Acacia albida*** Del s'adapte mieux dans les conditions de l'**Imbo** (Gihanga) où elle vit naturellement, alors qu'elle ne s'adapte pas dans la région naturelle du Buragane (Mabanda) ;

***Acacia auriculiformis*** Cunn a donné de bons résultats dans les plaines de l'**Imbo** (Gihanga) et du **Moso** (Bukemba). Cette espèce est toutefois inadaptée dans la région naturelle du Bututsi (Mahwa) ;

***Acacia mangium*** Willd s'est bien comporté dans la région de l'**Imbo** (Gihanga) ;

***Acacia ampliceps*** B.R. Maslin a manifesté un mauvais comportement dans la région naturelle du Moso, alors qu'***Acacia aulacocarpa*** A. Cunn y a donné des résultats moyens ;

***Acacia elata*** Cunn a montré de bons résultats dans les régions naturelles de haute altitude du **Bututsi** et du **Mugamba** ;

***Acacia decurrens*** Willd se comporte mieux dans les conditions de la région naturelle du **Mugamba** (Rutyazo/Gisozi) ;

***Acacia holosericea*** Cunn s'adapte modérément dans les régions naturelles du **Moso** (Bukemba), du **Bututsi** (Ryansoro) et du **Buragane** (Mabanda). Il est complètement inadapté dans la plaine de l'Imbo (Gihanga) ;

***Acacia mearnsii*** DeWilld s'adapte très bien dans les régions naturelles de haute altitude du **Bututsi** (Mahwa) et du **Mugamba** (Teza) ;

***Acacia dealbata*** (Link.) Knight et ***Acacia pruinosa*** A. Cunn **ex Benth** se sont mal comportés dans la région naturelle du Bututsi (Mahwa) où ils ont été testés.

Notre souhait est que ce travail synoptique puisse servir de référence aux éventuels futurs projets de reboisement ou à d'autres initiatives agroforestières actuelles (**Ewe Burundi Urambaye**) ou à venir. De plus, nous estimons que cette

compilation des résultats de recherche sur les acacias australiens constitue un complément actualisé de la synthèse des recherches forestières effectuées au Burundi (A. De Ligne & P. Guizol, 1987).

Cependant, nous sommes aussi d'avis que quelques travaux supplémentaires de recherche préalable sont nécessaires pour appréhender tout leur potentiel. Il s'agit notamment des investigations en rapport avec leurs capacités à rejeter de souche, le potentiel de décomposition de leur litière et de libération consécutive des éléments nutritifs, leur pouvoir de fixation biologique d'azote atmosphérique et de symbiose mycorhizienne dans les conditions agro-écologiques du Burundi, ainsi que la valeur bromatologique potentielle de leurs feuilles ou phyllodes pour l'alimentation animale.

Autant de secteurs d'investigation qui pourraient intéresser les chercheurs des domaines aussi variés que l'agronomie, la biologie et l'alimentation animale.

