

**IDENTIFICATION ET ZONAGE
DES *EUCALYPTUS GLOBULUS*
AU RWANDA**

August 2004

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	ii
LISTE DES PHOTOS	ii
EXECUTIVE SUMMARY	iii
SOMMAIRE EXECUTIF	iv
HISTORIQUE	v
INTRODUCTION	vi
1. HISTORIQUE ET SYSTEMATIQUE DES EUCALYPTUS	1
2. HISTORIQUE DE L'EUCALYPTUS AU RWANDA	2
3. CLE DE DETERMINATION DES EUCALYPTUS DU RWANDA (d'après Troupin, 1983)	3
4. L' EUCALYPTUS GLOBULUS AU RWANDA	6
5. ZONAGE D'EUCALYPTUS AU RWANDA	6
5. 1. <i>Méthodologie de travail</i>	6
5.2. <i>Identification d'Eucalyptus globulus dans la province de Gikongoro</i>	7
5.3. <i>Identification d'Eucalyptus globulus dans la Province de Cyangugu</i>	11
5.4. <i>Identification d'Eucalyptus globulus dans la Province de Gisenyi</i>	12
5.5. <i>Identification d'Eucalyptus globulus dans la Province de Ruhengeri</i>	13
5.6. <i>Identification d'Eucalyptus globulus dans la Province de Kigali-Ngali</i>	14
6. POTENTIALITE D'EXPLOITATION D'HUILES ESSENTIELLES	16
7. CONCLUSION	18
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	19
ANNEXES	20
Annexe I : Personnes contactées	21
Annexe II : Scope of Work	23

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Superficies des plantations d'essences forestières dans la province de GIKONGORO
- Tableau 2 : Identification de quelques boisements d'*Eucalyptus globulus ssp. Maidenii* dans le District de Mudasomwa à GIKONGORO
- Tableau 3 : Boisements d'*Eucalyptus globulus ssp. maidenii* à Gisenyi : District de Kayove
- Tableau 4 : Boisements d'*Eucalyptus globulus ssp. maidenii* à Gisenyi District de Gasiza
- Tableau 5 : Boisements d'*Eucalyptus globulus ssp. maidenii* à Gisenyi : District de KANAMA
- Tableau 6 : Identification des *Eucalyptus globulus ssp. maidenii*. Kigali-Ngali

LISTE DES PHOTOS

- Photo 1 : Plantation d'*Eucalyptus globulus ssp maidenii* à Gikongoro
- Photo 2 : Plantation hétérogènes dans le District de Busoro
- Photo 3 : a. Plantation de l'OCIR Thé Pfunda
b. Plantation d'un particulier dans le District de Kayove
- Photo 4 : Pépinière d'*Eucalyptus globulus ssp. maidenii* d'un particulier à Mutobo
- Photo 5 : Les jeunes plantules à Ruli, District Rushashi

EXECUTIVE SUMMARY

In June 2004 a survey, covering all regions of Rwanda containing significant plantings of *Eucalyptus* species, was carried out to identify the sites where high numbers of *Eucalyptus globulus* spp. *globulus* are found. The ultimate goal of this study was to set up a project for the extraction of essential oil from *E. globulus* spp. *globulus*, for export to South Africa and Europe where it is used in the manufacture of numerous products. The survey found that while no large plantings of *E. globulus* spp. *globulus* exist in Rwanda, there are sizeable plantings of another species of commercial interest, namely *Eucalyptus globulus* spp. *maidenii*. The locations and sizes of these plantings were documented, and samples collected for analysis of the oil quality.

Results of the oil analysis conducted by Rutgers University under a boiled distillation process revealed that there has been considerable hybridization between the various species of *Eucalyptus* in Rwanda, and that the *E. globulus* spp. *maidenii* currently found is of impure genetic make-up; the oil extracted from these trees, therefore, is unfortunately not of commercial value.

Despite the results of the analysis conducted by Rutgers University, there is still a possibility that the existing plantings of eucalyptus in Rwanda may yield an oil of export quality. According to Dan Brose, head of World Relief / Rwanda and organic chemist by training, the method of extraction used for the Rutgers samples may have contributed to the adverse results. With an improved (steam distillation) method of extraction, it is possible that the eucalyptus trees already found in Rwanda will yield an essential oil of commercial interest. Further analysis scheduled on this process will show if the potential for eucalyptus oil export from Rwanda does exist.

SOMMAIRE EXECUTIF

Cette étude a été sollicitée par le projet ADAR dans le but d'identifier les zones du Rwanda où pourrait être localisée une variété d'*Eucalyptus* appelée *Eucalyptus globulus* dans le but de produire une huile essentielle de qualité destinée à l'export vers les marchés d'Afrique du Sud et d'Europe qui l'utilisent dans la fabrication de nombreux produits. L'étude révèle que cette variété d'*Eucalyptus* n'existe pas en quantité suffisante pour être exploitée mais que par contre la variété appelée *Eucalyptus globulus* sous espèces *maidenii* a pu être sélectionnée en raison de son abondance et de son potentiel éventuel de fournir une huile de qualité.

Des échantillons de feuilles sèches de *maidenii* ont été prélevés et analysés par Rutgers University selon le procédé de distillation jusqu'à arriver à ébullition (*boiled distillation*). Les analyses ont révélé qu'il y a eu une hybridation considérable entre les différentes espèces d'*Eucalyptus* au Rwanda et que le *maidenii* que l'on trouve couramment n'est pas pur. Les conclusions soulignent que, malheureusement, l'huile qui a été extraite de ses arbres n'a pas de valeur commerciale.

En dépit des résultats de ces analyses, il reste une possibilité que les plantations existantes d'eucalyptus au Rwanda puissent produire une qualité d'huile éligible pour l'export. Selon Dan Brose, Représentant de World Relief / Rwanda et biologiste / chimiste de formation, la méthode d'extraction utilisée par Rutgers peut avoir donné un résultat inverse : en effet, si on utilise la méthode d'extraction selon le procédé de distillation à la vapeur (*steam distillation*), il se pourrait que l'huile produite soit de qualité exportable. Les nouvelles analyses qu'il est envisagé de faire selon ce procédé diront s'il y a l'espoir d'exporter un jour de l'huile d'Eucalyptus du Rwanda.

HISTORIQUE

En 2002, des études sur les potentialités de produire, commercialiser et promouvoir les produits naturels rwandais à haute valeur ajoutée ont été réalisées avec la collaboration d'ASNAPP, World Relief et ADAR. Les résultats de ces études ont montré que le Rwanda est très propice à la production d'un bon nombre d'huiles essentielles - à titre d'exemple les huiles essentielles de géranium et d'eucalyptus - qui sont des produits ayant un très grand avantage comparatif par rapport aux autres produits d'exportation, vu l'enclavement du Rwanda. Basé sur ces études, un projet pilote de production d'huiles essentielles de géranium et d'eucalyptus a été financé par l'USAID. Solace Industries a organisé et formé, en collaboration avec World Relief deux associations composées majoritairement de femmes sur la culture et la production d'huiles de géranium. Les deux associations ont déjà plus d'un hectare de géranium et elles pourraient atteindre 10 ha d'ici la fin de 2004.

