

Etat de la Recherche Agroforestière au Rwanda

Etude bibliographique, période 1987-2003

Léonidas Dusengemungu et Christophe Zaongo



World Agroforestry Centre
TRANSFORMING LIVES AND LANDSCAPES

East Africa

**INSTITUT DES SCIENCES AGRONOMIQUES DU
RWANDA (ISAR)**

WORLD AGROFORESTRY CENTRE (ICRAF)

**ETAT DE LA RECHERCHE AGROFORESTIERE AU
RWANDA**

Etude bibliographique, période : 1987-2003

Par

Léonidas Dusengemungu

et

Christophe Zaongo

2006



World Agroforestry Centre
TRANSFORMING LIVES AND LANDSCAPES

CIRCULATION LIMITÉE

Les titres dans les séries des documents de travail visent à disséminer l'information sur la recherche et les pratiques agroforestières et stimuler un feedback du monde scientifique. Les autres séries du World Agroforestry Centre sont : Perspectives en Agroforesterie, Manuels Techniques et les Documents Occasionnels.

Citation correcte : Dusengemungu, Léonides et Christophe Zaongo. 2006. Etat de la recherche agroforestière au Rwanda, étude bibliographique, période ; 1987 – 2003. ICRAF Working Paper – no. 30. Nairobi : World Agroforestry Centre.

Publié par le World Agroforestry Centre (ICRAF)
Programme Régional de l'Afrique de l'Est
B.P. 30677-00100
Nairobi, Kenya

Téléphone : +254 20 722 4000
Fax : +254 20 722 4001
Email : s.franzel@cgiar.org
Internet : www.worldagroforestry.org

©World Agroforestry Centre 2006
ICRAF Document de travail no. 30

Le texte de cette publication peut être cité ou reproduit dans son intégralité ou partiellement et sous toute forme pour usage éducatif ou sans but lucratif, sans permission spéciale, à condition de mentionner la source. Aucun usage de cette publication ne peut être fait à des fins de vente ou autres buts commerciaux sans autorisation préalable du World Agroforestry Centre. \

Les images restent la propriété exclusive de leur source et ne peuvent pas être utilisées pour un autre usage sans autorisation écrite de World Agroforestry Centre.

Les opinions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs et ne sont pas nécessairement celles de World Agroforestry Centre. La désignation géographique utilisée et la présentation du matériel dans cette publication n'impliquent pas l'expression de l'opinion quelconque de World Agroforestry Centre concernant le statut juridique d'un pays, territoire, ville ou zone ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

EPIGRAPHE

« Un développement sans recherche est un développement myope, sinon tout à fait aveugle. »

(PISANI E, Commissaire chargé du développement à la CEE in *Le Courrier* no 82 ACP/CEE, 1983, p.40.)

DEDICACE

A toi notre Chère Epouse et à nos enfants,
pour les longs moments de séparation passés à la rédaction de cet ouvrage.

A toi cher Papa,
décédé avant de jouir du fruit des efforts déployés pour la réussite de nos études.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

| | |
|--------------|--|
| ACP | : Les pays d'Afrique, Caraïbes et Pacifique |
| AF | : Agroforesterie |
| AFRENA | : Agroforestry Research Network for Africa |
| AFRENA-ECA | : Réseau de Recherche Agroforestière en Afrique de l'Est et Centrale |
| AFVP | : Association Française des Volontaires du Progrès |
| AIEA | : Agence Internationale pour l'Energie Atomique, sise à Vienne(Autriche) |
| APA | : Projet d'Amélioration de la Production Agricole |
| CARIS | : Systèmes d'Information sur les Recherches Agronomiques en Cours |
| CEE | : Communauté Economique Européenne |
| CEPGL | : Communauté Economique des Pays des Grands Lacs |
| CFZV | : Centre de Formation Zootechnique et Vétérinaire de Rubirizi/Kigali |
| CNA | : Commission Nationale de l'Agriculture(MINAGRI) |
| CNDA | : Centre National de Documentation Agricole(MINAGRI) |
| CNPPA | : Centre National de Pilotage du Programme Agroforesterie |
| CRSN | : Centre de Recherche en Sciences Naturelles |
| DEF/MINAGRI | : Direction des Eaux et des Forêts au MINAGRI |
| DF/ISAR | : Département de Foresterie de l'ISAR |
| DGF/MINAGRI | : Direction Générale des Forêts au MINAGRI |
| DRB | : Projet de Développement Rural de Byumba |
| EAF | : Exploitation Agricole Familiale |
| EAV/Kabutare | : Ecole Agri-Vétérinaire de Kabutare |
| FAO | : Food and Agriculture Organisation |
| FSRP | : Farming Systems Research Program |
| ICRAF | : International Center of Research in Agroforestry |
| INADES | : Institut Africain pour le Développement Economique et Social |
| INEAC | : Institut National d'Etudes Agronomiques au Congo |
| INRS | : Institut National de Recherche Scientifique |
| IRAZ | : Institut de Recherche Agronomique et Zootechnique de la CEPGL |
| IRST | : Intitut de recherche Scientifique et Technique |
| ISABU | : Institut des Sciences Agronomiques du Burundi |
| ISAR | : Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda |
| LAE | : Lutte Anti-Erosive |
| MINAGRI | : Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts |
| MINEDUC | : Ministère de l'Education |
| MINEPRISEC | : Ministère de l'Enseignement Primaire et Secondaire |
| NDR | : Note de la Rédaction |
| PA | : Programme Agroforesterie de l'ISAR |
| PAG | : Projet Agricole de Gitarama |
| PAK | : Projet Agricole de Kibuye |
| PAP | : Projet Agro-Pastoral de Nyabisindu |
| PARF/ISAR/ | : Programme d'Appui à la Recherche Forestière de l'ISAR |
| PASI | : Projet Agricole et Social Interuniversitaire(UNR/Mayence) |
| PFC | : Plan Forestier Communal |
| PIASP | : Projet d'Intensification Agro-Sylvo-Pastoral de Mugusa |
| PKE | : Projet Kigali Est |
| POPULATION | :Placettes d'Observation Permanente |
| PPF | : Projet Pilote Forestier de Kibuye |
| PPIDC | : Programme de Participation Intégrée au Développement Communal |
| PRIAM | : Participatory Research for Improvement of Agroforestry Management |
| RRAM | : Ruhengeri Resource Analysis and Management |

| | |
|---------|--|
| SESA | : Service des Enquêtes et Statistiques Agricoles |
| SFPK | : Service Forestier Prefectoral de Kibuye |
| SODETEG | : Société d’Etudes Techniques et d’Entreprises Générales |
| TSC | : Tree Seed Center |
| UNR | : Université Nationale du Rwanda. |
| USAID | : United States Agency for International Development |

AVANT-PROPOS

Le présent travail est une étude bibliographique des recherches faites dans le domaine de l'Agroforesterie au Rwanda depuis 1987 jusqu'en 2003.

En effet, LIPMAN Elinor, a fait un travail identique qui contient l'essentiel des recherches faites au Rwanda en cette matière de 1920 à 1987. Nous poursuivons ainsi l'œuvre qu'il a commencé en vue de mettre en relief les besoins actuels de la recherche en Agroforesterie dans ce pays.

Les bibliothèques suivantes ont été consultées :

- Département de Foresterie et Agroforesterie de l'ISAR-RUHANDE ;
- ISAR – RUBONA ;
- Université Nationale du Rwanda, Bibliothèque Centrale, Butare ;
- Université Nationale du Rwanda, Faculté d'Agronomie, Butare ;
- IRST/BUTARE ;
- EAVK/BUTARE ;
- CNDA/MINAGRI ;
- FAO/KIGALI.

Nous remercions infiniment les différents responsables de ces bibliothèques car ils ont permis la réussite de ce travail.

L'initiative, l'édition et l'impression ont été pris en charge par l'ICRAF/RWANDA. Que le Coordinateur de cette institution , en la personne du Dr ZAONGO Christophe, trouve ici nos sincères remerciements pour tout son soutien tant moral que matériel.

Les différents documents qui y sont présentés portent essentiellement sur l'Agroforesterie au Rwanda. Cependant, le lecteur ne sera pas surpris de se rendre compte que certains d'entre eux sont à cheval sur la Foresterie et l'Agroforesterie. Les deux branches sont, en effet, intimement liées tant aux niveaux de la sélection , la gestion et l'amélioration génétique des espèces qu'à celui de la diffusion des technologies.

Les résumés placés sous chaque œuvre ont été, pour la plupart, fait par nous- même dans le souci de montrer chaque fois les objectifs de la recherche, la méthodologie utilisée, les résultats obtenus et les recommandations faites. Quelques résumés, mais ils ne sont pas très nombreux, ont été repris avec de légères modifications, chez certains auteurs qui ont pris soin de les mettre au début ou à la fin de leurs œuvres. Que ces derniers soient sincèrement remerciés pour cette subtilité scientifique.

Dans l'espoir que cet ouvrage sera un outil de base dans les recherches agroforestières futures au Rwanda, nous remercions d'ores et déjà, tous ceux qui voudront bien y apporter des corrections et en particulier les différents auteurs

TABLES DES MATIERES

| | |
|---|-----|
| EPIGRAPHE | iii |
| DEDICACE..... | iv |
| LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS..... | v |
| AVANT-PROPOS..... | vii |
| RECHERCHES AGROFORESTIERES RESUMEES | 1 |
| CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS | 78 |
| INDEX: | 79 |
| ANNEXE 1 : Le nombre de publications par année entre 1987 et 20003..... | 83 |
| ANNEXE 2 : Carte Administrative du Rwanda..... | 84 |

RECHERCHES AGROFORESTIERES RESUMEES

1. AHIMANA C., GAHAMANYI A., RUTUNGA V., SIBOMANA G., RUGERUZA E., DJIMDE M. (1988), *Propositions de recherche agroforestière pour le système des plateaux et collines du Rwanda*, Rapport AFRENA n° 13, ICRAF, Nairobi, Kenya, 56 p. Cette étude s'est basée sur une enquête de diagnostic réalisée par des chercheurs multidisciplinaires. Ladite enquête a duré une semaine. L'échantillon a été pris dans 5 communes du Rwanda, à savoir Maraba (Butare), Mukingi et Bulinga (Gitarama), Rwamatamu et Gitesi (Kibuye). Au total, 39 fermiers ont été interrogés. Le document complet s'appuie sur une abondante littérature sur le Rwanda dans le domaine de l'Agroforesterie. Après une brève introduction, les auteurs ont d'abord identifié, décrit et analysé les systèmes d'utilisation des sols des zones d'études. Ils ont ensuite dégagé les interventions agroforestières potentielles et le rôle de l'agroforesterie pour atténuer les contraintes identifiées ; ils ont enfin estimé les besoins de la recherche agroforestière. Les résultats de ce travail ont été présentés dans un atelier tenu à Bujumbura du 15 au 16 juillet 1987.
2. AKIMANA K.M.A. (2003), *Contribution à la production des tuteurs dans le district de Save*, Rapport de stage effectué à l'ISAR/ICRAF, EAVK, Kabutare, Rwanda, 25 p. L'obtention des tuteurs pour accroître le rendement du haricot volubile par rapport à celui du haricot nain pose de sérieux problèmes en milieu rural rwandais. Il faudrait absolument planter des arbres agroforestiers tels que le *Calliandra c.*, le *Leucaena d.*, le *Grevillea r.*, le *Cedrela s.*, etc. C'est ce que tente de faire les paysans des secteurs de Ndora et Muzenga dans le district de save. L'ISAR/ICRAF y a initié les pépinières individuelles pour lever les contraintes liées aux espèces fruitières et agroforestières. L'étude a fait remarquer que la majorité des paysans préfèrent les espèces fruitières plus que celles agroforestières mais que les besoins croissant en tuteurs font que l'ISAR/ICRAF devrait poursuivre les activités de mise en place des pépinières et des haies vives chez tous les paysans de la région. La saison sèche prolongée n'a pas permis au stagiaire de mettre en place un essai comme elle l'avait souhaité pour contribuer directement à la production de tuteurs. Un tel sujet devrait être repris par les techniciens.
3. AMADOU, N. ; GAHAMANYI, A., *Rapport d'activités, mars 1988-1989*, ISAR/ICRAF (1989) Butare, Rwanda, 54 p. Ce rapport fait la synthèse des activités de recherche effectuées entre mars 1988 et 1989 dans le cadre du Projet OSAR/ICRAF et des résultats préliminaires obtenus pendant cette période. Ces activités de recherche sont les suivantes : (1) Essai de sélection d'espèces ligneuses susceptibles d'être utilisées en culture en couloir pour la production du paillis. (2) Etude des possibilités de production de fourrage dans un système combinant différentes espèces ligneuses et herbacées plantées sur les courbes de niveau. (3) Etude de l'effet du paillis de *Leucaena leucocephala* et de *Sesbania sesban* combiné à différentes doses d'engrais sur les rendements des cultures compagnes. (4) Effet de l'âge, de la fréquence et de la hauteur de coupe sur la production de biomasse de *Sesbania sesban*. (5) Essai exploratoire de plantation du *Sesbania sesban* à racine nues. Pour chacun des six essais, on peut retrouver la description du site, les détails expérimentaux, le calendrier des activités et les résultats. Les résultats les plus équilibrés sont obtenus avec le *Calliandra calothyrsus* et le *Leucaena* de l'arboretum qui, à l'avenir, devront faire l'objet d'un peu plus d'études.
4. BALASUBRAMANIAN, V., SEKAYANGE, L. (1992), *La culture en couloirs dans le Bugesera au Rwanda, Effets des légumineuses arbustives sur l'évolution de la fertilité du sol et les performances des cultures vivrières* (2^{ème} partie), Note technique, ISAR, Rwanda, 18 p. Le potentiel d'amélioration de la fertilité du sol par cinq légumineuses en haies a été étudié sur un Ultic Haplustox dans un site semi-aride au Rwanda de 1983 à 1989. Les espèces testées sont *Calliandra calothyrsus* Meisn., *Cassia spectabilis* DC, *Leucaena diversifolia* (Lam) de Wit, *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. et *Sesbania sesban* (L.) Merr. Elles ont atteint la hauteur de 1,01 m à 2,15 m à l'âge d'un an et de 2,85 à 3,37m à tailles

intensives (4 par an). Quatre-vingt trois pour cent des pieds de toutes ces espèces ont disparu après six coupes. Toutefois *Calliandra calothyrsus* a perdu seulement 28%, les deux espèces de *Leucaena* 9 à 10%, et *Cassia spectabilis* n'a perdu aucun pied après 18 coupes durant 4,5 ans. La production de biomasse a régulièrement augmenté avec l'âge des arbustes ; les valeurs moyennes pour la période de 1984 à 1989 ont été 5,6 à 7,3 T/ha de matière sèche de biomasse foliaire et 3,7 à 5,0 T/ha de bois. La production annuelle moyenne de nutriments par la biomasse foliaire a été de 72 à 119 kg/ha d'Azote (N), 2 à 3 kg/ha de Phosphore (P), 47 à 94 kg/ha de Calcium (Ca), 8 à 19 kg/ha de Magnésium (Mg), et 29 à 60kg/ha de potassium (K). Cette production a été équivalente à la contribution de 10 T/ha et par an de fumier de ferme. L'enfouissement des produits de la taille a réduit le taux de déclin de la fertilité du sol provoqué par les cultures ; le pourcentage d'accroissement par rapport au témoin après cinq ans a varié de 2 à 20% pour le Ca du sol, de -3 à 7% pour le P, de 4 à 51% pour le Ca, de 7 à 31% pour le Mg et de 3 à 47% pour la capacité d'échange. L'incorporation combinée de la biomasse et du fumier de ferme a élevé le PH du sol (à l'eau) de 0,4 à 0,5 unités, les teneurs en K. de 0 à 0,7 mmol ; en Ca de 10,8 à 17,6 mmol ; en Mg de 0,5 à 2,3 mmol et en capacité d'échange de 10,5 à 34,0 mmol par rapport au niveau du sol vierge du site. L'exportation des nutriments du site à travers le bois dur variait de 17 à 28kg/ha/an d'N, de 1 à 2kg/an de P ; de 13 à 16kg/ha/an de Ca, de 2 à 5 kg/ha/an de Mg et de 17 à 34kg/ha/an de K. L'augmentation du rendement en grains secs du haricot (*Phaseolus vulgaris* L.) et du sorgho (*Sorghum bicolor* L.) provoquée par l'enfouissement des feuilles a été la plus élevée pour *Cassia spectabilis*. Les accroissements de rendements dus à l'utilisation des produits de la taille ont été les moindres dans les parcelles ayant reçu le fumier de ferme. La réponse du maïs (*Zea mays* L.) a été faible. Le rendement en tubercules frais de la patate douce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) a été moins élevé dans les parcelles avec arbustes que dans les parcelles témoin. Les essais devraient être poursuivis avec d'autres légumineuses en haies.

5. BAMBARA S. (2001), *Création d'un verger dans l'arboretum de Ruhande*, Rapport de stage effectué à l'ISAR/Ruhande, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 30 p. Au terme de 6 semaines de stage, un verger a été créé dans l'arboretum de Ruhande et pourra être une bonne source de germoplasme voire même une source économique considérable grâce aux greffons qu'il pourra vendre aux agriculteurs. Dans l'avenir, un verger plus étendu pourrait être créé pour servir de modèle aux paysans rwandais et ceux des pays environnants. Il a été recommandé de former les techniciens chargés des pépinières et des vergers afin de sauver les espèces fruitières qui sont en voie de disparition dans le pays.
6. BANQUE MONDIALE (1987), Rapport d'évaluation, *Deuxième Projet Forestier Intégré*, République rwandaise, Département des Projets régionaux, Kigali, Rwanda, 209 p. Les objectifs du Projet étaient les suivants : (1) Protéger et conserver deux des dernières forêts naturelles du Rwanda situées sur la Crête Zaïre-Nil ; (2) Promouvoir l'agroforesterie en tant que moyen rentable pour accroître les quantités de bois de feu ; (3) Consolider les investissements consacrés aux plantations et aux pâturages dans le cadre du premier projet forestier ; (4) Continuer de renforcer les moyens du MINAGRI pour la planification, la supervision et le suivi des programmes forestiers. Le projet devait aider le MINAGRI à mieux intégrer le travail du projet dans son cadre d'activité à améliorer la gestion des investissements consacrés par le premier projet aux plantations et pâturages et ; si les conditions s'y prêtaient, à transférer au secteur privé la responsabilité de cette gestion. Le projet a duré 6 ans et a coûté 11 millions de DTS (contre-valeur de 147,1 millions de Dollars USA. La part réservée à l'Agroforesterie et au reboisement rural était de 0,8 millions de \$USA. Tous les projets œuvrant dans le secteur forestier y ont été évalués.
7. BAZIRUWIHA M. (1983), *Contribution à la culture des plantes médicinales au Rwanda, Aménagement du marais de Ndobogo, Essai de germination de quelques Lamiaceae : Ocimum suave et Basilicum polystachyon*, Rapport de stage, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 51 p. La germination des *Lamiaceae* utilisées dans l'essai intéresse l'Agroforesterie. L'étudiante a montré que le choix des deux espèces ci-dessus citées se justifie par le fait que les *limacées* sont des plantes très riches en huiles essentielles, huiles également riches en principes actifs. Par ailleurs, ces plantes appartiennent à la flore spontanée du Rwanda, d'où le degré d'adaptation à la culture. L'expérience menée, au

CURPHAMETRA, a montré que *Ocimum suave* a un pouvoir germinatif supérieur à celui de *Basilicum polystachyon*. Dans l'ensemble, l'extension de la culture de plantes médicinales entreprise par le CURPHAMETRA révèle une perspective d'avenir très séduisante et prometteuse. En effet, une telle entreprise montre la possibilité de transformation de l'économie de subsistance à une économie à caractère agro-industriel, ce qui répond entre autre aux objectifs du plan de développement socio-économique du Rwanda. Avec une exploitation rationnelle des plantes médicinales, le Rwanda se doterait d'une industrie pharmaco-chimique qui allégerait le coût de l'importation de certains médicaments tout en améliorant le revenus industriel.

8. BELLEMAKERS C., TWAGIRAMUNGU F., MATTHESS-GUERRERO A., HOOFWIJK H. (1991), *Perception paysanne de la variabilité des sites et gestion de leur productivité*, un effort d'exploration des connaissances paysannes sur la dorsale Granitique et le Plateau Central, Document de travail n°2, GTZ/ISAR, Rubona, Butare, Rwanda, 47 p. L'étude menée au Centre sud du Rwanda avait pour objectif d'identifier la variabilité des rendements en fonction de l'hétérogénéité des sites dans une même zone agro-écologique, d'analyser l'utilité méthodologique de la classification vernaculaire et de perception paysanne des sites et l'examen de la gestion paysanne des parcelles selon leur qualité. Au total, 128 champs (64 par commune) ont été étudiés en 1991 et stratifiés selon 4 cultures principales : haricot, sorgho, patate douce et banane. Les résultats indiquent que la perception paysanne de la qualité des sols est largement compatible avec les descriptions agronomiques. La classification vernaculaire révèle 2 types de sols, notamment Mugugu et Urusenyi qui se différencient très bien par leurs caractéristiques agronomiques observées et mesurées. Les paysans disposent de différentes stratégies de gestion parcellaire en fonction de la qualité des sites. Ceci se manifeste par le choix des cultures selon les types vernaculaires de sol et/ou des positions sur la pente, par les rotations de cultures et l'emploi d'intrants ciblés selon la culture et les sites. Les rendements varient en fonction des sites d'une même zone agro-écologique. Cependant, la variation des rendements selon la position sur la toposéquence n'est pas uniforme pour les cultures étudiées. Comme les types vernaculaires de sols sont distribués d'une façon inégale sur la pente, un élément de variabilité additionnel devrait s'ajouter à l'approche des toposéquences pour capturer les variations dans une position de la toposéquence même. Pour une poursuite de l'étude approfondie, une pré-stratification des sites selon les types vernaculaires de sols et selon les positions sur la toposéquence serait indispensable. La connaissance paysanne devrait constituer un outil de base pour la conception d'activités de recherche sur l'amélioration des systèmes cultureux.

9. BENZ G. (1990), *Dessèchement du Cyprès au Rwanda*, Rapport de la mission entomologique entreprise sur commande d'INTERCOOPERATION à Berne, Allemagne, 24 p. Ce document constitue un rapport succinct de la mission effectuée au Rwanda et au Burundi par le Professeur BENZ G. du 17/12/1989 au 7/1/1990. Il contient la répartition des dégâts causés au cyprès sur les deux pays, la cause du dessèchement du Cyprès, la lutte, le pronostic et les contacts à faire en Europe pour en venir à bout de ce problème. Une bibliographie très riche est mise à la fin. Elle est suivie de 6 annexes sur le dessèchement des cyprès (Programme de recherche), le programme de mission et le *puceron cinara cupressi* Buckton. Dans le même ordre d'idées, les dégâts causés aux orangers et citronniers sur tout le territoire rwandais devraient attirer l'attention des chercheurs agroforestiers

10. BERDING F.R. (1991), *La conservation des sols et l'amélioration de la fertilité des sols au Rwanda*, aperçu de la problématique et de quelques techniques envisageables, MINAGRI, Projet PNUD/FAO RWA/89/003, Kigali, Rwanda, 80 p. Ce document de travail examine d'abord l'état actuel des connaissances du problème de l'érosion des sols. Ensuite, il discute les méthodes de terrassement progressif. Enfin, il aborde le problème de l'amélioration des systèmes de production sur la base de l'augmentation de la production de biomasse. Ainsi, le document se limite volontairement aux aspects d'une gestion, conservatoire des sols et des eaux et l'intégration des arbres et arbustes cadre bien avec cette problématique. Des recherches sur les espèces à intégrer sont proposées à la fin du document.

11. BERDING, F.R. (1991), *La conservation des sols et l'amélioration de la fertilité des sols au Rwanda*, Aperçu de la problématique et de quelques techniques envisageables, document de travail, MINAGRI, Projet PNUD/FAORWA/89/003, Kigali, Rwanda, 80 p. Dans ce document de travail, l'état actuel des connaissances du problème de l'érosion des sols est d'abord examiné. Ensuite les méthodes de terrassement y inclus le terrassement progressif sont discutées. Enfin, pour conclure, le problème de l'amélioration des systèmes de production, sur la base de l'augmentation de la production de biomasse y est abordé. Le document de travail se limite ainsi volontairement aux aspects d'une gestion conservatoire des sols et des eaux concernant l'intensification de l'agriculture en y ajoutant des éléments de régionalisation et d'agroforesterie. L'agissant de l'agroforesterie en particulier, l'auteur signale que l'intégration de cette dernière dans les systèmes de production paraît constituer un processus trop lent dans le contexte rwandais avec ses sols souvent extrêmement pauvres. Des apports d'engrais minéraux (chaux et phosphates) sont dans beaucoup de cas indispensables à une intensification de l'agriculture. Néanmoins, les arbres et arbustes agroforestiers contribuent à reconstituer le stock d'humus, à protéger les sols et souvent à les enrichir en azote. Leur emplacement concernent les haies anti-érosives, les talus inclinés de terrasses progressives et les talus des terrasses à contre-pente, les bords des routes et pistes ainsi que les haies vives entourant les enclos et les champs. D'après les recherches faites certaines espèces mériteraient une plus grande attention telles que le *Cajanus cajan* et le *Gliricidia sepium*. Ce dernier peut se multiplier par boutures et s'avère très performant dans d'autres pays pour constituer des haies vives en association avec d'autres espèces.

12. BEZZOLA D., PETETOT J.C (1993), *Espèces forestières et agroforestières, techniques d'utilisation recommandées pour le plateau central du Rwanda et du Burundi*, AFVP/PARF-ISAR, Butare, Rwanda, 7 p. C'est un projet de publication qui a été rédigé le 8 Novembre 1993. Il présente l'objectif à atteindre, le cadre de réhabilitation, les étapes de réalisation, l'organisation du travail, un budget provisoire et des exemples de fiches à élaborer en annexe. L'objectif du projet était de mettre à la disposition de toutes les personnes de terrain (services, projets, vulgarisateurs, paysans) et de l'enseignement des fiches synthétisant toutes les informations de la littérature et des expériences acquises par espèces agroforestières. Plusieurs partenaires devaient y participer : AFVP, Programme Agroforestier de l'ISAR, Programme de Sylviculture de l'ISAR, PARF-ISAR et ICRAF-ISAR. Ce projet qui nécessitait un financement de l'ordre de 5.796.000Frw à la fin de 1993 n'a pas eu de suite à cause des événements tragiques d'avril à juillet 1994. Il faudrait voir les possibilités de le relancer.

13. BIGIRIMANA Théophile(2002), *Evaluation de l'adoption des technologies agroforestières introduites par l'ISAR/ICRAF dans le milieu paysan*. Cas du district de Save, Province de Butare, ISAE, Productions végétales (Mémoire), Kigali, Rwanda, 75 p. Ce travail d'enquête devait évaluer le niveau d'adoption des technologies agroforestières introduites dans le district de Save par l'ISAR/ICRAF. Les technologies vulgarisées visaient à améliorer le niveau de vie de la population. Les espèces agroforestières introduites sont le *Calliandra*, le *Leucaena*, le *Sesbania*, l'*Alnus*, le *Grevillea* et le *Cedrela*. Les technologies vulgarisées sont l'amélioration de la fertilité du sol, la conservation du sol, la production du bois de divers services (tuteurs, bois de chauffage, bois d'œuvre) et la production fourragère. Les produits de gestion de *Calliandra* et *Leucaena* ont été très appréciés par les paysans respectivement à 77,4% et à 74,1% des ménages. Les technologies les plus préférées à Save sont : la production des tuteurs (61,3%), la production du fourrage (51,6%), la production de l'engrais vert (29%) et la production du bois de feu (25,8%). Les paysans souhaitent des espèces fruitières et la distribution du petit bétail.

14. BINAMA L. D (1991), *Réseau de placettes d'observation permanentes (POP), Rapport de stage EAFO/KIBISABO (6è A)*, DF-ISAR, Ruhunde, Rwanda, 42p. Pendant 5 mois, l'élève a collecté les données dans la POP à l'ISAR/KARAMA, à Kibuye et à Gitarama, surtout les données des POP installées et mesurées en 1990. Les résultats des mensurations obtenus ont permis d'avoir une idée sur la croissance des différentes espèces localisées dans les conditions des milieux où sont installées les POP. La démarche de l'installation des POP qui vise l'établissement de ces tables devra surmonter les

problèmes rencontrés actuellement ; il s'agit principalement de l'identification exacte du matériel de base, de la pratique d'une sylviculture variable dans les boisements de l'absence des cartes des sites forestières dans le pays et celle des tarifs de cubage de différentes essences étudiées. A tout cela s'ajoute l'insuffisance du personnel forestier pour suivre toutes les POP installées dans le pays ; ce qui nécessite la collaboration des divers projets de développement œuvrant dans le pays afin d'assurer le suivi régulier de ces placettes et leur protection contre les coupes de vols, le pâturage et autres agressions.

15. BITTING B. (1976), *Fonds forestier national Rwandais*, Rapport de mission de consultation pour l'élaboration de ce projet, Direction des Eaux et des Forêts/MINAGRI, PPF/Coopération Suisse, Kibuye, Rwanda. Après avoir passé en revue les principales données économiques, démographiques et écologiques du Rwanda, l'auteur explique les raisons qui motivent la création d'un Fonds forestier national rwandais, précise comment ce fonds serait organisé et les résultats économiques attendus. Il indique les voies et moyens de le créer et fait des remarques finales.

16. BIZIMUNGU T. (1978), La situation des dispositifs de lutte anti-érosive à la fin de 1976, *Bulletin agricole du Rwanda*, n° 11, vol. 3, pp. 205-214, Office des Cultures Industrielles du Rwanda (OCIR Café), Kigali, Rwanda. Un tableau mis en annexe du présent article présente le nombre de km de L.A.E (piquetés, creusés et plantés). Toute la situation des dispositifs de L.A.E au Rwanda y est résumée en montrant les surfaces protégées par Préfecture à l'exception de Ruhengeri, Cyangugu, Kigali et Kibungo.

17. BOILY Y., UWERA C., VAN PUYVELDE L.(1978), Des antibiotiques dans les plantes médicinales du Rwanda, *Bulletin Agricole*, n° 11, vol. 3. pp. 157-167, Office des Cultures Industrielles du Rwanda (OCIR-café), Kigali, Rwanda, Les auteurs font un tableau des plantes médicinales rwandaises étudiées. Leurs recherches en Laboratoire ont montré que de nombreuses plantes médicinales rwandaises ont une action antimicrobienne. Les premiers résultats dans ce domaine porte sur Iboza riporia (Umuravumba). Les recherches dans ce domaine suscitent de plus en plus d'intérêt. il y a une équipe multidisciplinaire sur la médecine traditionnelle, la pharmacopée et les plantes médicinales rwandaises qui y travaille depuis 1978. Les agroforestiers devraient être intégrés dans cette équipe de travail. (Note de la rédaction).

18. BOUXIN G. (1974), Distribution des espèces dans la strate herbacée au Sud du parc national de l'Akagera (Rwanda, Afrique Centrale) in *Ecologica Plantarum* pp 315- 332, Namur, Belgique. Deux tests non paramétriques ont été appliqués à l'étude de la distribution de 29 espèces herbacées de savane dans un ensemble de 80 relevés. Le test du nombre de groupes s'est révélé plus sensible que le test de nombre de suites et seuls les résultats du premier test ont été interprétés. Le test du nombre de groupes a permis de préciser l'écologie des espèces abondantes ou de découvrir des relations plante milieu qui n'apparaissent pas avec les méthodes plus traditionnelles. Dans ce travail, les relations entre la strate herbacée et le couvert ligneux ont principalement été définies.

19. BOUXIN G. (1975), Action des feux saisonniers sur la strate ligneuse dans le Parc National de l'Akagera (Rwanda, Afrique centrale) in *Végétation*, vol 30, 3 pp 189- 196, 1975, Namur, Belgique. Le problème des feux saisonniers dans le Parc National de l'Akagera est abordé. Les opinions générales sur le rôle de ces feux sont présentées ainsi que les principales conclusions de deux travaux d'ensemble par Troupin et Spinage sur le Parc de l'Akagera. Les principales caractéristiques des deux sites étudiés sont décrites. L'étude des courbes de fréquences de circonférences de troncs de quelques espèces d'arbres et arbustes dans le sud du parc de l'Akagera montre l'importance de l'action des feux saisonniers qui limitent la croissance en hauteur de beaucoup d'espèces. La résistance aux feux est variable d'une espèce à l'autre : certaines sont très résistantes et d'autres très sensibles. La connaissance de l'action des feux se révèle primordiale dans la compréhension du dynamisme de la strate ligneuse et les hypothèses de Troupin sur la reforestation générale du Parc de l'Akagera sont infirmées. Les conclusions principales

sont extrapolées à l'ensemble du Parc de l'Akagera suite à la bonne concordance avec les résultats obtenus précédemment. L'action des animaux sur la strate ligneuse est évoquée et quelques hypothèses sur l'évolution de la végétation en l'absence de feux sont présentées. L'action des feux de brousse sur le climat est aussi brièvement évoquée.

20. BUCAGU C. (1998), *Effet des biomasses de Leucaena diversifolia et de Tithonia diversifolia ainsi que du fumier de ferme sur la productivité d'un sol sous culture de sorgho*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 78 p. L'étude a porté sur l'effet des deux engrais verts (*Leucaena d.* et *Tithonia d.*) associés au fumier d'étable sur la productivité d'un sol sous culture de sorgho. L'expérimentation s'est déroulée à la FACAGRO, sur le sol du site de Mamba. Ce sol a une bonne teneur en azote, en cations échangeables, en matière organique bien décomposé et par des teneurs acceptables d'aluminium échangeable. Il a cependant une carence en phosphore assimilable. La biomasse de *Leucaena d.* a été enfouie et appliquée progressivement selon les besoins quantitatifs de la culture de sorgho aux différents stades de son développement. Le *Tithonia* a été d'abord composté pendant un mois puis enfoui lors du semis du sorgho. Le fumier a subi un compostage de trois mois avant son utilisation. Les traitements avec engrais verts ont amélioré la longueur de la panicule de façon générale. En particulier, le traitement à base de fumier de ferme combiné avec le *Leucaena* a occasionné un effet beaucoup plus remarquable sur cette variable. Le fumier seul a montré un effet inférieur comparativement aux autres traitements sur cette variable. Le *Leucaena* améliore les effets du fumier et du *Tithonia* sur le rendement du sorgho. Les traitements contenant du *Tithonia* composté améliorent le nombre de grains par panicule. Des pertes importantes ont été observées pour le traitement NPK + urée parce qu'il a enregistré un rendement théorique plus élevé accompagné d'un faible rendement.

21. BUHIGIRO T. (1989), *Contribution à l'étude du comportement de six légumineuses arbustives dans les sols acides de Ruhande*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 196 p. L'utilisation des légumineuses fixatrices dans l'amélioration des sols est un moyen fort intéressant pour deux raisons principales : d'abord, elles n'appauvrissent pas le sol en azote ; ensuite, elles peuvent remplacer l'emploi des engrais qui coûtent cher. Toutefois, dans certaines conditions, certaines légumineuses non seulement ne fixent pas l'azote mais encore ont une croissance peu satisfaisante. C'est pourquoi avant de les proposer, il faut toujours vérifier s'il y a moyen d'améliorer les deux paramètres : la fixation symbiotique de l'azote et la croissance. Cette recherche a essayé d'étudier ces deux paramètres dans un sol acide et particulièrement désaturé chez 6 espèces arbustives à savoir *Leucaena leucocephala*, *Calliandra calothyrsus*, *Crotalaria pallida*, *Sesbania sesban*, *Tephrosia vogelii* et *Cajanus cajan*. Les résultats obtenus ont montré que la fumure organique et la fumure minérale ont des effets positifs sur la taille et la biomasse de la partie aérienne de *Sesbania* et de *Tephrosia* ; la croissance de *Leucaena* était déprimée par les conditions d'acidité du sol ; l'acidité du sol n'est pas la principale cause qui a empêché la nodulation chez *Calliandra* et *Leucaena* ; la fumure organique et la fumure minérale n'ont pas d'effet ni sur la nodulation ni sur la fixation symbiotique de l'azote de l'air ; l'espèce *Cajanus cajan* peut fixer l'azote si on la protège contre la cercosporiose et les pucerons ; toutes les espèces étudiées peuvent être intégrées aux cultures.

22. BURREN C., GLATZ N. (1992), *Parcours didactique n° 1 « Agroforesterie », n° 2 « Espèces autochtones », n° 3, « Feuilles exotiques », n° 4, « Eucalyptus »*, D.F-ISAR, RUHANDE, RWANDA, 12 p., 8 p., 8 p., 12 p. Ce sont des brochures, didactiques élaborées à l'intention des enseignants et des techniciens de l'Agroforesterie (A.F). Le parcours didactique n° 1, titré « Agroforesterie », présente les thèmes principaux suivants : la densité et l'écartement des haies d'espèces agroforestières, la périodicité et l'intervalle de coupes sur les cultures vivrières, la production ligneuse ainsi que le comportement de certaines espèces agroforestières. Pour chaque poste d'observation, les résultats sont exposés à partir de la page 5 du présent document. Il y a en tout 14 postes d'observation. Le parcours didactique n° 2 comporte 13 postes d'observation qui présentent 17 espèces de feuilles, 2 espèces de résineux et 2 de bambous. Cette brochure donne pour chaque poste d'observation de brèves indications telles que la famille, la distribution naturelle, des renseignements dendrométriques et les possibilités d'utilisation sur

l'espèce concernée. Le parcours didactique n° 3 propose 16 postes d'observation sur 69 espèces de feuillus exotiques réparties en 22 familles rassemblées à l'arboretum de Ruhande. Le parcours didactique n° 4 présente un choix de 21 espèces d'eucalyptus qui se différencient selon la bonne croissance, la bonne aptitude à rejeter de souche, l'aspect esthétique, la forte teneur en huiles essentielles et la qualité du bois. Cette brochure donne également les indications sur l'écologie de l'espèce et l'utilisation du bois.

23. C.G.F (1983), *Rapport annuel 1982* ; C.G.F, ISAR, Ruhande, Rwanda, 8p. Ce rapport relate les activités de la C.G.F pendant l'année 1982. Il parle notamment des essais en cours et des publications suivantes : la relation entre cinq différentes provenances locales de *Cupressus lusitanica* (Ruhande), de l'étude phénologique des essences forestières au Rwanda (tout le pays), de la relation entre le matériel de conservation des semences et de la viabilité pour les espèces forestières les plus utilisées au Rwanda (Magasin de la C.G.F), des techniques de germination de *Grevillea robusta* (Ruhande).

24. C.G.F (1983), *Rapport annuel 1983*, C.G.F, ISAR, Ruhande, Rwanda, 12p. Il est fait mention de la gestion des semences, de leur diffusion, des échanges de semences pour la recherche et de leur exportation. Le rapport parle également des peuplements et parcelles semencières au Rwanda, des statuts de la C.G.F et son budget ainsi que des divers.

25. C.G.F (1984), *Rapport annuel 1984*, C.G.F, ISAR, Ruhande, Rwanda, 12p. Ce rapport couvre la période du 1^{ère} juillet 1983 au 30 juin 1984 qui correspond aux activités commerciales, soit les récoltes massives de juillet, les campagnes de livraison des mois d'août à octobre et de janvier à mars. Les activités relatées concernent la gestion courante de la CGF, les peuplements semenciers et les parcelles semencières, le programme de collaboration avec divers projets de développement. Le rapport met en relief l'évolution des livraisons de semences faites par la CGF dès sa création en 1978 jusqu'en 1984. Une courbe montre la chute de ces livraisons de 1983 à 1984

26. C.G.F (1986), *Rapport annuel 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991*, C.G.F, ISAR, Ruhande, Rwanda. Tous ces rapports parlent de la gestion courante de la CGF au cours de chaque année de la recherche sur les graines et de l'amélioration génétique des arbres forestiers et agroforestiers.

27. C.G.F (1993), *Rapport annuel 1992*, C.G.F, ISAR, Ruhande, Rwanda, 55 p. Comme l'année 1991, l'année 1992 a connu des perturbations et des problèmes divers suite à la guerre déclenchée en octobre 1990. La diffusion des semences a été effectuée au ralenti et les activités de recherche sur l'amélioration des arbres forestiers ont été arrêtées dans certains coins du Rwanda. Le contrôle de la qualité physiologique des semences s'est poursuivi au laboratoire de Ruhande. Aussi, le catalogue national des matériels de base (semences, boutures, etc.) au Rwanda selon le système OCDE a été mis à jour par LACROIX Eric et est annexé à ce rapport.