## Références

- [1] APGIII. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- [2] Benson, D. & L. McDougall. 1996. Ecology of Sydney plant species. Part 4: Dicotyledon family Fabaceae. *Cunninghamia* 4 (4): 552-752.
- [3] Bizimungu, J. 1998. Contribution à l'étude de la germination des semences d'*Acacia mearnsii* de Wild. Mémoire Lic. UB. 95 p.
- [4] Blanchez, J.L. 1975. Utilisation des premiers résultats d'exploitation des boisements de la société théicole de Rwegura pour l'extension des boisements nécessaires à l'usine de thé de Rwegura. ISABU. Annexe au rapport annuel 1994.
- [5] Carruthers, J., L. Robin, J. Hattingh, C. Kull, H. Rangan & B.W. Van Wilgen. 2011. A native at home and abroad: the history, politics, ethics and aesthetics of *Acacia*. *Diversity and distribution* 17: 810-821.
- [6] Centre Technique Forestier Tropical (CTFT). 1988. *Faidherbia albida*, Monographie. Nogent-Sur-Marne. Cedex, France. 71 p.
- [7] Dagnélie P. 1987. Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Vol 2. Presses Agronomiques de Gembloux. Gembloux, Belgique. 462 p.
- [8] De Ligne A. et P. Guizol. 1987. Synthèse des recherches forestières effectuées au Burundi. 189 p.
- [9] Dommergues Y., Duhoux E. et Diem H.G. 1999. Les arbres fixateurs d'azote. Dumas, France. 499 p. + annexes.
- [10] Doran, J.C. & J.W. Turnbull. 1997. Australian Trees and Shrubs: Species for land rehabilitation and farm planting in the tropics. Australian Centre for International Agric. Research. ISBN 1-86920-127-0.
- [11] Ducouso, M. & D. Thoen. 1991. Les types mycorhiziens des Acacieae. Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides. pp. 91. Grouped'Etude de l'Arbre. Paris, France.
- [12] Duponnois, R., E. Baudoin, H. Sanguin, J. Thioulouse, C. Le Roux, E. Tournier, A. Galiana, Y. Prin & B. Dreyfus. 2013. L'introduction d'acacias australiens pour réhabiliter des écosystèmes dégradés est-elle dépourvue de risques environnementaux. *Bois et Forêts des Tropiques* 318 : 59-65.
- [13] Duponnois, R., P. Cadet, K. Senghor & B. Sougoufara. 1997. Sensibilité de plusieurs acacias australiens au nematode à galle *Meloidogyne javanica*. *Ann. Sci For.* 54: 181-190.
- [14] Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. 1991. Foresterie en zones arides. Guide à l'intention des techniciens de terrain. 143 p.
- [15] Galiana, A. K.A. N'Guessan, G.M. Gnahoua, P. Balle, B. Dupuy, A. M. Domenack, B. Mallet. 1996. Fixation de l'azote chez *Acacia mangium* en plantation. *Bois et Forêts des Tropiques* 249: 51-62.
- [16] Galiana, A., Y. Prin, J. Ahée & E. Duhoux. 1994. Micropopagation d'*Acacia mangium* et fixation d'azote. In: *In vitro culture of tropical plants*. Teisson C. (ed.) Montpellier: CIRAD: 19-21. ISBN. 2-87614-15-5.
- [17] Gnahoua, G.M. & D. Louppe. 2003. *Acacia auriculiformis*. Montpellier : CIRAD Forêts. 2p. <http://hal.cirad.fr/cirad-00429281/fr/>.
- [18] Griffin, A.R., S.J. Midgley, D. Bush, P.J. Cunningham P.J. & A.T. Rinaudo. 2011. Global uses of Australian acacias-recent trends and future prospects. *Diversity and distribution* 17: 837-847.
- [19] Hassna, F. 2001. La symbiose ectomycorhizienne des acacias australiens en Afrique de l'Ouest: impact sur le développement de la plante hôte et sur le biofonctionnement du sol. Faculté des Sciences, Merknès. Thèse de Doctorat. <http://hdl.handle.net/123456789/7494>
- [20] Indeyit, T.R., R.M. Callaway, J.L. Pollock & J. Kaur. 2008. Allelopathy and plant invasion: traditional, congeneric, and biogeographical approaches. *Biological invasions* 10: 875-890.
- [21] Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU). 1992. Programme Agroforesterie, Sylviculture et Erosion. Rapport annuel. 86 p.
- [22] Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU). 1993. Programme Agroforesterie, Sylviculture et Erosion. Rapport annuel. 86 p.
- [23] Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU). 1994. Programme Agroforesterie, Sylviculture et Erosion. Rapport annuel. 86 p.
- [24] Kaboneka, S. 1997. Some pros and cons of *Acaci mangium*. *Agroforestry Today* 9(1) : 12-13. Corpus ID. 127463370.
- [25] Marcar, N. & D.F. Crawford. 2011. Intraspecific variation for response to salt and waterlogging in *Acacia ampliceps* Maslin seedlings. *New Forests* 41 (2): 207-219. DOI : 10.1007/s11056-010-9221-0
- [26] Maundu, P. & B. Tegnas. 2005. Useful trees and shrubs for Kenya. World Agroforestry Centre. Nairobi.
- [27] National Research Council (NRC). 1980. Firewood Crops. Shrub and tree species for energy productions. Washington D.C. National Academy Press. 367 p.

- [28] Pinkard, E.A. & C.L. Beadle. 2002. Blackwood (*Acacia melanoxylon* R.Br) plantation silviculture : a review. Australian Forestry 65(1): 7-13.
- [29] Rascher, K.G., A. Grobe-Stoltenberg, C. Mâguas, C. Werner. 2001a. Understory invasion of *Acacia longifolia* alters the water balance and carbon gain of a Mediterranean pine forest. Ecosystems 14: 904-919.
- [30] Remigi, P., A. Faye, A. Kane, M. Derwaz, J. Thioulouse, M. Cissoko, Y. Pin, A. Galiana, B. Dreyfus & R. Duponnois. The exotic legume *Acacia holosericea* alters microbial functionalities and the structure of arbuscular mycorrhizal community. Applied and Environmental Microbiology 74 (5): 1485-1493.
- [31] Searle, S.D. 2000. *Acacia melanoxylon*: a review of variation among planted trees. Australian Forestry 65(2):79-85.
- [32] Sente, A. 2011. Impact de l'*Acacia auriculiformis* sur les propriétés des sols sableux du plateau Batéké, République Démocratique du Congo. Mémoire. Faculté d'Ingénierie Biologique, Agronomique et Environnementale. Earth and Life Sciences – Environmental Sciences. Université de Louvain - La Neuve.
- [33] Simmons M.H. 1987. *Acacia* of Australia. Volume 1. 546 p.
- [34] Sottiaux, G., L. Opdecamp, C. Bigura & R. Frankart. 1988. Carte des Sols du Burundi (1/250.000). Notice explicative et annexes analytiques. Publ. Serv. Agricole N° 9. AGCD. Bruxelles, Belgique.
- [35] Turnbull, J.W. 1986. Australian *Acacia* in developing countries: Proceeding of an International workshop held at the Forestry Training Center. Gympie, Queensland, Australia. *Acacia* Proceeding N° 16. 196 p.
- [36] Turnbull, J.W. 1987. Multipurpose Australian trees and shrubs: Lesser-known species for fuelwood and agroforestry. *Acacia* Monography N° 1. 316 p.
- [37] Von Carlowitz. 1986. Multipurpose Tree & Shrub Seed Directory. 265 p. International Center for Research in Agroforestry (ICRAF). Nairobi, Kenya.