A l'instar du géranium, l'eucalyptus n'a pas besoin d'être planté: le Rwanda regorge de beaucoup de boisements d'eucalyptus un peu partout. Toutefois les espèces d'eucalyptus ne produisent pas d'huiles essentielles à valeur commerciale. Les espèces les plus actuellement recherchées sont l'*Eucalyptus globulus* et à un moindre degré *Eucalyptus radiata*.

L'objectif de cette étude a été de localiser tous les boisements importants d' *E. globulus* au Rwanda.

Pour y arriver les tâches suivantes ont été accomplies:

- Produire une clé simple mais efficace d'identification d'*E. globulus*
- Montrer les caractéristiques spécifiques qui le distinguent des variétés proches existant au Rwanda
- Visiter les provinces qui ont des boisements importants d'Eucalyptus en particulier Gikongoro, Cyangugu, Ruhengeri, Gisenyi et Kigali pour identifier les boisements d' *E. globulus*
- Trouver des informations spécifiques sur les lieux permettant de localiser tout boisement d'*E. globulus* d'au moins 30 ha ou de superficie moindre mais ayant dans une distance raisonnable d'autres boisements dont le total de la superficie atteint au moins 30 ha.
- Décrire le boisement d'*E. globulus* choisi et son environnement agro-éco climatique
- Rassembler les informations sur : l'âge du boisement intéressé, son propriétaire, son plan de gestion, l'accessibilité du boisement, l'utilisation des feuilles d'eucalyptus dans la région où se situe le boisement, la proximité d'une source d'eau, etc. (voir annexe II).

INTRODUCTION

Les grandes plantations d'Eucalyptus réparties dans le monde sont principalement exploitées pour leur bois. Ce bois intervient dans des utilisations très diversifiées : comme source d'énergie, dans la construction, pour la fabrication de pâte à papier etc.

Les Eucalyptus fournissent aussi plusieurs produits dits mineurs mais d'un grand intérêt : entre autres sa valeur mellifère en Australie (pays d'origine) et dans les pays où ces Eucalyptus ont été introduits. Les Eucalyptus produisent également dans leurs feuilles des huiles essentielles constituées de toute une gamme de substances.

Dans les principaux pays planteurs d'Eucalyptus, *Eucalyptus globulus* a été la principale source commerciale d'huiles essentielles, ses feuilles renfermeraient environ 1 % de cinéol et d'endesmol. Ces huiles essentielles peuvent constituer un revenu intérieur intéressant étant donné qu'on peut même obtenir des quantités massives de feuilles par les rejets repoussant après l'exploitation du peuplement.

On sait que les Eucalyptus de peuplements artificiels dominent déjà le marché mondial des huiles essentielles d'Eucalyptus et que le Rwanda regorge de beaucoup de boisements d'Eucalyptus, dont *Eucalyptus globulus* qui produit des huiles essentielles à qualités compétitives sur ce marché mondial. Les études sur les potentialités de produire, commercialiser et promouvoir les produits naturels rwandais à très haute valeur économique réalisées conjointement par ASNAPP, World Relief et ADAR ont montré que le Rwanda est très propice à la production d'un bon nombre d'huiles essentielles.

L'exploitation des huiles essentielles pourrait donc constituer un moyen de diversification des produits d'exportation à haute valeur ajoutée et de création d'emplois.

Il s'avère donc nécessaire de bien localiser les sites qui hébergent ces *Eucalyptus globulus* et de les quantifier avant de se lancer dans cette exploitation, ce qui justifie le travail de la présente étude.

1. HISTORIQUE ET SYSTEMATIQUE DES EUCALYPTUS

Le genre *Eucalyptus* (de la famille des Myrtacées) fut décrit et baptisé en 1788 par le botaniste français L'HERITIER, après qu'il eut examiné des échantillons d'*Eucalyptus obliqua* parmi les plantes australiennes récoltées par NELSON.

Dix neuf espèces d'*Eucalyptus* avaient été nommées en 1800, et 28 en 1820. En 1840, 71 espèces d'*Eucalyptus* avaient reçu des noms et 149 en 1890.

Depuis lors les savants botanistes se sont succédés dans la description des espèces d'*Eucalyptus* et W. F. BLAKELY, assistant de MAIDEN, décrivait 500 espèces dont 138 variétés en 1938. Actuellement ce genre compte 600 espèces.

Depuis la publication de l'ouvrage de BLAKELY, on a constaté que certains noms étaient incorrectement employés. Les congrès botaniques internationaux ont depuis lors adopté des nouvelles règles pour l'orthographe des noms botaniques et une révision des noms donnés par BLAKELY était très souhaitable d'autant plus que l'existence d'hybrides rendait plus difficile la détermination d'*Eucalyptus*.

Un document publié par R. D. JOHNSON et R. MARRYATT en 1965 (Taxonomy and nomenclature of *Eucalyptus*, Leaflet 92 de l'Autralian Forest and Timber Bureau) fournit une révision des noms et de la classification d'une grande partie des taxons d'*Eucalyptus* décrits par BLAKELY.

Aussi, le complexe de *Eucalyptus globulus* a subi des modifications dans la nomenclature par KIRKPATRIC, 1974 et CHIPPENDALE, 1976. Quatre taxa, autrefois considérés comme des espèces, sont désormais des sous-espèces d'*Eucalyptus globulus* à savoir :

<u>Ancienne nomenclature</u>	<u>Nouvelle nomenclature selon ²CHIPPENDALE, 1976</u>
- <i>E. biscojata</i> Maid et al.	- <i>E. globulus</i> Labill. ssp <i>biscojata</i> (Maid.et al., Kirkp.)
- <i>E. stjohnii</i> (R.T. Bak) R.T. Bak	- <i>E. globulus</i> Labill.ssp. <i>globulus</i>
- <i>E. globules</i> . Labill	- <i>E. globulus</i> Labill. ssp <i>maidenii</i>
- <i>E. blobulus</i> Labill. Var compacta (L.H. Ball.)	- <i>E. globulus pseudoglobulus</i> (Naudin ex Maid.)
- <i>E. maidenii</i> F. V. Muell.	- <i>E. globulus</i> Labill. Var. <i>stjohnii</i> (R.T. Bak.)
- <i>E. pseudoglobulus</i> Naudin ex Maid.	
- <i>E. globulus</i> Labill. Var. <i>stjohnii</i> (R.T. Bak.)	

2. HISTORIQUE DE L'EUCALYPTUS AU RWANDA

Au Rwanda les Eucalyptus ont été introduits par les premiers missionnaires dans les années 1900 avec l'objectif de se procurer du bois de feu, de perches, de construction, de combustible pour les industries minières, briqueteries et les tuileries, etc.