28. CAMERMANA., DESCHUYTENER G. (1972), L'intensification des petites exploitations rurales par l'association agriculture-élevage. Note technique de l'ISAR n° 21, ISAR, Rubona, Rwanda ; Compte-rendu des séminaires d'études des problèmes intertropicaux, pp 418-432, in *Bulletin des recherches agronomiques de Gembloux*, volume extraordinaire. Les résultats obtenus sur trois saisons culturales, ont montré que l'association de l'agriculture et de l'élevage dans les petites exploitations rurales est non seulement possible mais aussi souhaitable, le revenu de l'exploitation est diversifié et le niveau général d'intensification s'en trouve accru grâce à la fumure organique. Dans des sols très pauvres, l'injection d'engrais minéraux permet d'atteindre des niveaux de production élevés. Or, leur efficacité est conditionnée par une fumure organique préalable. Raison de plus pour faire passer l'intensification de l'agriculture par l'élevage. L'introduction des arbres et arbustes dans les petites exploitations favoriseraient indubitablement l'intensification agricole, à travers la lutte anti-érosive et la fourniture du fourrage aux animaux domestiques.

29. CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE FORESTIERE ET AGROFORESTIERE DE L'ISAR (1992), *Fiches de projet de recherche du centre National de Recherche Forestière*. CNRF-ISAR (ex. DF-ISAR), Ruhande, Rwanda, 337 p. Réalisé en collaboration avec INTERCOOPERATION, ce document présente sous forme synthétique les travaux de recherche en cours au CNRF en 1992. Ce répertoire devrait servir d'élément de base à la planification de la recherche forestière et agroforestière au Rwanda. Les activités du centre de recherche se font non seulement à l'arboretum de Ruhande, mais aussi dans de nombreuses parcelles d'essais à travers le pays, notamment dans les régions de la Crête-Zaïre-Nil, du Plateau Central et de l'Est du Pays. Les fiches de projet de recherche précisent le n° de la fiche, le code interne, le titre, le(s) responsable(s), la description (thème/buts/facteurs), l'espèce, la date de plantation, la situation, le dispositif, la surface de l'essai et le nombre de plantes mesurées. Il y a 137 fiches de sylviculture des reboisements, 3 fiches sur la recherche sur les graines, 58 fiches sur l'amélioration génétique des arbres forestiers, 33 fiches sur l'agroforesterie, 10 fiches sur la protection forestière et 1 fiche sur la technologies du bois.
30. COMBE J. ; EGLI A (1983), Les techniques agroforestières dans les pays tropicaux : possibilités et limitations in *Journal Forestier Suisse*, n° 134, Volume 1, pp. 1-55, Zurich, Suisse. L'auteur de cet article décrit d'abord la renaissance de l'association de l'agriculture, de l'élevage et de la foresterie après une longue période de stricte séparation des trois domaines. Après avoir donné les définitions et des exemples précis, l'auteur donne un excellent résumé des techniques agroforestières connues aujourd'hui ainsi que les possibilités d'évolution. Les techniques agroforestières décrites par l'auteur sont notamment : le système *Taungya* de plantation, la production commerciale de bois dans des cultures ou des pâturages, le pâturage temporaire dans des plantations ou en forêt naturelle, les arbres fruitiers et fourragers dans des cultures ou des pâturages, les arbres d'ombrage dans des cultures ou des pâturages, les arbres pionniers (c'est-à-dire stabilisant le terrain, fixant l'azote) dans des cultures ou des pâturages, les haies vives et la coupe-vent. Cet article a également été publié dans le Bulletin Agricole du Rwanda en 1983
31. COMMISSION NATIONALE D'AGRICULTURE(CNA)(1991) Rapport préliminaire, *Le sous-secteur forestier, développement de ressources halieutiques*, Vol. VI. Document de travail, Kigali, Rwanda, 125 p. Cette analyse du sous-secteur forestier du Rwanda a mis en évidence l'incidence du déficit du bois de feu sur la sécurité alimentaire. Les effets de ce déficit sont surtout la réduction de la production vivrière. En effet, il devient incontestable que la dégradation de la fertilité des sols est due en partie à la carence du bois de feu en milieu rural. On a estimé que l'utilisation des déchets de récolte comme source d'énergie domestique atteint 1,7t de matière organique par ha par an. Au niveau national, les pertes de la fertilité par cette voie sont équivalentes à 40.000t d'engrais et 33.000t de chaux. L'analyse a relevé d'autres problèmes tels que la carence de statistiques décrivant la situation de la production vivrière, l'absence d'une politique forestière, le manque de coordination des interventions dans ce domaine, l'accroissement alarmant des besoins en bois de feu et la déforestation qui s'en suit, le manque de chercheurs nationaux forestiers et agroforestiers, l'insuffisance de l'intégration de la foresterie dans les stratégies alimentaires et l'insuffisance du personnel professionnel en effectifs et en qualité. Tous ces problèmes exigent des réformes ainsi que diverses autres démarches pour que des solutions soient trouvées. A chaque problème ci-dessus correspond une recommandation. Malgré ces problèmes, cette analyse a souligné l'évolution positive que le Rwanda a connu en peu d'années, en faisant passer la superficie des plantations de 25.500ha en 1975, à 247.500ha en 1989.
32. COSTER G. (1980), *Croissance des résineux*, Journée d'études du Département des productions végétales (Division de sylviculture) du 24 au 25 avril 1980 à Rubona et à Ruhande, ISAR, Rubona, Rwanda, pp 37-40. Parmi les genres importants introduits au Rwanda, on note les *pins*, les *cyprès* et les *Callitris*. Parmi les moins importants, on peut citer *Araucaria*, *Widdingtonia*, *Juniperus*, *Thuya*. Les résineux peuvent occuper une très grande variété de sols depuis les sols superficiels jusqu'aux sols fertiles. Ils fournissent du bois d'œuvre avec une croissance relativement rapide. L'auteur a présenté les résultats de l'accroissement annuel moyen pour chaque type de résineux. Les *Callitris* ont été décrites

comme les espèces les plus frugales et les plus résistants à la sécheresse. Quant aux cyprès, ils fournissent un bois de très bonne qualité bien qu'assez exigeants du point de vue sol.

33. COSTER G., VANSBELLINGHENA (1976), *Essai forestier au Bugesera*. Note technique de l'ISAR, n° 5, ISAR, Rubona, Rwanda, 17 p. La présente note avait pour but d'étudier les possibilités de différentes espèces dans la région des savanes de l'Est, en l'occurrence le Bugesera. Les différents résultats obtenus par les essais en station et les reboisements sont permis de retenir les espèces suivantes : *Eucalyptus maideni* et *Eucalyptus microcorys* en raison de leur meilleur couvert. *Grevillea robusta* et *Cupressus lusitanica* pour le bois d'œuvre. Du point de vue rendement, les différentes espèces ont dans l'ensemble une croissance nettement moins élevée que dans les régions d'altitude, avec des frais d'installation et d'entretien plus élevés (regarnissage important, lutte contre les termites, protection contre les feux de savane, ...). Les essais devraient se poursuivre pour étudier d'autres espèces pouvant s'adapter à cette région. Les espèces suivantes viennent d'être introduites : *Callitris*, *Casuarina*, *Newtonia*, *Syncarpia*, *Widdningtonia*. Il semble important d'étudier les techniques de plantation qui permettront de limiter les regarnissages et d'étudier également les moyens économiques de lutte contre les termites.

34. CROPTIER. S. KUCERA L. (1990), *Description anatomique de 20 espèces ligneuses croissant au Rwanda*. DF-ISAR, Ruhande, 20 p. Cette étude a été réalisée avec l'aide financière d'INTERCOOPERATION, organisation Suisse pour la coopération au développement, à travers le Programme d'Appui au Département de Foresterie de l'ISAR. Les travaux furent menés de décembre 1988 à mai 1989. Il s'agit de la description macroscopique et microscopique d'arbres en partie peu connus de la forêt tropicale de montagne du Rwanda (massif de Nyungwe) à l'exception de *Cedrella serrata*, espèce introduite. 20 essences ligneuses y sont décrites macroscopiquement selon la couleur la dimension des vaisseaux et des rayons ligneux, l'éclat, la disposition des fibres et d'éventuelles particularités de structure ou de texture. Pour la description des structures macroscopiques, des préparations anatomiques ont été exécutées, examinées au microscope optique et présentées avec l'aide de la clé de détermination de Brazier et Frantolin (1961), Identification of hardwoods, a Microscope key. Enfin, les photographies des coupes anatomiques sont insérées dans le document afin d'illustrer les principales caractéristiques de chaque essence ligneuse. Il faut bien noter que la connaissance détaillée des structures macroscopiques et microscopiques des essences permettent d'interpréter leurs qualités technologiques. Une telle description peut aussi remplir une fonction didactique auprès d'étudiants en foresterie et en botanique tropicales.

35. D.F-ISAR, (1991), *Recherche forestières et agroforestière*, Rapport annuel 1990, Arboretum de Ruhande, Butare, Rwanda, 60 p. Dans le domaine de l'agroforesterie, les recherches suivantes ont été faites au cours de l'année 1990, l'étude de gestion agro-sylvicoles avec des essais à Rwerere, à Ruhande et à Karama, l'étude de gestion des systèmes sylvo-pastoraux dont les essais ont été installés à Songa, l'étude sur l'adaptation des espèces ligneuses à potentiel agroforestier à Rukara et Gahororo (Kibungo) ; à Ruhande (Butare) et à Karama (Bugesera). En outre, une étude sur l'écartement de *Grevillea robusta* a été menée à Karama au cours de la même année et les résultats préliminaires sont présentés dans ce rapport. Pas de recommandations spécifiques.

36. DELEPIERRE, G. (1977), La recherche et la vulgarisation in *Bulletin Agricole du Rwanda*, pp 79-84, OCIR café, Kigali, Rwanda. Cet article cherche les stratégies à prendre pour que les recherches faites par l'ISAR ne soient pas en vase clos mais plutôt diffusées en milieu rural. L'auteur propose la diffusion des résultats en station par les notes techniques, les fiches de vulgarisation, les publications dans les journaux, la formation des vulgarisateurs, etc.

37. DELEPORTE P. (1988) : Elaboration des tarifs individuels de cubage, Résultats pour le *Cupressus lusitanica* et le *Cedrella serrata*. in *Compte rendu du premier séminaire national sur la sylviculture des plantations forestières du Rwanda*, 31 août-3 sept 1987, pp.305-324, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda.

L'élaboration de tarifs de cubage permettent de pouvoir estimer les volumes des arbres. Un tarif de cubage est un tableau chiffré, une formule ou un graphique qui donne une estimation du volume d'un arbre ou d'un ensemble des arbres en fonction des variables qui sont des entrées du tarif et éventuellement de paramètres. Les entrées du tarif sont des caractéristiques individuelles, facilement mesurables, de l'arbre (diamètre, hauteur, ...) ou du peuplement (surface terrière à l'ha, hauteur moyenne, etc.) Les paramètres sont des caractéristiques du peuplement (hauteur dominante, altitude, âge, diamètre moyen, volume d'un arbre de référence, ...). Tout au long de la recherche, il a été question des tarifs individuels de cubage, mais l'auteur a bien spécifié que les tarifs de peuplement peuvent être faits par la sommation des cubages de chaque arbre. Après avoir défini les termes clés et montré les différents types de tarifs de cubage, l'auteur a exposé les différentes méthodes de construction d'un tarif, lesquelles méthodes ont été appliquées aux *Cupressus lusitanica* et *Cedrella seratta*.

38. DELEPORTE P., Etude de la biomasse aérienne, Exemple de *Grevillea robusta* au Rwanda, in *Compte-rendu du premier séminaire national sur la sylviculture des plantations forestières au Rwanda*, 1 août-3 septembre, 1987, 357-368, DF-ISAR, Ruhanda, Rwanda. Dans cette étude, l'auteur présente les matériels et méthodes, puis la discussion des résultats et les conclusions. Cette recherche montre qu'il est possible d'estimer le poids des branches et le volume de la tige à partir du diamètre à 1,30m et également avec moins de précision, à partir du diamètre du houppier. Le poids des branches de *Grevillea* représente une biomasse importante qui dépend de la densité de plantation. La proportion de branches par rapport à la biomasse ligneuse aérienne totale double quand la densité de plantation est divisée par quatre, alors que le volume tige à l'hectare est le même. Il n'est donc pas évident que pour avoir le meilleur rendement en biomasse, il faille planter dense. Pour pouvoir estimer la biomasse ligneuse totale utilisable en milieu rural où les arbres sont souvent isolés ou alignés, il faudrait compléter cette étude par des mesures sur ce type d'arbres et voir l'influence spécialement des taux et des rotations d'élagage et d'ététage.
39. DEN BIGGELAAR, C. *Farmer experimentation and innovation*, A case study of knowledge generation processes in agroforestry systems in Rwanda, FAO, Rome, 1996, p. 123. Although Rwandan farmers have used trees for numerous purposes for centuries, the active planting and management of woody vegetation on farms is a relatively recent innovation. The goal of this research was to determine and understand farmers processes of agroforestry knowledge generation underlying these changes in resource management and usage. In particular, the study focused on farmer experimental methods related to the integration of trees on the farm. A group of 44 locally-identified tree experts, chosen in two-stage process using a ranking game and community interviews. A comparison group of 70 farmers was chosen randomly from those identified in game as less knowledgeable about agroforestry. Methods used to study knowledge (technology generation included biographical case studies of tree experts using repeat visits, tree inventories and a socio-economic survey of both tree experts and comparison farmers, guided farm tours, participant observation and community and focus group interviews. Results showed tree experts had more land, trees and tree species, but the tree density on comparison farms was more than two times higher. This point to a differentiation in knowledge between tree experts and comparison farmers. Farmers understood the need for importance of trees. But they had little land and resources and followed a different agroforestry development strategy. The smaller the farm, the more they concentrated on a few, less-competitive species, resulting in complex systems of low diversity with a high degree of integration of trees and crops. Low diversity (high tree density systems require farmers to have a higher level of management skills and greater knowledge of the various components and their interactions. This study observed a difference in both agroforestry systems and agroforestry knowledge between individuals and group of individuals. As the nature and content of agroforestry knowledge varies among (group of) individuals, the assumption that only some farmers (in this study, locally-identified tree experts) experiment proved incorrect. This study found that almost all farmers in the study areas practice agroforestry. However, no two farms had a similar agroforestry system because the farmers designed their own systems to meet their multiple needs using available resources. The plants found on the farm in the indigenous agroforestry systems that the farmer – consultants called « trees » included not only trees and shrubs but also annuals and perennials. The latter

(non-trees » by western world definition) contributed to the species diversity found in the study areas and gave an additional layer of complexity to the indigenous systems. Farmer-consultants were well aware of, and sensitive to, the biological interactions of trees, crops and soil. Farmers considered agroforestry as the only solution for obtaining tree products in the future. The tree experts did not use specific research methods and procedures for experimentation with trees and tree cultivation. In fact, trees take several years to mature or to yield usable parts, so, most of farmers could not afford to tie up land for experimenting with tree species or arrangements. Farmers faced a fundamental problem with the supply of new technologies to test on their farms. What technologies are available and accessible ? The major difference in knowledge production between experimenting farmers and scientists is not in experimental procedures and trial evaluations, but the way new knowledge and technologies are validated. Validation comes from active communication of experimental results to fellow scientists and researchers. By contrast, knowledge production in the endogenous agroforestry system is primarily use and user-oriented. Validation comes also from other farmers who imitate the new ideas/knowledge. Many recommendations have been given. The major is a « future study of agroforestry which should follow the farmer's definition of trees and should not assume that « non-trees » are weeds of no value ».

40. DEREVA D. (1977) : Monographie agroforestière de Kibungo in *Bulletin Agricole du Rwanda*, 10/4/209-210, Office des Cultures Industrielles du Rwanda (OCIR/Café), Kigali, Rwanda. Cet article de 3 pages présente les réalités naturelles de Kibungo dont le climat et la pluviosité, le réseau hydrographique, le relief, le sol, la végétation, la répartition des terres de la région, la population, la situation forestière, l'aménagement et la création d'autres boisements. L'examen des chiffres présentés montre que la préfecture de Kibungo offre d'immenses possibilités d'extension de nouveaux boisements et d'introduction d'espèces agroforestières dans les exploitations agricoles.

41. DEUSE P. (1959), *Esquisse de la végétation des tourbières et marais tourbeux du Rwanda-Urundi*, Extrait du Bulletin de la société royale des Sciences de Liège, n°1-2-1959, Imprimerie George Michiels, S.A, Liège, Belgique, pp 47-53. Il existe au Rwanda-Urundi entre 1200 et 2300 m d'altitude des vallées, dites « vallées noyées », qui ont été comblées de dépôts tourbeux. Les groupements tourbeux colonisant ces tourbières varient suivant l'altitude. En dessous de 1600 m, on rencontre principalement des groupements à *Nymphéa coerulea*, *Potamogeton sp* et *Utricularia sp.* ; des groupements à *Jussiaea div. Sp.* ; suivi de groupements à *Pricreus Mundtii* et *Cyperus nudicanbis* ; des papyrus ; des prairies inondées à *Miscanthidium violaceum*. Ces groupements peuvent évoluer vers une formation arborescente à *Syzygium cordatum* et *Myrica salicifolia*. Dans les groupements tourbeux d'altitude élevée de la Crête Zaïre-Nil, on peut distinguer : un groupement à *Potamogeton*, une jonçai à *Sphagnum* et un groupement à *Cyperus*. Ces groupements évoluent vers une formation à *Xyris* et *Sphagnum* avec des *schelenken* ou une formation à *Erica ruggendis* et *Sphagnum*. Cette dernière peut se transformer en lande ou forêt de montagne. Dans ces vallées noyées, il existe également des prairies aquatiques à *Miscanthidium violaceum* et *Sphagnum* qui évoluent en formations à *Xyris* et *Sphagnum*, puis en groupement à *Cyperus denadatus* et *Erica rugeensis*.

42. DF/ISAR (1985), *Résumé de la statistique forestière du Rwanda*, (Etat fin 1981), D.F-ISAR, Ruhande, Rwanda, 3 p. Ce résumé donne les chiffres sur la superficie du pays et la population en 1981, la consommation du bois et d'autres combustibles, les superficies boisées, les forêts naturelles et les parcs nationaux, les surfaces à vocation forestière non exploitées ainsi que les taux de boisement. Il ressort de tous ces chiffres, ce qui peut être fait en matière de foresterie et d'Agroforesterie.

43. DF/ISAR (1988), *Compte-rendu du premier séminaire national sur la sylviculture des plantations forestières au Rwanda du 31 août-3 septembre, 1987*. ISAR/Ruhande, Rwanda, 55 p. Ce compte-rendu, rédigé par PLEINES Vivier, rassemble les résultats des recherches faites par les membres du Département de Foresterie de l'ISAR, lesquels résultats ont été exposés lors du séminaire national sur la sylviculture au Rwanda du 31 août au 3 septembre 1987. Les recommandations issues de ce séminaire

portent sur le choix des essences adaptées aux différentes régions, l'aménagement des plantations forestières, les aspects politiques et socio-économiques de ces plantations et le développement des moyens humains.

44. DF/ISAR (1991) : *Recherche forestière et agroforestière*, Rapport annuel 1990, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 86 p. Ce rapport résume l'essentiel des recherches faites en 1990 en matière de foresterie et d'agroforesterie du Département de Foresterie de l'ISAR. Concernant l'agroforesterie, plusieurs observations ont été faites sur les ligneux associés aux cultures, les systèmes sylvo-pastoraux et les espèces ligneuses à potentiel agroforestier. Par ailleurs, les recherches agroforestières au sein de l'ICRAF/ISAR ont été exposées dans le même rapport notamment celles faites à Rwerere, à Gakuta et à Rubona au cours de l'année 1990.

45. DF/ISAR(1987), *L'arboretum de Ruhande*, Note explicative à l'intention des visiteurs élaborée par les collaborations du Département de Foresterie, 3^{ème} édition révisée, ISAR/ RUBONA, Rwanda, 63 p. Cette note comprend deux parties essentielles. La première partie donne quelques explications sur le rôle de l'arboretum, son histoire et l'importance de l'arboretum pour le Département de Foresterie. La deuxième partie décrit quelques espèces que l'on y rencontre et qui semblent très importantes pour les forêts du Rwanda.

46. DF/ISAR(1992), Recherche forestière et agroforestière de l'ISAR/RUHANDE (1992), *Pinus-Patula-Umubunda*, *Journal de la Forêt et du Bois*, n° 2, Gitarama, Rwanda, 8 p. Cet article décrit le *Pinus Patula*, la production des plants, la mise en place, l'élagage, l'éclaircie et la croissance. Il est aussi traduit en Kinyarwanda pour les lecteurs rwandophones dudit journal.

47. DF/ISAR, Projet Agro-Pastoral de Nyabisindu (1985), *Schéma matriciel pour le choix des essences se prêtant à une utilisation agroforestière dans la région du projet*. Fiche technique du PAP n° 3, Projet Agro-Pastoral, Nyabisindu, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 7 p. Cette matrice a été dressée en vue d'aider les vulgarisateurs à définir les essences se prêtant le mieux à une intégration dans l'exploitation agricole de leurs zones respectives. Elle présente 36 espèces agroforestières qu'on rencontre le plus souvent au Rwanda en face desquelles elle place les conditions écologiques dans la région du PAP, les conditions pédologiques, les emplacements favorables pour chaque espèce, la mode de reproduction, les formes d'exploitation d'arbres, les buts de production (production ligneuse ou autre), les autres propriétés et exigences spécifiques. Des symboles indiquent la correspondance entre l'espèce et tous les autres éléments en lignes de la matrice.

48. DF-ISAR (1990), *Rapport annuel 1989*, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 73 p. Durant d'année 1989, les activités de recherche se sont concentrées à la collecte des données dans les anciens essais et la mise en place de nouveaux essais forestiers et agroforestiers. Les mesures dendrométriques et des éclaircies ont eu lieu dans les POP pour les plantation des projets UGZ1, UGZ2, PIA Gikongoro ainsi que celles du service forestier de la préfecture de Kibuye (ex PPF). Dans le souci d'améliorer la forme et la production du cyprès, des clones kenyans ont été introduits au Rwanda et des graines pour chaque clone introduit ont été aussi importées pour mener parallèlement un test de descendance. Des introductions de nouvelles essences forestières et agroforestières ont eu lieu dans l'Arboretum de Ruhande et des travaux de routine ont continué à y être menés pour favoriser la croissance des arbres.

49. DF-ISAR, (1991), *Recherche Forestière et Agroforestière*, Rapport annuel 1990, Ruhande, Butare, Rwanda, 84 p. Ce rapport présente les résultats préliminaires des travaux du département de Foresterie de l'ISAR au cours de l'année 1990. Avec les essais mis en place au cours des deux dernières années à Rwerere, ces résultats peuvent être résumés de la façon ci-après : (1)Le *Leucaena diversifolia* (Arboretum) et le *Calliandra calothyrsus* (Kibuye) donnent des résultats intéressants en ce qui concerne

tant la production de biomasse aérienne que leur effet dépressif sur les rendements de blé et de haricot.(2) Les *Sesbania sesban* (Nyabisindu) continuent à donner une biomasse aérienne élevée malgré les signes de dépérissement qui commencent à apparaître à partir de la 3^{ème} et 4^{ème} coupe. On constate également une persistance de l'influence négative de cette espèce sur les rendements de haricot et de blé.(3) En ce qui concerne l'essai de sélection générale des espèces, les espèces testées peuvent être subdivisées en 2 groupes en fonction de leur architecture, de leur vitesse de croissance et des technologies possibles dans lesquelles on peut utiliser les espèces telles que *Croton megalocarpus* (Kibuye) et *Schima wallichii* (Népal coll) pouvant être utilisées dans le cadre d'une gestion-haie et les espèces comme *Alnus nepalensis* (Népal), *Casuarina equisetifolia* (Kibuye), *Casuarina cunninghamiana* (Ruhande) *Acrocarpus fraxinifolius* (Muringata), *Grevellia robusta* (Namanjalala) et *Cupressus lussitanica* (Duraja) qui peuvent être utilisées dans le cadre d'une technologie ayant comme objectif la production du bois.(4) Les recherches menées sur la simplification des techniques de production de plants et de plantation ont montré qu'il est possible de planter le *Sesbania sesban* à racines nues à condition de ne pas couper les feuilles et le bourgeon terminal ou l'une de ces 2 parties sans qu'il puisse être nécessaire de transporter les pots de terre.(5) Les meilleurs résultats quant aux essais de semis directs sur les billons de *Leucaena diversifolia* et *Calliandra calothyrsus* sont obtenus avec les semis effectués ou bien à plat ou bien en aval ou au sommet. Les graines semées en amont sont recouvertes par la terre provenant des parties hautes de la terrasse. (6) A Gakuta, certaines espèces sont très prometteuses ; il s'agit de *Mimosa scabrella concordia* et *Chamaecytisus proliferus*. A Rubona les observations doivent se poursuivre pour confirmer les premières tendances observées.

50. DIRECTION GENERALE DES FORETS (1990), *Liste des publications forestières*, MINAGRI, Direction générale des forêts, Division Animation Forestière, Kigali, Rwanda, 31 p. Les publications d'avant 1960 ne figurent pas dans cette liste sauf quelques rares exceptions. Ce sont des documents publiés par différents chercheurs, notamment ceux de l'ISAR, du PAP et du S.F.P.K. Cette liste comprend des publications forestières et agroforestières placées sous les rubriques suivantes : l'agro-sylvo-pastoral, l'aménagement, la botanique, la conservation et l'économie de l'énergie, l'économie forestière, le facteur du milieu, la formation-animation, la politique et les droits forestiers, la production des semences et l'amélioration génétique, la protection des végétaux, la sylviculture, la technologie et l'utilisation du bois et enfin les divers.
51. DUFF J.N (Expert d'Experco) (1986) ; *Etude de foresterie*, Plan directeur de la région du Mutara, MINAGRI, Kigali, 76 p. Cette étude inclut en annexe une liste des essences pour l'agroforesterie au Mutara selon leur utilisation, celles recommandées dans la région du projet PAP et une note sur l'Agroforesterie au Rwanda. La production en matière ligneuse y occupe une place prépondérante. Elle va de la page 34 à la page 69.
52. DURAND J.M (1966), *Les plantes bienfaisantes du Rwanda et du Burundi*, Pères Blancs d'Afrique, Butare, Rwanda, 85 p. L'auteur présente 105 maladies courantes et leurs traitements indigènes. En même temps, il donne les noms scientifiques et vernaculaires des plantes employées. Il précise que la plupart de ces médicaments sont efficaces mais que le dosage n'a pas encore été déterminé. Parmi les plantes médicinales citées, on peut dénombrer beaucoup d'arbres et arbustes que les fermiers associent le plus souvent aux cultures vivrières.
53. DUSENGEMUNGU Léonidas(2002), *Les facteurs socio-économiques déterminants dans l'adoption du Calliandra au Rwanda*, Rapport de stage effectué à l'ISAR/ICRAF, Faculté des S.E.S.G, UNR-Butare, Rwanda, 86 p. Cette recherche devait relever les facteurs socio-économiques d'adoption et de non-adoption de *Calliandra* chez les fermiers des sites d'intervention de l'ISAR/ICRAF. D'après les résultats obtenus auprès de 124 fermiers dont 56 adoptants et 68 non adoptants répartis dans les provinces d'Umutara (30), Gikongoro (30) et Butare (64), les facteurs déterminants identifiés ont été hiérarchisés comme suit : (1)La sensibilisation ; (2)La disponibilité des plants, (3)La conviction personnelle, (4)La

taille de l'exploitation ; (5)La gestion de *Calliandra*, (6)La lutte anti-érosive et la fertilisation du sol, (7)L'imposition de l'enclos à chaque ménage rural par la culture rwandaise, (8)L'augmentation de la production du haricot et du nombre d'animaux d'élevage et (9)La résistance au changement. C'est sur cette base que les recommandations suivantes ont été formulées : (1)La sensibilisation élargie sur les avantages que procure le calliandra aux fermiers ; (2)L'installation des pépinières de cet arbuste sur tous les sites d'intervention de l'ISAR/ICRAF, (3)La formation des fermiers actifs et (4)La mise en place de micro-projets d'élevage et de semences sélectionnées qui accompagneraient la diffusion de *Calliandra*. D'autres recherches similaires ont été proposées sur les sites de Ruhengeri et de Karama(Bugesera)

54. EGLI A, KALINGANIRE A. (1983), *Liste des espèces agroforestières rencontrées lors des reconnaissances de terrain*. DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 11 p. Cette liste comprend quelques espèces d'arbres rencontrées en association avec les cultures en préfectures de Kibungu, Cyangugu, Byumba, Ruhengeri, Gisenyi, Gitarama, Kibuye, Butare et Kigali. Les auteurs ont précisé chaque fois le nom de famille, le nom scientifique et la référence bibliographique pour chaque espèce.
55. EGLI A, NEUMANN I., PIETROWICZ P. (1982), *Mémoire sur la recherche en techniques agroforestières au Rwanda*, ISAR, Rubona, Rwanda (CTA, Projet Agropastoral), 13 p. Dans la première partie, il a été question des techniques agroforestières proprement dites, des besoins et des possibilités de la recherche et de la contribution de l'ISAR. Dans la deuxième partie, les auteurs ont développé en particulier les possibilités de collaboration entre l'ISAR et le Projet Agro-Pastoral de Nyabisindu. Enfin, les auteurs ont proposé des thèmes de recherches tels que le choix d'essences d'arbres, l'examen des cultures vivrières appropriées aux techniques agroforestières, le choix des associations de culture et des arbres, etc.
56. EGLI A. (1985), *La recherche agroforestière au Rwanda et l'expérimentation chez l'agriculteur-éleveur*, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 14 p. C'est une communication faite par l'auteur à l'occasion de l'atelier régional titré « Recherche sur les systèmes agricoles » du 4 au 8 novembre 1985. Elle synthétise les potentialités et les contraintes de l'agroforesterie au Rwanda. Sur cette base, elle montre les besoins de la recherche agroforestière à cette époque et débouche sur la nécessité de la recherche agroforestière chez l'agriculteur-éleveur.
57. EGLI A. (1988), *Les arbres et arbustes fourragers au Rwanda*, Note technique de l'ISAR n° 2, D.F – ISAR, Ruhande, Rwanda, 87 p. Cette note technique présente les résultats des enquêtes du groupe d'agroforesterie de l'ISAR et de diverses expériences menées à Ruhande, à Gihindamuyaga, à Rubona, à Karama et à Kibuye de 1983 à 1986. Ces résultats montrent qu'en plus de la carence en bois à des foyers ruraux, la recherche de fourrage et la nutrition correcte du bétail courent de sérieux problèmes à beaucoup d'agriculteurs éleveurs. C'est pourquoi un programme de recherche sur les ligneux fourragers a été initié par le groupe d'AF de l'ISAR. Les recherches ont porté essentiellement sur quelques espèces ligneuses appropriées au Rwanda ainsi que leurs propriétés et la production des ligneux fourragers mis en rapport avec la nutrition des chèvres. *Calliandra*, *Leucaena*, *Morus* et *Sesbania* sont les plus recommandés pour l'alimentation du bétail.
58. EGLI A., PIETROWICZ P. (1990), *L'association des arbres et des cultures vivrières à l'Arboretum de Ruhande*, Butare, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 124 p. Malgré les problèmes de compétition entre les arbres et les cultures en place ou ceux relatifs au régime foncier, l'agroforesterie suscite de nombreux espoirs pour Rwanda. A l'aide des résultats d'une expérience menée à l'Arboretum de Ruhande entre 1982 et 1985, les auteurs contribuent à une meilleure compréhension des aspects d'interactions entre les arbres et les cultures. Ces résultats portent sur certaines espèces d'arbres agroforestiers plantés dans 11 parcelles en association avec les cultures vivrières. Grâce aux méthodes statistiques ordinaires (l'analyse de la variance et le T.test), les rendements ont été comparés. L'influence du peuplement forestier et du sol a été quantifiée à l'aide des différentes corrélations entre les rendements des cultures vivrières et les

données climatiques (précipitations et luminosité d'une part et/ou du sol (PH, P et K. principalement) d'autre part.

59. EGLI Arnold et KALINGANIRE Antoine(1988), *Les arbres et arbustes agroforestiers au Rwanda*, ISAR, Butare, Rwanda, 184 p.[Réalisé en collaboration avec INTERCOOPERATION, Programme d'Appui au Département de Foresterie de l'ISAR (Coopération Suisse)].Ce livret de 184 pages présente les espèces ligneuses actuellement utilisées en association avec les cultures vivrières au Rwanda. Quarante quatre espèces agroforestières ont été décrites l'une après l'autre des points de vue intérêt et usages, lieu de plantation, multiplication, aire de distribution naturelle et introductions. Ces espèces sont les suivantes : *Acacia albida*, *Acacia sieberana*, *Acanthus pubescens*, *Acrocarpus fraxinifolius*, *Albizia chinensis*, *Albizia gummifera*, *Albizia libbek*, *Alnus acuminata*, *alnus nepalensis*, *Cajanus cajan*, *Calliandra Calothyrsus*, *Cassia siamea*, *Cassia spectabilis*, *Cedraia serrata*, *Ceiba pentandra*, *Cordia africana*, *Croton megalocarpus*, *Dombeya goetzenii*, *Entandrophragma Excelsum*, *Erythrina abyssinica*, *Euphorbia Tirucalli*, *Ficus thonningii*, *Gliricidia sepium*, *Grevillea robusta*, *Hagenia abyssinica*, *Iboza riparia*, *Jacaranda mimosaefolia*, *Leucaena leucocephala*, *Maesopsis eminii*, *Markhamia lutea*, *Mitragyna rubrostipulosa*, *Morus alba*, *Myrinathus holstii*, *Pithecellobium dulce*, *Podocarpus usambarensis*, *Polyscias fulva*, *Prosopis Chilensis*, *Prunus africana*, *Pterygota mildbraedii*, *Ricinus communis*, *Sesbania sesban*, *Tephrosia Vogelii*, *Trema orientalis*, *Vernonia amygdalina*.
60. EGLI, A. et PIETROWICZ, P. (1990), *L'association des arbres et des cultures vivrières à l'Arboretum de Ruhande*, Butare, Rwanda, 124 p. En espérant contribuer aux connaissances concernant le fonctionnement des systèmes de culture agroforestiers en particulier, l'équipe du programme d'agroforesterie de l'ISAR, créé en 1983, lançait l'expérience décrite dans la présente note. A l'aide de cette expérience, trois objectifs principaux étaient visés : (1) Saisir les facteurs déterminants les rendements des cultures vivrières dans les systèmes de cultures agroforestiers.(2) Saisir les influences sur les rendements qui soient dues aux différentes espèces d'arbres.(3) L'expérience devait servir d'objet de démonstration pour les visiteurs intéressés par les questions agroforestières. L'expérience a duré trois ans. Elle se composait de 12 parcelles d'essai, dont 11 parcelles étaient boisées – chacune avec une espèce différente – alors qu'une parcelle n'était pas boisée. Les parcelles boisées ont été subdivisées en deux parties chacune : une partie boisée appelée « secteur très ombrager ». Des observations scientifiques se limitaient principalement à la mensuration des peuplements forestiers ; à la détermination des rendements par culture ; à l'analyse chimique des sols ; à une mensuration directe de la luminosité et à la collecte des données relatives aux précipitations. Bien que peu de paramètres aient été observés de façon continue, le nombre de données est devenu très important après trois années d'expérience. Il fallait sélectionner rigoureusement les informations les plus intéressantes. Elles sont brièvement résumées et commentées sous les rubriques ci-après : les cultures vivrières et les précipitations, les cultures vivrières et la luminosité, les cultures vivrières et le sol, les cultures vivrières et les arbres. C'est cette dernière rubrique qui présente un intérêt dans cet ouvrage. Les cultures vivrières et les arbres :La composition des peuplements forestiers était très hétérogène. Cependant, ils avaient en commun le temps pendant lequel ils ont pu influencer le milieu dans les parcelles d'essai. En général, le niveau de production, est élevé, dans les parcelles numéros 2 (*Acrocarpus*), 6 (*Entandrophragma*), 10 (*Podocarpus*) et 12 (sans arbres ; SAA). Il est peu important dans les parcelles numéros 4 7(*Cedraia*), 7 (*Grevillea* 1), 8 (*Grevillea* 2) et 9 (*Maesopsis*). Dans les deux groupes on rencontre des peuplements forestiers très denses (2, 4 et 10) et d'autre de faible densité (6, 9 et 12). De plus on constate que les rendements de la parcelle 12 (SAA) ne figurent jamais en tête des rendements des cultures vivrières de toute l'expérience. A part la saison 1984 B, perturbée par une sécheresse ayant freiné toute production agricole, on observe des rendements importants pour le maïs et le haricot pendant toute l'expérience. Comparées d'une saison à l'autre, les variations de rendements semblent être influencées principalement par l'abondance des précipitations alors que les différences entre les parcelles sont plutôt dues aux caractéristiques diverses des parcelles (peuplement forestiers, sol, qualité de luminosité, etc). Les rendements de patates douces ont été intéressants en première saison tandis que ceux de la troisième ont été moins importants. Les rendements de soja ont été faibles en général. Toutefois, en dernière saison

(1985 B.), ils ont légèrement augmenté probablement parce que les patates douces peu performantes laissaient plus d'espace au soja.

61. F.A.O/Programme de coopération Technique (1984), *Réorientation et renforcement de la recherche agricole dans la CEPGL*, Rapport technique présenté à la CEPGL, Rome, Italie, 219p. AG : TCP/RAFI 4404. Ce rapport fait une étude des instituts de recherche des trois pays concernés, de l'IRAZ et du réseau de recherches dans la région des grands lacs en ce qui concerne les 4 secteurs agronomique, zootechnique, forestier et sols. Il propose un choix de thèmes pour chacun de ces différents domaines qui pourraient permettre à l'IRAZ de remplir au mieux ses objectifs, à savoir un bon fonctionnement des mécanismes de coopération scientifique au sein de la communauté. Enfin, des recommandations sont proposées.
62. FAO (1975), *Le crédit agricole en faveur du développement*, Conférence mondiale sur le crédit agricole aux petits exploitants dans les PVD, Rome, du 14-21 octobre 1975, Italie, 176 p. Ce rapport débute par un exposé sur la nécessité du développement de l'agriculture et sur le rôle que le crédit peut jouer en la matière. Il comprend 5 chapitres. On trouve dans le chapitre II un examen des tendances du développement, de la place qu'y occupe le secteur agricole ainsi que les implications qui en résultent pour les politiques de crédit. Les problèmes opérationnels sont étudiés dans le chapitre III, tandis que le chapitre IV traite des ressources nécessaires aux opérations de crédit en portant une attention particulière aux problèmes de formation et de mobilisation de l'épargne rurale. Le dernier chapitre retrace l'évolution des marchés financiers et envisage leur développement probable à la lumière des orientations qui sont données aux stratégies de développement rural.
63. FAO (1986), *Examen du retard dans les applications de la technologie*, Rome, Italie, 53 p. Des critères socio-économiques déterminent le système traditionnel de production intégré. Il faut bien appréhender ces critères si l'on veut mettre au point une technologie appropriée et réussir à la transférer aux petits cultivateurs. La présente étude constitue un premier effort pour combler ces graves lacunes dans les connaissances. Le premier chapitre présente sept études de cas qui démontrent combien il est important de prendre en compte les critères tant socio-économiques que techniques dans la conception et la promotion des nouvelles technologies destinées aux petits exploitants. Le deuxième chapitre dégage des conclusions pertinentes sur les schémas d'adoption des nouvelles techniques par les petits agriculteurs à partir de l'étude de documents traitant du retard dans l'application des progrès technologiques. Le troisième chapitre formule des directives conceptuelles de base permettant de mieux comprendre la situation de la petite exploitation et l'influence des facteurs socio-économiques sur la production agricole et le transfert de technologie. Le dernier chapitre esquisse une série de recommandations susceptibles de donner aux responsables des plans de développement et aux directeurs de projets une méthode plus fiable pour mettre au point et transférer les techniques agricoles aux petits exploitants.
64. FAO (1991), *La place de la femme dans les Projets de développement rural, Projet d'intensification agricole de Gikongoro au Rwanda*, Etude de cas, Rome, Italie, 59 p. L'analyse de la situation actuelle de la femme rurale rwandaise fait ressortir l'importance du rôle des épouses et mères dans une organisation sociale qui maintient un ordre ancien avec une répartition des responsabilités et des tâches bien établies. Mais elle montre aussi la place de plus en plus grande que la paysanne occupe dans la production agricole, donc dans la vie économique nationale, place que personne ne lui conteste aujourd'hui. La prise en compte du rôle joué par les agricultrices a poussé les responsables nationaux et FAO via le projet PIA à rechercher leur participation et à les faire mieux profiter de l'encadrement de leurs agents. Les enquêtes évaluatives font ressortir : (1) Qu'une partie importante des familles paysannes de la région de Gikongoro vivent dans une situation de pauvreté telle qu'elles ne peuvent accéder, faute de moyens, aux techniques porteuses d'amélioration ;(2) Que les femmes malgré les efforts faits par le Projet PIA, sont encore très peu concernées par les actions dudit projet, en particulier par la vulgarisation et la formation. Toutefois, l'ensemble des moyens mis en œuvre par le Projet PIA a abouti à une réelle amélioration des

conditions de vie des familles paysannes encadrées par le Projet. L'analyse des réalités sociétales devrait permettre de concevoir des méthodologies d'interventions adaptées à chaque catégorie de population, suivant les moyens disponibles. C'est dans une stratégie globale de lutte contre la pauvreté que devraient se situer toutes les actions en faveur des femmes dans cette région.