Les premières essences à être introduites au Rwanda sont l'*E. camaldulensis*, et l'*E. tereticornis*. Les deux espèces furent pratiquement les seules utilisées dans les reboisements jusqu'en 1948, où furent introduits l'*E. maideni* et l'*E. saligna*, et en 1955, l'*E. grandis* (BURREN C., 1995). Avec la création d'un programme de reboisement pour le Ruanda-Urundi en 1931, les communautés indigènes ont reboisé plus d'un hectare, en travaux forcés, sur chaque colline avec 300 contribuables.

En 1948 fut créé un service forestier au Rwanda, service qui a contribué à l'effort national de reboisement en réalisant les boisements communaux (Districts). Jusqu'en 1970 le Rwanda comptait 23000 hectares de reboisements d'Eucalyptus (FAO, 1982). Actuellement les boisements d'Eucalyptus sont partout dans le pays. Les espèces qui ont le mieux réussi au départ sont celles qui proviennent des zones littorales et sublittorales de la Nouvelle-Galles du sud : il s'agit de *E. botryoides*, *E. citriodora*, *E. globulus*, *E. longifolia*, *E. maculata*, *E. microcorys*, *E. paniculata*, *E. punctata*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. tereticornis* (FAO, 1982). Certaines espèces comme *E. longifolia*, *E. viminalis* et *E. punctata* se sont montrées inadaptées à cause des conditions climatiques du Rwanda (BIROLI, 1982 in ISAR, 1987).

Face à ce problème des espèces inadaptées, l'arboretum de Ruhande fut créé entre 1933 et 1934 à la demande du Résident du Gouvernement du Territoire Ruanda-Urundi, dans le but d'étudier et sélectionner les arbres performants adaptés aux conditions du pays avant de les diffuser dans la population. Aujourd'hui, cet arboretum compte 69 espèces d'Eucalyptus dont 17 d'entre elles ont été plantées partout au Rwanda.

La clé de détermination de ces espèces du Rwanda est donnée ci-dessous mais cette détermination n'est pas aussi simple que la clé ne le laisse apparaître. En effet, la plupart des Eucalyptus ont été plantés à partir des graines provenant de l'arboretum de Ruhande, qui contient des individus porte graines ne provenant pas directement de l'Australie, mais bien du Transvaal et du Zimbabwe. D'autres espèces sont même dites locales parce qu'issues des premiers arbres plantés par les Allemands avant 1910. Le Transvaal et d'autres pays africains auraient même distribué des hybrides.

3. CLE DE DETERMINATION DES EUCALYPTUS DU RWANDA (d'après Troupin, 1983)

1. Feuilles à limbe foliaire vert bleuté glauque.....	2
1. Feuilles à limbe foliaire vert pâle ou vert foncé, non glauque.	
2. Feuilles juvéniles et feuilles adultes vert bleuté glauque, les juvéniles opposées, sessiles, à limbe suborbiculaire, nettement cordé à la base, les adultes alternes ou opposées, à limbe étroitement ovale- lancéolé à largement lancéolé, ne dépassant pas 10(-15) cm de long, concolore, coriace ; inflorescences en ombelles axillaires 3-flores, courtement pédonculées ; boutons floraux à opercule conique ou hémisphérique avec une pointe, plus court ou de longueur égale au réceptacle ; fruits obconiques-tronqués, de 0,6-1,0 cm de long, à 3-4 valves très faiblement exsertes ou au niveau de la partie supérieure.....	<i>E. cinerea</i>
2. Seules les feuilles juvéniles vert bleuté glauque, à limbe elliptique à largement ovale (deux sous-espèces difficiles à distinguer à ce stade).....	3
3. Limbe foliaire à oreillettes basales entourant nettement le rameau.....	<i>E. globulus subsp. Globulus</i>
3. Limbe foliaire à oreillettes basales entourant à peine ou n'entourant pas le rameau.....	<i>E. globulus subsp. Maidenii</i>
4. Fleurs rouges, d'au moins 2 cm de long ; inflorescences terminales en panicules corymbeuses ; limbe foliaire discolore, largement ovale à ± Elliptique ; opercule hémisphérique, plus court que le réceptacle ; fruits longuement pédicellés, ovoïdes ou en forme d'urne, de 2-4,5 cm de long ; valves incluses.....	<i>E. ficifolia</i>
4. Fleurs blanches, blanc crème ou jaune pâle, généralement plus petites.....	5
5. Boutons floraux et fruits solitaires, sessiles, verruqueux et glauques ; opercule hémisphérique-aplati, avec une pointe au sommet ; fruits globuleux à largement coniques, 4-côtelés ; valves incluses ; limbe foliaire concolore ; écorce bleu grisâtre, lisse.....	<i>E. globulus subsp. globulus</i>
5. Boutons floraux et fruits par 3 ou plus, pédicellés, parfois sessiles, non verruqueux.....	6
6. Feuilles adultes à limbe concolore.....	7
6. Feuilles adultes à limbe discolore.....	12
7. Feuilles à odeur de citron, limbe foliaire étroitement à largement lancéolé, inflorescences axillaires en panicules corymbeuses ; opercule hémisphérique, plus court que le réceptacle, légèrement apiculé, non rostré ; fruits ovoïdes ou en forme d'urne, d'env. 1 cm de long ; valves incluses ; écorce lisse, blanchâtre à blanc rosé, se détachant.....	<i>E. citriodora</i>
7. Feuilles sans odeur de citron.....	8
8. Valves du fruit incluses ou dépassant à peine le bord supérieur ; feuilles juvéniles sessiles.....	9
9. Feuilles à limbe de 2,5-6 cm de large, vert foncé ou vert pâle ; boutons floraux de 10-12 mm de long et 7-8 mm de large, opercule hémisphérique, rostré ou brusquement conique, plus court que le réceptacle ; fruits urcéolés à ovoïdes-tronqués, de 14-18 mm de long et 10-14 mm de large.....	<i>E. maculata</i>