65. FAO/MINAGRI (1989), *Etude : connaissances-attitudes et pratiques, Formation à la stratégie d'élaboration de campagnes intensives de vulgarisation*, Ecole sociale de Karubanda, Butare, Rwanda, 45 p. Dans le cadre du projet TCP/RWA/8958 financé par la FAO, une étude « connaissances, Attitudes et Pratiques » a été conduite. Ses résultats devront servir à la formation de certains cadres du MINAGRI sur la nouvelle méthodologie de vulgarisation. Cette dernière est appelée « campagne Intensive de vulgarisation pour l'Introduction d'un Thème » (CIVIT). Pour faire l'étude, une certaine méthodologie a été suivie. Elle a consisté en la conduite d'entretiens auprès des paysans sur le thème « Enrobage des semences de haricot ». Après ces entretiens, leur analyse a été faite pour voir quelles étaient les opinions des paysans en la matière. Ce n'est qu'après ce processus qu'on est passé à l'enquête proprement dite. Cette enquête a couvert les préfectures de Butare, Gikongoro et Kibuye. Un échantillon de 300 paysans, soit 100 par préfecture, a été retenu. D'une façon globale, l'enquête révèle que les paysans rencontrent un grave problème pour la culture de haricot. La majorité désire l'augmentation de sa production. Sans être le seul moyen, l'enrobage est cité par quelques paysans dans les moyens d'augmentation de la production. Il faut noter que la plupart des paysans doutent de ce moyen. Ceci parce que les haricots enrobés au cours de la saison 89A ont été atteints de maladies. Il semble important de signaler que le manque de haricot est attribué aux dégâts en champ et aux maladies. Les principales caractéristiques des maladies étant le jaunissement des feuilles, le pourrissement et le dessèchement des racines. Les agents causaux étant les insectes noirs et les maladies. Pour la réussite de la campagne, l'étude CAP a révélé quelques conditions : (1) Distribuer les produits d'enrobage à temps ; (2) Se faire aider des moniteurs agricoles, des agronomes, des responsables et membres des comités de cellules... pour faire passer le message ; (3) Le groupe cible à viser devra être, premièrement celui des femmes et enfants qui peuvent semer le haricot et ensuite les hommes ; (4) Associer l'enrobage à d'autres techniques. Cette nouvelle méthodologie devrait être appliquée à l'agroforesterie (NDR).
66. FAO/MINAGRI (1997), *La production des semences de qualité déclarée au Rwanda*, Rome, Italie, 87 p. C'est une publication conjointe de la FAO et du MINAGRI qui relate la législation semencière, les différentes caractéristiques des semences, les producteurs et les lieux de production, les techniques de production des semences de qualité déclarée, le contrôle de la qualité, les fiches techniques de contrôle et les fiches de suivi des principales cultures vivrières. L'ouvrage est clôturé par de riches informations sur les pesticides et une bibliographie intéressante.
67. FAO/MINAGRI (1997), *Programme d'investissement du secteur agricole 1997-2003, draft*, Kigali, Rwanda, 67 p. Les projets du Programme d'Investissements Publics (PIP) 1997-1999 qui concernent le développement rural et le secteur agricole représentaient un montant de dépenses effectives de 10,6 milliards de Frw en 1996, correspondant à 29% des dépenses du PIP. Ces projets, suivis par une dizaine de Ministères, couvrent l'appui à la production agro-sylvo-pastorale (37%), la micro industrie rurale et l'aval des filières de production (25%), l'infrastructure routière (18%), la réinstallation des réfugiés en zone rurale (11%), etc. Le programme d'investissements du secteur agricole comprend trois composantes : l'aménagement des terrains, l'orientation des systèmes de production et la mise en valeur et monétarisation de la production agricole. Le plan d'action qui constitue le dernier chapitre de ce document présente la stratégie de développement du secteur agricole, les mesures d'assainissements (privatisation, restructuration), les mesures favorisant le développement du secteur privé, les études à réaliser, les besoins de formulation de programmes et les besoins de renforcement institutionnels. Concernant l'agroforesterie en particulier, le projet « Réseau agroforestier pour les hauts plateaux de l'Afrique orientale » devait s'étendre sur 3 ans (1997-1999) et coûter 1 million d'ECU. Ledit projet était justifiée par les besoins d'appui pour la lutte anti-érosive (LAE) et la fertilisation des terres érodées des hauts plateaux. Il contenait une enquête diagnostic à faire sur les besoins, recherche – développement sur

le fourrage, le bois de chauffe et le transfert des technologies. Il faudrait vérifier si ce projet a été réellement exécuté.

68. FASHAHO A. (2001), *Etude des connaissances et perceptions paysannes sur la conservation et la fertilité des sols et l'implication de l'agroforesterie dans le district de Mudusomwa*, Rapport de stage effectué à l'ISAR/ICRAF, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 60 p. Cette étude a été menée grâce à un questionnaire administré de façon indirecte à un échantillon d'agriculteurs composé de deux strates à savoir ceux regroupés en associations agricoles et ceux travaillant isolément. Les résultats ont mis en évidence les connaissances des paysans sur l'état des ressources et leur usage ainsi que la fertilité et la conservation des sols. Le rôle de l'agroforesterie dans l'amélioration et la conservation des sols y est déjà connue. Les paysans sont conscients du problème de faible fertilité de leur sol et que certains arbres et arbustes à usages multiples sont à adopter le plus urgemment possible. Il n'y a pas de différence significative quant aux perceptions et connaissance de ceux qui sont dans les associations par rapport aux agriculteurs isolés.
69. FROIDEVAUX L. (1985), *Influence de la source d'inoculum sur la mycorrhization et la croissance initiale du Pinus Patula Schlechtendal et Chamisso au Rwanda*, Note Technique, ISAR, Butare, Rwanda, 22 p. L'effet de l'inoculation des semis de pins en pépinière au moyen de terre récoltée dans des pinèdes a été comparé avec celui de l'inoculation au moyen de spores importées de *Pisolithus tinctorius* (Pt). Très répandu au Rwanda, Pt ne fructifie cependant que dans les peuplements d'eucalyptus. Deux provenances de spores ont été introduites massivement. Contrairement à une provenance belge associée à bouleau sur les terrils charbonniers, une provenance commercialisée associée aux pins dans le sud-est des E.U s'est avérée infectieuse. Comparée à la terre de pinède, les spores stimulent plus la croissance initiale du *Pinus patula* sur les sols dégradés.
70. FROIDEVAUX L. (1985), *Les arbres fixateurs d'azote*, communication du DF-ISAR, Ruhande, n° 1, Ruhande, Butare, Rwanda, 4 p. C'est un résumé d'une recherche faite au Département de Foresterie de l'ISAR. L'auteur fait le point sur la faculté de fixer l'azote des légumineuses arborescentes les plus répandues. Pour *Leucaena leucocephala* qui ne forme pas de nodosités dans la plupart des cas au Rwanda, des essais d'inoculation ont été faits avec des bactéries importés des Etats-Unis. *Leucaena* a été introduit massivement un peu partout dans le pays. C'est une des espèces qui remplit le plus de critères pour une utilisation idéale en Agroforesterie. Parmi les *Calliandra*, certaines espèces répondent bien à l'inoculation par une modulation abondante, alors que d'autres, vraisemblablement non fixatrices, ne modulent pas. Il faudrait faire des recherches sur l'inoculation de *Mimosa caesalpinifolia*, *Calliandra calothyrsus* et *Casuarina equisetifolia*.
71. FSRP, UMUSHINGA UGAMIJE UBUSHAKASHATS, MUMIHINGIRE (1989), *Irango mfashabuhinzi ryerekeye gukoresha umunyeganyeye bahinga ku mironko mu karere k'imisozi miremire y'u Rwanda*, Ruhengeri, Rwanda, 12 p. Kurwanya isuri ikukumba ubutaka no kubumbatira uburumbuke bwabwo ni zimwe mu nzitizi z'ingenzi zibogamira umusaruro uhamye w'ibiribwa mu karere umushinga ugamiye ubushakashatsi mu mihingire (FSRP) ukoreramo. Imihingire ivanze no gutera amashyamba ni imwe mu nzira nyazo zakurikizwa mu kubonera umuti ibyo bibazo byombi bivugwa haruguru. Hagati aho, basanze umunyeganyeye ushobora kuba ubwoko bw'ibyo biti byakoreshwa mu mihingire bukagera ku ntogo igamijwe bitewe cyane cyane nuko icyo giti gisanzwe gikura vuba kandi ari na cyimeza. Aricot rero, tumaze kubigeragezanya ubwitonzi, twasanze muri ako karere, uwakwiha gupfa gufata uko abonye icyo giti cy'umunyeganyeye byamuviramo kudashimishwa n'ibyo yageraho. Aka gatabo kagami je kwerekana iby'ingenzi ubushakashatsi bwacu bwagezeho mu gukoresha umunyeganyeye mu guhinga ku mironko. Iby'ingenzi twibandaho kurusha ibindi harimo ibiranga kamere by'ibanze mu karere umushinga FSRP ukoreramo, uburyo abahinzi babona ngo bakoreshe umunyeganyeye kimwe n'inzira zanyurwamo ngo icyo giti gishobore kugaragaza ubushobozi bwacyo mu kubumbatira uburumbuke bw'ubutaka no kurwanya isuri. Ibyo aribyo byose, aka gatabo kagenewe by'umwihariko abakozi

bashinzwe kwamamaza iby'ubuhinzi, naho abashakashatsi bitaye ku kwiga imigirire y'umunyeganyege mu karere n'ubutaka bisa n'aho umushinga FSRP ukorera, bashobora gusanga muri iri rango zimwe mu mpugukirwa z'ingirakamaro.

72. GAHAMANYI A. (1989), *Gestion des arbustes fourragers, quelques expériences réalisées au Rwanda*, ICRAF House, February 20/25/1989, pp 98-102, ICRAF, Nairobi, Kenya, IFS, Stockholm, Suède. Le Rwanda est un petit pays de 26338km² enclavé entre l'Uganda (au Nord), le Burundi (au Sud), la Tanzanie (à l'Est) et le RDC (à l'Ouest). sa population oscillait autour de 6,5 millions d'habitants en 1988. Elle atteint actuellement 8,1 millions d'habitants (2003). L'économie du pays repose essentiellement sur l'agriculture. Cependant le pays connaît un déficit en production vivrière, en bois et en fourrage. L'approche agroforestière a été adoptée pour augmenter les disponibilités en bois et fourrage, et améliorer les dispositifs anti-érosifs. Depuis 1982, l'Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda a lancé un Programme de recherche en agroforesterie. Ce programme a mené depuis 1983 des études sur les arbustes fourragers. Cinq espèces arbustives ont été testées, à savoir *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena leucocephala*, *Sesbania sesban*, *Morus alba* et *Gliricidia sepium*. L'évaluation des différentes espèces a montré que *SS.Sesban* a la meilleure croissance et la plus grande production de biomasse pour la première coupe. Néanmoins cette espèce rejette très mal après la première coupe. Le *Calliandra calothyrsus* et *L. leucocephala* sont plus adaptés aux conditions de moyenne altitude du Rwanda (1500-1800m). Les études d'interaction des haies fourragères et des cultures vivrières montrent que pour réduire la concurrence, on doit couper les haies à une hauteur basse et une fréquence de 3 à 4 mois. Les essais d'introduction du *C.calothyrsus* indiquent d'une façon préliminaire deux provenances du Costa Rica plus performantes que celle de l'Arboretum de Ruhande qui était la provenance locale diffusée dans les projets de développement.
73. GAHAMANYI A. (1989), *Inventaire des activités de recherche et d'expérimentation agroforestière au Rwanda en 1988*, avec quelques résultats préliminaires, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 31 p. Ce document fait état des activités de recherches agroforestières conduites en 1988 respectivement par le Programme d'agroforesterie de l'ISAR, le projet Agro-Pastoral de Nyabisindu (PAP), le projet Farming System Research de l'ISAR Karama (FST), le Projet Farming System Improvement de l'ISAR Rwerere, le Projet Régional « Centre International d'Agriculture Tropicale (CIAT), le Projet Ruhengeri Resource Analysis and Management (RRAM), le Projet de Reboisement Care-Gituza, le Projet d'intensification Agro-Sylvo-Pastoral de Mugusa (PIASP-Mugusa), le Projet d'Amélioratin de la Productivité Agricole de Ruhengeri (APA-Ruhengeri), le Projet Agricole de Gitarama (PAG), le Projet Agricole de Kibuye (PAK), le projet Crête Zaïre-Nil (CZN), le Projet Agricole et Social Interuniversitaire (PASI), le Projet d'Intensification Agricole de Gikongoro (PIA) et le Projet Limites à la Vulgarisation Agroforestière. Un formulaire d'enquête devait être rempli par chaque projet et c'est le dépouillement qui a fait l'objet de description et de commentaires des activités de recherche agroforestière.
74. GAHAMANYI A. (1989), *Utilisation des isotopes et des rayonnements à l'étude de la fixation biologique de l'azote et de la nutrition des plantes selon le sol*, rapport de stage effectué à Bambey (Sénégal) du 21 août au 15 septembre 1989, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 14 p. Le cours, financé par la division conjointe FAO/AIEA, s'est déroulé à Bambey (Sénégal). Les principaux points étudiés sont les suivants : principes de la radioactivité, utilisation de l'isotope stable « azote 15 », utilisation de l'isotope radioactif « phosphore 32 », utilisation des méthodes radioactives pour étudier l'évolution du bilan hydrique sous culture, conception et formulation des projets de recherche. Ce stage a permis au participant d'approfondir les mécanismes de la fixation biologique de l'azote et les possibilités d'application des techniques isotopiques dans le domaine agricole et forestière au Rwanda. Le projet de recherche proposé dans ce cadre est « l'amélioration de la fixation biologique de l'azote chez *Calliandra calothyrsus* au Rwanda ».

75. GAHAMANYI A. (2001), *Evaluation des propriétés physico-chimiques du site de démonstration agroforestière de Mudusomwa*, Rapport de stage effectué à l'ISAR-Ruhanda, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 40 p. Les sols de Mudusomwa en général et ceux du site démonstratif agroforestier de Kanyirandori en particulier sont pauvres en bases échangeables, déficients en phosphore, très acides, désaturés et riches en aluminium échangeable. Pour y faire une agriculture florissante et durable, des corrections préalables des déficiences et toxicités de la région sont nécessaires. Il faudrait apporter au sol des engrais minéraux et appliquer des amendements calcaires (3,360 T de chaux/ha) pour modifier ne fut-ce que légèrement le pH et réduire l'aluminium échangeable du sol. Une dose de 10 T de fumier par ha combinée avec le chaulage et les engrais est recommandable pour obtenir des rendements optima. D'autres analyses physiques et chimiques sont également recommandées pour ce site.
76. GAHAMANYI A., NIANG A., STYGER E. (1991), *Actes de la réunion agroforestière organisée par le Projet ICRAF/ISAR du 13 au 15/9/1990 à Kigali*, Rapport AFRENA, n° 36, ICRAF, Nairobi, Kenya, 115 p. Cette première réunion consacrée à l'agroforesterie s'est tenue au centre IWACU de KABUSUNZU à Kigali. Elle a regroupé près d'une cinquantaine de personnes représentant 22 projets ou services opérant à travers tout le pays. Cette réunion a été organisée pour 4 raisons; faciliter les échanges entre les projets, faire le point sur l'état des connaissances et les expériences agroforestières acquises par chaque projet, identifier les domaines et les systèmes de collaboration entre les projets et la recherche. Les expériences échangées ressortent de l'ICRAF/ISAR, du PAP, du PASI, du PIASP, du Projet Crête-Zaire Nil, du Projet Forestier de Gituza, du PAG, du Projet CYGAND, du Projet DRB, du Projet RRAM, du Projet APA de Ruhengeri et du Projet GBK Gishwati.
77. GAHAMANYI A., NIANG A., STYGER E., (1989), *Rapport d'activités du projet AFRENA, Période mars 1988-mars, 1989*, Rapport AFRENA n° 30, ICRAF, Nairobi, Kenya, 25 p. Ce rapport fait la synthèse des activités de recherche effectuées entre mai 1988 et mars 1989 dans le cadre du projet ICRAF/ISAR et des résultats préliminaires obtenus pendant cette période. Les résultats présentés portent sur la sélection d'espèces ligneuses à usages multiples susceptibles d'être utilisées en cultures en couloirs pour la production du paillis ; les possibilités de production fourragère dans un système combinant différentes espèces ligneuses et herbacées plantées en courbe de niveau ; l'effet du paillis de *Leucaena diversifolia* et *Sesbania sesban* combiné à différentes doses d'engrais sur les rendements des cultures compagnes. Tous les essais ont été installés à la station de l'ISAR/Rwerere.
78. GAHAMANYI A., NIANG A. (1989), *Recherche agroforestière au Rwanda : plan directeur 1990-2000 et plan quinquennal 1990-1994*, Intercoopération Suisse, ICRAF/ISAR, Rubona, Rwanda, 78 p. L'agroforesterie semble être une des solutions à préconiser non seulement pour satisfaire les besoins en ligneux des ménages mais également pour soutenir les activités agricoles et pastorales afin d'en améliorer d'une façon durable la productivité. Tel est le leitmotiv de ce document qui présente d'abord les contraintes et les potentialités qui se dégagent au niveau des systèmes d'exploitation des terres en vue de proposer des technologies agroforestières appropriées. Sont ensuite présentés les acquis de la recherche agroforestière dans le pays et les activités en cours (1989), les propositions de recherches agroforestières, les stratégies de recherche, la planification des activités de recherche, les moyens humains, la formation, la collaboration à tous les niveaux et les éléments du budget ainsi que les références bibliographiques. Il faut signaler que les activités planifiées de 1990 à 2000 ont été entravées par les événements tragiques qui ont endeuillé le Rwanda en 1994. Par ailleurs, beaucoup de recherches que proposait ce document n'ont pu être réalisées pour la même raison. On peut citer en particulier l'identification des espèces locales et exotiques (déjà utilisées en milieu paysan) les plus prometteuses pour les différentes technologies agroforestières, l'identification des goulots d'étranglement et les solutions potentielles pour la dissémination des technologies.
79. GAHAMANYI A., NIANG A., STYGER E. (1990), *Rapport d'activités du projet AFRENA, Période mars 1989-mars 1990*, Rapport AFRENA n° 31, ICRAF, Nairobi, Kenya, 27 p. Les activités de

recherche faites dans le cadre du projet ICRAF/ISAR de mars 1989 à mars 1990 y sont présentées. Toutes ces activités ont été menées à la station ISAR/Rwerere et portent sur la sélection d'espèces ligneuses à usages multiples, l'étude des possibilités de production de fourrage dans un système combinant différentes espèces arbustives et herbacées plantées en courbe de niveau, l'étude de l'effet du paillis de *Leucaena divrsifolia* et de *Sesbania sesban*, la recherche sur la simplification des techniques de production des plants de *Leucaena d.*, *Calliandra c.* et *Sesbania s.*

80. GAHAMANYI A., NIANG A., STYGER E. (1992) ; *Simplification des techniques de plantation de sesbania sesban dans la région des hautes terres du Buberuka*, Note technique de l'ISAR, n° 5, ICRAF/ISAR, Ruhande, Rwanda, 13 p. Les recherches présentées dans ce document concernent la simplification des techniques de plantation de *Sesbania sesban* par le biais de l'ensemencement direct et de la plantation à racines nues. Les résultats obtenus montrent qu'il est possible pour le *Sesbania sesban* de procéder à un ensemencement direct sur les terrains à forte pente sans qu'il soit nécessaire de confectionner des billons. Dans le cas où ces billons sont mis en place, les meilleurs résultats sont obtenus lorsque les graines sont semées en amont. Pour ce qui est de la plantation à racines nues, les meilleurs résultats sont obtenus soit quand le bourgeon terminal et/ou les feuilles sont maintenus après que les plants aient été élevés en pot mais dépotés avant leur transplantation, soit quand le bourgeon terminal est maintenu et les feuilles coupées (après une mise en jauge de 8 heures) ou bien quand les feuilles sont conservées ou non et le bourgeon terminal maintenu pour les plants transplantés immédiatement après leur arrachage et issus d'un ensemencement direct en planche.

81. GAHAMANYI A., NIANG A., STYGER E. (1993), *Rapport d'activités du Projet AFRENA, période mars 1991-mars 1992*, Rapport AFRENA, n° 60, ICRAF, Nairobi, Kenya, 107 p. Ce rapport couvre les activités de recherches à Rwerere, Gakuta et Rubona. Les résultats de recherches présentés et discutés portent sur la sélection générale des ligneux à usages multiples ; la gestion des espèces ligneuses telles que *Croton megalocarpus* et *Schima Wallich*, *Grevillea robusta* et *Alnus nepalensis*, *Sesbania sesban*, *Acacia mearnsii*, *Mimosa scabrella* et *Chamaecytisus palmensis* ; l'étude des possibilités de production de fourrage dans un système combinant différentes espèces arbustives et herbacées plantées en courbe de niveau ; la recherche sur l'amélioration de la fertilité du sol ; la recherche en milieu réel dans les hautes terres du Buberuka.

82. GAHAMANYI A., RUTUNGA V., KAVAMAHANGA F., RUTAZIHANA R., *Compte-rendu du séminaire régional en Agroforesterie tenu à Kabale du 6 au 10 septembre 1993*, ISAR, Butare, Rwanda, 18 p. L'atelier régional en Agroforesterie, organisé par l'ICRAF à Kabale a permis aux participants d'être informés des résultats obtenus à travers tout le réseau. En effet, beaucoup de résultats sont disponibles, il reste la diffusion pour permettre la mise en application par les agriculteurs-éleveurs. Cependant, l'adoption de certaines technologies est rendue difficile par la sensibilisation peu efficace ou le coût élevé de production de ces technologies par rapport à leur rentabilité à court terme. Il a été proposé de trouver des alternatives, par exemple essayer le semis direct et le bouturage qui sont moins coûteux par rapport aux techniques de pépinières. De plus, il faut intensifier la recherche dans les domaines non encore élucidés, notamment la fertilité et les études d'interaction entre les cultures et les espèces agroforestières. En ce qui concerne la formation de longue durée, les participants ont souhaité qu'il y ait plus de collaboration et de contact entre l'ICRAF et les Universités francophones afin de faciliter l'intégration des étudiants ayant évolué dans le système francophone.

83. GAHAMANYI, A. (1988), *Proposition de recherche agroforestière pour le système des plateaux et collines au Rwanda*, Rapport de stage effectué à l'ICRAF du 20 septembre 1987 au 25 mars 1988, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 68 p. Ce rapport présente quelques principes de base de l'agroforesterie, une description de la méthodologie utilisée (diagnostic and design) et les résultats de l'exercice de formulation de propositions de recherche agroforestière spécifique au système de plateaux et collines du Rwanda. Parmi les interventions agroforestières potentielles, il a été suggéré les arbres intercalaires dans

la bananeraie, les arbres intercalaires dans le caféier, les haies ligneuses en courbes de niveau, les associations de haies ligneuses et bandes herbacées sur talus anti-érosifs, les haies ligneuses en limites de parcelles, les cultures herbacées fourragères et les *arbustes* fourragers dans les boisements, etc.

84. GAHAMANYI, L. (1988), *Collaboration entre les institutions de recherche et de l'enseignement et la recherche-développement : point de vue orientatif sur la coopération ISAR-UNR*, Séminaire de lancement du Projet de coopération entre l'UNR et l'Université de Minnesota, Kigali, 6-9avril 1988, MINAGRI-Service des Enquêtes statistiques Agricoles, Kigali, Rwanda, 10 p. L'auteur présente d'abord la situation de pauvreté en milieu rural. Il précise que la recherche traîne à mettre au point des technologies performantes pour lever les contraintes et relève que plusieurs facteurs ont contribué à cette situation : la mauvaise identification des objectifs, le personnel de recherche insuffisant et mal formé, la recherche non coordonnée dans les projets, les ressources financières limitées et l'absence d'études socio-économiques. C'est sur cette base que l'auteur a montré la nécessité de collaboration entre l'UNR et l'ISAR en vue de sortir le pays de l'impasse.

85. GAHAMANYI, NIANG A, STYGER E. (1991), *Rapport d'activités du Projet AFRENA, Période mars 1990-mars 1991*, Rapport AFRENA n° 46, ICRAF, Nairobi, Kenya, 83 p. Ce rapport présente les activités de recherche menées à GAKUTA (Kibuye), Rwerere (Ruhengeri) et à Rubona (Butare) de mars 1990 à mars 1991 par le Projet ICRAF/ISAR. Les résultats des recherches présentées concernent la sélection générale des ligneux à usage multiple, la recherche sur la gestion des espèces ligneuses, l'étude des possibilités de production fourragère dans un système combinant différentes espèces arbustives et herbacées plantées en courbe de niveau, la recherche sur la simplification des techniques de production de plants et de plantation ainsi que la recherche sur l'amélioration de la fertilité des sols.

86. GAHAMANYI. A., RUTUNGA V., RUNYINYA B., DJIMDE M., BAUMER M., HOEKSTRA D. (1988) ; *Potentiel agroforestier dans les systèmes d'utilisation des sols des hautes terres d'Afrique de l'Est à régime pluviométrique bimodal, Rwanda*. Rapport AFRENA n° 1, ICRAF, Nairobi, Kenya, 121 p. Dans ce document, les auteurs ont décrit les terres du Rwanda et leurs systèmes d'utilisation. Ils y ont analysé les possibilités d'intégration de l'agroforesterie (arbres, arbustes et arbrisseaux) dans les systèmes de production paysanne. En fin de compte, ils ont dégagé les besoins de recherche. Ces derniers portent essentiellement sur les interventions agroforestières dans les parcelles (bananière, caféière, théière et vivrière), les bas-fonds, les pâturages, les boisements et les parcelles habitées.

87. GANZA S. (2001), *Evaluation de la mise en place des haies vives pour la formation des terrasses progressives par des espèces agroforestières à Musasu*, Rapport de stage, EAV Kabutare, ISAR/ICRAF, Butare, Rwanda, 25 p. Ce stage s'insérait dans le cadre d'évaluer quelques espèces agroforestières dans la conservation et l'amélioration des terrasses progressives dans la station ISAR-Rubona en cellule Musasu, du secteur Rubona, district de Kiruhura, province de Butare. Les espèces utilisées pour la mise en place des haies vives furent le *Calliandra calothyrsus* et le *Leucaena diversifolia*. Le *Leucaena diversifolia* s'est montré plus adapté aux conditions agro-climatiques que le *Calliandra calothyrsus*. Toutefois, les 2 espèces n'ayant pas montré une différence très significative quant à la croissance en hauteur et en diamètre ainsi que dans la conservation et l'amélioration des sols, elles sont toutes recommandables aux paysans rwandais. Par ailleurs, d'autres essais devraient être menés notamment sur le *Tephrosia Vogelii* et le *Sesbania sesban*. Les troupeaux devraient également être bien gardés pour permettre la reprise des espèces agroforestières à chaque coupe et une bonne formation des terrasses progressives.

88. GAPUSI, J. (1998), *Promotion des arbres fruitiers dans la commune Mubuga*, Rapport d'enquête, ISAR, Butare, Rwanda, 7 p. Cette enquête, menée conjointement par les chercheurs de l'ISAR et l'équipe du CARE a été organisée dans le but de cibler les espèces fruitières prioritaires pour la commune Mubuga, particulièrement les villages de Ngeri et Nyarosovu. Les résultats ont permis de dresser une liste

préférentielle des fruitiers pouvant être introduits dans le but d'accroître le revenu monétaire des fermiers et améliorer l'état nutritionnel des paysans. Ces fruitiers sont : l'avocatier greffé, le maracuja, les agrumes (l'orange et le citronnier), l'ananas, le papayer, le goyavier et le prunier du Japon. Enfin, des propositions d'interventions agroforestières dans les imidugudu ont été faites et les dispositions pratiques ont été ajoutées.

89. GASANA, K.J (s.d), *La foresterie sociale au Projet Crête Zaïre-Nil*, Kigali, Rwanda, 11 p. Le Projet Crête Zaïre-Nil mène une action de reforestation en lisière de la forêt naturelle de Nyungwe, en sa partie de Rugege-Mushahi, où il vient de créer plus de 3000 ha de plantation. Il suit une approche de foresterie sociale par laquelle il associe les populations locales au bénéfice du potentiel de production des terres forestières. A cet effet, il a pratiqué le système Taungya qui a permis aux agriculteurs locaux de réaliser des productions vivrières dont la valeur brute cumulée sur 5 ans dépasse 300.000.000Frw. Il a également mis en place des essais de paissance dans les plantations pour démontrer la faisabilité et les avantages économiques du sylvopastoralisme. Les résultats déjà enregistrés montrent que la production animale sous les plantations pourrait apporter annuellement plus de 26.000.000Frw, si des techniques d'aménagement appropriées étaient généralisées sur tout le périmètre d'actions forestières du Projet. Ceci démontre la supériorité d'un aménagement polyvalent des ressources forestières, par rapport à l'aménagement pour la production ligneuse seule. Le besoin des travaux de recherche appliquée plus poussés est souligné.

90. GATERA F.(1980), Accroissement démographique et déforestation au Rwanda in *Bulletin agricole du Rwanda* 13/1, Office des cultures industrielles du Rwanda, OCIR Café, Kigali, Rwanda, 3 p. Cet article montre que la poussée démographique au Rwanda (3% par an en 1980) a pour effet le recul des formations végétales naturelles. Ce recul favorise l'accélération de l'érosion parce qu'il détruit l'équilibre : évapo- transpiration, infiltration, ruissellement . L'auteur propose deux solutions à ces problèmes : une agriculture réellement intensive et une mise en valeur des grandes vallées . Nous ajoutons que l'agriculture intensive doit absolument incorporer l'agroforesterie.

91. GATERA, A. (s.d), *Etude de la fertilité des sols de 8 sites d'essais dans les hautes terres de Buberuka et des apports en éléments nutritifs par les arbustes de Sesbania Sesban (L) merillé en couloir*, Rapport de Stage effectué au Projet FSRP/ISAR, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 48 p. Par les analyses physico-chimiques du sol, il a été possible d'apprécier la fertilité des sols des huit sites d'essai ainsi que sa variation avec la profondeur du moins jusqu'à 1 m de profondeur. L'analyse chimique des feuilles de *Sesbania Sesban* devant être enfouies pour l'amélioration de ces sols a révélé l'importance relative de ces arbustes légumineux par leur apport en éléments nutritifs. En effet, les résultats ont montré que les feuilles de *Sesbania sesban* peuvent contribuer grandement à l'amélioration de la fertilité du sol par les éléments nutritifs qu'elles libèrent lors de leur décomposition. Ces arbustes favorisent le recyclage des éléments à partir des couches profondes non accessibles aux plantes. Une étude sur la contribution de l'élevage en Agroforesterie a été recommandée étant donné que l'engrais vert ne suffit pas et que par conséquent il faudrait encourager la stabulation permanente qui permet une accumulation importante du fumier de ferme.

92. GATERA, F. (1991), *Plan d'action forestier tropical Rwanda : la place de la forêt dans l'aménagement du territoire rwandais*, MINAGRI, Kigali, Rwanda, 101 p. Ce document relate les conditions défavorables à la conduite de la politique forestière, la physionomie actuelle de la forêt rwandaise, la pression temporelle sur l'espace rural et forestier, les stratégies d'aménagement du couvert ligneux rwandais et le cadre de travail de l'aménagement forestier. Au niveau des stratégies d'aménagement du couvert ligneux rwandais, l'auteur précise, de la page 66 à la page 72, l'aménagement des aires agroforestières. De l'agroforesterie traditionnelle, il passe à l'agroforesterie moderne en montrant les expériences récentes du Rwanda qui le poussent à conclure qu'avec l'agroforesterie, on peut

techniquement tripler ou même quadrupler la production du bois mais qu'il faut des approches conséquentes étant donné que les paysans n'acceptent pas automatiquement cette technologie.

93. GATUNGO, L. (2000), *Mise en place et évaluation préliminaire des terrasses progressives agroforestières à Musasu*, Rapport de stage, ISAR, Ruhande, Rwanda, 18 p. Il s'agissait d'évaluer les terrasses progressives de *Calliandra c.* et *Leucaena d.* Parmi ces espèces agroforestières, les résultats ont montré que *Leucaena d.* s'adapte mieux que *Calliandra c.* Cependant, les deux espèces servent à la production des tuteurs et à la fourniture du fourrage de qualité pour les ruminants. Le stage ayant duré 2 mois, les résultats n'ont pas été assez concluant et il a été recommandé de poursuivre l'étude sur plusieurs saisons culturales.

94. GIDI G. (1989), *Centrale des graines forestières, la recherche à la CGF de l'ISAR*, Ruhande, Rwanda, 11 p. Ce rapport fait le bilan de la recherche à la Centrale des graines forestières de l'ISAR durant les années 1985 à 1989. Après avoir rappelé brièvement la stratégie de la recherche forestière à la CGF, l'auteur présente sous forme de tableaux les différentes réalisations dans les domaines de la recherche sur les graines et dans celui de l'amélioration génétique des arbres forestiers et agroforestiers. Les annexes montrent en face de chaque espèce de graines, les essais réalisés et la date de mise en place.

95. GILBERT, G. , HOMBERT, J.(1961), *Rapport sur l'introduction des essences exotiques au Congo, au Rwanda, et au Burundi*, INEAC, Bruxelles, Belgique, 20 p. Parmi les essences introduites, les Eucalyptus sont les plus nombreux. Il y a également *Gliricidia maculata*, *Gmelina arborea*, *Grevillea robusta*, *Populus deltoides*, *Populus nigra*, *Prunus salasii*, *Quercus suber*, *Sapindus saponaria*, *Schinus molle*, *Schizolobium parahybum* et *Sterculia quinqueloba*.

96. GLATZ N. et STANGA S.(1991) *Arboretum de Ruhande, Plan d'aménagement et de gestion 1991-2000*, ISAR/INTERCOOPERATION, Butare, Rwanda, 130 p. Ce document décrit l'Arboretum de Ruhande, donne son aperçu historique parle de sa gestion et de ses activités actuelles, précise ses objectifs, ses contraintes et sa législation, fait un relevé de l'état cultural des parcelles et un inventaire des zones libres avec leurs affectations futures, présente les directives de gestion et d'aménagement ainsi que des planifications annuelles pour la période de gestion sans oublier les contrôles.

97. GLATZ N., NAMARA W., SEROMBA J. (1992), *Inventaire de la flore herbacée et arbustive à l'arboretum de Ruhande*, ISAR/CNRF et INTERCOOPERATION PARF/ISAR, Butare, Rwanda, 127 p. Cet inventaire concerne uniquement les plantes les plus répandues dans les parcelles et ne représente pas un relevé exhaustif. Il est présenté sous deux formes : la liste alphabétique des espèces avec indication des n° des parcelles où elles se trouvent et l'inventaire des espèces par parcelle. Des illustrations et des informations générales telles que l'indication du nom vernaculaire rwandais, une description de l'espèce et de la famille, la station et l'utilisation courante suivent l'inventaire proprement dit. Les plantes recensées sont regroupées en famille. Cet inventaire devrait servir la recherche, principalement les domaines de la phytosociologie et des relations plantes-sol.

98. GLATZ N., SEROMBA J. (1992), *Inventaire de la flore herbacée et arbustive de l'Arboretum de Ruhande*, CNRF-ISAR (ex. DF-ISAR), Ruhande, Rwanda, 128 p. Cet inventaire concerne uniquement les plantes les plus répandues dans les parcelles et ne représente pas un relevé exhaustif. Il est présenté sous deux formes : la liste alphabétique des espèces avec indication des parcelles où elles se trouvent et l'inventaire des espèces par parcelle. Des illustrations et des informations générales telles que, l'indication du nom vernaculaire rwandais, une description de l'espèce et de la famille, la station et l'utilisation courante suivent l'inventaire proprement dit. Les plantes recensées sont regroupées en famille. Cet inventaire devrait servir la recherche, principalement les domaines de la phytosociologie et des relations plantes-sol.

99. GODI F. et MBABALIYE T., (1992), *Présentation et étude dendrométrique du Cedrala serrata à l'arboretum de Ruhande*, Note technique de l'ISAR, n° 1, ISAR, Rubona, Rwanda, 49 p. Cette note technique présente dans sa première partie les caractéristiques dendrométrique, écologiques et sylvicoles, et les propriétés technologiques générales du *Cedrala serrata*. L'étude dendrométrique des différentes parcelles de *Cedrala serrata* de l'Arboretum de Ruhande, met en évidence les bonnes performances de cette espèce sur ce site. La présentation de tarifs individuels de cubage complète la deuxième partie de cette note. La discussion compare la croissance du *Cedrala serrata* à celle du *Cedrala odorata* dans divers pays africains. Elle met en évidence le bon potentiel du *Cedrala serrata* au Rwanda, et divers aspects sylvicoles selon ses multiples utilisations (bois d'œuvre et de chauffage, tuteurs, ...). Cette étude relève l'intérêt et la nécessité que les observations sur le *Cedrala serrata* soient poursuivies et diversifiées d'autant plus que cette espèce s'associe bien aux cultures vivrières grâce à ses caractéristiques telles que sa croissance rapide, son fût rectiligne et sans branches sur plusieurs mètres ainsi que sa petite couronne.
100. GODI, F., MBABALIYE, T., (1992), *Présentation et étude dendrométrique du Cedrela serrata à l'arboretum de Ruhande*, Note technique Butare, CNRF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 52 p. Cette note technique présente dans sa première partie les caractéristiques dendrométriques, écologiques et sylvicoles, et les propriétés technologiques générales du *Cedrela serrata*. L'étude dendrométrique des différentes parcelles de *Cedrela serrata* de l'arboretum de Ruhande met en évidence les bonnes performances de cette espèce sur ce site. La présentation des tarifs individuels de cubage complète cette deuxième partie. La discussion compare la croissance du *Cedrela serrata* à celle du *Cedrala odorata* dans divers pays africains. Elle met en particulier en relief le bon potentiel du *Cedrala serrata* au Rwanda et divers aspects sylvicoles selon ses multiples utilisations.
101. GUILLEMAIN, C. (1989), *Séminaire National sur le crédit agricole, compte-rendu des travaux, discussions et recommandations*, FAO, Rome, Italie, 75 p. Ce document précise l'analyse des causes qui limitent l'accès des paysans au crédit, et la portée et les limites du crédit agricole et retrace le déroulement, les conclusions et les recommandations du séminaire. L'agroforesterie ne devrait-elle pas bénéficier du crédit agricole? (NDR).
102. HABAMENSHI D. (2002), *Caractéristiques socio-économiques et évaluation de la perception paysanne et mise au point d'un système de suivi dans le cadre d'une exploitation intensive au Mutara*, cas des districts de Bugaragara, Kahi, Kabale et Nyagatare, Rapport de stage effectué à l'ISAR/ICRAF, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda. Cette enquête a été réalisée au Mutara avec pour objectif d'identifier les caractéristiques socio-économiques de la région et d'évaluer les connaissances et perspectives des paysans sur la gestion des sols et l'intensification agricole. Les résultats ont révélé que les gens vivent principalement de l'agriculture et de l'élevage, que la superficie moyenne par ménage est de 2 ha, que l'élevage est presque exclusivement extensif et dominé par le cheptel bovin race locale, que les sols de la zone gardent encore une fertilité naturelle suite à l'occupation récente, que les technologies agroforestières sont dominées par les essences autochtones, essentiellement les *Acacia* sp. auxquels s'ajoutent ici et là les *Grevillea robusta* et *Cassia spectabilis*, etc. Les besoins de la population en bois de chauffage et en fourrage surtout poussent à recommander la vulgarisation des productions ligneuses dans cette région au sein d'une agriculture qui devrait être intensive suite à la réduction progressive des terres.
103. HABIMANA P. (1989), *Contribution à l'étude de l'alimentation de la chèvre locale à l'aide des cultures fourragères produites au Rwanda, effet comparatif des diverses rations à base de Trypsacum laxum, Serrata sphacelata et Penisetum purpureum sur la croissance des chevreaux sevrés*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 133 p. Cette étude devrait voir l'effet comparatif des diverses rations susdites. Pour ce faire, 24 chevreaux de la race commune rwandaise en milieu rural, âgés de 4 à 6 mois et répartis en 3 lots avec 2 répétitions ont fait l'objet d'une alimentation des trois fourragers utilisés

dans différentes proportions. Les différents lots étaient alimentés de la façon suivante : le lot I recevait 60% de *Tripsacum laxum*, 20% de *Setaria sphacelata* et 20% de *Pennisetum purpureum* ; le lot II recevait 20% de *Tripsacum laxum*, 60% de *Setaria sphacelata* et 20% de *Pennisetum purpureum* ; le lot III recevait 1/3 de *Tripsacum laxum*, 1/3 de *Setaria sphacelata* et 1/3 de *Pennisetum purpureum*. Les quantités offertes et les refus étaient mesurés tous les jours et le contrôle du poids se faisait chaque semaine. Les résultats expérimentaux appuyés par des tests statistiques montrent que le traitement I, suivi respectivement des traitements III et II, permet en moyenne la plus grande consommation des principes nutritifs. Cependant, les résultats des rendements carcasses montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les 3 traitements. Les rendements carcasses obtenus sont de 39,747% pour les carcasses chaudes et de 38,061% pour les carcasses ressuées. Enfin, l'évaluation de la quantité de fumier produit prouve qu'en stabulation permanente, 4 à 5 chèvres sont à mesure de produire environ 1000 kg de fumier d'excellente qualité pour la fertilisation des champs.

104. HABIYAMBERE F. et LE JOLY J. (1991), Place des *fruiticées* sclérophylles dans la dynamique de la végétation au Rwanda occidental in *Colloque phytosociologiques XX, Phytodynamique et Biogéographie historique des Forêts*, Bailleul, pp 327- 341. Les fruits sont des formations végétales à dominance de petits ligneux (surtout arbrisseaux et sous -arbustes). L'analyse des *fruiticées sclérophylles* du Rwanda occidental sont répartis en 2 associations : le *Bothrioclinetum ugandensis* et le *Philippietum johnstonii*. A partir des tableaux phytosociologiques qui en sont présentés, des spectres écosociologiques, biologiques et de dimensions foliaires ont été établis. Les éléments du milieu et la comparaison des spectres permettent de tracer les axes de la *xérosérie* dont les *fruiticées* sont les seuls termes ligneux dans la dition.

105. HABIYAMBERE F.X. (1993), Analyse phytosociologique des forêts primaires de la Crête Zaïre-Nil au Rwanda in *Belg. Journ. Bot.* 126 (1) pp 100-134 (1993). L'analyse factorielle des correspondances et la classification automatique de 93 relevés phytosociologiques effectués dans les forêts mésophiles du Rwanda occidental met en évidence 40 relevés propres aux forêts primaires. L'étude approfondie de celles-ci permet de distinguer 3 phytocénoses qui diffèrent à la fois par leur composition floristique et par leur écologie : La psychotrio-Chrysophylletum gorungosani ass.nov. occupe la tranche altitudinale comprise entre 1850 et 1950 m, associée aux pentes faibles (environ 7°) ; Le Parinaro-ocotetum michelsoni ass. Nov. est localisé entre 1950 et 2190 m sur des versants ou vallons aux pentes variant entre 3 et 20° ; Le Carapo-Beilschmidietum rwandensis ass. Nov. s'étend de 2080 à 2600 m d'altitude.

106. HABIYAMBERE T., MUSABIMANA F. (1990), *Etude de l'effet de l'écartement sur la croissance et la production du Grevillea robusta dans la région semi-aride du Bugesera au Rwanda, Résultats préliminaires*, ISAR, Rubona, Rwanda, 25p. L'étude a révélé qu'à l'âge de 8ans, 10 mois l'espacement n'a pas en d'influence significative sur le taux de survie du Grevillea robusta avant l'éclaircie. L'espacement a une grande influence sur la croissance du diamètre et de la surface terrière. Pour le diamètre, la croissance augmente avec les espacements larges. Ceci devient inverse avec la surface terrière. A 8 ans 10 mois, le diamètre moyen varie de 10 cm pour l'écartement de 3 x 3 à 6,3cm pour celui de 1,5 x 1,5m. Avec la surface terrière, il n'y a de différence significative qu'entre les écartements de 5m et de 3 m avant éclaircie, tandis qu'après l'éclaircie, tous les traitements qui se suivent ne sont pas significativement différents. L'analyse statistique a montré que les écartements n'ont pas d'influence significative quant à la production totale du volume. On remarque que la production effective du volume est grande chez les écartements réduits mais que l'éclaircie est liée à des tiges de petites dimensions, ce qui conduit pour cette essence, à choisir l'écartement en fonction des utilisations ultérieures. Pour la hauteur, il y a une tendance d'un effet positif pour les petits écartements dans les premières années, mais la situation se renverse vers la 6^{ème} et la 7^{ème} années en faveur des grands écartements. Les traitements testés n'ont pas encore d'effet significatif sur le coefficient de la forme des tiges de *Grevillea robusta*. Cette note a été rédigée à l'intention du séminaire sur le *Grevillea robusta* tenu à Nairobi (Kenya) du 28 au 31 août 1990.

107. HABIYAMBERE, T. (1989), *Etat des connaissances sur le choix d'essences*, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 15 p. Ce choix d'essences a été exposé par l'auteur lui-même au cours de la 16^e réunion du GFR. C'est un choix qui est motivé par le déficit croissant en bois et autres produits forestiers suite à la poussée démographique. La diminution des superficies réservées aux activités forestières pousse de plus en plus les projets ayant des volets de reboisement à envisager des espèces agroforestières susceptibles d'être utilisées en association avec d'autres cultures soit en mélange, soit sur les haies vives. Parmi les espèces qui ont été diffusées, l'auteur parle des essences feuillues exotiques (*Eucalyptus*, *Grevillea*, *Cedrela* et *Acrocarpus*), des essences feuillues autochtones (*Entendrophragma*, *Newtonia*, *Maesopsis*, *Simphonina*), des essences d'arbustes feuillues (*Leucaena*, *Calliandra*, *Sesbania*), des essences résineuses autochtones (*Podocarpus*).
108. HABIYAMBERE, T. (1988), Introduction et essais d'essences de reboisement, Objectifs et méthodologie, *Compte-rendu du premier séminaire national sur la sylviculture des plantations forestières au Rwanda du 31 août au 3 septembre 1987*, pp.177-186, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda. L'auteur présente tout d'abord les objectifs de la recherche sur les essences de reboisement. Il rappelle ensuite quelques travaux d'essais sur ces essences à Rubona, à Ruhande et ailleurs. Enfin, il expose la méthodologie des essais comparatifs d'espèces qui renferme une grille d'analyse logique d'un programme d'essai, les principales étapes de l'expérimentation et les différents tests d'analyse des résultats.
109. HABYARIMANA E. (1992), *Synthèse des activités réalisées au Programme d'Agroforesterie*, Evaluation de l'influence des haies de *Calliandra calothyrsus* sur la croissance et le rendement du maïs, Rapport de stage, EAVK, Butare, Rwanda, 22 p. D'après les observations menées en pépinière installées respectivement à Ruhande, Karama, Rwerere, il a été constaté que la production de plants forestiers et agroforestiers dépend non seulement de la conduite des pépinières mais aussi des conditions externes de viabilité des graines et des conditions environnementales comme les maladies fongiques ou les ravageurs qu'il faut contrôler. Les résultats de la recherche ont montré que les haies de *Calliandra calothyrsus* ont exercé une concurrence vis-à-vis du maïs intercalaire jusqu'à une réduction de 42,8% pour le maïs semé entre les haies âgées de 12 semaines. Cela montre qu'il faut toujours éviter cette réduction des rendements de cultures en coupant les haies avant le semis et chaque fois que les haies commencent à manifester des signes de concurrence. Toutefois, il a été constaté que les haies exercent un effet de protection des sols qui se traduit par la supériorité des rendements en amont des haies par rapport à l'aval. Ainsi la gestion des haies est nécessaire pour avoir le plus d'effet possible sur les rendements des cultures.
110. HAKIZIMANA P. (1997), *Evaluation de quelques espèces agroforestières et fourragères pour la décomposition et la qualité du compost et la mesure de l'efficacité de différents dispositifs agroforestiers contre l'érosion*, Rapport de stage effectué au Projet PASI, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 43 p. Au cours de la période de stage au projet P.A.S.I, l'étude menée sur le compostage des arbres agroforestiers et les herbes fourragères a montré que les espèces *Calliandra calothyrsus*, *Tithonia diversifolia* et *Leucaena leucocephala* se décomposent bien rapidement, soit dans un délai de moins de 45 jours ; l'espèce *Calliandra calothyrsus* a fourni plus de biomasse foliaire pour le compostage. Quant au niveau d'éléments minéraux dans différents composts, les espèces *Tithonia diversifolia* et *Tephrosia vogelii* sont plus riches en phosphore, tandis que l'azote est plus abondant chez *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena leucocephala* et *Tithonia diversifolia*. Pour les herbes fourragères, *Setaria sp.* a eu une mauvaise décomposition à cause de la lignification et *Tripsacum laxum* a produit une grande quantité de biomasse, et est riche en calcium. L'étude menée sur les différents dispositifs agroforestiers de lutte contre l'érosion a montré que moins la distance entre les haies est longue plus l'érosion diminue. Les haies de *Setaria sp.* se sont montrées plus efficaces contre l'érosion pluviale que les haies d'arbustes agroforestiers grâce à leur occupation totale de l'espace. Les haies de *Calliandra calothyrsus* ont beaucoup diminué les pertes en sol par rapport aux haies de *Leucaena leucocephala* grâce à une bonne croissance de *Calliandra calothyrsus* sur le sol du site. Enfin la combinaison des moyens de lutte anti-érosive

expérimentés au Projet P.A.S.I, notamment les terrasses progressives de 5 m de largeur délimitée par les haies de *Calliandra calothyrsus* (semis direct) et contenant les arbres de *Grevillea robusta*, a donné de bons résultats dans la réduction voire même l'arrêt de l'érosion par ruissellement sur un champ dont la pente est de 28%. Selon les analyses chimiques de l'eau perdue par ruissellement, les dispositifs agroforestiers diminuent aussi les pertes d'éléments minéraux et organiques du sol selon leur efficacité dans la lutte contre l'érosion.

111. HAKIZIMANA P.(2000), *Liste des publications de la recherche forestière et agroforestière*, 1937-août 2000, ISAR-RUHANDE, 40 p. Cette liste est une mise à jour d'une autre publiée en avril 1996 sous la référence suivante : « SIBOMANA, M.(1996), *Liste des publications de la recherche forestière et agroforestière* de l'ISAR, 1937-avril 1996, PARF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 31 p. Tous les documents repris sur cette liste se retrouvent à la bibliothèque du Département de Foresterie et Agroforesterie de l'ISAR/RUHANDE.

112. ICRAF/AFRENA - ECA (1995), *Annual report 1994*, August 1993-September 1994, ICRAF, Nairobi, Kenya, pp 38-41. During the year 1994, the general research highlights in Rwanda are four. Firstly, over 150 species and provenances have been screened on sloping lands at two locations of Rwerere and Gakuta since 1989. Secondly, selection have been made for various technologies, mainly hedgerow technologies and up ST technologies. Thirthly, newly identified agroforestry species for elevation, acidsoil, aluminium toxicaty (Gakuta sit) areas include: *Mimosa scabrella*, *Alnus acuminata*, *Chamaecytisus palmensis*, *Acacia koyaia*, *Acacia koya*, *Podocarpus sp.* And *Hazenia abyssinica*. Fourthly, some of the identified species are currently being assessed for management in particular technologies in both on station and on farm trials.

113. IMANIRIHO A. (2003), *Installation de la pépinière agroforestière*, Rapport de stage effectué au sein du district de Rutsiro du 10 août au 20 décembre 2002, EAVK, Kabutare, Rwanda, 13 p. Les activités de stage ont porté essentiellement sur l'installation de la dite pépinière. Celle-ci a comporté la préparation des germoirs, la création du germoir et l'entretien des plants repiqués. De telles pépinières sont souhaitables dans tous les districts du pays, voire même dans tous les secteurs.

114. IRAKARAMA B. (2002), *Essai comparatif de la production des tuteurs et biomasses de Calliandra calothyrsus et Leucaena diversifolia dans la pépinière de recherche agroforestière de Ruhande*, EAFO KIBISABO, ISAR/ICRAF, Butare, Rwanda, 28 p. Les résultats ont fait remarqué que les biomasses soit foliaires soit ligneuses de *Leucaena diversifolia* sont supérieures à celles de *Calliandra calothyrsus* malgré que la moyenne totale des rejets/souche/lot était inférieure à celle de *Calliandra calothyrsus*. Du point de vue croissance en hauteur et en diamètre, le *Calliandra* domine le *Leucaena*. La moyenne totale de la hauteur était de 29,95 m/lot pour le *Leucaena* et 34,92 m/lot pour *Calliandra*. Toutefois, les 2 espèces agroforestières sont recommandables au même niveau car il n'y a que de légères différences significatives dans la production des tuteurs et des biomasses chez les 2 espèces étudiées.

115. IRAZ (1988), *Répertoire des recherches agronomiques en cours au sein de la communauté économique des pays des Grands Lacs (CEPGL)*, Burundi, Rwanda, Zaïre, 322 p. Ce répertoire contient la liste principale des opérations de recherche, l'index des opérations de recherche par catégorie AGRI/CARIS, l'index des opérations de recherche par descripteur AGROVOC, la liste alphabétique des chercheurs, l'index des chercheurs par spécialité, la liste des opérations de recherche par institution dans chaque pays, la liste des opérations de recherche par institution et par catégorie AGRI/CARIS, la liste des chercheurs par institution, les commentaires sur quelques données du répertoire, la liste des responsables des institutions de recherches agronomiques et Zootechniques. Beaucoup de recherches sur les systèmes agroforestiers sont proposées dans les pages 247-251 et beaucoup d'entre elles n'ont jamais été réalisées.

116. IRIVUZIMANA Aimable(2002), *Evaluation de la production foliaire et ligneuse de calliandra calothyrsus et leucaena diversifolia plantés en double haie à l'ISAR-RUHANDE*.Ecole Agri-Vétérinaire de Kabutare, Section Agricole (Rapport de Stage), Butare, Rwanda, 38 p Les résultats ont montré que le *Calliandra calothyrsus* donne un meilleur rendement pour la biomasse foliaire et la biomasse ligneuse que le *Leucaena diversifolia*. Cependant, ces 2 espèces agroforestières jouent un rôle important dans l'agriculture : fertilisation du sol, production du fourrage pour les animaux domestiques et production des tuteurs pour les haricots volubiles. Ces espèces sont recommandables pour tous les milieux ruraux rwandais.
117. ISAR (1983), *Compte rendu des journées du Département de Productions Végétales du 18 au 19 novembre à Rubona*, la culture du Haricot au Rwanda, 171 p. La première journée a porté sur la culture du haricot au Rwanda, l'importance du haricot dans l'alimentation rwandaise, quelques caractéristiques morphologiques du haricot, la fertilisation et conditions édaphiques du haricot, la sélection et l'amélioration du haricot ainsi que la visite des essais. La seconde journée a été occupée par les exposés sur l'association du haricot avec d'autres cultures, la sélection du haricot en association avec le maïs, la pré-vulgarisation du haricot à Gatovu, les problèmes de production et de diffusion des semences sélectionnées à l'exemple du haricot, la chimie et les propriétés nutritionnelles du haricot, quelques résultats de recherche sur le haricot à l'ISAR et le Programme de sélection dans l'avenir.
118. ISAR (1987), 1962-1987 : *Point de la recherche*, ISAR/Rubona, Butare, Rwanda, 50 p. Le travail accompli par l'ISAR pendant ces 25 ans est immense et il est le résultat d'une complémentarité des différents départements de cette institution : production végétales, foresterie, productions animales, Etudes du milieu et Systèmes de production. Ce document présente avec des photos d'illustration quelques recherches faites dans l'intervalle 1962-1987 soit en milieu réel, soit en milieu contrôlé sur le haricot, le petit pois, le maïs, le sorgho, le blé, la patate douce, le manioc, la pomme de terre, le caféier, le théier, le pyrèthre, l'avocatier, le bananier, les agrumes et autres espèces fruitières, la foresterie et l'agroforesterie, la sélection et l'amélioration bovines, le mouton, la chèvre, l'agrostologie, la fertilisation et la conservation des sols, l'irrigation, l'agroclimatologie et les cultures associées.
119. ISAR (1987), *Rapport annuel 1986*, Département de Foresterie, pp 222-255, ISAR, Rubona, Butare, Rwanda, 437p L'introduction de nouvelles espèces réputées résistantes tant à la sécheresse qu'aux attaques de termites s'est poursuivie dans les régions orientales du pays (Karama (ISAR), Bugesera (BGM), Mutara (OVAPAM) et Kibungo (Kabare II). Différentes études sur l'aménagement des plantations artificielles et la sylviculture des feuilles naturelles se sont précisées. La promotion de l'association de l'arbre aux cultures et des études sur l'aspect nutrition du petit bétail en se servant du fourrage ligneux ont été respectivement reconduites sur terrain et réexaminées au laboratoire. L'amélioration génétique forestière visant la livraison du bon matériel s'est concrétisée. En dehors de la recherche, l'importation, la récolte et la diffusion des semences se sont poursuivies à un niveau élevé. La gestion des boisements s'est poursuivie. La sylviculture des espèces ligneuses exotiques et indigènes a fait l'objet d'études, les possibilités de les associer aux cultures vivrières et de s'en servir pour alimenter le bétail ont été les grandes préoccupations de l'année 1986.
120. ISAR (1987), *Synthèse de la recherche agronomique au cours des 25 dernières années 1962-1987*, Butare, Rwanda, 164 p. Ce document est une synthèse des résultats de recherche effectuée par plusieurs chercheurs qui se sont succédés au sein des différents programmes de l'ISAR. Il se réfère aux rapports annuels, notes et fichiers techniques, comptes-rendus des départements, comptes-rendus des journées d'étude et communication des départements de l'ISAR. Concernant la foresterie et l'agroforesterie, le document présente les espèces forestières à haut rendement mis au point et distribuées depuis 1960 ainsi qu'une liste de vingt premiers arbres et arbustes les plus fréquents en association avec les cultures vivrières au Rwanda. Depuis 1987, d'autres espèces ont été vulgarisées et devraient faire l'objet d'une nouvelle synthèse, 1987-2003.

121. ISAR (1988), *Rapport annuel 1987*, Département Foresterie, pp 143-195, ISAR, Rubona, Rwanda, 340 p. La première phase du programme Agroforesterie (1982-1985) a permis de recenser 88 espèces ligneuses appartenant à 42 familles botaniques présentées dans le milieu rural rwandais. Pour la plupart des espèces, plusieurs utilisations possibles (bois de feu, fourrage, médicament, fruits, etc.) sont connues des paysans. Sur les 88 espèces, 66 sont utilisables comme combustibles ; mais seulement 2 sont utilisées régulièrement comme fourrage. Il s'agit de *Calliandra calothyrsus* et de *Leucaena diversifolia*. Les tests de comportement de ligneux associés aux cultures ont été faits à Rubona et à Gahoro. Aussi, les essais de triage d'espèces fixatrices d'azote ont-ils été faits à Gakuta, Ruhande et Karama. Enfin, les essais de production de tuteurs et l'effet des haies sur la production ont été poursuivis à Rwerere et à Ruhande.

122. ISAR (1989), *Rapport annuel 1988*, ISAR, Rubona, Rwanda, 308 p. Le programme agroforesterie (pp 180-196) a fait, au cours de cette année-là, l'observation sur la phénologie et le test de comportement des ligneux associés aux cultures et aux pâturages à Rukara, à Gahororo, à Rwerere, à Ruhande, à Songa et à Ngiryi. Il a également procédé à la mensuration et au cubage dans les parcelles de l'Arboretum de Ruhande.

123. ISAR (1990), *Rapport annuel 1989*, ISAR, Rubona, Rwanda, 313 p. Outre l'observation sur la phénologie et le test de comportement des ligneuses associées aux cultures et aux pâturages, le programme Agroforesterie (pp 179-190) a fait des essais sur les engrais verts (de *Leucaena* et *Sesbania*) et ceux de sélection d'espèces et provenances agroforestières (*Leucaena* et *Calliandra*) en vue de sélectionner les meilleures pour les sols et les cultures.

124. ISAR (1991), *Rapport annuel 1990*, ISAR, Rubona, Rwanda, 144 p. En 1990, 3 études ont été menées : l'étude sur l'adaptation des espèces ligneuses à potentiel agroforestier, l'étude de gestion des systèmes agro-sylvoicoles et les essais de gestion des systèmes sylvo-pastoraux à Ruhande, à Songa, à Karama, à Rwerere, à Rukara et à Gahororo. Les résultats sont inclus dans ce rapport.

125. ISAR (1992), *Rapport annuel 1991*, ISAR, Rubona, Rwanda, 236 p. Le programme agroforesterie a procédé à 6 études. Il s'agit de : l'étude sur l'adaptation des espèces ligneuses à potentiel agroforestier ; la sélection générale des espèces ligneuses à usages multiples, la gestion des ligneux ; l'étude de la production fourragère dans un système combinant différentes espèces arbustives et herbacées en courbe de niveau ; la plantation de *Sesbania sesban* à racines nues et la recherche sur l'amélioration de la fertilité des sols. Les résultats obtenus sur terrain sont analysés et interprétés dans le rapport ci-indiqué.

126. ISAR (1994), *Planification annuelle des activités de recherche*, Direction scientifique, ISAR, Rubona, Rwanda, 226 p. Dans le domaine de l'agroforesterie (pp 171-180), la Direction scientifique de l'ISAR avait prévu 5 études à savoir, l'identification des essences à potentiel agroforestier dans les différentes régions agroécologiques du Rwanda ; l'étude de l'efficacité des espèces agroforestières sur l'amélioration et la conservation de la fertilité du sol ; l'étude des modes de plantation et technique de gestion des espèces agroforestières pour la production du bois de feu, de construction, de tuteur et d'œuvre ; l'amélioration de la production fourragère et la gestion des espèces fourragères dans les exploitations, les pâturages et les boisements ; l'enquête sur le potentiel agroforestier dans certains types d'exploitation agricole. La durée de réalisation de ces études variait entre 10 et 20 ans.

127. ISAR (1995), *Situation de l'Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda*, ISAR, Rubona, 12 p. Cette brochure présente l'historique de l'ISAR, sa mission, ses différentes stations, ses départements de recherche et leurs activités respectives. Sont également exposés la contribution de l'ISAR au développement de l'agriculture rwandaise, la situation de l'ISAR après la guerre et le génocide de 1994 et la relance des activités de recherche de l'ISAR. Cette relance met un accent particulier sur la foresterie

et l'agroforesterie. Enfin, les difficultés que rencontre l'ISAR dans sa mission sont résumées en manque de moyens humains et financiers.

128. ISAR (1997) *Tree Seed Center, annual report 1996*, ISAR Ruhande, 13p. During the year 1996, TSC did its routine activities namely: seed collection, quality control and supply. It also established nurseries for agroforestry seed orchards establishment in Gikongoro and Rwerere areas. Seed orchards were established in Gikongoro (in collaboration with CARE International) as the following species: *Acacia koa*, *Calliandra calothyrsus*, *Chamaecytisus palmensis* and *Mimosa scabrella*. Each species will cover 3 ha. At Rwerere, the following species were planted, each covering 0,5ha: *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena diversifolia* and *Sesbania sesban*. *Azadirachta indica* seed production areas were established in Mutara and Karama, the coverage being managed by slashing. Also, some provenance trials in the arboretum were measured for evaluation. The running of activities has been financed by the center as the former financial supports from Swiss Development Cooperation and the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia have been exhausted. The center currently is running short of funds since the revenue collected helped in financing its activities and some activities for research programs at the station.
129. ISAR (1999), CNPPA, *Création et rapports d'activités 1998*, ISAR, Ruhande, Rwanda, 44 p. C'est un document qui relate la création du CNPPA et son cahier des charges. Il contient également les comptes-rendus de l'Assemblée générale, tenue à trois reprises au cours de cette année-là, ainsi que les recommandations de ces assemblées générales du CNPPA. Ces recommandations portent sur la formation, la production des semences agroforestières par les paysans, la propagation des espèces agroforestières et la dissémination des informations agroforestières.
130. ISAR/CZN (1991), *Rapport annuel, Exercice 1990*, Département étude du milieu et des systèmes de production, station de l'ISAR/GAKUTA, Rwanda, 65 p. En 1990, la station de Gakuta a pu faire inscrire à son plan de travail 5 principales actions. Il s'agit des recherches sur la fertilisation des cultures et la lutte anti-érosive, sur l'adaptation variétale, sur les cultures fourragères, sur l'agroforesterie et la production des semences dans la rotation/ assolement des cultures. Ce sont les réalisations qui ont pu être faites compte tenu des moyens humains et matériels disponibles qui font l'objet de ce rapport. Les essais d'agroforesterie ont été installés au mois d'avril et octobre 1990 sur la colline « chariot ». Neuf essais de sélection d'espèces et provenances et deux essais de semis direct ont été plantés. De plus, 24 espèces ont fait l'objet d'étude de comportement tandis que dix neuf espèces ont servi pour l'étude de gestion. Les résultats sont encourageants et poussent à l'approfondissement futur des recherches à ladite station.
131. ISAR/ICRAF (2000), *Protocoles d'essais 1998-2001, Programme Agroforesterie AFRENA-ECA-Rwanda*, ISAR, Butare, Rwanda, 87 p. Ce document présente sous forme synthétique les activités de recherche agroforestière en cours ou prévues à court terme au Rwanda de 1998 à 2001 dans le cadre du Réseau AFRENA-ECA. Il s'agit des recherches sur la conservation et l'amélioration du sol, les arbres et arbustes à haute valeur commerciale, le fourrage, la production du bois et la dissémination des technologies agroforestières. Toutes ces recherches sont éparpillées sur tous les sites de l'ISAR/ICRAF.
132. ISAR/ICRAF (2002), *Project document, agroforestry program AFRENA-ECA-RWANDA*, Butare, 30 p. The document contains background, project management, achievements, constraints and challenges, and future prospects. Specific activities undertaken within the framework of the objectives include identification of potentially agroforestry tree species in the different agroecological regions, improvement of soil fertility and conservation by use of agroforestry techniques, study on tree planting and on management techniques of agroforestry species for the production of wood for different uses, improvement of fodder production and diagnostic study on farming systems.

133. ISAR/ICRAF(1998), *Protocoles 1998-2001, Programme agroforesterie AFRENA-ECA-RWANDA*, Butare, Rwanda, 84 p. C'est un document qui présente, sous forme synthétique, les activités de recherche agroforestière en cours ou prévues à court terme au Rwanda dans le cadre du Réseau de Recherche Agroforestière en Afrique de l'Est et Centrale (AFRENA-ECA). L'élaboration des divers protocoles de recherche émane des contraintes identifiées dans les systèmes d'utilisation des terres suite à des enquêtes qui ont permis de cerner la situation de l'agroforesterie après le génocide d'avril 1994. Elle revêt également des éléments pertinents de l'enquête participative (PRIAM) menée auprès des groupes cibles dans chaque zone d'intervention. Les propositions de recherche visent à résoudre les contraintes des populations en matière d'agroforesterie et se regroupent dans les six principaux thèmes suivants : conservation et amélioration de la fertilité du sol, arbres et arbustes de haute valeur commerciale, production de fourrage, production de bois, dissémination des technologies agroforestières, études socio-économiques et des politiques. Les activités de recherches sur chaque site sont spécifiés. Chaque protocole présente une méthodologie pour la mise en place (objectifs et hypothèses), le suivi évaluation et la gestion de l'essai.
134. ISAR/ICRAF(2002), Rapport de synthèse, Phase 1, Volume n° 2A et B, *Enquêtes participatives et socio-économiques*, Butare, Rwanda. Ce 2^{ème} volume présente les résultats des enquêtes participatives, PRIAM, enquêtes relatives à l'adoption des technologies agroforestières, à la communication et à l'impact. les résultats ont montré que plusieurs infrastructures ont été réhabilitées, que beaucoup de technologies ont été mises au point, que des capacités nationales ont été formées/que des systèmes de vulgarisation ont été mis en place et qu'une collaboration nationale a été initiée.
135. ISAR/ICRAF(2002), Rapport de synthèse, Phase 1, Volume n° 1, *Cadre, exécution et acquis en matière de réhabilitations, de renforcement des capacités nationales et de transfert de technologies*, Butare, Rwanda. Ce rapport constitue le premier volume d'une série consacrée à la première phase du projet Agroforesterie AFRENA – ECA exécutée de 1997 à 2002 par l'ISAR et l'ICRAF au Rwanda. Il décrit le cadre du projet et fait la synthèse de son exécution administrative et financière. Il a également fait mention des acquis en matière de réhabilitation, d'équipements, de formations académiques et autres formes de renforcement des capacités nationales. Il parle enfin des acquis en matière de transfert de technologies et de vulgarisation.
136. ISAR/ICRAF(2002), Rapport technique, Phase 1, Volume n° 3, *Acquis en matière de conservation et fertilité des sols*, Butare, Rwanda. Ce volume n° 3 fait le point des méthodes intégrées de lutte anti-érosive, des options en matière de fertilisations minérales et organiques ainsi que leurs combinaisons optimales.
137. ISAR/ICRAF(2002), Rapport technique, Phase 1, Volume n° 4, *Acquis en matière de production du bois, du fourrage, d'arbres à haute valeur commerciale, de collection génétique et de méthodes de propagation*, Butare, Rwanda. Ce volume n° 4 présente les résultats obtenus en matière de production fourragère, de collection de germoplasme et de techniques de propagation ainsi que la production du bois et d'arbres à haute valeur commerciale. Les fruitiers ont été largement vulgarisés on peut citer notamment, les *Citrus limon*, *Macadamia*, *Pommiers Malus pomilo*, *Mandariniers*, *Orangers Washington*, *Persea americana Var. Simpson*, *Carica papaya* et *Psidium goyava*.
138. ISAR/ICRAF(2002), Rapport technique, Phase 1, Volume n° 5, *Acquis en matière des stratégies, de collaboration nationale et internationale*, Butare, Rwanda. C'est le dernier volume de cette série consacrée à la première phase de Projet AFRENA-ECA, 1997-2002. Il relate les stratégies et les initiatives en matière de collaboration nationale et internationale. Il présente aussi le nouvelles approches et démarches entreprises pour la création des réseaux, visant une conjugaison des efforts pour des interventions plus efficaces en vue d'un impact accru à l'échelle nationale.

139. ISAR/Programme Agroforesterie (1997), *Rapport annuel 1996*, ISAR, Ruhande, Butare, Rwanda, 13 p. Durant l'année 1996, le programme agroforesterie s'est essentiellement occupé des points suivants : la poursuite des observations dans les essais installés à Rwerere, la réalisation du sous-projet production des tuteurs en collaboration avec le programme haricot, l'étude sur la fixation symbiotique de *Calliandra calothyrsus* avec un étudiant finaliste de la Faculté d'Agronomie de l'UNR.
140. ISAR/Programme Agroforesterie (1999, *Rapport annuel 1998* ISAR, Ruhande, Butare, Rwanda, 32 p. Au cours de l'année 1998, les activités de recherche entreprises par le P.A sont : la production des tuteurs dans les exploitations agricoles, la production du bois de divers services au Mutara, l'évaluation des carences en éléments nutritifs du sol (test-strip) et l'amélioration de la fertilité des sols acides. Les groupes cibles ont été identifiés dans chacun des sites couverts par le PA (Butare, Gikongoro, Byumba, Karama et Mutara) par la méthode PRIAM. L'objectif visé était de faire participer conjointement les paysans concernés et les chercheurs à l'identification des contraintes majeures de la zone, à la hiérarchisation des contraintes, à la définition des causes ainsi qu'à la recherche des solutions pouvant atténuer ces contraintes. Les activités relatives à la production des tuteurs et du bois de divers services ont été menés à Ndora, à Mubuga et au Mutara. Les travaux sur l'amélioration de la fertilisation du sol en particulier des sols acides ont porté sur la combinaison des fertilisants inorganiques et organiques ainsi que la chaux.
141. ISAR/Réseau AFRENA ECA-RWANDA (2002), *Rapport technique n°4, Projet FED n°7-ACP/RW058*, ISAR, Butare, Rwanda, 23 p. Pour le rapport technique n°4, les essais sur la fertilité du sol, des provenances et de transfert de technologies agroforestières ont été réalisées. En ce qui concerne la fertilité des sols, les activités sur la combinaison des engrais minéraux et organiques sur le rendement du maïs, et le potentiel fertilisant par le transfert de la biomasse, de quelques espèces agroforestières ont été menées à Rubona et à la FACAGRO. Quand aux essais des provenances de *Faidherbia albida* et *Azadirachta indica* ont été entrepris à Karama. Enfin, pour le transfert des technologies en milieu paysan, les activités les plus importantes ont concerné la production des tuteurs en blocs rotatifs, sur courbe de niveau et de la biomasse sous forme d'engrais verts (à Ndora et au Mutara).
142. ISNAR (1983), *La recherche agricole au Rwanda, Bilan et perspectives*, La Haye, Pays-Bas, 253 p. Le séminaire ayant donné lieu à cette publication s'est tenu à Kigali, Rwanda du 5 au 12 février 1983. Les différents intervenants ont exposé sur la recherche et le développement agricole au Rwanda (acquis et diffusion des innovations), la conservation des terres et les systèmes de production, les cultures vivrières, l'élevage et la production fourragère. Tous ces points sont connectés à l'Agroforesterie dans le sens où la réduction des superficies des exploitations agricoles exige un système d'élevage en stabulation permanente avec une production fourragère accrue.
143. IYAKAREMYE F. (1980), La recherche agronomique dans le développement agricole au Rwanda in *Bulletin Agricole du Rwanda*, 13/2, 86-90, Office des Cultures Industrielles du Rwanda (OCIR Café), Kigali, Rwanda. Cet exposé ne fait pas l'inventaire des réalisations en matière de recherche agronomique. Il présente bien au contraire la mission de la recherche agronomique, sa connexion avec le secteur socio-économique, l'adaptation des techniques nouvelles aux utilisateurs, les facteurs susceptibles d'augmenter la production au Rwanda, les réalisations de l'ISAR et son programme pour les années à venir. Dans ce dernier programme, la foresterie et l'agroforesterie occupent une place de choix étant donné la carence en bois de divers usages qui se fait remarquer de plus en plus.
144. KABERA I., BEZZOLA D.(1992), *Le centre National de recherche forestière de l'ISAR*, Ruhande (CNRF), Journal de la forêt et du Bois, n° 1, pp. 5-7, Gitarama, Rwanda. Cet article présente les diverses activités du C.N.R.F qui est devenu plus tard le Centre National de Recherche Forestière et Agroforestière (CNRFA). En collaboration avec d'autres institutions dans le pays, ce centre améliore les techniques sylvicoles pour la gestion des reboisements, des forêts naturelles de montagne et de savanes

boisées. Il définit aussi des techniques agroforestières pour les plantes ligneuses au service de l'agriculture. En outre, il mène des recherches sur l'amélioration génétique et la technologie des graines des espèces ligneuses et fournit les semences aux utilisateurs rwandais et des pays limitrophes.

145. KAGIRANEZA B. (2000), *Effet de la biomasse du Tithonia diversifolia sur la production de la pomme de terre*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 57 p. La pomme de terre constitue la principale plante à racines et tubercules des régions de hautes altitudes du Rwanda à savoir Ruhengeri, Gisenyi, Byumba, Gikongoro et Kibuye. L'intensification de cette culture s'avère indispensable en raison du nombre croissant de consommateurs (citadins) d'une part et de sa capacité de générer des revenus satisfaisants pour les producteurs d'autre part. Le paysan rwandais n'étant pas en mesure de se procurer des engrais minéraux pour l'intensification de cette culture, cette étude veut mettre à sa disposition une nouvelle espèce végétale, le *Tithonia diversifolia*, comme fertilisant. L'expérimentation s'est déroulée à TONGA. Le sol de ce site est très acide, argileux et pauvre en éléments nutritifs, surtout en phosphore assimilable indispensable à la croissance de la culture de la pomme de terre. Le dispositif expérimental utilisé était en blocs randomisés avec trois répétitions et six traitements dont 5 traitements utilisaient des doses croissantes de *Tithonia* (de 15 t/ha à 45 t/ha). La biomasse de *Tithonia* a été enfouie un mois avant la plantation. Les résultats obtenus révèlent que la levée a été dans l'ensemble appréciable malgré qu'elle ait accusé un retard d'au moins un mois de semis avec des plançons non pré-germés. Pour ce qui est de l'incidence de la bactériose au cours du temps, cette maladie n'a pas été sévère (2%). Concernant le rendement, on a enregistré un net effet positif de *Tithonia*. Les doses (T5, T4) les plus élevées ont augmenté très sensiblement le rendement d'environ 50%. Il faudrait mener d'autres études sur le *Tithonia* dans d'autres types de sol pour estimer sa dose optimale d'application dans ces divers types de sol.
146. KALINGANIRE A. (1981), *Récolte, séchage, conservation et diffusion des semences forestières au Rwanda*, Note technique de l'ISAR, n° 2, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 57 p. Cette note a pour but de faire connaître les techniques de récolte, de séchage et de conservation des semences forestières. Elle résume différentes techniques décrites dans quelques ouvrages de référence ainsi que l'expérience acquise par la Centrale de Graines Forestières à l'arboretum de Ruhande et dans différents endroits du pays. Elle renseigne également sur la marche à suivre lors d'une commande de semences à la Centrale des Graines Forestières de l'ISAR. Elle comprend 6 chapitres et 5 annexes.
147. KALINGANIRE A. (1985), *Contribution à l'élaboration d'un Programme d'amélioration génétique des essences forestières au Rwanda*, CGF/ISAR, Butare, Rwanda, 30 p. Le rythme de reboisement par l'ensemble des projets ainsi que les associations agroforestières exigent de plus en plus de graines forestières et agroforestières. Pour couvrir tous les besoins, un programme d'amélioration des essences de ce genre qui déboucherait sur une production de quantités croissantes de graines d'une meilleure qualité génétique s'avère nécessaire et indispensable. Tout au long de ce travail, différents points intéressants, l'élaboration d'un tel programme sont évoqués. Au chapitre premier, les prévisions de consommation de graines forestières et agroforestières selon différents rythmes de reboisement sont données. Au deuxième chapitre, une stratégie d'amélioration des arbres forestiers et agroforestiers est présentée. De multiples méthodes d'amélioration sont proposées. Au troisième chapitre, les différents points clés pour l'élaboration du programme proprement dit sont définis. Pour les essences adaptées, les opérations seraient les peuplements à graines, les vergers à graines de provenances et la sélection individuelle. Pour les essences nouvelles, les opérations seraient les essais comparatifs, les vergers à graines de provenances et la plantation de peuplements avant de recourir à la sélection individuelle. La création de parcelles semencières sera d'une grande nécessité pour les espèces en disparition ; ces parcelles serviront de source de semences et la collection d'espèces rares. En conclusion, l'auteur recommande l'élaboration rapide et urgente d'un tel problème. Il reste à vérifier si ce programme a été réellement élaboré et exécuté dès 1985.