9. Feuilles à limbe ne dépassant pas 2,5 cm de large.....	10
10. Feuilles à limbe glauque, coriace, jusqu'à 2,5 cm de large ; boutons floraux jusqu'à 15 mm de long et 3 mm de large, glauques ; opercule hémisphérique et rostré, plus court que le réceptacle ; fruits hémisphériques-tronqués ou en forme de cloche, de 8-10 mm de long et 10-12 mm de large.....	<i>E. globulus subsp. maidenii</i>
10. Feuilles à limbe vert pâle, mince, ne dépassant pas 1,5 cm de large ; boutons floraux d'env. 5 mm de long et de large, verts ; opercule hémisphérique et rostré, parfois conique, de longueur quasi égale à celle du réceptacle ; fruits hémisphériques-tronqués à largement coniques d'env. 5 mm de large.....	<i>E. macarthuri</i>
11. Feuilles à limbe souvent pâle, mince ; boutons floraux de 6-10 mm de long ; opercule largement conique à rostré, de longueur quasi égale à celle du réceptacle ou légèrement plus long ; fruits hémisphériques tronqués, de 4-6(8) mm de long et 5-6 mm de large.....	<i>E. camaldulensis</i>
11. Feuilles à limbe vert prononcé, plutôt coriace ; boutons floraux de 10-15 mm de long, opercule largement conique, plus long que le réceptacle ; fruits hémisphériques, de 5-9 mm de long et 6-10 mm de large.....	<i>E. tertiornis</i>
12. Inflorescences composées, souvent en panicules corymbeuses d'ombelles.....	13
12. Inflorescences simples, en ombelles axillaires.....	16
13. Inflorescences axillaires ; boutons hémisphériques ; opercule de longueur quasi égale à celle du réceptacle ou plus courte ; fruits hémisphériques-tronqués, de 6-9 mm de long et 8-12 mm de large; valves incluses ; écorce rugueuse, brun foncé.....	<i>E. cloeziana</i>
13. Inflorescences terminales.....	14
14. Fruits en forme d'urne, atteignant 2 cm de long ; opercule conique et pointu-rostré, plus court que le réceptacle ; écorce rugueuse, écailleuse, brunâtre.....	<i>E. gummifera</i>
14. Fruits hémisphériques ou en forme de poire, ne dépassant pas 8 mm de long.....	15
15. Opercule conique, de longueur quasi égale à celle du réceptacle ; écorce rugueuse, gris foncé profondément crevassée.....	<i>E. paniculata</i>
15. Opercule hémisphérique, beaucoup plus court que le réceptacle ; écorce rougeâtre, fibreuse, crevassée.....	<i>E. microcorys</i>
16. Opercule hémisphérique, non rostré, beaucoup plus court que le réceptacle ; fruits obconiques ou en forme de poire, de 7-10 mm de long et 5-6 mm de large.....	<i>E. microcorys</i>
16. Opercule conique ou hémisphérique, pointu.....	17
17. Fruits cylindriques ou en forme d'urne, atteignant 15 mm de long et 12 mm large ; valves incluses, cohérentes ; écorce rugueuse, ± fibreuse.....	<i>E. robusta</i>
17. Fruits de formes diverses, ne dépassant pas 9 mm de long et de large ; valves incluses ou exsertes, non cohérentes.....	18

-
18. Ecorce rugueuse sur toute la hauteur du tronc cylindriques ou en forme de tonneau, de 7-9 mm de long et de large ; valves incluses ou atteignant le bord supérieur..... *E. botryoides*
18. Ecorce rugueuse uniquement à la base du tronc, ou écorce lisse ; valves du fruit généralement exsertes..... 19*
19. Boutons glauques distinctement pédicellés, légèrement contractés dans la partie médiane ; opercule généralement plus court que le réceptacle ; fruits légèrement glauques, en forme de poire, contractés au sommet, à 4-6 valves incurvées de 7-8 mm de long et 6-8 mm de large ou bien fruits cylindriques-coniques de 7-8 mm de long et 5,5 mm de large ; écorce lisse et se détachant, blanche ou ± glauque..... *E. grandis*
19. Boutons non glauques courtement pédicellés ; opercule plus court que le réceptacle ; fruits non glauques, en forme de cloche, de 5-6 mm ou de 6-8 mm de long et de large, à 4(-5) valves dressées ou à peine exsertes ; écorce lisse et bleu, rugueuse uniquement à la base..... *E. saligna*

* La distinction entre les deux espèces au-dessus est purement théorique et souvent impossible à établir car quasi tous les spécimens rwandais sont des hybrides *E. grandis* x *E. saligna*

4. L' EUCALYPTUS GLOBULUS AU RWANDA

L'espèce *Eucalyptus globulus* LABILL, selon la nouvelle nomenclature de Chippendale, 1976, comporte 4 espèces dont 2 seraient présentes au Rwanda, à savoir :

- *E. globulus* Labill ssp. *globulus* et
- *E. globulus* Labill ssp. *Maidenii*.

Les 2 sous-espèces ont en commun les caractéristiques suivantes :

- feuilles jeunes : opposées sessiles, glauques, amplexicaules ;
- feuilles adultes : alternes, pétiolées, lancéolées.

Elles se distinguent principalement par :

E. globulus ssp. *globulus*

- Limbe foliaire à oreillettes basales entourant nettement le rameau
- Fruits solitaires, verruqueux, quasi-sessiles.
- Encore rougeus, grise

E. globulus ssp. *maidenii*

- Limbe foliaire à oreillettes basales entourant à peine le rameau.
- Fruits par 5,7 disposés en ombelles, non verruqueux.
- Encore lisse, se détachant en lanières.

5. ZONAGE D'EUCALYPTUS AU RWANDA

En référence à la localisation et superficies des espèces forestières au Rwanda en 1994 données par NTEZURUBANZA-2000, cinq provinces ont été choisies pour faire l'objet des enquêtes sur terrains car elles pouvaient avoir des boisements d'Eucalyptus intéressants, de plus de 30 hectares de superficie. Ces préfectures sont : Cyangugu, Gikongoro, Gisenyi, Kigali et Ruhengeri.

5. 1. Méthodologie de travail

La réalité rencontrée sur le terrain de travail a montré que le temps imparti à ce travail avait été sous-estimé si l'on considère l'étendu du territoire à parcourir. En effet, 2 jours de terrain par province semblaient insuffisants.

Ainsi, pour parer à cela, l'équipe de l'étude s'est adressée aux différents responsables des services agricoles et forestiers pour avoir des indications sur les sites à grandes populations d'*Eucalyptus globulus* pour commencer par ceux-là étant donné qu'elle avait à parcourir ces sites à pied pour la collecte des données.

Tous les responsables contactés ont déclaré ne pas être au courant de l'existence de la sous- espèce *Eucalyptus globulus globulus* qu'ils appellent tout simplement *Eucalyptus globulus*, comme l'autre sous- espèce aussi qui est connue sous l'ancienne appellation d'*Eucalyptus maidenii* .

Ainsi, la recherche de la présente étude portera sur cette dernière sous-espèce, à savoir : *Eucalyptus globulus ssp.maidenii*.

5.2. Identification d'*Eucalyptus globulus* dans la province de Gikongoro

La zone concernée par l'enquête était surtout le district de MUDASOMWA où l'intérêt de la population était grand, l'Etat et l'OCIR thé KITABI étant présent sur les plantations d'*E. globulus ssp. maidenii*.

Le service de division Forêts de la province a fourni la situation des plantations d'essences forestières dans la Province de Gikongoro (**Tableau n° 1**).

Ce tableau montre que la superficie totale des terres occupées par les essences forestières est de 8 860 ha dont 56,55 % revient aux Eucalyptus et 2 777,6 ha pour les *Eucalyptus globulus ssp. maidenii* (en additionnant les différents % consacrés aux plantations d'*Eucalyptus globulus ssp. maidenii*).

Tableau 1 : Superficies des plantations d'essences forestières dans la Province de Gikongoro

Propriétaires	Superficie totale en Ha	Superficie d'Eucalyptus	%	Superficie de Pinus	%	Superficie d'autres espèces	%
1. l'état	3 789	1 682 dont 95 % <i>E. globulus ssp maidenii</i>	44,4	1 298	34,3	808	21,3
2. Les districts	2 115	1 133	53,6	742	35	240	16,4
3. Les usines et les particuliers de plus 2 ha	2 956	2 196	74,3	642	21,7	119	4
TOTAL	8 860	5 011	56,55	2 683	0,28	1 167	13,17

N. B. : Les plantations des particuliers d'une superficie inférieure à 2 ha totalisent ± 17 000 ha dont 90% sont constituées d'Eucalyptus. Les plus jeunes peuplements (moins de 5 ans) n'ont pas été identifiés.

Le tableau 2 (page suivante) montre quelques boisements des particuliers et leur utilisation.

Tableau 2 : Identification de quelques boisements d'*Eucalyptus globulus ssp. maidenii* dans le district de Mudasmwa à Gikongoro**1. BOISEMENTS DE L'ETAT**

Propriétaire	Localisation	Superficie en Ha	Date de plantation	Origine de la semence	Utilisation
District MUDASOMWA	Dans le Secteur MUKUNGU	4	1996	ISAR	Protégé
Secteur KITABI	à KITABI Centre	12	1996	ISAR	Protégé
Secteur MUNINI	Près du ruisseau KANYABINAGA	1,5	1973 boisement hétérogène avec des rejets	ISAR	Vente pour le sciage
MABENDE ET MUNINI	dans la cellule MABENDE	18	2004	ISAR	Protégé
USINE DE THE KITABI	Aux alentours de l'Usine et des champs de thé	60 % de 420 ha d'Eucalyptus	Après 1970		Bois de combustion pour l'usine

2. BOISEMENTS DES PARTICULIERS

Propriétaire	Localisation	Superficie	Date de plantation	Origine de la semence	Utilisation
RUGEMINTWAZA	Dans le secteur KITABI	20 ha	1983	ISAR	Sciage et carbonisation
MUNYAMBIBI Anastase	Colline sur la route près du boisement d'Acacia en bas : ruisseau AKANYABWANGA	10 ha	1983	ISAR	Sciage et carbonisation
NSENGUMUREMYI/ RUBANGURA	Secteur MUNINI Centre MWISHAGWE	3 ha	1993	Locale	Construction sciage carbonisation

Propriétaires	Localisation	Superficie	Date de plantation	Origine de la semence	Utilisation
KAMPIGO/ NTIVUGURUZWA Cyriaque	Secteur MUNINNI Cellule MWISHOGWE près de la rivière NYIRARUSHYANDA	2,5 ha	1996	Locale	sciage
MUNYANEZA Anastase	Secteur TARE 1 Centre KIMICAKA	2,5 ha	1996	ISAR	sciage
MUNYURANGABO Boniface	Secteur TARE 1 Centre NYAMIRAMBO	2,5 ha	1988 1999-2000	ISAR	Sciage Carbonisation
NYANDWI Annociatta	A côté de l'Ecole Primaire de GASHWATI, Secteur MUKUNGU/GAHIRA	1 ha	1988	Locale	Sciage et carbonisation
NIYTEGEKA Josephine	Vers le Centre KITABI à côté de l'habitation de TWAGIRA à 52 km de BUTARE	0,80 ha	1982	ISAR	Sciage et carbonisation
MUNYABAHIGI François	A la fin du centre KITABI à côté des boisements de MUNDERERE et NTIBIHANGANA	1,2 ha	2001	ISAR et à l'Usine à Thé KITABI	Sciage et carbonisation
RUGEMINTWAZA et la famille Ignacienne	Secteur KITABI, vers CYANGUGU et des boisements de pinus	20 ha	1983	ISAR	Sciage et carbonisation
MUNYAMBIBI Anastase	A droite vers CYANGUGU à côté de boisement d'acacia près d'un ruisseau AKANYABWANGA	10 ha	1983	ISAR/Pépinière de l'Usine d'Allumette BUTARE	Sciage et carbonisation
NTEZIYAMBERE Jean	Secteur KITABI à côté de l'Eglise Catholique.	1,5 ha	1971	ISAR	- Sciage et carbonisation construction - sciage en planctus - carbonisation sciage

Propriétaire	Localisation	Superficie	Date de plantation	Origine de la semence	Utilisation
MUNYANDINDA Athanase	Secteur Kitabi/Mwarwubatsi	3 ha	1973	ISAR	sciage
NSENGUMUREMYI/ RUBANGURA	Secteur Munini, Centre Mwishogwe Déviation à Kitabi vers Musebeya	2,5 ha	1993	Local	sciage
KAMPOGO Alvera/ NTIVUGURUZA Cyr.	Secteur Munini, Cellule Mwishogwe; près de la rivière Nyirarushyunda	2,5 ha	1996	Local	sciage
MWUMVANEZA Anastase	Secteur Tare I, centre Kimicanga près du dispensaire Kérinaire	2,5 ha	1996	ISAR	sciage en planche
MUNYURANGABO B.	Secteur TARE I, Centre Nyamirambo à droite vers le centre de Gasarenda	2,5 ha			sciage et carbonisation

Le bois de ces arbres est utilisé par les particuliers pour le sciage et la carbonisation, l'usine de thé l'utilise pour le traitement de thé, tandis que les plantations de l'Etat sont protégées. Les feuilles de l'usine de thé ne sont pas utilisées après la coupe du bois, alors que celles des particuliers sont parfois utilisées pour fertiliser les champs de patate douce ou pour les clôtures des habitations. L'âge de ces plantations varie de 1 à 22 ans. L'accessibilité de ces plantations est facile, car la plupart se trouvent non loin de la route principale qui mène de Butare à Cyangugu, et pour les autres il y a des routes en terres qui conduisent vers ces différentes plantations.

Il est à noter également que dès que l'on quitte la ville de Gikongoro vers Cyangugu, on remarque des étendues de boisements de différentes superficies et d'âge différent le long de la route aussi bien à gauche que à droite jusqu'à l'entrée de la forêt de Nyungwe.

La **photo 1** montre quelques plantations d'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii* de la Province de Gikongoro.



Photo 1 : Plantations d'*Eucalyptus globulus* ssp *maidenii* à Gikongoro

5.3. Identification d'*Eucalyptus globulus* dans la Province de Cyangugu

La visite de terrain dans la Province de Cyangugu a permis de voir que cette province regorge de plantations d'*Eucalyptus* dans différents endroits, mais sans qu'on puisse remarquer des plantations à majorité d'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii* comme ce fut le cas à Gikongoro.

Cette sous-espèce est mélangée à d'autres espèces, tantôt à *Eucalyptus sligna*, tantôt à *Eucalyptus maculata*, même à plusieurs espèces à la fois.