148. KALINGANIRE A. (1986), *Amélioration génétique, graines et semences des arbres et arbustes agroforestiers*, intervention au cours agroforestier à l'Université Nationale du Rwanda, DF-ISAR, Ruhanda, Rwanda, 17 p. C'est une intervention faite par l'auteur au cours Agroforestier à l'Université Nationale du Rwanda du 20 au 27 mars 1986. Dans un premier temps, l'historique et les objectifs de l'amélioration des arbres et arbustes agroforestiers ont été exposés ainsi que les bases génétiques et biologiques de ces espèces. Dans un deuxième temps, la sélection des espèces, la production des graines et le stockage des graines d'arbres et arbustes agroforestiers ont été présentés. Une bibliographie sommaire clôture le document.
149. KALINGANIRE A. (1988), *Régions semencières, peuplements et vergers à graines au Rwanda*, Eléments pour une procédure de certification de semences forestières, Note technique, ISAR, Rubona, Butare, Rwanda, 34 p. Pour pouvoir satisfaire la demande en produits forestiers, il est nécessaire d'organiser la production et l'utilisation des semences forestières de manière à garantir la qualité et à en assurer l'approvisionnement régulier. Comme la provenance de la semence influence le développement de la plante dans son milieu d'implantation, des régions semencières du Rwanda ont été définies. Ces derniers permettent une certification de la provenance des graines tout en fournissant un cadre écologique d'utilisation. Les critères retenus pour la délimitation de ces régions ont principalement la végétation naturelle et le climat. Les techniques de gestion de peuplement et vergers à graines sont discutées. Enfin, un inventaire des peuplements et vergers à graines est dressé afin de constituer un catalogue des matériels de base forestiers au Rwanda.
150. KALINGANIRE A. (1989), *Maesopsis eminii*, essence forestière et agroforestière à croissance rapide : arbre d'avenir pour le Rwanda, in *Bulletin agricole du Rwanda*, 2212, pp.99-104, Office des Cultures Industrielles du Rwanda (OCIR Café), Kigali, Rwanda. *Maesopsis eminii* Engl. (Umuhumuro) est une espèce pionnière à croissance rapide, avec un accroissement annuel moyen en hauteur de 1,2 à 1,6m. Cette essence peut être utilisée en reboisement, en association agroforestière, comme arbre d'ornement et d'ombrage. Elle produit un bois léger, mais suffisamment dur pour être travaillé facilement. Sa distribution naturelle, ses exigences et son utilisation au Rwanda sont présentées dans cet article. L'espèce se multiplie par semis. Les techniques de récolte et de conservation de graines, le traitement de graines préalables au semis et la conduite des plants en pépinière sont très bien décrits par l'auteur. Enfin, le comportement de l'espèce en plantation est discuté sur la base des accroissements obtenus. Ainsi, une densité de 250 et 300 arbres par hectare semble idéale à l'âge de 5ans. En conclusion, *Maesopsis eminii* est un arbre autochtone avantageux à promouvoir sur tout le territoire rwandais.

151. KALINGANIRE A. (1990), Les essais de provenances de *Grevillea robusta* au Rwanda, Résultats préliminaires in, *Compte-rendu d'une mission effectuée à NAIROBI du 26 – 8 au 4-9-1990 pour participer au symposium internationale sur l'utilisation du Grevillea robusta en foresterie et en agroforesterie*, Rapport de mission de Musabimana F. (1990) ISAR-DF, Butare, Rwanda, 32 p. Dans le but de faire une amélioration génétique de *Grevillea*, un essai de provenances a été installé à Karama et à Ruhande. Les graines étaient récoltées dans différentes zones du milieu naturel de *Grevillea robusta* en Australie. Sept provenances ont été mises en place en mars 1988 en comparaison avec la provenance de Shyanda (Save). A Karama, 2 ans après la plantation, la hauteur moyenne varie de 3,71 m pour la provenance S.F. Coomnghlan, à 4,4 m pour la provenance Imbil et Muddy logging area, Bernaking. A Butare, la provenance de Shyanda et celle de S.F. Coomnghlan avaient 3,20 m tandis que provenance Muddy logging area reste dominant avec 4,6 m. Pour le diamètre, la provenance locale (Shyanda) a 2,25 cm tandis que le plus performant est Muddy logging area qui a 2,90 cm. Il n'y pas de différence de survie entre les provenances sur chacun des 2 sites. Le pourcentage de survie était de 95,9% à Ruhande tandis qu'il était de 57,7% à Karama. Cette diminution de survie à Karama est due à une saison sèche prolongée après la plantation qui a subi une sévère attaque de termites. Les analyses ont montré que les provenances de Imbil et Muddy logging area, Bernaking sont supérieures aux autres. Il faudrait poursuivre l'étude de la croissance de ces provenances, et plus tard faire des vergers à graines avec ces provenances.
152. KALINGANIRE A. (1992), *Performance of Grevillea robusta in plantations and on farms in Rwanda*, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 22 p. The results of an assesment of the growth of *Grevillea robusta* A. Conn. ex. R.Br in plantations and on farms covering sixty-seven sites selected randomly in the major ecological zones of the country are given. The following parameters were assessed : diameter at breast height, tree height, altitude above sea level, annual rainfall and temperature, soil PH soil type, soil fertility, soil depth, spacing and forest type (plantations, on-farms). The analyses of variance of the growth of the species in plantations and on-farms demonstrated that soil fertility, intercropping and cultivation between trees considerably improve growth performance which in turn was negatively correlated with the altitude at which plantations and farms were selected. Poor growth of stands above 2300m above sea level was revealed. Thus, the species should be avoided under high altitude zones and look for alternative species.
153. KALINGANIRE A. (1993), *Improved seed production for Rwanda with reference to early results of Grevillea robusta and Eucalyptus camaldulensis Provenance trials*, A report to the Australian International Assistance Bureau as a part of the seeds of Australian Trees Project, CGF/ISAR, Butare, Rwanda, 42 p. This report comprises two parts. The first concerns the results of two *Grevillea robusta* and one *Eucalyptus camaldulensis* provenance/progeny trial established in March 1988 and March 1992, and in November 1986 respectively. Part of the tested provenances/families were from natural stands in Australia and were supplied by the Australian Tree Seed Center. The second part concerns a strategy for an improved seed production for Rwanda. Discussions are based mainly results of *Grevillea robusta* and *Eucalyptus camaldulensis* provenance trials in Rwanda. For *E. camaldulensis*, it was not clear from the results that a given provenance was better than others. However, observations on the vigour and results from unpublished data at similar sites in the country suggest petford and Katherine provenances are most suitable for future selection and breeding. Results from two of *G. robusta* 5-year provenance trials and a 1-year provenance/progeny trials showed an inter-population and intra-population variation for this species in growth performance. Although local populations shows much lower genetic diversity than is found in individual Australian origins from an isozyme study (Harwood et al. 1992), Rwandese landraces revealed a much better performance than some Australian sources. Seed production populations should be based on valuable populations from Australian origins (Katherine and Petfor for *E. camaldulensis*; Bernakin, Imbil Glenbar and Emu Vale for *G. robusta*) and promising local landraces (Shyanda and Ntongwe). A strategy for improved seed production is discussed and should be followed for better seed production. The need for a further provenance/progeny trial with new types of design and enough better provenances for *E. camaldulensis*; as well as research on floral biology and pollination

ecology for the future success of genetic improvement programmes and seed production of *G. robusta* is stressed.

154. KALINGANIRE A. (1993), *Rapport de mission, Compte-rendu de la réunion des représentants des autorités désignées du système de l'OCDE pour le contrôle des matériels forestiers de reproduction destinés au commerce international des 8,9 et 10 février 1993*, Butare, Rwanda, 25 p. Les conditions écologiques du Rwanda ainsi que le rythme actuel de parcelles, de multiplication de semences et de vergers à graines font penser à une production excédentaire de graines forestières sur le marché national. Une réglementation en matière de reproduction permettra au Rwanda un approvisionnement en matériels adaptés, identifiés et contrôlés pour le programme national de reboisement. L'adhésion du Rwanda au système OCDE donne une garantie internationale de l'identification de nos matériels de reproduction ; favorisant ainsi l'exploitation des semences, plants et boutures des essences forestiers sur le marché international. Le Rwanda est le premier pays du Tiers-Monde à être admis au système OCDE. Pour bénéficier de l'effort et des résultats d'amélioration, il faudrait que la réglementation élimine autoritairement les matériels de base de mauvaise qualité et par-là, contraigne à n'utiliser que les provenances recommandables et certifiées.
155. KALINGANIRE A. ZÜRCHER, E. (1992), *Provenance trials of Grevillea robusta : interim results* in HARWOOD, C. *Grevillea robusta* in Agroforestry and forestry, Proceeding of an international workshop, 103-110, ICRAF, Nairobi, Kenya. A short account of the silviculture of *Grevillea robusta* in Rwanda is given. Provenance experiments in Rwanda are described and interim results are given from trials established on two representative sites in the country. Although the trials are only two years old, and hence too young for any conclusive statement. Bernakin and Imbil provenances (Australia) have indicated an early superiority for height and diameter growth on both sites, while Shyanda, Butare, (Rwanda) and Pechey (Australia) have performed poorly. A new trial which covers the major occurrences of the species is required to draw better conclusions and for future breeding.
156. KALINGANIRE A. (1992), *Genecological variation in Grevillea robusta with special reference to its silviculture in Rwanda*, A thesis submitted for the degree of Master of Philosophy in the University of Wales, Bangor, Gwynedd. The study comprises two parts. The first concerns the results of a provenance trial of eight provenances of *Grevillea robusta* A. cunn. ex R.Br, established in March, 1988, at Karama and Ruhande in Kigali and Butare provinces in Rwanda. Five of the provenances were from natural stands in Australia, two Australian plantations of unknown origin, and one from a plantation in Rwanda. The second part concerns the results of an assessment of the growth of the species in plantations and on farms covering sixty-seven sites selected randomly in the major ecological zones of the country. These local populations are from secondary introductions from East Africa; few originated from unknown Australian provenances. Early results of the provenance trial showed a pattern of variation correlated with place of origin of the provenances, particularly altitude followed by longitude and latitude. Bernakin, Imbil and Glenbar were identified as the most vigorously growing provenances. The results of the assessment of the growth of the species in plantations and on farms demonstrated that soil fertility, intercropping and cultivation between trees considerably improved growth performance which plantations and farms were located. Recommendations are made for further initiatives to improve the yield of this species through silvicultural practices and genetic improvement by selection and breeding. These include collecting local seed from improved stands, application of deficient elements especially boron based fertilisers, intercropping, and the restriction of planting of *Grevillea robusta* to farms and/or in small woodlots on good soils. The needs for a further provenance/progeny trial with enough provenances covering the natural distribution area of the species and promising sources outside the range is stressed as well as research on floral biology and pollination ecology for the future success of genetic improvement programmes and seed production.

157. KALINGANIRE A., HALL. J. (1992), *Growth and biomass production of young Grevillea robusta of eight provenances in Rwanda*. University College of North Wales, Bangor, Angleterre, 30 p. Five provenances of *Grevillea robusta* from natural stands in Australia, two from Australian plantations of unknown origin, and one from a plantation in Rwanda were grown at Karama and Ruhande, Rwanda. At 29 months of age the provenances were compared with respect to tree survival, diameter at breast height, tree height, stem straightness, crown diameter, crown length, branches, dry leaf biomass and dry branch biomass. A pattern of genetic diversity in the species with respect to these characteristics was revealed. Bernakin, Imbil and Glembar provenances (all from Australian forest sources) were identified as the most vigorously growing. Provenances originating from natural forests appeared better adapted to the study sites in Rwanda and were more productive for most variables studied. Individual provenances clearly merit attention and incorporation in programs of improvement work on the species for Rwanda.

158. KANYAMUKENKE J.D (1993), *Décomposition de la biomasse foliaire des espèces arbustives sélectionnées pour le paillage du caféier à Rubona*, Rapport de stage, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 70 p. Ce travail consistait à classer 8 espèces arbustives sélectionnées pour le paillage du caféier à Rubona, en considérant le critère de décomposition de la biomasse foliaire. Il devait s'étendre sur 6 semaines. Or, le stagiaire n'a suivi l'expérience que pendant 2 semaines. Les résultats obtenus ne lui ont pas permis de conclure définitivement sur le sujet. Néanmoins, il a pu observer provisoirement que les espèces telles que *Leucaena diversifolia* et les différentes provenances de *Calliandra calothyrsus* ne pourront pas constituer un bon paillis car ils ne se conservent que médiocrement. Un ordre provisoire des types de paillis a été cependant établi : *Gliricida sépium*, *Flemingia congesta*, *Calliandra calothyrsus* (Guatemala), *Calliandra calothyrsus* (Suchitepequez), *Calliandra calothyrsus* (Kibuye), *Leucaena diversifolia*. Les travaux ultérieurs et notamment ceux de mémoire devraient être menés pour trier des conclusions fiables. L'étudiant a par ailleurs recommandé à la FACAGRO de revoir le délai de stage et de le fixer à 3 mois par exemple. La guerre de 1994 a fait écrouler la suite de l'étude.

159. KARANGWA E.(2002), *Amélioration de la production des plantes fruitières dans la région de Muhororo*, Rapport de stage, EAV Kabutare, ISAR/ICRAF, Butare, Rwanda, 26 p. Le stage a été effectué dans le secteur Muhororo du district de Maraba en province de Butare où l'ISAR/ICRAF fait des essais de multiplication des espèces fruitières. La stagiaire a implanté une pépinière d'arbres fruitiers et d'autres espèces agroforestières dans cette région. Ce projet vise à améliorer l'état nutritionnel de la population rwandaise et les conditions de vie des paysans en particulier l'augmentation du revenu. Au regard des résultats obtenus, les recommandations suivantes ont été formulées : augmenter les arbres fruitiers en quantité et en qualité, vulgariser les techniques culturales de ces espèces et former des techniciens agronomes à cet effet.

160. KARULINDA E. (1993), *Etude comparative de la productivité, du pouvoir fixateur d'azote et analyse bromatologique des cinq espèces de Leucaena installées à Karama (Bugesera)*, Rapport de stage effectué à l'ISAR, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 54 p. Etant donné la faible fertilité des sols du Rwanda et des faibles revenus du paysan rwandais qui ne lui permettent pas d'acheter les engrais azotés dont les prix ne cessent d'augmenter, des recherches doivent être sérieusement menées sur la fixation de l'azote. C'est dans ce cadre que ce travail a été orienté sur l'utilisation des produits de *Leucaena* sous diverses formes notamment comme engrais verts, paillis, fourrage, etc. Considérant une parcelle occupée par 500 plants/ha, on peut estimer sa productivité en fonction des diverses destinées. Ainsi par exemple, si la parcelle est destinée à la production du fourrage ou du paillis, on peut obtenir 5064 kg/ha/an si la coupe se fait après 2 mois alors que cette production serait de 5105 kg/ha/an si la coupe se fait après 3 mois. Par contre, si le *Leucaena* est destiné à la production d'éléments fertilisants, on peut obtenir par ha et par an, 50,07 kg d'N ; 2,45 kg de P et 25,48 kg de K si la coupe est faite après deux mois de végétation alors qu'on aurait 45,17 kg après 3 mois. Quant à la production d'engrais verts, on aurait respectivement 1,11 t/ha/an et 1,09 t/ha/an de matière sèche si les coupes se font à 2 mois de végétation et à 3 mois.

161. KAYIHURA M. (1983), *Essai d'engraisement des chevreaux de la race commune rwandaise soumis à 4 types de ration à base de fourrage*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 108 p. Cet essai a été mené à la station zootechnique de Gihindamuyaga. 24 chevreaux, de 5 à 6 mois ont été répartis en 4 lots de 6 animaux chacun (3 males et 3 femelles). Quatre types de ration à base de fourrage leur ont été distribués. Le lot I était nourri au fourrage seul, tandis que les lots II, III et IV recevaient, en plus du fourrage, un complément respectif de son de riz ad bilitum, de son de riz ad bilitum et du soja grillé, de concentré équilibré et rationné composé de maïs, de mélasse, de soja grillé et de tourteau de coton. Les quantités consommées et les refus étaient mesurés tous les jours et le contrôle du poids se faisait une fois par semaine. Les résultats expérimentaux appuyés des tests statistiques ont révélé que tous les compléments d'aliments n'améliorent pas significativement les gains de poids. Néanmoins, le concentré équilibré améliore le poids carcasse et le rendement carcasse. Suite à la faible rémunération de la viande, aucun des 4 types de ration n'est économiquement rentable. Il a été conclu que la méthode paysanne, dans la conjoncture économique de l'époque était la seule méthode rentable pour le paysan éleveur rwandais.
162. KERKHOF, P. (1991), *Agroforesterie en Afrique*, L'Harmattan, Paris, France, 251 p. L'agriculture apparaît aujourd'hui comme un nouvel espoir pour les agriculteurs du tiers monde. En associant la plantation d'arbres à la culture et à l'élevage, elle ouvre une voie vers la solution du triple problème d'une faible production agricole, d'une aggravation de la pénurie du bois et de la dégradation de l'environnement. Des centaines de projets agroforestiers sont actuellement en cours de réalisation. Mais ils ont la tâche difficile car il n'existe pas de modèles à suivre ni aucune technique simple et fiable. La théorie de l'agroforesterie a déjà fait couler beaucoup d'encre. Cette étude constitue une synthèse de première main sur ce qui se passe dans la pratique. Elle présente l'expérience de 21 projets à travers l'Afrique, montrant non seulement ce qui a bien marché, mais aussi ce qui a échoué. Elle s'intéresse aux problèmes et dilemmes que les techniciens rencontrent sur le terrain et les leçons qu'ils en tirent souvent à leurs dépens. Les projets analysés couvrent un large registre de situations écologiques et d'approches agroforestières- de la culture intercalaire dans les montagnes humides du Rwanda à la régénération naturelle de la végétation dans le désert du Sahel. L'expérience cumulée de ces projets ouvre des perspectives importantes pour le développement de l'agroforesterie et donne des clés essentielles pour concevoir, à l'avenir, les projets de façon plus efficace. Ce document montre particulièrement la place du Rwanda dans le domaine de l'Agroforesterie par rapport aux autres pays africains. En effet, l'impact du Projet agropastoral de Nyabisindu et celui du Projet forestier de Gituza, qui y sont excellemment résumés donnent la première forme des technologies agroforestières au Rwanda.
163. KLAER, W. KÖMG, D., MUTWEWINGABO B. (1993), *Agroforesterie au Rwanda, Actes du séminaire atelier sur l'agroforesterie au Rwanda du 24 au 27 Novembre 1997*, Université Nationale du Rwanda (Butare) et Université Johannes Gutenberg de Mayence (Rhénanie-Palatinat, Mayence, 1993, 193 p. Le séminaire atelier sur l'Agroforesterie au Rwanda, organisé conjointement par l'UNR, campus de Butare et l'Université Johannes Gutenberg de Mayence, a eu lieu à Butare, au Monastère de Sovu, du 24 au 27 novembre 1992. Ce séminaire entièrement financé par le Gouvernement de la Rhénanie-Palatinat a regroupé une cinquantaine de participants venus de diverses institutions de recherche et d'enseignement rwandaises (UNR, ISAR, Ecoles secondaires d'agriculture), de divers projets de développement agricole ayant pour objectif la recherche agroforestière et/ou la vulgarisation agroforestière et de l'Université de Mayence en Rhénanie-Palatinat. Ce rapport contient les exposés des conférenciers, les discussions sur les exposés, les résultats des travaux de commissions ainsi que les recommandations du séminaire. Parmi les neuf recommandations, émises, on peut noter celle relative à la mise en place des programmes de recherche en agroforesterie intégrant entre les chercheurs de l'IRST, de l'ISAR et de l'UNR ainsi que des sociologues et des économistes chargé des études relatives aux aspects économiques, sociaux et culturels, en rapport avec l'agroforesterie ; celle relative aux études sur le système de vulgarisation visant à créer des structures de communication efficaces entre chercheurs, paysans et vulgarisateurs.

164. KLAER, W. KÖNIG), HARTH, C. (1983) ; *Trois années du projet agricole et social inter-universitaire*, Mainz/Butare, Rapport, 1989, Vol. 1, Agriculture/Écologie/Agroforesterie au Rwanda, rapport de recherche, Institut de Géographie, Université de Mayence en coopération avec le Ministère de l'Intérieur et des Sports, Rhénanie-Palatinat, 123 p. C'est le premier rapport d'activités présenté par le projet PASI après 3 années d'existence. Le Projet Agricole et social Inter-universitaire (PASI) de l'Université Johannes Gutenberg de Mayence et de l'Université Nationale du Rwanda à Butare, est un partenariat au vrai sens du terme. En effet, des scientifiques des deux universités y travaillent ensemble sur un même pied d'égalité. Ce projet ne se limite pas seulement aux recherches mais il contribue aussi à la formation professionnelle des étudiants de la Faculté d'Agronomie. Ce rapport présente le fondement du projet et les données du problème, la mise en route du projet (1985/1986) et quelques premiers résultats de la recherche au sein du Projet. Il y a en particulier les résultats des recherches entreprises sur le champ d'expérimentation et de démonstration (engrais verts et agroforesterie), ceux des recherches effectuées dans la station de mesure de l'érosion, ceux des activités de laboratoire du sol et ceux de la station antenne de Bulunga.
165. KOYO J.P. (1992), *Plan d'action forestier tropical Rwanda, Revue et stratégie de la recherche forestière*, Document technique Fo.RWA/91/007, MINAGRI/ FAO, Rome, Italie, 52 p. Ce document donne un aperçu de la situation du secteur forestier en 1992, esquisse la situation de la recherche forestière et agroforestière et propose des stratégies en vue de promouvoir cette recherche. Concernant les recommandations, un accent particulier a été mis sur le domaine de l'agroforesterie où il faudrait précisément faire l'amélioration génétique et la production de semences de bonne qualité des espèces agroforestières exotiques et autochtones, la mise au point et la gestion des technologies agroforestières adaptées aux circonstances et contraintes locales, la simplification des techniques de pépinière et l'établissement des bilans socio-économiques de ces technologies. En outre, il est particulièrement opportun de mettre sur pied un mécanisme de concertation et d'échange d'expérience en matière d'agroforesterie, regroupant tous les projets et organismes travaillants dans ce domaine.
166. LA CROIX E. (1993), *Rapport d'activités, Dossier CGF, contribution à la mise en application du système*, OCDE, du 20 août au 31 décembre 1992, Rapport interne destiné à la recherche forestière et agroforestière, PARF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 30 p. Ce rapport montre l'urgence qu'il y a à faire des commandes de semences et à engager le personnel nécessaire. Il faudrait en outre compléter et terminer le catalogue, puis restructurer la fourniture des semences dans le pays à la CGF et chez les privés tout en dynamisant la C GF, enfin trouver de l'argent pour financer la recherche forestière.
167. LA CROIX E. (1994), *Enquête sur le bambou africain de montagne, Arundinaria alpina*, PADF-ISAR/INTERCOOPERATION, Ruhande, Rwanda, p. 10. Cette enquête menée en Mars 1994 en commune Nshili, secteur de Ruheru, Rutiti, Gisanze et Remera) devait s'étendre à d'autres communes, chose qui n'a pas été réalisée suite à la guerre d'avril 1994. Les résultats présente les différents modes de reproduction du bambou (les boutures, les éclats de souche) la biologie et les diverses façons de grouper, fendre, gratter et transporter les bambous. En conclusion, l'auteur propose une journée du bambou africain de montagne, le réseau bambou pour le Rwanda et le Projet de fourniture de matériels de re production aux paysans de région d'altitude 1990 à 2500m.
168. LACROIX E. (1994), *Le système OCDE au Rwanda*, PARF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 8 p. Ce document concerne les modalités et procédures de commerce (vente) tant au niveau national qu'international de matériels forestiers et agroforestiers de reproduction (semences, parties de plantes, plants). L'objet du système OCDE est d'encourager la production et l'utilisation des semences, parties de plantes et plants dont la récolte, le transport, le conditionnement, l'élevage et la commercialisation s'effectuent de telle manière que leur identité soit garantie. Le système OCDE comporte quatre catégories de matériels de reproduction, classées en quatre couleurs : jaune, verte, rose et bleue. Il comporte en outre le matériel identifié et sélectionné, le verger à graines non contrôlé et le verger à

graines contrôlés. Si un pays participe au système l'OCDE, les règles de l'OCDE doivent être strictement observées pour tous les matériels de reproduction portant l'étiquette de l'OCDE.

169. LACROIX E., BEZZOLA D., HERMINJARD S. (1994), *Atelier de réflexion sur les expériences et les besoins en recherche forestière et agroforestière au Rwanda*, août 1993 (Butare), ISAR, Butare, Rwanda, 162 p. Du 23 août au 3 septembre 1993, s'est tenu dans les locaux de la Recherche forestière et agroforestière de l'ISAR, à l'Arboretum de Ruhande, en Préfecture de Butare, un atelier de réflexion sur « les expériences et les besoins en recherche forestière et agroforestière au Rwanda ». Ledit atelier a regroupé les représentants des intervenants du monde forestier et agroforestier et du monde plus vaste des utilisateurs du bois afin qu'ils réfléchissent ensemble pour définir les principaux axes de recherche forestière et agroforestière pour l'avenir en tenant compte des politiques agricoles et de recherche définies par le gouvernement rwandais. Cet ouvrage reprend les différents exposés qui ont été présentés lors de cet atelier. Les thèmes qui ont retenu l'attention des intervenants sont les suivants : cadre de travail, politique et orientation ; reboisement ; agroforesterie, utilisation des produits ligneux, les semences forestières et agroforestières, la forêt naturelle et les aspects méthodologiques concernant la recherche.
170. LE FRERE AMANDIN (s.d), *Liste des noms des plantes, Latin-Kinyarwanda-Français*, Groupe scolaire Butare, Butare, Rwanda, 7 p. L'auteur présente une liste des plantes trouvables au Rwanda avec leurs noms en Latin d'abord, en Kinyarwanda ou en Kirundi ensuite et en Français enfin pour quelques-unes seulement. Cette liste concerne les phanérogames, les angiospermes, les dicotylédones, les monocotylédones, les gymnospermes et les cryptogames. Il précise que cette liste n'est pas exhaustive et remercie d'avance tous ceux et toutes celles qui voudront bien la compléter.
171. LIPMAN Elinor(1987), *Etat de la recherche agroforestière au Rwanda*, DF-ISAR et ICRAF, Butare, Rwanda, 179 p. Ce travail de recherche visait à préparer un programme à long terme de recherche en agroforesterie pour le Rwanda. Il comprend 2 parties essentielles : une étude bibliographique et une revue des activités agroforestières en cours au Rwanda, dans le domaine de la recherche et au niveau des projets de développement. Il contient l'essentiel des recherches faites en matière d'agroforesterie au Rwanda de 1920 à 1987. En tout, 204 documents de recherche y ont été résumés. Ceux qui ont été volontairement ou involontairement omis par l'auteur ont été incorporés dans le présent ouvrage. Il s'agit de tous les documents qui datent d'avant 1987.
172. LYONNAZ-PERROUX, B., UDUSABIRE, A. (1992), *Enquête d'évaluation, diffusion de plants forestiers, agro-forestiers, fruitiers, 1983-1990*. Unité opérationnelle MASAKA/MINAGRI, Kigali, Rwanda, 20 p. Les plants forestiers, agroforestiers et fruitiers ont été largement diffusés durant la période 1983-1990, puisque c'est en moyenne un million de plants qui furent multipliés et distribués chaque année. Les résultats de cette enquête d'évaluation portent sur un échantillon de 271 enquêtés. Elle complète et précise la précédente enquête titrée « Evaluation globale, deuxième phase du PKE (Décembre 1991) en ce qui concerne surtout la foresterie et l'arboriculture fruitière. Sur l'ensemble des cas de plantation, le Projet Kigali-Est a fourni 78% des réponses pour les plants fruitiers, près de 50% pour les plants agroforestiers et près de 60% pour les plants forestiers. De façon générale, la diffusion s'est bien déroulée puisque 78% des enquêtés n'ont éprouvé aucune difficulté pour se procurer des plants et que 95% des plants sont en très bon état. L'organisation de la distribution a été jugée bonne par 83% des enquêtés. Cependant, peu d'agri-éleveurs (26%) se sont intéressés à la création de pépinières personnelles pour diverses raisons. En lus, une proportion encore plus faible (10%) serait d'accord pour acheter les plants. Les essences forestières les plus plantées sont l'Eucalyptus (80% des réponses) et le cyprès (13,5%). Pour les agroforestiers, il s'agit du *Grevillea* (67%), du *Cedrella* (6%) et du *Moesopsis* (6%). Pour les fruitiers, il y a l'avocatier (39%), le papayer (20%), le manguier (11%) et le goyavier (10%). L'exploitation des plantations était relativement faible à l'époque de l'enquête. les arbres forestiers ne sont pas exploités chez 51% des répondants et la vente du bois est faible (14%). Pour les

agroforestiers, 85% des cas ne sont pas exploités. Ce phénomène est compréhensible dans la mesure où il s'agit dans la plupart des cas de jeunes plantations (moins de 7ans). Néanmoins, les propriétaires des fruitiers (70%) estiment que leurs arbres ont une bonne productivité au moment où la vente des fruits est peu remarquée (17%). 85% des planteurs d'agroforestiers pensent que ces derniers ne sont pas un facteur d'amélioration des productions agricoles alors que 16,5% croient qu'ils sont une nuisance. Toutefois, les souhaits de plantation sont encore importants : 48% des enquêtés ont besoin de plants forestiers pour le remplacement des arbres morts ; 45% souhaitent poursuivre la plantation d'agroforestiers ; près de 45% désirent des plants fruitiers.

173. MATTHESS – GUERRERO A., RUGERUZA E. (1990), *Résultats de l'enquête diagnostic sur les systèmes d'exploitation du plateau central et de la dorsale granitique ; les cas des communes Ruhashya et Mugusa en 1988*, ISAR/RUBONA, Butare, Rwanda, 94 p. L'enquête diagnostic a été réalisée sur 160 fermes (80 fermes par commune). choisies au hasard des listes des ménages. L'échantillon est considéré comme représentatif pour les deux régions d'étude. L'objectif principal de l'enquête diagnostic était la détermination et caractérisation des groupes cibles représentatifs dans les régions d'étude et la différenciation des systèmes d'exploitation et des contraintes correspondantes. Les résultats montrent la distribution des ressources en main-d'œuvre familiale, terrain et bétail entre les cas étudiés. En général, les exploitations sont caractérisées par une disponibilité faible de terrain (médiane : 0,6ha), une haute capacité de main-d'œuvre (médiane : 2,25) et l'âge jeune des chefs de ménage (médiane : 31 ans). Les associations de haricots-tubercules, haricots-maïs, soja-maïs et bananiers-haricots sont prédominantes. Le compost et le fumier sont fortement reconnus par les agriculteurs pour maintenir la fertilité du sol. Les espèces principales d'animaux sont les bovins et les caprins. Leur présence ou absence est liée avec la disponibilité du facteur terrain. Le manque de ressources fourragères est une forte contrainte pour l'élevage. La production agricole est destinée particulièrement à la consommation directe. Seulement, 50% des agriculteurs commercialisent une partie de leur production. L'emploi à titre d'ouvriers salariés est une source importante de revenus additionnels hors ferme. Néanmoins le degré de monétarisation des systèmes d'exploitation est encore très faible. Les maladies constituaient le plus grave problème dans le passé. Dans l'avenir, les agriculteurs indiquent la diminution de la fertilité des sols et le manque de main-d'œuvre et de fumier comme les goulots d'étranglement principaux. Les priorités d'investissements sont la construction des maisons et des étables, l'achat de bétail et le paiement des ouvriers salariés. L'achat des engrais et des semences vient dernier ressort. Cinq critères ont caractérisé l'état des fermes en termes de bien-être : l'âge du chef de ménage, la capacité de main-d'œuvre familiale, le nombre de consommateurs, la disponibilité de terrain et le nombre d'unités de gros bétail. Deux grands groupes se dégagent de l'échantillon : Un groupe de grandes exploitations avec plus de bétail, des familles plus grandes et des chefs de ménage plus âgés et un autre groupe de petites exploitations. La comparaison des deux régions d'étude révèle qu'on trouve les premiers plus fréquemment sur le plateau central que sur la dorsale granitique. Enfin, plusieurs activités de recherches agro-économiques ont été proposées dont l'analyse du potentiel d'adoption de diverses innovations, les études approfondies sur l'économie de la main-d'œuvre paysanne, les études sur la lutte anti-érosive et l'alimentation animale, etc.
174. MATTHESS-GUERRERO A., KARASIRA C. (1991), *Suivi socio-économique des exploitations paysannes : conception, méthodologie et résultats d'une enquête menée sur la Dorsale Granitique et le Plateau Central du Rwanda*, Document de travail n°1, GTZ/ISAR, Rubona, Butare, Rwanda, 56 p. Le suivi socio-économique réalisé sur 88 exploitations paysannes de deux communes (Ruhashya, Plateau Central et Mugusa, Dorsale Granitique) a permis d'approfondir la connaissance des types d'exploitations définis sur base des variables structurelles (taille de l'exploitation, âge du chef de ménage, cheptel bovin, etc.). Dans ce souci, des variables fonctionnelles (consommation, production, commercialisation, vente, liquidité, couverture des besoins alimentaires, etc.) ont été observées et analysées. Une analyse économétrique plus approfondie des résultats est envisagée après l'analyse des informations obtenues lors de la deuxième année de suivi socio-économique des exploitations paysannes. Les résultats de la première année ont été présentés et résumés dans ce document. En général, les ménages étudiés ont un degré très bas d'autosuffisance de haricot. En moyenne, 44% des entrées de haricot proviennent de

l'achat. Par contre, l'autosuffisance des ménages en patates douces est élevée. La bière de sorgho et les céréales produits dans les exploitations ont une importance presque négligeable dans la société paysanne. La bière de banane occupe une position prioritaire dans la structure des recettes monétaires. En général, 75% des entrées de produits agricoles proviennent de la récolte. Les exploitations se différencient selon les niveaux de recettes monétaires obtenus pendant l'année. La couverture des besoins nutritionnels est plus élevée dans les petites exploitations que dans les grandes. Etonnant ! Les raisons de cette situation peuvent faire comprendre les différentes dynamiques des types d'exploitation. Les grandes exploitations disposent encore du bétail bovin. Les résultats concernant les flux de crédit informel sont très révélateurs de la pauvreté des paysans. Quant à l'impact des maladies humaines sur la disponibilité de la main-d'œuvre familiale, il a été remarqué que les femmes sont les plus concernées. Les renforcements de la recherche nationale agronomique en termes qualitatifs et quantitatifs s'imposent pour arriver à rentabiliser les programmes d'intensification de la production agricole.

175. MATUNGULU M.K et MUKURALINDA A. (1997), *Programme de recherche adaptative en Agroforesterie*, ISAR, Butare, Rwanda, 66 p. Tout le document comprend 5 chapitres : Le premier est une introduction générale qui présente la situation environnementale au Rwanda et le cadre de travail du programme Agroforesterie de l'ISAR. Le deuxième chapitre expose les acquis de la recherche agroforestière au Rwanda (acquis et perspectives d'avenir). Le troisième chapitre fait un rappel sur les systèmes d'utilisation des terres et les contraintes à la production. Le quatrième chapitre dresse tout le programme de recherche en Agroforesterie de l'ISAR (finalité et objectifs, étapes du programme, dispositif de recherche d'accompagnement en station, activités de vulgarisation, formation, création d'un réseau national de vulgarisation en Agroforesterie. Le cinquième et dernier chapitre fait des propositions de suivi et évaluation. Il ressort du document que la programme Agroforesterie de l'ISAR vise le transfert des technologies en milieu rural. Pour ce faire, il est souhaitable que la gestion de l'ensemble du Programme se fasse suivant un modèle qui présente clairement la charte des activités qui permet de montrer toutes les activités du personnel technique ainsi que l'état d'avancement du Programme lui-même. Nous n'avons pas pu trouver ce modèle dans notre recherche documentaire.
176. MATUNGULU, K.M. (1997), *Rapport de consultation auprès du Projet de collaboration pour la recherche en agroforesterie entre l'ICRAF et l'ISAR*, Draft n° 1, MINAGRI, Kigali, Rwanda, 119p. Les objectifs de cette consultation tels que définis par les termes de références comprenaient entre autres : aider à asseoir le leadership technique et opérationnel pour l'équipe de recherche en agroforesterie à l'ISAR, aider à organiser une enquête exploratoire sur les systèmes de production du Rwanda suivant la méthode participative (PRA), assister dans l'organisation d'un atelier (pour présenter les résultats de l'enquête, identifier les collaborateurs potentiels et initier l'interaction pour un partenariat), aider à la préparation d'un rapport sur l'atelier développer un répertoire des institutions et organisations basées dans les régions où le programme de recherche du Réseau AFRENA-ECA devra opérer, travailler avec l'équipe de l'ISAR/AFRENA dans l'établissement des pépinières de certaines espèces agroforestières prioritaires, assister le coordinateur national du Programme agroforesterie au Rwanda dans la gestion du Projet AFRENA-ECA au Rwanda, initier certains essais expérimentaux, amorcer certaines analyses statistiques des données obtenues, collecter les graines pour les arbres aussi bien forestiers qu'agroforestiers, remettre en état les pépinières, faire une formation de courte durée pour les cadres du programme de recherche en agroforesterie, du programme de reboisement et des forêts naturelles, etc. Le financement de cette consultation a été accordé par l'Union Européenne dans le cadre du Projet ZACP RW 058 pour aider à repenser les plaies que venait de connaître l'environnement de la production au Rwanda suite à la guerre de 1994. Tous ces objectifs n'ont pas été atteints à 100% affirme le consultant. L'agroforesterie étant encore dans son enfance, ce dernier a recommandé : (1) Aux gestionnaires et collaborateurs du projet de se fixer un objectif à atteindre sur une période donnée et de faire une évaluation continue, (2) D'encourager l'échange d'informations entre tous les collaborateurs/partenaires sur les performances de chaque technologie, (3) De disséquer tout accomplissement dans ses moindres détails afin de faire ressortir les causes réelles derrière chaque résultat obtenu.