Photo 2 : Plantations hétérogènes dans le District de Busozo

Il existe des grandes plantations d'Eucalyptus initiées par un projet allemand avant la guerre de 1994, qui entoure la forêt de CYAMUDONGO mais il s'agit d'un mélange de beaucoup d'espèces d'Eucalyptus. Les particuliers ont de grandes étendues de plantations d'Eucalyptus variant de 18, 35 à 64 ha à GISAKURA, MUYANGE, NKURUBUYE, NGANZO, NTENDEZI, KANENGO, RWABIDEGE, etc., mais il s'agit de mélanges de plusieurs espèces d'Eucalyptus.

5.4. Identification d'Eucalyptus globulus dans la Province de Gisenyi

Déjà la route qui conduit de Ruhengeri vers Gisenyi est bordée de deux côtés par de jolies plantations d'*Eucalyptus globulus* ssp. *Maidenii*. Il s'agit de plantations tantôt homogènes avec uniquement des *Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii* tantôt hétérogène mais à majorité d'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii*.

Des plantations remarquables sont observées dans les Districts de KAYOVE, KANAMA et GASIZA (Tableaux n° 3, 4, 5).

Tableau 5 : Listes des boisements d'Eucalyptus globulus ssp maidenii dans le district de Kanama

Nom du boisement	Lieu de plantation	Age/rejets de souche	Superficie En Ha	Propriétaire
NYANKIRIMBIRI	Kanyahene – Rugomero	1978 + 1982	4.4	District
CYUNGERI	Mukondo – Cyungeri	1931	8	District
KARUTAMU	Byiniro – Mukondo	1978	6.3	District
NKORA	Nkora – Mukondo	1958	1.5	District
CYIYUBAKE	Byiniro – Mukondo	1952	1.5	District
HUYE	Nyundo	1981	1	District
NYANSHINDURA	Rukoro (Kanama)	1983	2	District
RUVUMU	Busuti	1978	3	District
OCIR THE PFUNDA	Kong de la rivière Sebera	1982	~ 12	Pfunda Usine
GIHINGA	Nyabizisi	1958	7	District
TEGERA	Kanombe	Rejets/edairco	12	
BUREGEYA	Kigarama	1931	3	District
Autres boisements	Eparpillés dans le District	Jeunes et Vieux	~ 30	Privés
Privé	Kanombe	+ 20 ans	6	Bigenzimana Janvier

Les 3 districts totalisent 248,2 ha avec un accès facile par la route ou les sentiers, et il y a également beaucoup d'autres plantations des particuliers éparpillées dans la province mais d'une superficie ne dépassant pas 2 ha de superficie.

Dans cette province, l'OCIR Thé de PFUNDA possède 132 hectares et 24 ares de terrains de plantations d'Eucalyptus mais à dominance d'*Eucalyptus saligna* et *terticornis*.

L'agronome chargé des plantations de cette usine a déclaré qu'il y a un reconvertissement pour l'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii*, que par exemple les 20 ha qui étaient occupés par les Cyprès seront occupés par les *maidenii* après la coupe et que actuellement ils ont 2 espèces dans les pépinières :

- 24 861 plants d'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii*
- 10 000 plants *Eucalyptus saligna*.



Photo3. a : Plantation de l'OCIR Thé Pfunda



Photo 3. b : Plantation d'un particulier dans le District deKayove

5.5. Identification d'*Eucalyptus globulus* dans la Province de Ruhengeri

Selon les indications du forestier responsable de la Province de Ruhengeri, il existe un plan de gestion forestière avec différentes sources de financement. Il y a beaucoup de plantations d'Eucalyptus dont la plupart appartiennent aux districts parmi lesquelles 100 ha pour le district de BUKAMBA (à 25 km vers l'Uganda) et d'autres à MUTOBO, BUGARURA et KIVUGURA, avec un total de 1 327 ha ont 80 % pour *Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii*. Les particuliers totaliseraient 3 000 ha et 2 080 ha seraient pour les secteurs.

Le district de MUTOBO lui-même possède 111 ha d'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii*, les secteurs ont des plantations d'une superficie non négligeable de 7 à 22 ha et de différents âges : secteurs de Gatarage, Rusanzu, Muhingo, Rirwizovu, Busogo, Kabere II.

La culture d'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii* est encrée dans la population de cette province à tel enseigne que, selon l'agronome du district, chaque autochtone possède au moins 1 are de la plantation.

Après la disparition des Cyprès décimés par une maladie en 1985, la population s'est adonnée à la plantation d'Eucalyptus constituée presque exclusivement *Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii*. La population préfère cette espèce parce qu'elle n'est pas broutée par le bétail à l'état jeune, et les rejets donnent un meilleur rendement.

Sur les **photos 4**, à remarquer la pépinière d'un particulier qui fait germer lui-même les semences d'Eucalyptus et vend les plants.



Photo 4 : Pépinière d'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii* d'un particulier à Mutobo

5.6. Identification d'*Eucalyptus globulus* dans la Province de Kigali-Ngali

Il existe des reboisements d'Eucalyptus à différents endroits dans cette province, mais les plantations d'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii* sont peu nombreuses. On trouve des plantations intéressantes dans le district de GASABO où il y a au moins 35 ha de plantations homogènes d'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii*, plus d'autres plantations hétérogènes avec quelques souches d'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii*. (**Tableau 6 et Photo 5**)

Tableau 6 : Identification des *Eucalyptus globulus ssp maidenii* : Kigali - Ngali

Propriétaire	District	Secteur	Centre	Superficie	Age
District	Rushashi	Gatagara	Ruli	10 ha	6 mois
District	Bicumbi		Gahengeli	3 ha	15 ans
District	Gasabo	Rutoma	Musha	20 ha	20 ans
District	Gasabo	Rutoma	Nyakabanda	15 ha	15 ha
Redemi	Buliza	Masaro	Rusine	1 ha	15 ans
Etat	Ville		Mont Gisozi	1 ha	36 ans

L'accès à ces plantations est facile, elles se trouvent sur la route en terre (Centre Musha-Bureau du secteur Rutoma).



Photo 5 : Plantation d'*Eucalyptus globulus ssp maidenii* à Musha, District Gasabo

Dans le district de RUSHASHI, le projet PAFOR a commencé à introduire l'espèce dans cette région. Au centre Ruli, secteur GATAGARA, il y a une forêt constituée d'un mélange de plusieurs espèces d'*Eucalyptus* qu'on a remplacée par la sous espèce d' *Eucalyptus globulus ssp.maidenii*. Dans ce district on trouve des jeunes plantations d'*Eucalyptus globulus ssp. maidenii* au bord des routes et dans les plantations des particuliers (**Photo 6**).



Photo 6 : Les jeunes plantules à Ruli, District Rushashi

Le district de BICUMBI à GAHENGELI possède quelques plantations d'*Eucalyptus globulus* ssp.*maidenii* sur une superficie ne dépassant pas 3 ha.

D'après le chef de division forêt dans la province de Kigali-Ngali et le forestier du district NYAMATA, l'*Eucalyptus globulus* ssp. *maidenii* ne supporte pas les conditions climatiques et édaphiques de la région sud de Kigali-Ngali, et elles sont attaquées facilement par les termites.

6. POTENTIALITE D'EXPLOITATION D'HUILES ESSENTIELLES

Les huiles essentielles sont généralement classées en trois catégories :

- les huiles à 1,8- cinéol, les plus courantes, elles renferment du citronellal ; (65 à 85 %). Les *Eucalyptus globulus* font partie de cette catégorie ;
- les huiles essentielles de parfumerie ;
- l'huile essentielle dite huile essentielle industrielle. Elle est riche en phellandrène (*E. radiata* var 'B') et pipérone (*E. dives* et *E. radiata* var 'C') employée pour la synthèse de thymol et du menthol.

Les analyses faites sur les Eucalyptus de l'arboretum de l'ISAR Ruhande par KAJANGWE et al. 2001 ont donné pour le rendement les résultats suivants :

- 2,13 % pour *E. maidenii*.
- 1,5 % pour *E. globulus*.

Une étude a également été faite au laboratoire du centre de recherche en phytomédicaments, pour comparer le rendement en huiles essentielles des feuilles jeunes et feuilles âgées d'*Eucalyptus globulus* ssp *maidenii* : les résultats ont donné 1,48 % de rendement pour les feuilles jeunes et 2,3 pour les feuilles âgées. L'analyse qualitative de ces mêmes feuilles d'âge différent est entrain d'être faite par ASNAPP-USA.

Il faut signaler que le rendement en huiles essentielles et la composition chimique peuvent aussi varier selon le temps de séchage et le site de récolte. Une étude concernant ces facteurs serait intéressante étant donné que les boisements recensés sont localisés à des endroits différents.

Les analyses qui ont été déjà faites sur cette espèce d'*Eucalyptus* ont montré que la qualité de ces huiles essentielles, surtout en ce qui concerne 1,8- cinéol, répondait aux normes exigées par le marché mondial des huiles essentielles. En effet, les résultats donnés dans l'étude faite par RODOLFO J. et al., 2003 donne un pourcentage de 73,3 pour le 1,8-cinéol alors que le minimum exigé en teneur de cinéol est de 70%.

Concernant la disponibilité de la matière première, c'est à dire la quantité disponible des feuilles, on vient de voir que la surface déjà inventoriée seulement dans quelques districts de 4 provinces est supérieure à 3000 ha. En considérant que la plantation des *Eucalyptus* se fait sur un espacement de 2 X 2 m, 1ha peut contenir 2000 arbres, la surface répertoriée contiendrait alors plus 6 000 000 d'arbres ou plus.

Même si la quantité (kg) des feuilles par arbre n'est pas encore calculée, il est évident que la quantité d'arbres déjà disponible est suffisante pour inciter une exploitation d'huiles essentielles à partir des feuilles d'*Eucalyptus globulus ssp maidenii* .

7. CONCLUSION

La surface totale qui vient d'être identifiée comme étant occupée par les boisements d'*Eucalyptus globulus ssp. maidenii* est de 3000 ha, sans compter les plantations de moins de 2 ha qui, pour certains secteurs n'ont pas été répertoriés et qui sont nombreuses dans les provinces prospectées hormis la Province de Cyangugu.

Aussi, seuls les sites choisis pour leur plus grande concentration de boisements d'Eucalyptus ont été pris en considération pour limiter le travail au temps imparti. Ce qui veut dire qu'il existe d'autres localités dans ces provinces visitées qui abritent les plantations d'*Eucalyptus globulus*.

Malgré cela il semble que la quantité d'*Eucalyptus* déjà identifiée peut inciter à une exploitation d'Huiles Essentielles d'autant plus que l'engouement de la population pour ces plantations est grand, et que l'état est préoccupé par la protection de ses boisements.

Il ne faudrait pas oublier aussi que l'on peut obtenir des quantités massives des feuilles par les repousses après l'exploitation du peuplement.

Les usines à thé, telles que celles de Kitabi et de Pfunda ont des plantations d'*Eucalyptus globulus maidenii* assez importantes et utilisent annuellement des grandes quantités de bois de ces arbres sans en utiliser le feuillage qui peut être récupéré facilement pour la distillation d'Huiles Essentielles.

Cela garantit une exploitation à longue échéance des huiles essentielles en quantité et en qualité souhaitées.

Il serait souhaitable de continuer de travail dans d'autres districts et secteurs des provinces déjà visitées et de l'étendre dans les autres provinces comme Byumba.

Si le travail d'exploitation d'huiles essentielles devait un jour avoir lieu, il y a des endroits idéals pour l'installation des usines de distillation d'huiles essentielles parce que ces endroits, en plus d'être près des grands boisements d'Eucalyptus, sont aussi près d'autres infrastructures destinées à d'autres projets comme près de l'usine Kitabi à Gikongoro où il y a un projet de protection de la forêt de Nyungwe et à Ruhengeri où opèrent déjà des ONG qui s'occupent de la protection des gorilles des montagnes.

L'âge de tous les boisements visités varie de moins de quelques mois à plus 62 ans, ce qui garantit la pérennité de l'exploitation des Huiles Essentielles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BURREN C. 1995** : Les Eucalyptus au Rwanda Programme d'Appui à la Recherche Forestière et Agroforestière. PARF- ISAR
- FAO, 1982** : Les Eucalyptus dans les boisements collection FAO : Forêts
- KAJANGWE V. et MUKARUSINE E. 2001** : Etude comparative de la teneur en huiles essentielles de 61 espèces d'Eucalyptus de l'arboretum de Ruhunde. Bulletin de l'Institut Rwandais de Recherche Scientifique et Technologique (I.R.S.T).
- ISAR, 1987** : Compte-Rendu du premier séminaire national sur la sylviculture des plantations forestières au Rwanda.
- ISAR, 2004** : Problématique de l'Eucalyptus au Rwanda : Revue, évaluation et recommandations.
- NTEZURUBANZA L.,2000** : Les huiles Essentielles du Rwanda
- PENFOLD A. R. et WILLIS J. L. 1961** : The Eucalyptus Interscience publishers, INC. New York.
- RODOLFO J., 2003** : Quality Characters of Essential oils from Rwanda. Part II : Eucalyptus, Basil and Vetiver. A SNAPP-USA, ASNAPP-Rwanda **TROUPIN G. 1983**. Flore du Rwanda. Spermatophytes. Vol II. Agence de Coopération Culturelle et Technique. IRST, Butare