177. MBONEY E., NYANKIKO J. (1992), *Atelier de Planification triennale (1992-1994) des volets conservation des sols, agroforesterie et plan opérationnel 1992 de la zone d'intervention du Projet ARNICOSAF*, Communes Butare, Cyeru,, Nyamugah, Mukingo, Nkuli, Kigufi, Gisenyi, Rwanda, 34 p. L'atelier, tenu à Kigali du 9 au 14 mars 1992, a réuni les cadres du projet, les techniciens communaux en même temps que les représentants des projets et instituts de recherche tel que le FSRP, l'ICRAF/AFRENA et l'ISAR oeuvrant dans la zone du projet surtout dont les interventions portent sur les deux volets à planifier à savoir la conservation des sols et l'agroforesterie. Cet atelier avait pour objectif d'identifier et promouvoir les mesures destinées à la conservation des sols et à l'agroforesterie qui pourraient permettre aux agriculteurs de cultiver les versants des collines et de maintenir ou augmenter dans le même temps les niveaux de la productivité agricole. La méthodologie de planification adoptée est basée sur la méthode participative, plus précisément la planification des projets et des programmes par objectifs. De ce fait, certains problèmes identifiés n'ont pas été considérés dans le schéma de planification des actions à mener, tout simplement parce qu'ils s'écartent du cadre défini par le projet. C'est le cas de l'acidité des sols dans la zone de Kiramba, qui requiert l'utilisation de la chaux, mesure qui s'écarte de la philosophie même du bailleur de fonds. Au cours de cet atelier, un arbre à problèmes a été élaboré et il a été question d'examiner les voies et moyens pour y apporter des réponses spécifiques.
178. MFASHWANAYO M. (1993), *Influence du couvert végétal sur les mouvements de l'eau dans le sol dans un système agroforestier*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 80 p. Le Rwanda est menacé par la démographie galopante et la réduction des terres. Les politiques de conservation et d'amélioration des sols sont préconisées et la technique agroforestière occupe une place privilégiée. Dans le but de caractériser les effets du couvert végétal sur les mouvements de l'eau dans le sol, les essais de production de la biomasse par le *Grevillea robusta*, d'infiltration de lessivage, de ruissellement et du bilan hydrique ont été conduits sur les parcelles relativement homogènes de couvert végétal différent. Le premier essai a montré l'importante contribution de la biomasse de *Grevillea robusta*, planté sur des haies anti-érosives avec une densité de 1 arbre sur 5 m. cet arbre, d'une hauteur de 12 à 14 m produit pendant 7 jours, un paillage qui couvre 2,6% de la superficie de la parcelle de 10m² prise à proximité de la haie. Le second essai a évalué la contribution à l'infiltration par un couvert végétal produit par *Grevillea robusta* et un second couvert fait de quelques cultures (manioc, soja, haricot). La parcelle couverte par le manioc se comporte presque comme une parcelle nue avec un taux d'infiltration moyen de 19,8 cm/heure contre 18,5 cm/heure pour la parcelle nue. Néanmoins, l'infiltration est très forte sur l'ensemble des parcelles (12-25 cm/heure). Pour les deux cas, les résultats prouvent donc l'importance du couvert végétal sur l'infiltration. Enfin, les essais de ruissellement et de lessivage ont montré que l'érosion latérale et verticale emporte une part non négligeable des éléments minéraux du sol. Pour le bilan hydrique, une bonne proportion (70%) de toute l'eau de pluie se trouve disponible aux plantes (0-50 cm de profondeur).
179. MHIRIT O. (1992), *Plan d'action forestier tropical au Rwanda, Appui au plan forestier national, Institutions, besoins en cadres et formation forestière au Rwanda : diagnostic et propositions*, Document technique Fo :Rwa/91/007/A/01/02, FAO, Rome, Italie, 38 p. L'analyse du cadre d'activité forestière, des structures et des institutions, de la formation et des besoins en cadres forestiers dans l'optique d'intégrer la foresterie au développement socio-économique avec la participation active des populations rurales et la création d'une capacité autonome d'action a permis de dégager des conclusions générales et de faire des recommandations concrètes. Sur le plan écosociologique, la pression démographique constitue la contrainte majeure pour le développement socio-économique du pays. Les ressources forestières sont potentiellement importantes mais la déforestation de l'ordre de 8.670 ha/an les menace. L'administration forestière est de création récente. La formation forestière, du fait de son intégration dans l'enseignement général, connaît les problèmes qui sont propres au système scolaire rwandais. La formation des techniciens forestiers est assurée, en 6 ans, dont 3 ans de formation générale et 3 ans de formation technique, par deux écoles secondaires, l'EAFONyamishaba et l'EVFO de Kibisabo. La formation professionnelle post-primaire relève du MINEPRISEC et prépare les jeunes pendant 3 ans après l'enseignement primaire. La formation permanente n'est pas assurée de façon systématique dans

les établissements de formation. Les effectifs du secteur forestier s'élèvent à 195 agents dont 13 ingénieurs de conceptions, 40 ingénieurs d'application, 143 techniciens. L'évaluation des besoins en personnel (à l'horizon 2010), traduit en besoin de formation conduisent à 64 ingénieurs, 442 techniciens et 1560 agents techniques, soit un rythme annuel de formation de l'ordre de 4 à 5 ingénieurs, 24 techniciens et 90 agents techniques. Il a été recommandé qu'une politique forestière soit mise en place ainsi que des techniques de développement du secteur forestier sans oublier la formation des cadres.

180. MICHEL G. (?), *Note explicative de la carte de végétation du bloc Nyanza-Gitarama-Mututu*, INEAC, Station de Rubona, 13 p. Entreprise en 1953 dans le cadre du Plan décennal, l'étude et la cartographie de la végétation du Rwanda-Urundi sont destinés à fournir les éléments indispensables pour la mise en valeur générale du pays. La méthode phytosociologique de l'Ecole Zurich-Montpellier a été adoptée comme procédé d'analyse de la végétation. Les groupements de faibles étendus n'ont pas été représentés à l'échelle de la carte au 1/200.000 bien qu'ils soient décrits dans cette notice. Les unités sociologiques étudiées se rattachent physionomiquement à six types principaux de végétation : la végétation paludicoles, la végétation des savanes herbeuses, la végétation des savanes arbustives, la végétation des savanes boisées, la végétation forestière et la végétation postculturale.
181. MINAGRI (1971), *Introduction d'arbres fruitiers greffés de variétés certifiées*, Requête à l'International University exchange fund, Kigali, Rwanda, 3 p. Cette requête devrait aider à la production de fruits pour sa consommation intérieure et l'exportation. La profusion d'arbres fruitiers et le climat doux du Rwanda ne permettent pas de douter sur la possibilité de production de fruits de qualité. Certains avocats et orangers introduits de l'étranger appuient cette hypothèse, mais leur nombre n'est que restreint. Le projet Kigali nord avec l'aide des spécialistes de la BIT s'attèlera à parer à cette lacune et à promouvoir la production des fruitiers.
182. MINAGRI (1998), *Politique sectorielle agricole*, Kigali, Rwanda, 44 p. Après l'introduction et le rappel des missions du MINAGRI, le document présente l'évolution du secteur agricole et les principales contraintes identifiées. Ensuite, les objectifs et les résultats attendus sont aussi présentés ainsi que les politiques et les stratégies sectorielles pour lever les contraintes. Le choix de ces politiques tient compte des exigences du développement socio-économique général du pays ainsi que des spécificités du secteur agricole. Le choix des domaines est guidé par les réalités du secteur agricole en partant du domaine de la production, pour ensuite aborder les domaines de la transformation et de la commercialisation. L'agroforesterie est intégrée parfaitement dans le domaine de la production. C'est au niveau des trois domaines précités que sont répertoriées les principales contraintes du secteur agricole, les politiques identifiées pour faire face aux différentes contraintes ainsi que les stratégies à suivre pour traduire chaque politique en actions concrètes devant permettre la levée des problèmes mis en exergue et de contribuer ainsi à l'atteinte des objectifs du secteur agricole. Un tableau synthétique présente pour chacune des politiques identifiées les stratégies envisagées pour leur concrétisation ainsi que les programmes et actions génériques qui seront programmés. Les modalités d'intervention du MINAGRI et de l'ensemble des opérateurs pour la mise en œuvre de ces politiques sont enfin évoquées.
183. MINAGRI, UNR, PNUD, FAO, *Premier Séminaire National sur la conservation, l'amélioration et la fertilité des sols au Rwanda*, Butare, du 15 au 18 Mars 1982, Butare, Rwanda, 196 p. Plus de 150 participants venus de tous les projets de développement agricole et écoles techniques agricoles répartis dans tout le pays ont assisté à ce séminaire. Les exposés embrassent les divers facteurs responsables de la dégradation des sols et suggèrent certains moyens à mettre en œuvre pour les endiguer ; le document présente des recommandations susceptibles de mieux protéger et d'améliorer la fertilité du sol. L'agroforesterie y a une large part dans plus de trois exposés.
184. MINAGRI/Coopération BELOGO-RWANDAISE (1988) ; *Rapport final, Projet de reboisement MUDASOMWA*, Avril 1984-Mars 1988, Kigali, Rwanda, 48 p. Les essences vulgarisées à partir des

pépinières installées sur place sont : *Alnus acuminata*, *Acacias melaroxylon*, *Cripessus hesitanica*, *Callitris robusta*, *Cedrela serrata*, *Eucalyptus dunnii*, *Pinus kesiya*, *Pinus patula*, *Pinus radiata*, *Albizia gummifera*, *Bersama abyssinica* (Umukaka), *Carapa grandiflora* (Umushwati), *Faurea saligna* (Umutiti), *Newtonia buchananii* (Umukereko), *Olea hochstetteri* (intobo), *Prunus africana* (Umwumba), *Parinari excelsa* (Umunazi), *Polyscias fulva* (Umurengo), *Podocarpus usambarensis* (umufu) et *Symphonia globulifera* (umushishi). Le Projet Reboisement Mudasomwa, fruit de la coopération belgo-rwandaise, a travaillé pendant 4 ans en commune Mudasomwa. Les objectifs fixés pour ce Projet furent atteints et même largement dépassés. Dans l'ensemble furent créés 1.340 ha de boisements, dont plus que 800 ha pour l'Etat et la commune. Le prix de ces boisements domaniaux et communaux est évalué à 50.000F par ha, tous frais inclus. La création d'un réseau de 20,5 km de pistes aidera à la future exploitation de ces boisements, dont la majorité se trouve à côté de la forêt de Nyungwe. Plus que 2.400.000 plants furent distribués à la population, accompagné d'une campagne intensive de vulgarisation. On peut estimer que cette distribution résulte à la plantation de 425 ha de petits boisements privés, plus encore la plantation de 389000 arbres dans les champs. La campagne de vulgarisation mettait l'accent sur la gestion des boisements privés, entre autres en introduisant des interventions comme élagage et éclaircie. Un inventaire exécuté dans le cadre de l'aménagement forestier du territoire communal, révèle l'existence d'environ 2.500 ha de boisements en Mudasomwa. Ceci revient à un taux de boisement de 13,6%, ou même 39,0%, si on inclut la forêt de Nyungwe, qui occupe presque un tiers de la commune. La majorité des peuplements forestiers fût décrite en fiches individuelles par boisement, afin de faciliter la gestion et le suivi. Un simple plan de gestion est proposé afin de gérer ce patrimoine forestier. Ce plan porte sur la période 1989-1999. Des tableaux récapitulatifs résument les entretiens par année et par peuplement. On recommande que les réalisations du Projet seront suivies quant à l'entretien des boisements et des pistes, et la vulgarisation, au début (2 ans) sur financement extérieur et plus tard par l'intégration dans les services forestiers nationaux. D'autres recommandations portent sur la formation de charbonniers, la stimulation du secteur de la menuiserie et la collection de graines plus la recherche par l'ISAR.

185. MINAGRI/DF (1993), *Aménagement et gestion des forêts privées*, Kigali, Rwanda, 24 p. Les boisements et arborisation des particuliers représentent une surface de près de 60.000hectares (voir note 1), soit 20% des superficies boisées dans le pays. A ces superficies, peuvent s'ajouter les terrains productifs privés à vocation forestière (impropres à l'agriculture). D'après la même source, les boisements des particuliers accusent une production trois fois supérieure aux boisements Etatiques ou communaux. Les ressources forestières privées représentent plus de la moitié de la production ligneuse du pays. Cette production est de plus appelée à croître et ainsi s'accaparer la grande part du bilan national. L'enquête sur la consommation du bois au Rwanda (Direction des Eaux et Forêts, 1981) à démontré qu'une famille moyenne ayant un boisement de plus de 2 hectares, disposait d'un surplus de bois pour la commercialisation. A ce titre, des dispositions spéciales ont été prévues dans la loi portant organisation du régime forestier (article 61 à 63), afin d'encadrer, appuyer et encourager davantage le producteur forestier privé. De plus, cet encadrement du Service Forestier se justifie du fait qu'au dessus de 2 hectares, la gestion est plus complexe et mérite une attention particulière.
186. MINAGRI/DF, (1993), *Normes d'Inventaire forestier*, Cahier n° 1, Normes de stratification et de cartographie forestières du territoire, Kigali, Rwanda, 46 p. Les présentes normes explicitent la méthodologie à suivre pour la production de cartes forestières aux échelles de 1/50.000 et de 1/25.000 tout en définissant les moyens, les étapes ainsi que la planification de l'exécution des travaux. Comme le MINAGRI a posé la priorité immédiate de connaître toutes les ressources ligneuses du Rwanda à travers un inventaire national de ces dernières, ces cartes s'avèrent nécessaires pour localiser et circonscrire les surfaces forestières et les composantes territoriales. C'est la photographie aérienne et la cartographie du territoire rwandais qui devait aider dans la réalisation de telles cartes. Voilà un projet qui doit avoir foiré suite à la guerre de 1994(NDR).

187. MINAGRI/DGF (1987), *Plan forestier National 1987-1997*, Kigali, Rwanda, 72 p. Conformément à l'article premier de la loi relative au régime forestier, ce plan définit la politique forestière du pays pour les dix ans. Il devait permettre aux autorités concernées un travail soutenu et cohérent dans leurs tâches cruciales pour le développement social et économique du pays, que sont la réhabilitation de l'équilibre écologique du terroir rwandais et l'approvisionnement en bois, principale source d'énergie de la population. La plupart des données utiles à la planification forestière ont été relevées dans un échantillon de 90 secteurs administratifs représentant 6,8% de la superficie disponible du pays. Elles proviennent du dépouillement d'une enquête sur la consommation de bois et les ressources forestières, menée en 1981 et 1982, ainsi que d'un travail de photo-interprétation sur la base de photographies aériennes datant de 1977-1980. Les méthodes de relevés, de calculs et d'estimation sont consignées, en compagnie des principaux résultats du dépouillement, dans un document de la Direction Générale des Forêts (1985) : « Estimation des données nécessaires à l'établissement du plan forestier national 1987-1997 ». La dynamique très prononcée de l'évolution des ressources forestières et l'âge déjà atteint par les données utilisées (1981-1982 pour l'enquête forestière et 1977-1980 pour la photo-interprétation), bien que l'on ait autant que possible réactualisé ces résultats au début 1985 à l'aide des rapports de projets et des services agricoles, ne permettaient certes pas d'assurer que la validité réelle de la présente planification se maintiendrait jusqu'en 1997. Il serait au contraire judicieux d'envisager d'ores et déjà la mise sur pied d'un système d'inventaire forestier national capable de fournir une évaluation plus fiable des ressources forestières, et donc une éventuelle révision du plan présenté avant le terme de la période couverte par la planification.
188. MINAGRI/DGF (1990), *Plan d'orientations de la politique forestière et agro-sylvo-pastorale pour la sauvegarde de l'équilibre écologique dans la région des savanes de l'Est du Rwanda*, MINAGRI, Kigali, Rwanda, 51 p. Les migrants dans les régions de l'Est du Rwanda y ont réduit considérablement le taux de boisement (6 à 7%). Le déboisement accéléré dont les produits ont servi en grande partie à l'approvisionnement en charbon de bois de la ville de Kigali depuis les années 1970, s'est accompagné par la mise en culture de ces régions pour satisfaire les besoins de la population en produits vivriers. Le surpâturage et la pratique généralisée des feux de savane ont accentué la dégradation du milieu, dont les conséquences écologiques et économiques risquent d'être désastreuses pour le pays. Face à cette situation, le MINAGRI a pris l'initiative de préparer un plan d'action pour les savanes de l'Est qui devait permettre de mieux définir les orientations de la politique forestière, au sens large du terme, à suivre en vue de préserver l'équilibre écologique de ces régions. Les premières réflexions dans ce domaine se sont caractérisées à la DGF en 1987, par la préparation d'un document préliminaire situant le cadre d'intervention, les objectifs d'un tel programme et les actions urgentes à mener. Dès 1988, une enquête préparatoire à l'élaboration d'un projet de plan d'action fut menée dans le Mutara, le Buganza, le Mubari-Migongo, le Gisaka et le Bugesera en vue d'analyser la répartition des savanes et des surfaces forestières de ces régions. Sur base du diagnostic ainsi établi, des recommandations générales ont pu être formulées, soit sous formes d'études à réaliser, soit sous forme d'actions à poursuivre ou à entreprendre. Les priorités d'actions proposées portent sur le renforcement du service forestier, la protection et l'aménagement de la végétation naturelle et de la faune, les activités agro-sylvo-pastorales et de reboisement, la valorisation des produits forestiers, l'économie d'énergie et l'amélioration des connaissances du milieu.
189. MINAGRI/SODETEG, *Plan directeur de développement rural de la préfecture de Ruhengeri*, Tome 1. Analyse-diagnostic de la situation actuelle. Partie 3. Activités agricoles et situation alimentaire : production sylvicole et agroforesterie, lutte anti-érosive, SODETEG, Kigali, Rwanda, 80 p. De la page 32 à la page 42, l'expert présente la situation de l'agroforesterie en préfecture de Ruhengeri. Après une brève introduction, il expose le contenu de l'agroforesterie traditionnelle, la vulgarisation actuelle, les recherches agroforestières faites en cette préfecture et débouche sur les perspectives d'avenir avant de conclure et de faire des recommandations. En dehors des superficies forestières ou à vocation forestière, il existe un potentiel très important pour la production ligneuse. Le développement de l'agroforesterie dans Ruhengeri devrait donc être encouragé. L'effort devrait porter en priorité sur l'arborisation des lignes anti-érosives déjà plantées d'herbes fixatrices et d'autres endroits inclus dans le terroir agricole.

Les arbres et arbustes recommandés en moyenne altitude sont *Calliandra*, *Leucaena*, *Morus alba*, différentes euphorbes et *Sesbania sesban*. En altitude supérieure à 2000m où le *Pennisetum purpureum* a déjà disparu, pour la production notamment de tuteurs, il a été recommandé d'y planter *Alnus nepalensis* et *Alnus acuminata* ainsi qu'*Acacia melanoxylon*. La production fruitière qui y est surtout cantonnée à l'avocatier devrait s'étendre aux goyaviers, aux pruniers du Japon, aux papayers de Montagne, aux manguiers et à certains agrumes. Les espèces d'avocatiers mains, plus faciles à intégrer aux cultures, devraient être vulgarisées. Aussi la dissémination des fruitiers devrait se faire dans et autour des bananeraies équilibrées dans le but de ne pas perturber de façon significative la production de base. Enfin, l'expert recommande tout particulièrement et sans plus tarder la vulgarisation immédiate de *Cajanus cajan* qui est susceptible de rendre des services très appréciables aux plans de la nourriture des hommes, de la production du fourrage et de la lutte anti-érosive.

190. MONFORT N. (1990), *Arbres et arbustes des régions de l'Est du Rwanda, un patrimoine forestier pour le pays*, ISAR, D.F en Collaboration avec INTERCOOPERATION Suisse, Kigali, Rwanda, p. 143. Cet ouvrage présente, dans sa première partie, chacune des régions de l'Est du Rwanda dans son contexte écologique avec ses particularités et ses propres problèmes d'environnement. Ces régions sont : le Mutara, le Buganza, le Mubari, le Migongo, le Gisaka et le Bugesera. Y est également présenté le choix d'essences dont les propriétés pourraient être valorisées au profit des habitants. La deuxième partie contient une présentation d'un échantillon d'arbres et arbustes accompagnée de renseignements sur leur écologie, leurs intérêts et leurs valeurs potentielles. L'auteur signale, au-delà d'une riche bibliographie, que les associations et les communautés végétales des régions sèches du Rwanda fait également l'objet d'ouvrages réalisés par Lebrun (1948), Troupin (1966) et Liben (1961). Ces travaux de phytosociologie donnent un ensemble d'information sur les habitants, l'écologie, la dynamique des espèces et des communautés qui sont indispensables aux gestionnaires forestiers et agroforestiers.

191. MUDAHERANWA J.P.E. (1984), *Etude de l'activité acaricide d'une plante médicinale rwandaise, Neurantanenia mitis (A. Rich) VERDS (igitembatembe)*, Mémoire, Faculté des sciences (chimie), UNR, Butare, Rwanda, 48 p. C'est à la suite d'un inventaire pharmacologique général effectué sur une série de plantes médicinales rwandaises et d'une étude des propriétés acaricides de certaines plantes médicinales (Van PUYVELDE ET COLL, 1984) que l'étudiant a voulu isoler la ou les substance (s) responsable (s) de l'activité acaricide de la plante *Neorautanenia mitis* (Igitembatembe). Il a trouvé une activité intéressante dans les racines de cette plante grâce à un test acaricide effectué sur des tiques. La fraction Ether de pétrole des racines s'est montrée la plus active. Dans la suite, il entrepris son fractionnement par les méthodes habituelles qui sont la chromatographie sur colonne, sur couche mince préparative et la cristallisation. Il a finalement pu isoler et purifier neuf produits. Les pharmacologiques effectués sur chacun d'eux ont révélé qu'un seul produit était actif et son identification est en cours.

192. MUHAYIMANA Nelson(2001), *Effet de la biomasse agroforestière sur la croissance de quelques espèces agroforestière sur la croissance de quelques espèces agroforestières en pépinière*, FACAGRO, Productions végétales (Mémoire), Butare, Rwanda, 78 p. Cette étude menée à la pépinière agroforestière de l'ISAR-Rwanda avait pour objectif de déterminer la meilleure biomasse agroforestière pour une espèce donnée. Il fallait trouver, parmi les biomasses comparées, celles à recommander aux paysans pour remplacer le fumier de ferme lors de la croissance des plants en pépinière. Dix espèces agroforestières ont été testés sur neuf biomasses agroforestières. Les résultats de la recherche ont montré que les biomasses *Tecoma stans*, *Tephrosia vogelii* conviennent pour les espèces *Sesbania sesban* et *Leucaena diversifolia* ; les biomasses *Tecoma stans*, *Tephrosia vogelii*, *Leucaena diversifolia*, *Tithonia diversifolia*, *Desmodium intortum* et *Lantana camara* conviennent pour l'espèce *Cedrella serrata* ; les biomasses *Tecoma stans*, *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena diversifolia* et *Desmodium intortum* sont recommandables pour l'espèce *Alnus acuminata* ; les biomasses *Tephrosia Vogelii*, *Tecoma stans*, *Tithonia divesifolia*, *Lantana camara* et *Desmodium intortum*, sont aussi recommandables pour *Persea dumofilia* ; enfin, les biomasses *Tecoma stans*, *Desmodium intortum*, *Calliandra calothyrsus*, *Tephrosia Vogelii*, *Leucaena diversifolia* et *Lantana camara* peuvent être utilisées pour l'espèce *Rough lemon*.

193. MUKAMBABAZI, I. (1972), *Expérience de travail social dans une coopérative sylvo-agricole à Gisovu*, rapport de stage, PPF-Coopération technique Suisse, Kibuye, Rwanda, 72 p. Ce rapport montre le rôle que peuvent bien jouer les travailleurs sociaux dans les organisations paysannes à caractère sylvo-agricole. Tout le rapport expose une expérience de stage effectué dans la préfecture de Kibuye, dans une coopérative sylvo-agricole du nom de COSAGI oeuvrant en commune Gisovu. Les recommandations vont jusqu'à préconiser l'animation des coopérateurs, la connaissance des problèmes des non-coopérateurs et l'extension du mouvement coopératif par l'instauration d'autres activités collectives ou la création de pré-coopératives dans la région.
194. MUKURALINDA A., ZAONGO C., NABAHUNGU L., MUTAGANDA A., NDAYAMBAJE J.D, GAPUSI J., MUGUNGA C. (1998), *Programme agroforesterie du Rwanda, Rapport annuel 1997, n°123*, ISAR/ICRAF, Butare, Rwanda, 31 p. Une enquête de vérification qui a été réalisée entre avril et mai 1997 dans 7 préfectures du Rwanda à confirmé la persistance des contraintes identifiées en 1988. Le PA s'est essentiellement occupé de la sélection des espèces agroforestières : essai régional de provenances de *Grevillea robusta* à Rwerere, essai multilocal de 11 provenances de *Mimosa scabrella* à Rwerere, essai sur la roche phosphatée combinée à la chaux et/ou à la matière organique pour l'amélioration de productivité des sols et transfert des technologies. Ce rapport présente enfin l'état d'avancement des activités du projet.
195. MUKURALINDA, A. NDAYAMBAJE, J.D, NABAHUNGU, L. NAMARA, J. , MUGUNGA, C., MUTAGANDA, A ; GAPUSI, R.J. (1997), *Nécessité d'une agriculture durable au Rwanda : contribution de l'agroforesterie*, rapport du séminaire, ISAR, Ruhande, Butare, Rwanda, 47 p. Ce séminaire a eu lieu du 10 au 11 juillet 1997. Il avait pour objectif principal de présenter les résultats de l'enquête de vérification des réalités actuelles du pays en matière d'agroforesterie. Il devait par ailleurs tenter d'établir le lien de collaboration avec les ONG et les services agricoles du MINAGRI afin d'arriver à un cadre de travail performant. L'enquête qui a été menée en collaboration avec les ONG et les services agricoles du Rwanda a touché 7 préfectures à savoir Butare, Gitarama, Ruhengeri, Kigali-rural, Umutara, Gikongoro et Kibungo, couvrant ainsi tous les systèmes d'exploitation des terres du Rwanda. Durant le séminaire, les participants venus des différentes ONG et des services agricoles nationaux ont présenté leurs activités, expériences et contraintes rencontrées dans la vulgarisation des technologies agroforestières dans leurs zones respectives d'intervention. Les travaux en commission ont abouti à la priorisation des contraintes majeures ainsi que de leurs causes principales dans chaque système d'utilisation des terres. A l'issue du séminaire, 15 recommandations utiles pour l'amélioration de la production agricole et de la gestion des ressources naturelles ont été émises par les participants.
196. MUKURALINDA, A. NDAYAMBAJE, J.D, NABAHUNGU, L., MURARA, J. MUGUNGA, C., MUTAGANDA, A., GAPUSI, J., MATUNGALU, K.M (1999), *Situation agroforestière au Rwanda après 1994*. (Enquête d'Avril à Mai 1997), ISAR, Ruhande, Butare, 51 p. Cette enquête, effectuée dans les zones de plateaux et collines, dans les hautes terres de la Crête-Zaire et du Buberuka ainsi que dans les savanes de l'Est et du Bugesera avait pour objectif principal de vérifier l'utilisation et l'adoption des technologies agroforestières durant la période d'après guerre et génocide de 1994. En vue d'atteindre cet objectif, la méthode MARP a été utilisée. Les résultats ont révélé que les contraintes identifiées sont presque identiques à celles de 1988. Mais, elles ont plus d'acuité suite aux événements malheureux de 1990 à 1994. C'est pourquoi les interventions agroforestières, dont plusieurs ont été proposées dans ce document, doivent être conséquents. L'ISAR et l'ICRAF s'attèlent à développer les outils d'utilisation et de diffusion des technologies agroforestières appropriés à ce nouvel environnement.
197. MUNYARUGERO G. (1990), *Etude du dépérissement du Cyprès (*Cupressus lusitanica* Mill) au Rwanda* : caractérisation des sites affectés dans la zone de la crête Zaire-Nil, Mémoire de Maîtrise es-Sciences, Université Laval, Canada, 114 p. Les sites touchés par le dépérissement du Cyprès (*Cupressus lusitanica* Mill.) dans la zone de la Crête Zaire- Nil au Rwanda ont été caractérisés. Des placettes d'étude

ont été installées dans des peuplements non touchés, peu touchés et très touchés par le dépérissement dans trois régions de la Crête Zaïre-Nil : Gisovu, Rangiro et Kitabi. Aussi, deux parcelles de l'arboretum de Ruhande ont été intégrées dans cette étude. Les analyses des sols, des échantillons foliaires et des racines fines révèlent qu'il y a un lien entre le dépérissement en cours dans les plantations de Cyprès et les indices de fertilité de site. Le traitement statistique des données biophysiques et physico-chimiques des peuplements étudiés par l'analyse multivariée de variance, l'analyse discriminante et l'analyse en composantes principales, nous permet de voir que les paramètres chimiques du sol sont plus corrélés avec le dépérissement que les variables physiographiques. Parmi les paramètres chimiques du sol, le calcium, le magnésium, le carbone, l'azote et l'acidité échangeable sont les principales variables des facteurs qui expliquent 45% de la variation observée sur le dépérissement. Le carbone, l'azote et l'acidité échangeable sont positivement corrélés avec le degré du dépérissement tandis que le calcium et le magnésium le sont négativement. Parmi les variables physiographiques, la force de la pente est la plus importante et est elle positivement corrélée avec le degré du dépérissement. Pourquoi pas faire des recherches similaires sur le dépérissement de certains fruitiers au Rwanda ? (NDR)

198. MUNYEMANA J. M. V. (2001), *Evaluation de quelques espèces agroforestières pour la résistance aux termites sur les terres du Bugesera, cas de la colline Kayovu*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 75 p. Cette étude a été menée à la station ISAR-KARAMA pour évaluer l'impact des termites sur les espèces agroforestières (jeunes plants et bois mort) et identifier celles qui résistent aussi bien à ces insectes ravageurs des plants qu'à la sécheresse. Le bois mort et les jeunes plants de 15 espèces agroforestières ont été soumis aux attaques des termites. Les observations sur les jeunes plants ont été effectuées, à intervalle régulier de 4 semaines, jusqu'à six mois après plantation ; les observations sur le bois mort ont été faites toutes les deux semaines pendant 12 semaines. Seulement, les jeunes plants de trois espèces agroforestières, *Leucaena leucocephala*, *Grevillea robusta* et *Jacaranda mimosaeifolia* ont été attaqués par les termites. *L. leucocephala* a enregistré 50% d'attaque de la tige tandis que les deux autres ont eu 25% de leurs tiges attaquées. Ce faible niveau d'attaque ou cette absence d'attaque seraient dus d'une part, au fait qu'au stade de six mois, les plants n'étaient pas encore lignifiés et d'autre part, à ce que certains bois renferment dans leurs tissus des alcaloïdes toxiques ou mêmes répulsifs aux termites. Quant à la résistance à la sécheresse, *Calliandra calothyrsus* et *Grevillea robusta* ont eu un taux de survie de 100% ; ces deux espèces sont suivies par *Senna spectabilis* (97%) et *Jacaranda mimosaeifolia* (96%). S'agissant de la résistance du bois mort aux termites, seul, *Prosopis gilflora* n'a subi aucune attaque alors que toutes les autres espèces ont été attaquées à divers degrés. *J. mimosaeifolia* a été sévèrement attaqué. Toutes les autres espèces n'ont subi qu'une attaque de l'écorce. Le plus grand nombre de termites (1578) a été enregistré sur *L. leucocephala*. Selon les résultats de cette étude, il est recommandé aux paysans du Bugesera de planter *S. spectabilis*, *C. calothyrsus*, *G. robusta*, *J. mimosaeifolia*, *P. gilflora*, *Cajanus cajan* et *Sesbania sesban*.
199. MUNYEMANA J.M.V. (2000), *Etude comparative de la production de tuteurs par Calliandra calothyrsus et Leucaena leucocephala plantés en double haies vives*, Rapport de stage effectué à l'ISAR/ICRAF, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 36 p. Le nombre de plants par mètre, la hauteur et le diamètre au collet des plants, la biomasse ligneuse et foliaire, ont été également évalués pour les deux espèces agroforestières. Les données de l'analyse de la variance ont montré que l'espèce *Calliandra c.* est plus performante que *Leucaena l.* Pour la promotion de la culture du haricot volubile, qui est plus rentable que le haricot nain, la disponibilité des tuteurs de bonne qualité et en grande quantité s'avère nécessaire. Le service de vulgarisation en matière d'agroforesterie devrait sensibiliser l'agriculteur à la culture du *Calliandra c.* et à planter cette espèce dans un sol à texture légère, non compact et profond.
200. MUREKEZI P. (1983), *Contribution à l'étude des plantes médicinales du Rwanda, Mise en culture de Ocimum Suave Willd (Umunyenya)*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 70 p. L'essai a été conduit sur la colline de Mamba et sur le sol de marais de Rwabuye avec une expérimentation de 6 écartements différents. L'étude des rendements a révélé que la production des matières vertes par plante augmente avec les distances entre les plantes et atteint un optimum au-delà duquel l'influence de

l'écartement disparaît ; que les rendements des matières vertes par are, de même que ceux en huiles essentielles augmentent généralement avec la densité de peuplement à l'intérieur des écartements. Ils passent également par un optimum au-delà duquel la concurrence entre les plantes devient un facteur limitant. Aussi le test des huiles essentielles montre-t-il que ces huiles ont une activité antimicrobienne appréciable. Les travaux d'amélioration de la plante, l'essai de certaines fumures notamment les engrais azotés et le fumier de ferme viseraient une production efficace des huiles essentielles et la résistance aux maladies de la culture. Par ailleurs, l'intégration de cette culture dans certaines rotations et associations permettrait une exploitation rationnelle du terrain. Enfin, une étude de la rentabilité économique de cette culture est nécessaire mais il faut noter que *O. suave* requiert des sols bien drainés pour sa culture.

201. MUSABIMANA F. (1990), *Compte-rendu d'une mission effectuée à NAIROBI du 26 – 8 au 4-9-1990 pour participer au symposium internationale sur l'utilisation du Grevillea robusta en foresterie et en agroforesterie*, Rapport de mission, ISAR-DF, Butare, Rwanda, 32 p. Lors de ce symposium, l'auteur a présenté de les résultats de l'effet d'écartement sur la croissance et la production du *Grevillea robusta* dans la région semi-aride du Bugesera au Rwanda : Résultats préliminaires. Une comparaison de 4 densités de plantation a été faite. Ces densités de plantation sont : 4444 plants/ha ; 2500 plants/ha ; 1600 plants/ha et 1111 plants/ha respectivement pour les écartements de 1,5 x 1,5 m ; 2,5 x 2,5 m et 3 x 3 m. Les résultats ont montré que les petits écartements sont associés aux grandes hauteurs au jeune âge et ceci s'inverse à partir de 6 ans en faveur des grands écartements. La raison est qu'avec les petits écartements la constitution de l'état du massif est rapide et les arbres bénéficient ainsi de l'effet du peuplement tandis qu'avec les grands écartements, les arbres sont surexposés ; plus tard, la situation se renverse étant donné la compétition des couronnes et des racines pour les petits écartements. L'accroissement en diamètre augmente avec les écartements, au contraire la surface terrière totale produite diminue avec l'augmentation des écartements. Il a été noté que la production en volume est grande avec les petits écartements mais que ces derniers sont associés avec des tiges de petites dimensions. Ceci permet de conclure qu'il faut choisir l'écartement en fonction des utilisations ultérieures (sciage, perche, bois de feu). Les écartements n'ont pas d'effet sur la cylindricité des tiges de *Grevillea robusta*.
202. MUSABYIMANA J. C. (2002), *Evolution des composantes chimiques et analyse socio-économique d'un essai de compostage à base des biomasses Lantana camara et Acanthus pubescens*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 103 p. Le présent travail s'inscrit dans le cadre général de rechercher les voies et moyens de relancer la fertilité des sols acides du Rwanda en utilisant la matière organique. Il s'intègre donc dans une série de travaux de recherche encadrés par le projet FACAGRO-CUD/SOL. L'objectif global de ce travail était de suivre l'évolution des composantes chimiques de sept composts réalisés à la base des biomasses de *Lantana camara* et d'*Acanthus pubescens* combinées ou non aux déchets alimentaires et / ou au fumier de ferme, six en tas de surface et un septième en fosse de compostage. Chaque tas a reçu un entretien régulier et un suivi de l'évolution des composantes chimiques ainsi que d'autres paramètres de compostages pendant une période de six mois allant de Novembre 2000 à Juillet 2001. Après la maturation des composts une analyse socio-économique et financière a été menée pour voir si une telle activité pouvait servir pour le développement socio-économique de la société en général et si elle serait financièrement rentable une fois réalisée comme projet à court terme (3 ans), visant la vente du compost produit au même prix que le fumier de ferme décomposé. Les analyses chimiques ont révélé qu'avec le compostage en tas de surface il y a perte de grandes quantités d'éléments minéraux car leur concentration a diminué dans le temps alors qu'en principe elle devrait augmenter suite à la perte de matière sèche des biomasses encore fraîches. Ces éléments seraient emportés par les eaux de percolation à travers les tas et l'élément calcium résiste le plus à cet entraînement. Une partie de ceux-ci est déposée dans le sol directement sous le compost. Par rapport à la première méthode, il est apparu que le compostage en fosse limite les pertes. Les observations sur terrain combinées aux analyses de laboratoire ont montré que tous les composts ont suivi une évolution thermique normale et présentent des différences quant à l'évolution du pH suite à la fermentescibilité élevée des matières utilisées. Tous les composts obtenus ont un rapport C/N inférieur à 15 et conviennent donc pour les sols légers. Quant à l'analyse socio-économique et financière, il en

résulte que le compostage présente beaucoup d'avantages profitables pour le développement de la population mais que, effectué tel qu'il l'a été et en utilisant les mêmes substrats, dans le but de vendre le compost produit, il occasionnerait des pertes de 5,43 Frw par franc investi ; d'où il exige encore le soutien du pouvoir public.

203. MUSHIMIYIMANA D. (1986), *Evaluation du système Taungya pratiqué au projet de développement de la zone centrale de la Crête – Zaïre-Nil (CZN)*, Rapport de stage, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 58 p. Ce travail a consisté en une évaluation socio-économique d'un système agroforestier nommé « Taungya » dans lequel les cultures vivrières sont associées à des arbres forestiers au jeune âge. Il s'agissait de voir l'impact de ce système sur les activités du projet et sur le développement de la région. Un échantillon de 108 exploitations taungya choisies au hasard a permis de dégager des résultats suffisamment indicatifs dont les plus importants sont les suivants : (1) Le système permet au projet de réaliser des économies non négligeables sur les travaux de reboisement et facilite l'installation des agriculteurs sur les parcelles peu fertiles de la Zone post-forestière en leur assurant une certaine sécurité alimentaire pendant quelques années ;(2) Il permet aux participants d'avoir plus de revenus et de nourrir leurs familles sans devoir se déplacer vers les régions les moins peuplées du pays ;(3) Il permet à toute la région d'avoir un stock non négligeable de produits vivriers ;(4) Il emploie toute la main-d'œuvre familiale et rémunère bien la journée de travail . Ce système, une fois intégré dans le programme de reforestation, permettrait non seulement de réduire les coûts de reboisement mais aussi et surtout contribuerait au développement socio-économique de la région. Toutefois, des recherches préalables sont indispensables pour perpétuer le système dans un circuit fermé ou choisir des écartements et des techniques d'éclaircies permettant une production soutenue de cultures vivrières.
204. MUSHIMIYIMANA, D. (1988), La méthode taungya au Rwanda in *Compte rendu du premier séminaire national sur la sylviculture des plantations forestières au Rwanda du 31 août au 3 septembre 1987*, 397-412. DF-ISAR, Ruhunde, Rwanda. Dans cet exposé, l'auteur décrit sommairement la méthode taungya et précise son origine. Il montre les conditions de réussite et quelques variantes de cette méthode. Il présente enfin les expériences réalisées au Rwanda par le projet Pilote Forestier de Kibuye et par le Projet CZN. Il conclut en précisant la contribution au développement socio-économique des régions qui l'ont adoptée tout en permettant des plantations forestières à des coûts réduits. La méthode taungya est une bonne solution lorsque arbres et cultures se font concurrence pour l'espace.
205. MUTAJOGIRE N. M. J. (2002), *Effet de l'application du Tithonia et du Travertin sur un sol acide sous culture de maïs, cas de la colline TONGA*, Butare, Rwanda, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 71 p. Ce mémoire avait pour objectif d'évaluer l'effet de l'utilisation du *Tithonia* et du *Travertin* sur un sol acide sous culture de maïs sur la colline TONGA. Pour ce faire, une expérience a été conduite en blocs aléatoires complètement randomisés testant le *Tithonia diversifolia* seul ou en combinaison avec la chaux et le travertin et les amendements seuls. Les paramètres analysés étaient le pH_{eau}, le pH_{KCl}, l'Al³⁺, l'H⁺, l'acidité totale, le Ca²⁺, le Mg²⁺, le C, le P et l'N pour ce qui est des paramètres du sol et le taux de levée, la hauteur des plants, le poids des épis frais, le rendement en grains secs et le poids de 1000 grains pour ce qui est des paramètres agronomiques. Le travertin a amélioré d'une façon sensible le pH. Le niveau du phosphore est resté bas malgré les apports de *Tithonia* et des amendements calciques. Le rapport Ca/Mg était très haut même avant l'installation de l'essai. Ceci a été aggravé par l'apport du travertin. En ce qui concerne les paramètres biologiques, le *Tithonia* seul s'est révélé plus efficace que les autres traitements. Dans le sol étudié, le Mg est resté l'élément le plus limitant et pourrait être la cause de la non augmentation du rendement dans le traitement qui contenait le travertin.
206. MUTUNGIREHE I. (1988), Agriculture et agroforesterie au Rwanda, in *Agroforestry the efficiency of trees in African agrarian production and rural landscapes*, 11 to 16 June 1988-Kigali-Rwanda, CTA, EDE Wageningen, the Netherlands, pp 93-102. Dans cette présentation, l'auteur qui était à l'époque

Directeur général des forêts au MINAGRI parle succinctement de la politique nationale en matière d'agriculture et de la part réservée aux pratiques agroforestières. Les activités agricoles, zoo-vétérinaires et forestières y sont détaillées. En ce qui concerne les activités agricoles, cinq axes d'intervention sont prioritaires : la lutte anti-érosive, l'utilisation de la fumure organique ou minérale, l'utilisation des semences améliorées, l'aménagement des marais et un programme de substitution aux importations (denrées alimentaires). Les activités zootechniques regroupent celles de stabulation permanente et semi-permanente, l'amélioration génétique des races et la valorisation des produits animaux. Quant aux activités forestières, elles sont orientées sur 3 axes d'intervention : la conservation des massifs forestiers naturels, le programme de reboisement des chaînes dénudées, l'introduction des arbres et arbustes sur les parcelles ou la promotion des pratiques agroforestières. Des programmes d'accompagnement ont été recommandés sur la recherche agricole, les prix pour les produits agricoles et les circuits de commercialisation de ces produits.