ANNEXES

Annexe I : Personnes contactées

NOM ET PRENOM	FONCTION	N° TELEPHONE
<u>GIKONGORO</u> 1. NZORUBARA Anicet 2. NGILIMANA Salathiel 3. NSANZABAGANWA Epimaque	Forestier de District de MUDASOMWA Chef de Division Forêt Chef de Division Environnement, Terres et Habitat	535 059 (bur.eau) 0841 1793 535 066 0861 2292
<u>CYANGUGU</u> 1. HAKIZIMANA Jean 2. KAMPIRE Lucie 3. NSENGIYUMVA Jean Damascène	Secrétaire exécutif du District BUKUNZI Vice-Maire du District de BUKUNZI Responsable des services agricoles District BUKUNZI	0885 2720 0884 9173 0844 4834
<u>GISENYI</u> 1. KAMANZI François 2. NDUWAYEZU Bonaventure 3. NYIRURUGO Côme de Gaulle 4. NIYIBIZI Thaddée 5. HARELIMANA Donat 6. NSENGIYUMVA Frédéric	Directeur de l'Agriculture, de l'élevage et des forêt en Province de GISENYI Chef d'Antenne PAFOR/GISENYI Agronome chargé des plantations de l'OCIR Thé PFUNDA Chef de Division Forêts GISENYI Chargé des forêts DAGF/GISENYI Forestier de KAYOVE	540 009 0851 1428 540 866 0848 5571 0847 8935 0855 6882 0888 6716 0846 1242

NOM ET PRENOM	FONCTION	N° TELEPHONE
<u>RUHENGARI</u>		
1. BYIRINGIRO Eisenhower	Forestier/Province de RUHENGARI	0840 7721
2. SEMBAGARE Samuel	Secrétaire Exécutif de la District de MUTOBO	0864 7915
3. NDIKUBWIMANA Laurent	Forestier de District de MUTOBO	C/O Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et Forêts, Province RUHENGARI
<u>KIGALI-NGALI</u>		
1. RWIKIRIZA Athanase	Chef d'antenne KIGALI GITARAMA ; Projet PAFOR	0862 3354
2. MUTUYEYEUZU Alphonse	Chargé de Protection et Promotion Forestière Province Kigali-NGALI	08526395
3. NYAMARERE Jean Claude	Chef de Division Forêt Province KIGALI-NGALI	08648568
4. MUPENDA Théoneste	Responsable de Service Agricole District Rushashi	0856 9295
5. RUDATINYA Jean Pierre	Forestier District Bicumbi	0856 5326

Annexe II : Scope of Work

TASK ORDER SCOPE OF WORK Identification and Zoning of *Eucalyptus globulus* in Rwanda

I. Background

USAID/Rwanda's Strategic Objective Number Three (SO3) seeks to increase the ability of rural families in targeted commodities to improve household food security by positioning agribusiness operators and their entire commodity sectors on sustainable and expandable growth.

To facilitate the agribusiness private sector revitalization in Rwanda the USAID mission has under a RAISE IQC designated Chemonics International Inc., a Washington DC-based consulting firm with agribusiness experience in over 100 countries, to implement the mission's Agribusiness Development Assistance in Rwanda (ADAR) project. The ADAR project seeks to:

- **Add value** to key commodities targeted for **export**
- **Build efficiency** and expand employment within **commodity chains**
- **Upgrade managerial and technical capability** in agribusiness enterprises
- **Improve product quality and expand access to markets**
- **Develop financing options** to support agribusiness growth

Special Features and Benefits in the ADAR program include the following:

- **Agribusiness Centre (ABC)** to serve as the "Information Central" for Rwanda's agribusiness community offering current market information, expanded commercial contacts, and technical assistance, all to keep motivated agribusiness operators informed
- **Special Initiatives** to break through operational, market, technical and financing obstacles which may confront enterprises seeking to accelerate sales and export
- **Training** through carefully prepared modules to sharpen production, marketing, planning and financial management skills, and through less formal workshops and seminars, both on a continuing basis to improve client enterprise performance
- **Financial Access** through a program of orientation and training for bankers and for professionals offering agribusiness support services to individual enterprises and associations that need to apply for credit.

II. Objective and Nature of Services Required

In 2002, a study on the potential to produce, commercialize and promote high-value natural plant products in Rwanda was sponsored by ADAR and conducted in collaboration with the USAID ASNAPP initiative. The results of this study showed that Rwanda offers a favourable environment for production of a number of essential oils, commodities which offer the land-locked country advantages over other more perishable products. Two essential oils recommended by the study were geranium and eucalyptus. Following these recommendations, a pilot project for production of these two oils was financed by USAID. Solace Ministries, in collaboration with World Relief, organized and trained two producer associations, composed primarily of women, in the cultivation and production of geranium oil. The two associations, Abizera and Twizamure, already have one hectare of geranium and expect to expand to 10 hectares in the near future. Unlike geranium, eucalyptus has no need to be planted in Rwanda as the country is full of eucalyptus plantations, which are found in nearly every region. Nonetheless, not all species of eucalyptus yield oil of commercial value; the two species from which highly marketable oils can be extracted are *Eucalyptus globulus* and, to a lesser degree, *Eucalyptus radiata*.

In March 2004, ADAR received a request from Abizera and Twizamure Associations for technical assistance in identifying the zones of highest concentration of the species *Eucalyptus globulus*. A market has already found for the oil, and the associations have purchased and learned how to operate distillation units for oil extraction. Hence, once the locations of the largest plantings of *Eucalyptus globulus* have been identified, Abizera and Twizamure Associations will be in a position to commence production of eucalyptus oil for export.

The objective of this consultancy is therefore to determine the location of the most significant *Eucalyptus globulus* plantations in Rwanda.

III. Specific Tasks to Be Performed

In order to achieve the above objective, the consultant will:

- Produce a simple, effective key for the identification of *Eucalyptus globulus*
- Describe the specific characteristics which distinguish this species from other closely related *Eucalyptus* species found in Rwanda
- Visit all provinces which have significant plantings of *Eucalyptus*, in particular Gikongoro, Cyangugu, Ruhengeri, Gisenyi and Kigali in order to identify those containing *Eucalyptus globulus*
- Determine the coordinates of all plantings of *Eucalyptus globulus* of at least 30 ha in size, or of lesser areas but within a reasonable distance from other plantings so as to jointly form at least 30 ha
- Describe the above identified plantings, including their agro-ecological characteristics
- Compile the following information on the targeted plantings: age, ownership and management structure, how they can be accessed, use (if any) of eucalyptus leaves in the region and proximity to a source of water

IV. Personnel and Qualifications

It is proposed to use the services of Dr Marie José Bigendako, a botanist who has had wide experience in plant taxonomy.

V. Level of Effort

Time required will be as follows:

- Ten to 12 days of field work and literature research
- Two days of report writing

If possible, the consultancy should be completed no later than the end of May 2004.

VI. Deliverables

At the end of the consultancy a report must be produced which includes:

- A key for the identification of *Eucalyptus globulus*
- A map showing the locations of plantings of 30 hectares or more of *Eucalyptus globulus*
- A description of each planting which includes in particular its suitability for the production of eucalyptus essential oil

A draft report will be submitted to a committee comprised of representatives from ADAR, World Relief/Solace Industries and ASNAPP at the end of the consultancy. After receiving the comments and observations from the committee, the consultant will have one week to prepare and submit the final version of the report to ADAR for transmission along to all committee members.

G. Roles and Responsibilities

ADAR will provide required logistic support to implement the study, including transport whenever possible. The consultant will report to the ADAR Chief of Party or to his designee while in Rwanda.