207. MUTUNGIREHE, I. (1988), Politique nationale en matière de plantations forestières et perspectives socio-économiques des plantations in *Compte-rendu du premier séminaire sur la sylviculture des plantations forestières au Rwanda du 31 août au 3 septembre 1987*, 13-23, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda. Cet exposé du Directeur Général des Forêts au MINAGRI montre la ligne de toute la politique forestière en 1980. Comment promouvoir le secteur forestier dans un pays où la population rurale (95%) vivant de l'agriculture manque de terre ? L'exposé énonce les stratégies prises pour promouvoir les plantations forestières, la pratique agroforestière au niveau communal, les plantations en lisière des forêts naturelles dans le cadre de leur protection et les programmes d'enrichissement en forêt naturelles.

208. MUTWEWINGABO, B. et TWAGIRAMUTARA, P. (1991), *Analyse quantitative des besoins en ressources humaines dans les secteurs agricole, vétérinaire et forestier au Rwanda*, Butare, Rwanda, 82 p. Une étude d'évaluation quantitative et qualitative des besoins en ressources humaines dans les secteurs agricole, vétérinaire et forestier au Rwanda a été effectuée auprès des utilisateurs potentiels tant publics que privés. Elle a révélé l'existence des besoins considérables de formation dans tous ces secteurs entre l'an 2000 et 2010. Toutefois, cette étude a révélé que dès 1991, une planification des cadres à former quant à leur profil de formation, s'imposait pour répondre aux besoins des utilisateurs et qu'elle devait être envisagée de façon rigoureuse surtout pour le long terme. L'approche utilisée, les résultats et les propositions d'orientation en matière de formation qui en découlaient y ont été bien exposés

209. MUVUNANDINDA V. (2002), *Essai de prétraitement des graines d'Acacia meansii et Acacia melanoxylon avant le semis* ; Rapport de stage, EAFO KIBISABO, CGF-ISAR, Ruhande, Butare, Rwanda, 45 p. Pendant 4 mois, l'élève stagiaire a présenté les graines d'*Acacia meansii* et *Acacia melanoxylon* en utilisant les onze différents traitements. Le but de cet essai était d'améliorer la germination des graines des 2 espèces précitées. Après avoir traité les graines, elles ont été semées au laboratoire et en pépinière. Les résultats ont montré que le meilleur traitement pour l'*Acacia meansii* est le trempage des graines dans de l'eau chaude et dans de l'eau froide. Pour l'*Acacia melanoxylon*, le meilleur traitement est le trempage des graines dans de l'eau chaude pendant 3 jours.

210. MUZINGA K., BRANDELARD P., OTOUL C. (1988), *Arbres et arbustes fourragers naturels de la CEPGL, Synthèse des prospections du Rurundi, Rwanda, et Zaïre (Régions du Sud et Nord-Kivu*, Nouveau tirage, IRAZ, Gitega, Burundi, 82 p. Les auteurs décrivent 135 espèces d'arbres et arbustes fourragers. Ils donnent pour chaque espèce les indications suivantes : non scientifique, non vernaculaire et synonymes éventuels, brève description botanique du port et de la hauteur à l'âge adulte suivie des sites d'identification, organes appréciés (feuilles, fleurs, gousses, fruits, écorces), animaux consommateurs, particularités (usages et modes de multiplication, pays et régions naturelles où l'espèce est prospectée. Les prospections ont été menées auprès des éleveurs traditionnels et des gardiens de troupeaux. La méthodologie sur le terrain a consisté à rencontrer ces gens et à parcourir avec eux les lieux où se

trouvaient les arbres et arbustes fourragers naturels. Enfin, un herbier a été récolté aux fins d'une détermination botanique qui a été réalisée par l'ISABU, l'INRS et le CRSN. Il est à souligner que cet inventaire n'est pas exhaustif mais que le gros des potentialités de la flore concernée en espèces d'arbres et arbustes fourragers y est présenté. D'autres recherches pourraient compléter celle-ci et porteraient notamment sur le choix des essences pour leur utilisation multiples et pour leur valeur bromatologique, la récolte d'un matériel de propagation intégrant le potentiel génétique le plus large possible, la collection des espèces en vue d'en réaliser une étude fourragère complète, etc.

211. N'DIAYE S.M, NIANG A. (1991), *Le tuteurage du haricot volubile dans le système intensif des hautes terres non volcaniques du Rwanda, situation actuelle et perspectives de recherche*, Rapport AFRENA, n° 38, ICRAF, Nairobi, Kenya, 40 p. La culture du haricot occupe une place très importante dans l'agriculture rwandaise tant du point de vue des superficies occupées que de celui de sa contribution alimentaire. En 1986, elle occupait 27% des terres récoltées (29% au niveau national) et se classait première, très loin devant les autres cultures dont la banane (2^{ème} culture) qui ne couvrait que 17% des terres récoltées. Du point de vue alimentaire, le niveau de contribution du haricot dans les 4 communes enquêtées (Butare, Cyeru, Nyamugali et Nyarutovu) est estimée à 17,3% de l'énergie consommée, 41,3% des protéines et 22,5% des lipides au moment où les besoins alimentaires globaux de la région ne seraient satisfaits qu'à raison de 91% en énergie, 88% en protéines et 18% en lipides. Devant cette situation, l'objectif des recherches sur le haricot devrait concerner non seulement l'augmentation des rendements pour une meilleure contribution à l'équilibre alimentaire mais également permettre de libérer de l'espace pour d'autres types de cultures ou d'activités plus riches en éléments déficitaires dont les lipides par exemple. Parmi les solutions possibles et mises en œuvre, il y a l'utilisation du haricot volubile dont les rendements peuvent doubler ou même tripler ceux du haricot main à condition d'utiliser à bon essai les tuteurs. Malheureusement, le manque de tuteurs cités par 59% des paysans interrogés constitue la principale contrainte qui limite la culture du haricot volubile à plus grande échelle. Ce manque de tuteurs est partiellement compensé par l'utilisation des tuteurs relativement courts : 1,55 m à 1,70m de longueur au lieu de 2m recommandés et des densités de 7 plants de haricot pour un tuteur au lieu de 4 plants par tuteur comme conseillé par les chercheurs techniciens. En ce qui concerne les types de tuteurs utilisés, 79% des paysans utilisent un mélange de tuteurs herbacés ligneux, les tuteurs ligneux en pur sont utilisés par 13% des paysans et les herbacés purs ne sont utilisés que par 9% des paysans. Les tuteurs les plus couramment utilisés sont ceux du *Pennisetum* (89% des réponses), d'Eucalyptus (83%), de *Cupressus* (37%), d'*Acacia mearnsii* (30%) et de *Markhamia* (16%). Ces tuteurs proviennent des bordures des champs et des terrasses, hors exploitation (don, achat, ramassage) ou dans l'exploitation même (boisement, le nombre de paysans possédant des boisements individuels est estimé à 19% des personnes interrogées. A l'issue de cette enquête, il s'avère opportun de planter des ligneux sur les bordures des terrasses et des champs en combinant les espèces à croissances rapide et lente. Le même document a été publié par les mêmes auteurs, en mai 1992, sous forme de note technique de l'ISAR titré : « *Le tuteurage du haricot volubile dans le système des hautes terres du Buberuka, Enquête sur la situation actuelle et perspectives de recherche* ».

212. NDABAMENYE, T. (1999), *Impact du terrassement radical sur les propriétés physiques et chimiques des sols de la région de Byumba*, cas des communes Kibali et Buyoga, Mémoire, Faculté d'Agronomie, Butare, 76 p. Cette étude avait pour but de préciser l'effet du terrassement radical dans la maîtrise de l'érosion et dans l'amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols de Byumba. Les résultats d'enquête ont révélé que l'érosion est définitivement maîtrisée par les paysans ayant les terrasses radicales, alors qu'elle cause encore d'énormes dégâts chez ceux qui n'en ont pas. Sur les terrasses radicales, la production agricole augmente par l'application de la fumure organique. Ces paysans affirment que les travaux culturels sont facilités et qu'il y a un gain superficiel des talus utilisés pour la production du fourrage, de la litière et du paillis. Néanmoins, un grand investissement en main-d'œuvre reste l'inconvénient majeur pour la construction des terrasses radicales. Sur les collines de Kisaro et Kigeyo, 48 échantillons composites du sol ont été prélevés dans les quatre différentes parcelles (terrain non terrassé, terrasses non amendées, terrasses avec fumure organique et terrasses avec fumure minérale). Deux profils pédologiques ont été creusés sur la colline Kigeyo. Après les descriptions

morphologiques des profils, les analyses physiques et chimiques des échantillons composites, plusieurs tendances se sont dégagées. Tous ces sols sont bien drainés, argileux et très acides. L'analyse de la variance a été utilisée pour tester l'existence des différences significatives dues aux facteurs types des champs. Dans le cas d'existence des différences significatives, le test de Duncan a été utilisé pour comparer les moyennes. Les types des champs terrassés avec fumure organiques se placent au premier niveau dans l'amélioration du sol en phosphore total et assimilable pour les sols des deux sites étudiés.

213. NDAYAMBAJE L. (2002), *Evolution du phosphore assimilable d'un sol acide après l'application de la biomasse de Tithonia diversifolia*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 114 p. La présente étude avait pour objectif d'améliorer la fertilité d'un sol acide par élévation du pH, d'examiner l'évolution de teneurs en phosphore assimilable d'un sol acide après l'application de la biomasse de *Tithonia diversifolia*. La variété de maïs *Katumani* a été utilisée comme plante test pour l'évaluation des réponses agronomiques dans un dispositif en bloc complètement randomisé. Le sol du site était très acide $pH < 5$, les teneurs en M.O, bases échangeables et en phosphore assimilable se classaient dans les catégories de peu à moyennement humifère, de faible à très faible respectivement. Les résultats d'analyse chimique des échantillons de sols pris à fréquence de 15 jours après le semis ont montré qu'au début le pH a haussé d'une unité et baissé par la suite vers le niveau d'avant la mise en culture. Les teneurs en bases échangeables mis à part le potassium, en MO ont suivi la même évolution que le pH. En revanche, les teneurs en phosphore assimilable du sol ont évolué progressivement dans les traitements ayant reçu 12,5 t/ha de *Tithonia diversifolia* et de 10 t/ha et baissé subitement alors que le potassium a évolué jusqu'à atteindre des teneurs très élevées dans la solution du sol. Les analyses chimiques des échantillons végétaux prélevés au même moment que ceux du sol, ont montré des niveaux faibles de phosphore et des niveaux très élevés de potassium. Les observations végétatives ont révélé une supériorité des plants ayant reçu les traitements de 12,5 t/ha *Tithonia diversifolia* en mélange avec la chaux vive suivis des plants ayant reçu des traitements de 12,5 t/ha de biomasse de *Tithonia diversifolia* seule. Cette situation est inverse pour le rendement. Le fumier de ferme a montré un effet dépressif sur le rendement alors que les autres traitements se situent aux niveaux intermédiaires. D'une manière générale, les traitements appliquées ont amélioré le pH du sol, élevé les quantités des bases échangeables en particulier et enrichi le sol en potassium. Le rendement pour l'application de 12,5 t/ha de *Tithonia diversifolia* est supérieur à la moyenne que produit *Katumani* dans les meilleures conditions (4 t/ha contre 7,2 t/ha) si l'on fait une extrapolation.
214. NDAYIZIGIYE F. (1991), *Compte rendu de l'atelier sur la recherche en conservation des sols*, Document de travail n°17, GTZ/ISAR, Rubona, Butare, Rwanda, 79 p. Ce document présente en détails les exposés qui ont fait l'objet de l'atelier tenu à l'ISAR du 14 au 16 novembre 1991. Parmi ces exposés, deux intéressent le Rwanda. Il s'agit de la stratégie nationale de conservation des sols par NSENGIMANA Justin et la recherche sur l'érosion au Rwanda, travaux effectués, leurs limites et propositions d'amélioration par NDAYIZIGIYE François lui-même. C'est ce dernier exposé qui contient une recherche fouillée sur l'érosion au Rwanda dont l'auteur présente les résultats des recherches effectuées par l'INEAC, l'INRS, Monsieur WASSMER P., le SESA, le PASI, le Projet RRAM, le Projet Kigali-Nord, l'ISAR. Les limites de ces recherches et les propositions de solutions pour une meilleure recherche y sont brossées avant une conclusion qui cible les priorités de recherche suivant les différentes régions agro-bioclimatiques.
215. NDIAYE S.M., NIANG A.I. (1992), *Problèmes et perspectives du tuteurage dans la culture du haricot volubile dans le Nord Est du Rwanda*, Report n° 49, Programme de recherche en systèmes de Production agricole du Rwanda, Séries de document techniques, Université de l'Arkansas, Fayetteville et MINAGRI/ISAR, Kigali, Rwanda, 20 p. Le haricot occupe une place prépondérante dans l'agriculture rwandaise tant du point de vue des superficies occupées par la culture que de l'alimentation. L'amélioration de la productivité de cette culture est possible par l'adoption de la variété volubile dont le rendement peut doubler ou même tripler celui des variétés naines. Cependant, le manque de tuteurs conjugué à l'utilisation d'espèces inefficaces de par leurs natures, constituent les principales contraintes

qui limitent non seulement la culture du haricot volubile à une plus grande échelle mais également l'augmentation de son rendement. Ce document est une étude de cas du problème des tuteurs tel qu'il se pose au niveau de l'exploitation, du point de vue des espèces utilisées et de leur mode d'approvisionnement. Sur base des contraintes identifiées et des potentialités existantes, des modes de production de tuteurs adaptés avec des espèces appropriées sont proposés dans le système de production agricole du Rwanda.

216. NDIBWAMI A.(1982), *Recherche de produits à activité anti-inflammatoire dans la flore rwandaise*, Mémoire, Faculté des Sciences (chimie), UNR, Butare, Rwanda, 43 p. Les plantes constituent une source de médicaments pour bien de peuples. Dans la médecine traditionnelle rwandaise, l'utilisation des plantes pour soigner les maladies d'origine inflammatoire est une pratique très ancienne. Les inventaires ethnobotanique et pharmacologique étaient nécessaires au début du travail de recherche. Par la suite, le test de l'œdème à la carragénine sur le rat a permis de montrer que les plantes UMUTAGARA, UMUSORORO et UMUCACA sont actives mais que l'activité anti-inflammatoire d'UMUTAGARA est la plus forte. La recherche a isolé deux produits à partir des feuilles de cette espèce dont il faudrait déterminer la structure et vérifier l'activité anti-inflammatoire dans des recherches ultérieures.
217. NDIKUMANA I. (2002), *Evaluation de la production végétale dans les systèmes agroforestiers de terrassement progressif à Gikongoro*, Rapport de stage effectué à l'ISAR/Ruhanda, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 34 p. A Gikongoro, où s'est déroulé le stage, il a été remarqué que le *Mimosa scabrella* donne une production de biomasse foliaire importante pouvant atteindre 4 kg/pied. Le *Leucaena* quant à lui, a été l'espèce la plus préférée par le petit bétail notamment les chèvres pour son feuillage. Sur les courbes de niveau où sont installées les espèces agroforestières, *Leucaena* a été le plus brouté par les chèvres (non contrôlées par les gardiens) comparativement aux *Calliandra* et *Mimosa*. Le *Calliandra* a montré un bon rejetonnage et une bonne croissance, signe d'une bonne adaptation sur les collines de Mudasmwa. Les fermiers du site s'en servent comme fourrage, engrais verts, tuteurs et bois de chauffe. Les recommandations qui sont ressortis de ces résultats portent sur la sensibilisation de la population à l'adoption de ces espèces agroforestières ainsi que la distribution des semences et/ou des plants des 3 espèces étudiées.
218. NDIKUMUKAGA E. (1989), *Etude des conditions influençant la fixation symbiotique d'azote par les légumineuses agroforestières au Rwanda*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 92 p. L'intensification agricole reste la seule stratégie pour augmenter les productions végétales ; Cependant l'usage des engrais qui a une place sans choix pour la réussite de ce thème, devient un problème majeur car la population rwandaise n'en a pas suffisamment les moyens. En pensant aux méthodes intégrées pour la production végétale ; les légumineuses deviennent nécessaires car elles fixeraient l'azote atmosphérique qui peut être libéré dans le sol, au profit des cultures suivantes. Lors de l'étude des conditions qui permettraient la récupération de l'azote atmosphérique à l'aide de la symbiose rhizobium-légumineuse, les résultats obtenus sont afférents à chaque espèce : (1°) le *Cajanus cajan* exige un pH non acide, les teneurs croissantes en P, en Mg, en K et en Mn, ainsi que de faibles teneurs en Ca, en Al et en azote des précipitations proches de 1450 mm/an et une température tout au tour de 24°C. (2°) Le *Calliandra* et le *Leucaena* exigent : une altitude inférieure à 1800 m, un pH proche de 6,1 ; les teneurs croissantes en Ca, en P, en Zn et craignent des teneurs élevées en Al et Mn. (3°) Le *Crotalaria* exige une altitude inférieure à 1500 m et une température proche de 24°C, des teneurs croissantes en Mg, en K, en P alors que celles en Ca et en Al ne sont pas bénéfiques. (4°) Le *Sesbania* exige une température proche de 24°C et des précipitations d'environ 1340 mm/an, des teneurs croissantes en Mg, en P et en Cu et de faibles teneurs en K, en Ca et en Mn. (5°) Le *Tephrosia* exige une température proche de 24°C et des précipitations de 1400 mm/an, des teneurs croissantes en Mg, en azote et en Ca ; et de faibles teneurs en Al et en Mn.

219. NDINDABAHIZI, I. et NGWABIJE, R. (1991), *Evaluation des systèmes d'exploitation agricole pour une régionalisation des techniques de conservation et d'amélioration de la fertilité des sols au Rwanda*, Rapport d'une mission de consultation réalisée du 15-09-1990 au 15-01-1991, MINAGRI/PROJET PNUD/FAO/RWA/89/003, Kigali, Rwanda. Une évaluation des systèmes d'exploitation agricole sur base agro-écologique, agronomique, agroforestier et socio-économique a été effectuée. Ce rapport circonscrit l'essentiel de cette évaluation en trois parties : (1) les pratiques de conservation et d'amélioration de la fertilité des sols dans le contexte général rwandais, (2) l'étude régionale des systèmes d'exploitation agricole et (3) la synthèse et les recommandations. Les structures anti-érosives dominées par les fossés et les haies vives de *Setaria*, *Trypsacum*, *Pennissetum* et *Vetiver* ont été longtemps privilégiées aux dépens des méthodes agronomiques et biologiques intégrées au système de production et des méthodes de fertilisation organique ou minérale ou d'amendements calcaires. C'est dire que ces structures devraient être combinées aux méthodes précitées et en particulier avec l'agroforesterie qui a fait ses preuves dans la LAE de part le monde entier. Ce rapport relève que l'agroforesterie se développe timidement au Rwanda mais que quelques espèces appropriées ont déjà été triées. Les genres *Leucaena* et *Calliandra* se retrouvent à toutes les altitudes. *Alnus acuminata* et *Sesbania sesban* se comportent bien en haute altitude même si ce dernier succombe rapidement aux coupes successives. *Cassia spectabilis* est bien appréciée en basse altitude. Il apparaît du reste que pour être rentable, l'agroforesterie devrait aussi viser d'autres fins (bois de chauffe, fruits, fourrage, etc.). Le labour perpendiculaire à la pente et le labour en grosses mottes sont peu appliqués tandis que le billonnage est une technique traditionnelle intéressante (largement utilisée dans les terres de lave et de marais) mais qui pourrait être améliorée. La fertilisation minérale et l'amendement calcaire paraissent rentables et la meilleure formule est celle qui les combine à la fois entre eux et à la matière organique. Une autre conclusion à laquelle a abouti ce travail est que la conservation et l'amélioration des sols devraient se faire selon un plan d'intervention intégré et régionalisé. Un tel plan exige entre autres (1) la disposition rapprochée en cadres et techniciens ainsi que des services d'encadrement, d'approvisionnement en intrants, de crédit et de commercialisation, (2) la typologie des exploitations qui tient compte des régions et du dynamisme des agriculteurs. Concrètement, il faudrait un programme élargi de formation des techniciens et un crédit spécial pour la fourniture d'intrants agricoles.
220. NDOREYAHU, V. (1985), L'intérêt d'une option forestière à l'UNR, *Compte-rendu des journées d'Etudes Forestières et Agroforestières, Ruhande et Rubona, 9-12 octobre 1984*, 47-54, ISAR, Rubona, Rwanda. L'auteur, Doyen de la Faculté d'agronomie à l'UNR montrait, déjà à l'époque, que le déficit inquiétant en bois de divers usages au Rwanda pourrait être levé par des cadres supérieurs en Foresterie ; une option qui devrait être créée au sein de sa faculté. En effet, la faculté d'agronomie peut enseigner les sciences forestières à condition de lui ajouter quelques infrastructures et quelques professeurs bien formés dans ce domaine.
221. NDORIMANA Th. (1993), *Contribution à l'étude bio-écologique du puceron du Cyprès (Cinara cupressi BUCKTON)* : importance des dégâts et cycle biologique, Mémoire FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 124 p. Au Rwanda, les *Cupressaceae* occupent 15% des reboisements artificiels et viennent à la deuxième place après les Eucalyptus. Cependant, bien de facteurs limitent la production des cyprès à savoir le manque d'espèces adaptées à différentes conditions agro-écologiques, les contraintes socio-organisationnelles, les problèmes d'ordre institutionnel et organisationnel, les problèmes phytosanitaires (maladies et ravageurs), etc. Cette étude s'est proposée d'évaluer les dégâts causés par *Cinara cupressi* BUCKTON, le ravageur récemment observé dans les reboisements de Cyprès qui provoque le dessèchement et le dépérissement de ces arbres. L'étude a également testé la préférence alimentaire de ce puceron et son cycle biologique ainsi que les possibilités de tolérance de quelques essences forestières. Les prospections ont été menées à l'arboretum de Ruhande (Butare) et dans les reboisements de la Crête Zaïre-Nil. Les résultats de l'évaluation des dégâts ont montré que la situation des *Cupressaceae* était inquiétante dans les deux zones d'étude. Cependant, en présence de *C. lusitanica*, *C. benthamii*, *C. calcarata* et *C. robusta*, le puceron du Cyprès préfère s'attaquer à la première espèce, et après épuisement de celle-ci, il émigre vers la deuxième espèce. Les tests de préférence alimentaire et les possibilités de résistance de quelques essences ont révélé que les espèces du genre *Callitris* supportent

mieux les attaques que les *Cupressus*. Au laboratoire, le cycle biologique de l'insecte sur *Cupressus* s'est effectué en moyenne en 23, 85 jours pendant la saison sèche et en 24, 70 jours pendant la grande saison pluvieuse comme les *Cupressaceae* sont des espèces pluriannuelles, les données recueillies induisent une estimation de 14 à 16 générations par an. Les moyens de lutte contre ce puceron s'imposent.

222. NEZEHOSE J.B (1980, La vulgarisation agricole in *Bulletin agricole du Rwanda*, 13/2, 102-108, Office des Cultures Industrielles du Rwanda (OCIR-Café), Kigali, Rwanda. Après avoir défini la vulgarisation agricole, l'auteur expose la méthodologie de la vulgarisation agricole qui fait recours à la presse écrite ou parlée, au cinéma, aux démonstrations sur terrain, aux visites commentées, aux conférences, aux affiches, aux réunions et aux concours agricoles. Il parle enfin des modalités pratiques ou conditions de réussite de la vulgarisation et dresse un organigramme idéal d'un service national de vulgarisation agricole.
223. NEZEHOSE J.B. (1990), *Agriculture rwandaise, Problématique et perspectives*, INADES-Formation/Rwanda, Imprimerie de Kabgayi, Gitarama, Rwanda, 231 p. Cet ouvrage tente de passer en revue toute la problématique du secteur agricole rwandais à travers les actions en cours de réalisation telles que la réforme agraire, la conservation des sols, la mise en valeur des marais, la régionalisation des cultures, les projets agricoles, la vulgarisation, la recherche agricole, les semences sélectionnées, la foresterie, l'élevage, les intrants, le crédit agricole, les coopératives, l'agro-industrie et la commercialisation des produits agricoles. C'est un outil pour la conception, la planification et la formulation des politiques et programmes nationaux en matière agricole ainsi que leur mise en œuvre et leur gestion. Il constitue un vade-mecum pour l'agent du développement agricole rwandais car il donne des recommandations pratiques pour sortir de la sous production agricole. Au sujet de la foresterie, l'auteur propose la gestion des pépinières de reboisements par les comités d'agriculteurs auto-organisés.
224. NGARUYE J. (1982), *Rapport de stage effectué au Projet Pilot Forestier de Kibuye, Centre forestier de Rangiro*, Rapport, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 43 p. Après avoir présenté les objectifs, l'historique, l'organisation, les activités, les problèmes et les perspectives d'avenir du Projet P.P.F Kibuye, le stagiaire a fait le point des activités proprement dites de sa période de stage. Il s'agit de la topographie et de dendrométrie avec des résultats interprétés, puis de la construction des routes agroforestières dans la zone du projet. Ces routes ont pour objectif de desservir économiquement une surface. La table de peuplement qui a été faite à ce sujet a révélé les difficultés qu'on peut rencontrer dans la création d'un périmètre sylvicole. L'association entre l'agroforesterie et l'élevage devrait être bien étudié. L'idée de créer une option de Foresterie à la FACAGRO de l'UNR devrait être soutenue. Le secteur forestier au niveau national devrait être privilégié.
225. NGENDAHIMANA A. (1992), *Bouturage d'espèces ligneuses diverses, Inoculation des Casuarina equisetifolia et Cunninghamiana c. avec le Frankia, Suivi des essais agroforestiers à Gakuta*, Rapport de stage, EAFO Nyamishaba, ISAR/ICRAF, Butare, Rwanda, 1992. Pour les 19 espèces ligneuses testées, les *Mitragyna rubrotipulosa*, *Morus alba*, *Cedrela serrata* et *Dombeya gotzenii* se sont seules montrées très bien adaptées au bouturage. Le meilleur traitement a été celui des boutures aoûtées sans feuilles pour toutes ces espèces. *Mimosa scabrella* et *Hagenia abyssinica* ont été non adaptées au bouturage. Quant à l'essai de l'inoculation des *Casuarina*, l'inoculum ac.T237 et le sol pres Kefri ont eu des meilleure croissance et productivité. Les plants inoculés avec le Cc13 ont donné beaucoup plus de nodules. En ce qui concerne les travaux effectués sur les essais agroforestières de Gakuta, les espèces *Leucaena*, *Calliandra*, *Sesbania* ne sont pas adaptés à ce site. Par contre, l'*Acacia melanoxylon* et l'*Acacia koa* sont bien adaptés et sont donc à développer sur ce site.
226. NGENZI I. (2002), *Installation de muni-pépinière familiales dans le district de Save*, Rapport de stage, EAFO KIBISABO, ISAR/ICRAF, Butare, Rwanda, 28 p. Les espèces utilisées ont été choisies sur base des besoins des paysans. Ce sont des espèces fruitières telles que *Passiflora edulis* (Maracuja),

Cyphomandra betarcea (Prunier du japon), *Carca papaya* (Papayer) ; *Annona chalmolia* (cœur de bœuf), *Citrus limon* (citronnier) et des espèces agroforestières telles que *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena diversifolia* et *Leucaena tricharadra*. Parmi toutes ces espèces, *Passiflora edulis* (Maracuja) n'a jamais germé, c'est à dire que son pouvoir germinatif a été nul. Il a été recommandé de vulgariser les techniques d'installation de mini-pépinières chez tous les paysans de la région d'étude et du pays.

227. NIANG A. GAHAMANYI A., STYGER E (1993), *Etat des connaissances sur les Leucaena spp et perspectives de recherche pour le Rwanda*, ISAR, RUBONA, Rwanda, 43 p. Cette étude a fait une synthèse des connaissances disponibles tant en ce qui concerne les différentes espèces existantes au Rwanda et leur aire de distribution que leurs productivité, utilisation et mode de gestion. Spécifiquement, les espèces qui pourraient s'adapter aux hautes altitudes sont les *Leucaena diversifolia*, *L. esculenta* et *L. pallida* tandis que dans les moyennes altitudes les espèces potentielles sont *L. leucocephala*, *L. trichodes*, *L. collinsii*, *L. pulverulenta* et *L. macrophylla*. Les espèces qui sembleraient les mieux adaptées aux sols acides sont *L. diversifolia*, *L. macrophylla*, *L. shannonii* et leurs hybrides ainsi que les variétés *Cunningham*, *K29*, *K132* et *Kigali420* de *L. leucocephala*. Compte tenu de l'importance des dégâts provoqués par le psylle (*Heteropsylla cubana*), l'introduction devrait se faire avec des espèces résistantes comme *L. collinii*, *L. esculenta*, *L. pallida*, *L. retusa*, *L. diversifolia* et leurs hybrides. Du point de vue de la gestion, la production de biomasse des *Leucaena* s'accroît généralement avec l'augmentation des intervalles et hauteurs de coupe. La biomasse foliaire se décompose très rapidement et de ce fait semble être plus appropriée pour une utilisation comme engrais vert et comme paillis. L'une des contraintes majeures à son utilisation fourragère est sa teneur élevée en mimosine qui peut être réduite par le hachage des feuilles ou l'introduction de bactéries capables de dégrader cette substance. Toutes les informations concernant l'utilisation du *Leucaena* comme engrais vert devraient être confirmées. Les techniques de plantation à racines nues et de bouturage devraient être testées dans chaque zone agro-écologique. Les recherches sur les variétés adaptées aux sols acides devraient être poursuivies.
228. NIANG A., STYGER, A., GAHAMANYI A., UGEZIWE, J. (1993), *Comparative growth of 15 exotic species and provenances in high-elevation acid soil of Rwanda in Nitrogen fixing trees for acid soils*, ICRAF/ISAR, Projet, Butare, Rwanda, 1993, pp. 207-214. Fifteen exotic multipurpose tree/shrub species were evaluated for adaptation and growth performance in acid soils of Rwanda both for reforestation of degraded lands and for use in fodder technologies. The species includes four provenances each of *Leucaena diversifolia* and *Calliandra calothyrsus*, two provenances of *Acacia koa*, and one provenance each of *Alnus acuminata*, *Mimosa scabrella*, *Acacia kobaia*, *chamaecytisus palmensis*, and *Acacia melanoxylon*. Testing was done in the Crête Zaïre Nil region at an elevation of about 2300 masl. The soils classified as Inceptisols, are highly acid (PH water = 3,8) with ECEC of 7,4 meq (100g and high aluminium saturation (89%). The climate is characterized by a bimodal rainfall distribution of 1500mm/yeau, frequent hailstorms, strong winds, limited radiant energy and low temperatures. Thirty months after planting, the best performance in height and diameter growth was observed in *Mimosa scabrella* with a mean height of 599 cm, followed by *Chamaecytisus palmensis* (425cm), *Acacia koa* (371cm), *Acacia melanoxylon* (341cm) and *Alnus acuminata* (308cm). *Leucaena diversifolia* did not appear to be adapted to the acid soils. *Calliandra calothyrsus* performed marginally better than *Leucaena diversifolia*. More significantly, *Mimosa scabrella* produced the highest leaf biomass when managed as a hedge (1,3 – 2,2kg/m/year of leafy dry matter), had the highest crude protein content (25%) and was most preferred by goats (feed intake) of 471g of dry matter (animal/day). This shows the enormous fodder potential of this species in highland regions with acid soils.
229. NIANG, A. GAHAMANYI, A. UGEZIWE, J. '1994), *Protocoles d'essais Octobre à Décembre 1993*, Station de Rwerere et station de Rubona, AFRENA-RWANDA/ICRAF/ISAR, Butare, Rwanda. Ces protocoles d'essais ont été réalisés en station à Rwerere et en milieu paysan du ressort de la station de l'ISAR/Rubona. Chaque protocole d'essai montre la localisation de l'essai, le titre, les institutions

collaboratrices, les scientifiques chargés de l'essai, la justification, les objectifs, le site expérimental, le matériel et les méthodes, les résultats et l'analyse statistique.

230. NIRAGIRA V. (1999), *Effet de la combinaison sol, sable et fumier sur la performance de Calliandra calothyrsus et Leucaena diversifolia en pépinière*, EAV Kabutare, ISAR/ICRAF, Butare, Rwanda, 24 p. Le but du stage qui a duré quatre mois était de trouver les meilleures conditions physiques pour le *Leucaena diversifolia* et le *Calliandra calothyrsus*. Ces espèces ont d'abord subi un prétraitement en vue d'augmenter leur taux de germination. Les graines ont été trempées dans de l'acide sulfurique 95-97% de chimie pur. 1000 graines dont 500 pour chaque espèce ont fait l'objet de 4 blocs dans la pépinière avec 5 traitements dans chaque bloc. Différents dosages de sol, fumier et sable ont été appliqués dans des proportions variées. Le semis a été fait en sachet sous une pépinière ombragée. Toutes les deux semaines, les résultats étaient annotés. Ils ont concerné la levée des plants, la mensuration de la hauteur des plants et leur diamètre. Enfin de compte, il a été remarqué qu'il n'y a pas eu assez de différence significative quant à la croissance des deux espèces essayées. Cependant, les résultats de *Leucaena diversifolia* sont meilleurs par rapport à ceux de *Calliandra calothyrsus*. Il a été recommandé, qu'en cas de manque d'acide sulfurique pour pré-traiter les graines, on peut utiliser le trempage de ces dernières dans de l'eau chaude puis les laisser refroidir dedans pendant 24 heures.
231. NIRAGIRA, V. (1999), *Effet de la combinaison, sol, sable et fumier sur la performance du Calliandra calothyrsus et Leucaena diversifolia en pépinière*, Rapport de stage effectué à l'ISAR/Ruhande, EAVK, Butare, 25 p. Le but du stage était de trouver les meilleures conditions physiques pour les *Leucaena diversifolia* et *Calliandra calothyrsus*. Les graines agroforestières ont d'abord subi un prétraitement en vue d'augmenter leur taux de germination. Elles ont été trempées dans l'acide sulfurique 95-97 % de chimie pure. Puis différents dosages de sol, fumier et sable ont été pris pour le semis. Enfin de compte, il a été constaté qu'il n'y a pas de différence dans la croissance des deux espèces de l'expérience. Cependant, pour l'augmentation du taux de germination, on trempe les graines dans de l'eau chaude et on les laisse refroidir dedans pendant 21 heures au cas où il n'y aurait pas d'acide sulfurique.
232. NIRAGIRE T., (2002), *Identification du potentiel de production et de commercialisation des fruits des Vergers Agroforestiers*, cas du secteur Muhororo, district de Maraba, Rapport de stage, EAV KABUTARE, ISAR/ICRAF, Butare, Rwanda, 41 p. L'évaluation du potentiel de production et de commercialisation des fruits a été effectuée à travers une enquête de diagnostic dans le milieu rural, du secteur Muhororo et à travers une étude sur la commercialisation des fruits sur les marchés locaux situés dans les environs de ce secteur. Les données recueillies auprès de 75 ménages répartis dans trois cellules administratives ont mis en relief 10 espèces fruitières différemment produites et gérées par les agri-éleveurs dans le secteur de Muhororo du district de Maraba, Butare. Parmi ces espèces fruitières, l'avocatier occupe une place prépondérante (85% des ménages interviewés en possédant). Il est suivi par les goyaviers, les coeurs de bœuf, les papayers, les citronniers et les orangers. Les contraintes majeures dans la production fruitière restent l'étroitesse des exploitations agricoles, le manque de bonnes variétés et des produits phytosanitaires ainsi que la méconnaissance des techniques de production et de gestion des arbres fruitiers. L'enquête sur la commercialisation a révélé que les citrons et les avocats sont les plus vendus (75% des 14 vendeurs interrogés sur 5 marchés locaux l'ont affirmé). Le revenu au vendeur est moyen mais il reste insuffisant pour répondre aux besoins familiaux. Il faudrait des programmes d'intensification et de diffusion des espèces fruitières en milieu rural rwandais.
233. NIYONGABIRE G., (2002), *Amélioration de la germination de Podocarpus falcatus*, Rapport de stage, Collège de la fraternité de Ndiza (Gitarama), CGF-ISAR, Ruhande, Butare, Rwanda, 21 p. A cause de la lenteur de la germination des graines des espèces locales, les paysans se découragent dans leurs efforts de reboisements. C'est pourquoi la CGF a préconisé le pré-traitement des graines avant le semis. Le stagiaire devait prétraiter les graines de *Podocarpus falcatus* en vue de déterminer le meilleur

traitement pour l'amélioration de la germination. La dormance des *Podocarpus falcatus* se situe dans l'enveloppe même de la graine ; cela explique son manque de germination dans les conditions normales et son taux de germination très bas avec les traitements habituels. Les graines traitées qui ont bien germé à 4% trempées dans l'acide sulfurique pendant 10 minutes (7%), dans de l'eau froide pendant 5 jours (23%), dans de l'eau chaude pendant 4 jours (11%) et dans de l'eau froide pendant 3 jours (9%). Les graines sans exocarpes ont eu un taux de germination de 17%. Leur traitement dans de l'eau froide pendant 4 jours a donné de meilleurs résultats de germination (20%) par rapport au témoin. La technique d'enlever les exocarpes s'est montrée la plus recommandable d'après les résultats ci-dessus.

234. NIZEYIMANA, L. (1998), *Etude du potentiel en semis direct de quelques espèces agroforestières à usages multiples, cas de Leucaena diversifolia et Calliandra calothyrsus*, Rapport de stage effectué à l'ISAR, Ruhande, IIIème Ingéniorat en productions végétales, Butare, Rwanda, 56 p. Ce stage a été réalisé en commune Mubuga, Préfecture de Gikongoro. Les tâches principales étaient la détermination du taux de germination, le suivi des travaux de sarclage et la mensuration. L'espèce *Calliandra calthyrtus* a bien répondu à la germination comparé au *Leucaena diversifolia*. Cependant, les graines ont été soumises au pré traitement par leur trempage dans de l'eau chaude à 80°C, ce qui justifie sans aucun doute les meilleurs résultats obtenus. La possibilité de procéder à l'ensemencement direct en milieu paysan, les capacités de germination et de croissance des *Leucaena* et *Calliandra* en fonction des intensités de sarclages et de cultures pratiquées, la technique de plantation à racines nues et le bouturage de ces espèces sont des activités qui méritent une attention particulière.
235. NKILYAMACUMU I. SEROMBA, J. (1988), Résultat provisoires sur l'essai comparatif entre six espèces de pins à Rubona. *Compte rendu du premier séminaire national sur la sylviculture des plantations forestières au Rwanda du 31 août au 3 septembre 1987*, 207-214, DF-ISAR, Ruhande, Rwanda. Les observations menées à l'Arboretum de Ruhande sur différentes espèces de résineux ont révélé que le *Pinus patula* et le *Pinus kesiya* ont donné de meilleurs résultats. Les intérêts économiques du pin, avec son bois très léger en général et un taux de résine très élevé permettent actuellement plusieurs domaines d'utilisation : des produits ligneux, avec bois de construction, bois de charpente, bois d'œuvre ainsi que l'extraction, bois de charpente, bois d'œuvre ainsi que l'extraction de divers produits non ligneux comme de la résine, la cellulose, des alcools, etc. Pour le Rwanda, le pin peut rendre de grands services dans le domaine des panneaux décoratifs, panneaux de particules, production d'allumettes, fabrication de caisses d'emballage, etc. Il existe plus de 100 espèces de pins. Près de 20 espèces ont été introduites au Rwanda dont le *Pinus patula*, le *Pinus kesiya* et le *Pinus caribaza*. Le premier donne de bons résultats au Rwanda en moyenne et haute altitude sur des sols de qualités variables. Dans les savanes de l'Est où le climat est trop sec pour lui, on peut reboiser avec les 2 derniers. Les pins sont très efficaces pour reboiser les sols érodés. Ils sont également appréciés pour leur esthétique dans l'aménagement urbain par exemple.
236. NSANZABERA F. (2001), *Arrière effet des sources organiques combinées aux sources inorganiques sur la productivité d'un sol de Rubona au Rwanda*, Rapport de stage, FACAGRO/UNR, ISAR/ICRAF, Butare, 2000. Ce travail avait pour objet de contribuer à l'étude des techniques d'amélioration de la productivité des sols. Spécifiquement, il fallait rechercher la meilleure combinaison d'intrants impliquant les sources organiques (*Calliandra calothyrsus*, *Lantana camara*, *Tithonia diversifolia* et le fumier de ferme) combinées avec les sources inorganiques disponibles sur le marché (NPK, roche phosphatée, travertin Cyangugu, travertin Ruhengeri, les cendres de cuisine et la chaux éteinte ayant un arrière effet meilleur sur la fertilité du sol et apporter une solution partielle aux préoccupations relatives à la disponibilité des engrais minéraux. L'expérience a été réalisée à Rubona sur un sol limono-sablo-argileux dans un dispositif en blocs complets randomisés comprenant 7 traitements associant les sources inorganiques appliquées avec une source organique donnée ainsi que le témoin sans source organique. La plante test utilisée fut le maïs, variété Katumani. L'analyse de la variance des résultats obtenus n'a pas montré de différences significatives entre les traitements pour presque tous les paramètres. La non performance des traitements aurait été peut-être consécutive à une période de

sécheresse qui a caractérisé la période d'essai. C'est pourquoi la stagiaire a recommandé de reprendre l'essai dans de bonnes conditions climatiques et sur d'autres types de sols surtout les sols acides où l'effet chaulage serait plus significatif.

237. NSANZABERA F.(2001), *Effets des sources organiques combinées aux sources inorganiques sur la productivité du sol de Rubona au Rwanda*, Mémoire, FACAGRO/UNR, ISAR/ICRAF, Butare, 146 p. Ce travail avait pour objectif général de contribuer à l'étude des techniques d'amélioration de la productivité des sols. L'objectif spécifique était de rechercher la meilleure combinaison d'intrants impliquant les sources organiques (*Calliandra calothyrsus*, *Lantana camara*, *Tithonia diversifolia* et le fumier de ferme) combinées aux sources inorganiques disponibles (NPK, roche phosphatée, travertin Cyangugu, travertin Ruhengeri, les cendres de cuisine et la chaux éteinte ayant un arrière effet meilleur sur la productivité du sol. L'expérience a été réalisée en champs sur un sol limono-sablo- argileux à Rubona sur un dispositif en blocs complets randomisés comprenant 7 traitements associant les sources inorganiques appliquées en présence d'une source organique donnée ainsi que le témoin. La plante test utilisée fut le maïs variété ZM607. Le bilan concernant les propriétés chimiques du sol après essai montre une amélioration notable du PH et de la teneur en phosphore assimilable. En l'absence de la matière organique, le NPK est le traitement le mieux indiqué par rapport aux autres. En outre, l'analyse de la variance et la séparation des moyennes par le test de Duncan des paramètres agronomiques étudiés ont permis de montrer que la RP et le NPK combinés avec les biomasses de *Calliandra calothyrsus* garantissent une bonne croissance en hauteur le premier et le deuxième mois mais donnent un rendement en biomasse fraîche, en épis secs et en maïs grain qui n'est pas statistiquement différent de celui des autres traitements ; le NPK, le TR et le TC en combinaison avec les biomasses de *Lantana C.* garantissent aussi une bonne croissance en hauteur et en diamètre mais son rendement n'est pas statistiquement différent de celui des autres combinaisons. Par contre, le NPK et la chaux en combinaison avec les mêmes biomasses donnent un rendement meilleur en grains de maïs ; le NPK et la RP combinées au fumier de ferme assurent une bonne croissance mais sont à rendement faible ; Aussi, les biomasses de *Tithonia diversifolia* garantissent une bonne croissance en hauteur lorsqu'elles sont combinées aux cendres de cuisine et au NPK mais n'ont rien de spécial que les autres traitements quant au rendement. En définitive, le NPK et la chaux en combinaison avec les biomasses de *Lantana c.* sont recommandables.
238. NSENGIMANA C. (1989), *Dessèchement du Cyprès au Rwanda, Rapport de mission effectuée en mai-juin 1989 en préfectures de Butare, Cyangugu, Gikongoro, Gitarama et Kibuye*, Institut de Recherche scientifique et Technologique, Butare, 12 p. La mission a été effectuée en préfectures de Butare, Cyangugu, Gikongoro, Gitarama et Kibuye fin mai et début juin 1989. Elle avait pour objet l'inspection de l'état de santé des *Cupressacées* qui commençaient à manifester un dessèchement. Au cours de la tournée, il fut noté un dessèchement généralisé des peuplement de *Cupressacées* surtout le *Cyprès* et le *Callitris*. Le dessèchement se remarquait tant dans les grands reboisements que sur les haies des habitations, les haies d'alignement sur bord des routes, ainsi que sur les arbres isolés. Après les investigations, le chercheur a conclu que le dessèchement des cupressacées observé au Rwanda en 1989-1989 est dû au *Cinara (cupressobium) cupressi* Buckton, puceron nouvellement signalé au Rwanda qui existe sous la forme ailée et aptère. Comme ce dessèchement risquait de s'accroître partout au Rwanda, il a été recommandé qu'une étude comparative des produits insecticides disponibles au Rwanda devrait voir le jour et que la lutte chimique devrait s'appliquer là où les reboisements sont encore jeunes, sur les haies ainsi que dans les grands massifs. D'autres recommandations et non des moindres ont été ajoutées.
239. NSHIMIYIMANA Evariste(1986), *Contribution des fourrages ligneux dans la nutrition animale, étude comparative des différents régimes dans l'alimentation des chèvres*, UNR, FACAGRO (Mémoire), Butare, Rwanda, 77 p. Cette étude, menée à la station ISAR-RUBONA, s'insère dans le cadre des recherches sur les fourrages ligneux en nutrition animale. 30 chevreaux, achetés en milieu rural et répartis en 6 lots, ont fait l'objet d'une alimentation constituée de fourrages ligneux, à savoir, *Acacia seyal*, *Acanthus pubescens*, *Bambu vulgaris*, *Ficus thonningii*, *Vernonia amygdalina* et *Leucaena glauca*.

Les quantités offertes (différents pourcentages) et les refus étaient mesurés tous les jours. Le contrôle des poids se faisait également tous les jours. Les résultats expérimentaux appuyés sur les tests statistiques montrent que les ligneux utilisés présentent une assez bonne appétibilité et que les meilleurs gains quotidiens sont réalisés sur les animaux nourris à 50% de *Tripsacum laxum* et 50% de fourrages ligneux dont 30% de *Leucaena glauca* ainsi que les animaux au piquet avec un complément de fourrage ligneux le soir. L'évaluation de la quantité de fumier produite prouve qu'en stabulation permanente, 4 à 5 chèvres sont en mesure de produire plus de 1000kg d'excellent fumier par an, servant à la fertilisation des champs d'exploitation familiale.

240. NTAGANDA, E. (1985), *Etude sur le cas de dessèchement des arbres dans la région lacustre de Kibuye*, Kibuye, Rwanda, 18 p Cette étude, faite d'octobre 1984 à juillet 1985, porte sur les éléments suivants : localisation des dégâts ; historique des massifs dégradés ; aspects physiques du milieu ; caractéristiques des espèces desséchées (telles que *Pinus*, *Cupressus*, *Callitris*, *Grevillea*, *Cedrela*, *Camarina* et *Eucalyptus*) ; hypothèse avancée ; source d'eau, sécheresse et solution envisageable ; conclusion. Après la considération de tous les facteurs du milieu d'étude, il a été remarqué que le dessèchement des arbres est dû en grande partie à la saison sèche précoce et prolongée en concomitance avec des sols superficiels à faible capacité de rétention d'eau. Aucune attaque sérieuse d'herbivores, de rongeurs, d'insectes ou de maladies n'a été détectée. Il y a eu un cas minime d'incendie à Karora. Il en découle qu'aucun facteur biotique limitant n'a été à la base du dessèchement. Comme recommandation, il serait intéressant de disposer d'une station éco-climatologique dans la région du lac Kivu.
241. NTAGARAMA, A. (2001), *Effet de la fertilisation sur le développement de différentes espèces fourragères sur un sol marécageux et sur un versant protégé par les haies des espèces agroforestières*, Rapport de stage effectué à l'ISAR/ICRAF, EAV KABUTARE, Butare, Rwanda, 39 p. L'essai a été mis en place dans le district de Nyakizu (Gishamvu) avec un dispositif expérimental de split plot de 3 répétitions et 5 espèces dont le *Tripsacum laxum*, le *Setaria sphacelata*, le *Pennisetum purpureum*, le *Desmodium intartum* et la Luzerne (*Medicago setiva*). 4 traitements de sources organiques et inorganiques ont été appliqués : le fumier de ferme, le fumier de ferme avec NPK, le témoin, le fumier de ferme + la biomasse de *Tithonia diversifolia* + NPK 20.10.10. Cet essai était installé sur 2 terrains différents : l'un situé dans le marais et l'autre sur le versant. Après la reprise des espèces fourragères, les résultats ont montré que les graminées s'adaptent mieux à l'application du fumier de ferme que les légumineuses. Ils ont montré également que le *Setaria sphacelata* a une bonne reprise à l'application du fumier de ferme combiné avec le NPK 20.10.10, puis suit le *Pennisetum*, puis le *Tripsacum* et enfin la Luzerne. Le *Desmodium* n'a pas pu s'adapter. Aussi, il a été constaté que le *Setaria sphacelata* et le *Pennisetum* s'adaptent mieux sur le versant que dans le marais et que par contre le *Tripsacum laxum* s'adapte mieux dans le marais que sur le versant. Enfin, la Luzerne et le *Desmodium* n'ont pas pu lever ni sur le Versant ni dans le marais. Les recommandations faites portent sur la période de semis des légumineuses (septembre-Octobre) et l'extension des plantes fourragères et des arbustes agroforestiers dans toutes les préfectures du Rwanda.
242. NTAKIRUTIMANA A. (2000), *Effet des différents substrats sur la production optimale des plants de Grevillea robusta dans l'arboretum de Ruhande*, Rapport de stage effectué à l'ISAR-RUHANDE, EAVK Kabutare, Rwanda, 33 p. L'objectif de cette étude était d'évaluer les possibilités de trouver des solutions aux problèmes de production des plants de *Grevillea robusta*. Les problèmes les plus remarquables sont la faible levée et le développement des plants de mauvaise qualité après le repiquage. C'est pourquoi il fallait mettre au point un mélange de sol, de fumier et d'ombrage favorisant une production optimale de plants de *Grevillea robusta* dans la pépinière expérimental de Ruhande. La mise en place de l'essai, le relevé des observations et l'analyse des données constituent les points essentiels de ce rapport. Les résultats d'analyses statistiques faites ont montré que le facteur ombrage combiné à un arrosage de 2 fois par jour sur un substrat de terre arable + sable + fumier a un effet positif sur la croissance en hauteur des plants tandis que l'arrosage de 2 fois par jour sans ombrage favorise un bon accroissement des plants en diamètre. Dans tous les deux cas, l'effet du facteur substrat n'est pas

significatif. Néanmoins, les traitements avec le fumier de ferme se sont distingués des autres par leurs moyennes élevées. Les recommandations focalisent sur la mise en place de telles pépinières dans le milieu paysan.

243. NTASINGWA E. (1992), *Contribution à l'analyse bromatologique des fourrages de la ferme laitière de Rubirizi*, Rapport de stage, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 68 p. Cette analyse a porté sur les fourrages (*Pennisetum purpureum*, *Desmodium intortum*, *Medicago sativa* Luzerne) et des herbes de paturage (*Cynodon dactylon* et *Brachiaria eminii*). Les résultats ont révélé que les fourrages analysés peuvent constituer une ration riche en éléments essentiels pour une croissance normale des animaux. Cela signifie que si l'on alimentait à base de cultures fourragères, la ration apporterait tout ce qui est nécessaire pour assurer la croissance des animaux, la production du lait, etc. Néanmoins, les analyses du sol s'avèrent également nécessaires parce que les cultures fourragères doivent être adaptées aux types de sol où leur croissance est optimale. L'apport de fumure organique ou les engrais chimiques (urée par exemple) est à recommander pour améliorer le pâturage.
244. NTIRUGIRIMBIBI J., (2002), *Essai de prétraitement des graines de Maesopsis eminii et Terminalia menthaly*, Rapport de stage, EAFO KIBISABO, CGF-ISAR, Ruhande, Butare, Rwanda, 30 p. Il fallait tester les différents traitements qui permettent aux graines desdites espèces de bien germer. D'après les résultats, les meilleurs traitements pour le *Maesopsis eminii* sont l'urine de vache (84%) pendant 1 jour et l'acide sulfurique (66% de réussite de la germination) pendant 5 jours. Pour le *Terminalia menthaly*, les résultats ont montré que l'urine de vache pendant 1 jour donne une réussite supérieure au semis direct sans prétraitement des graines. Il est recommandé à la CGF de mettre à la disposition des paysans des documents parlant des méthodes de prétraitement des graines et précisant les meilleurs résultats.
245. NYAMARERE J.C. (2002), *Evaluation de l'effet de la jachère améliorée de Tephrosia vogelii et Sesbania sesban en relais avec la culture de maïs sur les propriétés chimiques d'un sol acide, Cas de la colline Kamyirandoli*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 119 p. Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'amélioration de la fertilité des sols acides du Rwanda par la matière organique. Elle a été menée à la station de démonstration de l'ISAR/ICRAF à Mudasomwa, Gikongoro. L'objectif était de comparer les effets sur un sol acide et épuisé, d'un système de jachère en relais avec la culture intégrant deux espèces de jachère améliorée : *Tephrosia vogelii* et *Sesbania sesban*, combinées à deux types d'amendement calcique : la chaux et le travertin. Le dispositif utilisé était le RCBD (Blocs aléatoires complètement randomisés) avec 3 répétitions de 12 parcelles et 12 traitements. Les analyses chimiques ont été faites à 4 reprises : avant l'application des traitements, après le chaulage, avant et après l'enfouissement de la jachère. Le maïs a été planté au début de l'essai et 1 mois après l'enfouissement de la jachère. Les résultats ont montré que le travertin et la chaux ont une action presque identique sur le pH et que pour un sol très acide, les jachères améliorées sans amendement calcique n'apportent pas grand-chose, ni pour relever le pH, ni pour augmenter les éléments nutritifs dans le sol. En outre, *Tephrosia vogelii* s'adapte mieux aux sols pauvres et acides que *Sesbania sesban*. Cependant, le rendement en biomasse fraîche, en épis secs en maïs grain, le nombre total d'épis et le poids de 1000 grains n'ont pas révélé de différence significative ni entre les deux cultures tests ni entre les traitements. Bien que les résultats agronomiques ne soient pas satisfaisants, il faut considérer la valeur économique des semences de *Tephrosia vogelii* et de *Sesbania sesban*, les tuteurs qu'ils donnent et le travail qu'il épargne à l'agriculteur à savoir le transport du fumier de ferme, de la biomasse végétale ou d'engrais chimiques pour fertiliser son champ. Une étude économique devrait mener dans ce sens.
246. NYANDWI I., MBABALIYE, T. (1989), *Strength and stiffness values of two timber species of potential structural uses in Rwanda*, Marquette University, Milwaukee, Wisconsin, USA, 41 p. The primary objective of this study was to obtain ultimate flexural strength values for green samples of *Eucalyptus maideni* and *Cypress busitanica* from one location. Test specimens were obtained by the main author during his fall 1988 trip to Rwanda. Statistical and structural analyses were performed on

the results obtained. In addition, a correlation and regression analyses were performed between the moisture content and the modulus of elasticity and between the moisture content and the modulus of rupture. To accomplish this objective, a review of the International standards Test Methods for wood was carried out and ultimate flexural stress values (unseasoned) were obtained for 125 specimens of *Eucalyptus maideni* and 75 specimens of *Cypress lusitanica* from the locality of Ruhande. These flexural tests were carried out at the National University of Rwanda on green samples whose moisture content ranged from 30% to 16% for the *Eucalyptus* species and from 13% to 17% for the cypress species. Statistical procedures typically applied to obtaining allowable values for wood stresses were applied in the study. Data presented in this article are intended to show the potential in structural uses of the two timber species. Additional research and more extensive studies are needed. It is also highly desirable that a research program in wood Engineering and Technology directed toward solving grassroots problems in Rwanda be established in the near future.

247. NYANTABANA A. (2003), *Organisation et technologie de production des plants forestiers et agroforestiers en pépinières*, Rapport de stage effectué au sein de la pépinière installée dans le marais de Murindi, EAVK, Kabutare, Rwanda, 2003. Ce rapport présente d'abord le milieu de stage, synthétise ensuite les activités de plantation d'arbres forestiers à Murindi et celles réalisées par le service national semencier (SNS) en particulier le greffage. Enfin, les activités de mise en place d'une pépinière forestière et agroforestière dans le marais de Murindi sont présentées par le stagiaire qui n'omet pas de calculer le coût des matériaux utilisés et de faire le test de germination. En définitive, il est recommandé que dans cette région où les terres sont très argileuses, il faudrait mélanger de la terre, du sable fin et du fumier bien décomposé pour augmenter la perméabilité et l'aération du sol dans le germoir et dans la terre de repiquage, puis faire attention au paillage du germoir pour éviter le développement de certains insectes nuisibles aux graines germées.
248. NYILISHEMA B. (1992), *Contribution à l'étude de la fertilité des sols sur terrassements radical et progressif, cas des collines de Gakarara (Karago) et Rubona (Kibilira)*, Mémoire, ISAE, Busogo, Ruhengeri, Rwanda, 61 p. Les sols de la région d'action du projet d'Intensification de la Production Vivrière (I.P.V.) dans les communes Karago-Giciye-Satinsyi-Kibilira sont exposés à la dégradation par l'érosion hydrique. En effet, cette région est caractérisée par un relief montagneux, une pluviométrie abondante. Ainsi, l'action de l'érosion y est très favorisée, de façon que même sur certains endroits, le risque de glissement des terres est élevé. Cependant, il a été remarqué que la lutte anti-érosive par creusement de fossés ou par des haies vives ne parvient plus à arrêter cette érosion. Celle-ci favorise plutôt la mauvaise distribution de la fertilité dans les parcelles agricoles. C'est pour cela que le projet d'Intensification de la Production Vivrière (I.P.V.) a adopté la technique du terrassement radical pour essayer de remédier l'inefficacité du terrassement progressif issu de la technique ci-haut mentionnée. L'objectif de la présente étude a été de mettre en évidence l'état de la fertilité des sols issus de deux types de terrassements à savoir : le terrassement radical et le terrassement progressif aménagés sur les collines Gakarara et Rubona Cette analyse commence par une caractérisation du matériel utilisé sur son état de fertilité général, suivi par une évaluation de la distribution de la matière organique sur les deux types de terrassements. Les observations et les analyses au cours de cette étude laissent croire que la distribution de la fertilité est plus équitable sur terrassement radical que sur terrassement progressif. Ce dernier induit la création de deux zones caractéristiques : (1) la zone stérile (amont de la parcelle) et (2) la zone fertile (aval de la parcelle). Les analyses montrent également que la distribution des dispositifs anti-érosifs aggrave cette mauvaise distribution de la fertilité sur les parcelles et que la culture du bananier peut être renforcée car celle-ci peut améliorer la fertilité des sols surtout dans la zone Sud du projet I.P.V.
249. NYIRAHABIMANA Pélagie(1984), *Examen de la valeur fourragère de onze espèces de plante ligneuse du Rwanda*, UNR, FACAGRO (Mémoire), Butare, Rwanda, 86 p. Cette recherche devait dégager la contribution de 11 ligneux dans l'augmentation des quantités à distribuer au bétail et leur meilleure incorporation dans le régime alimentaire des chevreux. Pour les essais d'alimentation, 28

chevreaux de la race locale âgés de 6 à 10 mois ont été répartis en 4 lots de 7 animaux chacun : Le lot n° 1 recevait du *Setaria* seul, Le lot n° 2 : 90% de *Setaria* et 10% de ligneux ; Le lot n° 3 : 70% de *Setaria* et 30% de ligneux et ; Le lot n° 4 : 50% de *Setaria* et 50% de ligneux. Après 6 semaines d'expérimentation, les résultats obtenus ont montré que la meilleure dose d'incorporation est de 50% de ligneux et 50% de *Setaria*. Les ligneux utilisés sont *Acanthus pubescens* (igitovu), *Ficus thonningii* (Umuvumu), *Leucaena leucocephala* et *Calliandra sp.* qui ont été testés individuellement ; *Gliricidia maculata*, *Bambu vulgaris* (Umugano), *Erythrina abyssinica* (Umuko), *Vernonia amygdalina* (Umubirizi), *Morus alba*, *Sesbania sesban* et *Acacia seyal* qui ont été testés en mélange. La dose de *Leucaena leucocephala* ne devrait pas dépasser 30% dans l'alimentation des chevreaux à cause de sa toxicité.

250. NYIRIGIRA R. A. (2001), *Effets de la date et du mode d'introduction de quelques espèces agroforestières sur leurs performances et sur le rendement du maïs (Zea mays L.)*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 115 p. Cette étude devait déterminer les effets d'une association de culture de maïs ZM 607 et des arbustes agroforestiers tels que *Sesbania sesban*, *Tephrosia Candida* et *Tephrosia vogelii*. L'essai a été installé à Rubona sur un ultisol. Chacune des espèces agroforestières a été introduite selon trois modes : sur la ligne, entre deux lignes et à 20 cm de la ligne de semis du maïs. Le dispositif expérimental était le Split-plot avec trois répétitions, comportant 26 parcelles unitaires chacune, correspondant à 13 traitements par dates. Deux dates d'introduction des espèces agroforestières ont été considérées : au moment du semis du maïs et un mois après. Les résultats obtenus ont prouvé que la deuxième date d'introduction des espèces agroforestières est plus favorable au rendement de la plante test maïs moins favorable au rendement de la biomasse de ces espèces. Aussi, le mode de plantation des espèces agroforestières à 20 cm de la ligne de semis s'est-il avéré plus intéressant pour le rendement du maïs et de la biomasse de ces espèces.
251. NZANANA C. (2001), *Effet de certaines biomasses agroforestières et la chaux sur la balance cationique Ca/Mg dans les sols acides du Rwanda*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 97 p. L'acidité des sols soulève des problèmes préoccupants et l'évolution des sols entraîne leur acidification. On a tenté plusieurs méthodes pour remédier à ce problème dont le chaulage et l'utilisation des biomasses des espèces agroforestières. Etant donné que chaque apport de chaux et de biomasse perturbe l'équilibre Ca/Mg qui est fragile, il est important de faire une étude de l'effet des biomasses sur cet équilibre pour savoir si ces biomasses peuvent corriger le ratio Ca/Mg dans les sols après chaulage. Pour faire cette étude, trois types de sol qui regroupent trois gammes de pH de sol ont été choisis ; à savoir le sol de Gakuta dont le pH se situe environ de 3,9 ; le sol de Rwasave dont le pH se situe au tour de 4,2 et le sol de Mutara dont le pH se situe autour de 5,5. Pour mieux cerner l'effet des biomasses sur la balance cationique Ca/Mg, il a fallu ajuster le ratio Ca/Mg de ces sols aux différents niveaux : le ratio de 0,5 (carence en Mg), 1 (la limite entre carence en Ca et le ratio optimal) et 3 qui est dans l'intervalle optimal. L'ajustement s'est fait avec soit du travertin de Ruhengeri, soit du travertin de Cyanguu, soit de la chaux vive ou du sulfate de magnésium. L'essai contenait aussi un témoin qui gardait son ratio Ca/Mg initial (le ratio du sol avant amendement). Cette étude a montré que les biomasses de *T. diversifolia* et *L.camara* ont un effet positif quant à la correction du rapport Ca/Mg dans les sols fortement acides et dont le rapport Ca/Mg est en dessous du rapport optimal (le rapport optimal étant entre 1 et 10). *T. diversifolia* s'est avéré le plus performant pour les sols à pH fortement acides. Dans le sol de Gakuta, le ratio Ca/Mg a augmenté de 0 à 2,67 unités.
252. NZEYIMANA P. (1991), *Evaluation du pouvoir insecticide de deux plantes médicinales rwandaises (Chenopodium procerum HOCHST. EX.MOQ et Ocimum canum SIMS contre la bruche du haricot (Acanthoscelides obtectus SAY)*, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 70 p. L'influence de la présence du matériel végétal brut et des huiles essentielles de deux plantes médicinales rwandaises, *Chenopodium procerum hochst. ex. Moq* (Chenopodiaceae) et *Ocimum canum sims* (Lamiaceae) sur la mortalité des adultes, la fécondité et la production ovarienne des femelles ainsi que sur la répulsion des adultes de la bruche du haricot *Acanthoscelides obtectus* Say (Coléoptère-Bruchidae) a été testée au laboratoire. Cette étude se situe dans un cadre de la recherche urgente des alternatives à la lutte chimique dont l'emploi

intensif a montré beaucoup d'inconvénients de par le monde. Ainsi au Rwanda les populations d'*A. Obtectus-principal* enneni des stocks de haricot semblent être devenues résistantes aux insecticides (*malathion et actellic*) largement utilisés pour le moment. Les feuilles fraîches et les feuilles sèches hachées de *C. procerum* et d'*O. canum* récoltées en Commune de NGOMA n'ont pas montré d'effet insecticide ; par contre les feuilles sèches hachées ou broyées de *C. procerum* récoltées à NYARUHENGARI et d'*O. canum* récoltées à MUYIRA ont eu un effet toxique significatif. Les huiles essentielles de ces deux plantes sont toxiques aux adultes d'*A. obtectus*. Ce sont les huiles essentielles d'*O. canum* qui agissent très rapidement avec une DL 50 de 8,91 µl. Une dose subléthale de 5µl d'huile essentielle d'*O.canum* inhibe la formation et/ou la maturation des ovocytes et réduit la fécondité chez les femelles. A la même dose, la présence des huiles essentielles de *C. procerum* n'influence pas ces paramètres de façon significative. Il en est de même pour les feuilles fraîches et sèches hachées des deux plantes même si avec les feuilles sèches une légère diminution de la fécondité et de la production ovarienne a été observée. Les feuilles fraîches hachées de *C. procerum* exercent un effet répulsif sur les adultes d'*A. obtectus*, mais cet effet, prononcé dans les premières 24 heures diminue dans la suite ; les feuilles fraîches hachées d'*O. canum* semblent n'exercer aucun effet de ce genre. Les résultats de cette étude sont prometteurs et la poursuite des recherches (test à grande échelle, toxicologie, impact sur l'environnement, tuteurage...) pourrait ouvrir la voie à une lutte efficace contre la bruche du haricot à moindre coût.

253. NZEYIMANA S. (2002), *Influence de l'ombrage et de l'élevage sur la reprise dans la production des plants d'avocatier par le greffage*, Rapport de stage effectué à l'ISAR/ICRAF, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 44 p. Compte tenu de multiples expériences réalisées à Rubona qui ont prouvé que le greffage des avocatiers en pépinière doit se faire en saison sèche, et que pendant ce temps ensoleillé le taux d'humidité diminue beaucoup, ce qui augmente la quantité d'eau d'arrosage, certaines variétés d'avocatiers greffés (*Choquette, Hass, Einger et Fuerte*) ont été soumises sous les facteurs d'ombrage et d'élevage afin de réduire ce dessèchement tout en utilisant une petite quantité d'eau d'arrosage. L'expérience s'est déroulée en pépinière et les plants ont été placés dans des paniers en sachet de polyéthylène. Le dispositif expérimental utilisé est le Bloc Complètement Randomisé (BCR) avec 3 répétitions. Un bloc correspondant aux niveaux « sans ombrage » et « avec ombrage » et couvre une répétition. Il y avait 160 plants par bloc d'où 480 pour l'essai en ensemble. Au cours des expérimentations de l'essai sur le terrain, les travaux d'entretien exécutés ont été le sarclage et l'arrosage. Le seul paramètre de croissance observé est le taux de reprise des plants d'avocatiers greffés. Les résultats des analyses de la variance ont montré les effets significatifs pour tous les facteurs étudiés et leurs interactions. Les faits significatifs pour les traitements n'ont été rencontrés qu'à 30 jours de greffage. A la fin de l'expérience sur 480 plants greffés, 180 plants ont bien repris.
254. NZEYIMANA, P. (1993), *Compte-rendu de l'Atelier de réflexion sur « l'importance des facteurs socio-économiques dans la recherche agricole »*, PARF-ISAR, Rubona, 18 p. C'est un atelier de réflexion qui s'est tenu à Gihindamuyaga en date du 14 au 18 juin 1993. L'atelier était animé par BLANKEN Jürgen (socio-économiste). L'objectif de l'atelier était de trouver les moyens simples pour pouvoir préparer une enquête socio-économique, l'ouverture d'esprit pour aboutir à des nouvelles techniques et méthodes de recherche et de savoir s'organiser dans des activités de recherches agronomiques. 16 chercheurs et techniciens du PARF-ISAR y ont participé. Sur le programme de formation figurait les points suivants : définition et notions de socio-économie, problématique de la socio-économie appliquée au domaine forestier, les méthodes de faire une enquête socio-économique et l'ouverture d'esprit.
255. PAP NYABISINDU (1984), *Document préparatoire pour les journées d'études forestières et agroforestières de l'ISAR du 09 au 12 octobre 1984*, Nyabisindu, Rwanda, 12 p. Ce document présente les expériences du PAP en matière d'agroforesterie et une approche de vulgarisation. Concernant les expériences susdites, les auteurs du document exposent les généralités sur l'agroforesterie, font le point sur le choix d'espèces d'arbres y compris les espèces ligneuses, comparent les rendements des arbres et

arbustes et précisent les effets des arbres et arbustes sur le sol et les cultures. Le PAP pratique l'agroforesterie depuis à peu près 10 ans. Deux systèmes de production agroforestière ont été vulgarisés : l'intégration d'arbres et arbustes en des champs agricoles permanents avec comme but primaire les productions agricoles et champêtres, l'utilisation espacée dans le temps d'une superficie donnée comme champ et forêt. Le premier système semble plus important pour le Rwanda et permet de nourrir des espoirs pour des résultats plus spectaculaires. En effet, depuis 1973, des arbres durent intégrés dans des champs expérimentaux du PAP, des champs modèles ainsi que dans les exploitations des paysans progressistes.

256. PAP NYABISINDU, Département de Foresterie de l'ISAR (1985), *Schéma matriciel pour le choix des essences se prêtant à une utilisation agroforestière dans la région du projet*, Fiche technique du PAP, n° 3, PAP, Nyabisindu DF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 91 p. Cette note technique du Projet PAP vise à aider les vulgarisateurs à repérer les essences se prêtant le mieux à une intégration dans l'exploitation agricole. Le schéma matriciel montre clairement les essences présentant de bonnes potentialités de rendement dans la zone du projet. Pour les 36 essences répertoriées, il est précisé en face de chaque essence à l'aide des symboles les conditions écologiques, les conditions pédologiques, l'emplacement favorable sur l'exploitation, le mode de reproduction, les formes d'exploitation d'arbres, les buts de production (ligneuse ou autres), ainsi que les autres propriétés et exigences spécifiques.

257. PAP-NYABISINDU (1985), *Cours sur l'agroforestiers*, Nyabisindu, Rwanda, 15 p. Ce cours est centré sur l'intégration des arbres dans les cultures. Après avoir évoqué le problème du bois au Rwanda et ce que l'on fait pour subvenir aux besoins en bois, le formateur du Projet PAP expose le choix des endroits et des essences, la méthode de plantation (écartement, trous et autres précautions), l'entretien des arbres intégrés aux cultures (regarnissage, sarclobinage, élagage, renouvellement, taille), la protection des arbres dans les champs, les résultats d'une bonne intégration des arbres et arbustes dans l'exploitation la récapitulation du cours ainsi que les suggestions pour la formation pratique.

258. PAP-NYABISINDU (1990), *Plan forestier communal 1990-1999*, Nyabisindu, Butare, Rwanda, 39 p. Le document décrit tout d'abord la commune Nyabisindu. Cette description comprend la situation géographique, les conditions éco-climatiques, les données socio-économiques et les données administratives. Il présente ensuite la situation des ressources forestières de cette commune et évalue les besoins en bois pour sa population. Enfin, il brosse un programme forestier sur 10 ans pour couvrir tous ces besoins et émet des recommandations d'exécution. Ce plan fait ressortir que la commune Nyabisindu devait à cette époque-là, augmenter ses efforts en matière de foresterie et d'agroforesterie en reboisant les petites surfaces disponibles (30ha) et en améliorant en même temps la productivité des boisements existants tout en encourageant la plantation d'arbres agroforestiers dans les EAF. La guerre de 1994 au Rwanda ayant fait foirer ce plan et le Projet PAP n'ayant pas pu redémarré, il faudrait voir la situation forestière et agroforestière de l'actuel district de Nyabisindu sans oublier d'ailleurs celle des autres districts du pays. En tout cas ce plan devrait servir de modèle pour aller de l'avant.

259. PPF (1976), *Age et accroissement d'essences autochtones*, Note technique n° 2, MINAGRI/DEF, Coopération Technique Suisse, Kibuye, Rwanda, 11 p. Cette note décrit les essais entrepris par la PPF afin de connaître l'âge et l'accroissement des arbres autochtones de la forêt naturelle du Rwanda. Elle se base d'une part sur les analyses effectuées par l'institut Fédéral de Recherches Forestières (Suisse). Quatre échantillons de bois provenant de trois espèces différentes ont été examinés en 1975 et en 1976, sans toutefois donner des résultats utilisables. C'est pour cette raison que, d'autre part, trois méthodes d'analyses y sont mentionnées : accroissement de la circonférence d'arbres sur pied, application de rubans-dendromètres et analyse de sections transversales. Actuellement, seule l'observation périodique de la circonférence (ou du diamètre) des arbres sur pied permet de donner une idée des accroissements obtenus. Un tel dispositif a été mis en place dès 1974 à Gisovu et à Rangiro sur deux espèces :

Symphonia globulifera et *Entandrophragma excelsum*. Les résultats provisoires de ces observations sont également résumés dans cette note.

260. PPF (1976), *Germination de semences forestières autochtones*, Note technique n° 1, MINAGRI/DEF, coopération Technique Suisse, Kibuye, Rwanda, 13 p. Cette note résume les méthodes développées et mises en pratique pour activer la germination de quelques semences forestières autochtones : UMUFU, UMUSHISHI, UMUHUMURO, UMUTITI et UMUTOBOTOBO. La bonne compréhension du problème et du processus de germination a rendu indispensable quelques explications théoriques sur les facteurs nécessaires à la germination d'une graine et les principales formes de dormance. La note s'est basée sur les résultats faits avec des graines d'UMUFU (*Podocarpus usambarensis* PILG) pour présenter les principales méthodes de pré germination et quelques explications pratiques avant de faire les recommandations finales qui sont les suivantes en vue d'atteindre de meilleurs résultats : (1) Veiller à ne récolter que des graines qui arrivent juste à maturité ; (2) Semer les graines à l'état frais, le plus vite après la récolte ou commencer tout de suite le traitement pré-germinatif ; (3) Eviter la germination prématurée des graines lors du transport ou du stockage.
261. PPF (1977), *Germination de semences forestières autochtones*, Note technique n°1. Cette note résume les méthodes développées et mises en pratique pour activer la germination de quelques semences forestières autochtones. Elles se basent en premier lieu sur les travaux de recherches effectuées par l'Institut Fédéral de Recherches Forestières de Birmensdorf (Suisse) sur un lot de graines de *Podocarpus Usambarensis* (*Umufu*). Les expériences pratiques, acquises avec cinq autres espèces dans les pépinières du Projet PPF sont également mentionnées à la fin de la note.
262. PPF/MINAGRI (1980), *Organisation d'une pépinière forestière*, PPF, Kibuye, Rwanda, 37 p. Après les remarques préliminaires, sont exposés en long et en large la création de la pépinière, les semences, la semis, le repiquage, l'entretien de la pépinière et l'organisation du travail. Ce document a pour but de donner un aperçu rapide des informations disponibles sur l'organisation d'une pépinière forestière. En général, on installe de petites unités de production (pépinières communales) qui travaillent avec des moyens modestes et des techniques très simples. Ce document apporte des éléments pour une meilleure conception et une meilleure organisation de telles actions. Toutes les recommandations pratiques sont formulées en fonction des conditions de travail et des moyens disponibles au Rwanda. On insiste sciemment sur des techniques adaptées au milieu rural et facilement assimilables, tout en renonçant à décrire des procédés nécessitant des équipements sophistiqués. Les expériences acquises dans les pépinières communales de la préfecture de Kibuye et dans les pépinières des périmètres de reboisement du PPF trouvent tout naturellement leur place dans cette publication. Il appartient aux techniciens et ingénieurs forestiers, chargés de concevoir et d'organiser les travaux dans les pépinières forestières, d'étudier les applications locales et de vulgariser la meilleure méthode pour leur région auprès des responsables des pépinières.
263. PROJET AGRO-PASTORAL DE NYABISINDU (1984), *L'érosion et la lutte contre l'érosion*, Fiche technique n°1, PAP, Nyabisindu, Rwanda, 36 p. Il s'agit d'un texte d'information qui résume pour les techniciens agronomes des informations théoriques et scientifiques ainsi que des expériences pratiques sur l'érosion, un thème d'une importance singulière du Rwanda. Ce document renferme l'ampleur des dégâts causés par l'érosion, les causes, formes et effets de l'érosion, les facteurs déterminants de l'érosion au Rwanda, les mesures pour la lutte anti-érosive, les méthodes pratiques de lutte contre l'érosion. L'intégration des arbres et de l'agroforesterie dans la lutte anti-érosive justifie l'attachement que nous avons porté à cette fiche technique.
264. RUGERINYANGE T. (2002), *Effet d'une fertilisation organo-minérale sur la reprise et la croissance de quelques espèces ligneuses agroforestières dans un milieu périurbain*, Cas du village de Mbazi, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 136 p. La présente étude a été conduite avec pour

objectif de déterminer l'effet d'une fertilisation organo-minérale sur la survie et la croissance de quelques ligneux agroforestiers en milieu péri-urbain de Mbazi. Le dispositif expérimental utilisé était un bloc aléatoire complètement randomisé avec un seul facteur « la fertilisation » à 4 niveaux : l'engrais minéral NPK₁₇₋₁₇₋₁₇ ; le fumier de ferme, le fumier de ferme combiné à l'engrais minéral NPK₁₇₋₁₇₋₁₇ et le témoin. Quatre ligneux agroforestiers (*Grevillea robusta*, *Cedrella serrata*, *Citrus limon* et *Persea americana*) ont été choisis sur base de leur potentiel, de leur vitesse de croissance et de leur adaptabilité dans plusieurs zones du pays, afin d'être utilisés comme plant test pour l'évaluation des réponses agronomiques des différentes applications de fertilisants. Les résultats de l'étude montrent que le fumier de ferme combiné à l'engrais minéral et le fumier de ferme seul ont sensiblement amélioré la survie et la croissance des espèces utilisées, à l'exception du diamètre au collet de *C. limon* et la vigueur finale de *P. americana*, qui ne sont significativement influencés par aucun traitement. L'application de l'engrais minéral (NPK₁₇₋₁₇₋₁₇) seul a été moins performante surtout pour les espèces *C. limon* et *P. americana*.

265. RUGERINYANGE T. (2002), *Mise en place d'un système de production agroforestier dans un milieu péri-urbain, cas du village de Mbazi*, Rapport de stage, FACARO, UNR, Butare, Rwanda, 65 p. L'étude, menée dans le village de Mbazi, avait pour objectif de mettre en place un système de production agroforestier et montrer l'importance de l'arbre dans la société. La méthode d'enquête par questionnaire a été utilisée à cette fin. Les résultats de l'enquête ont révélé que les paysans sont super informés sur l'utilité de l'arbre dans leur vie quotidienne. Cependant, l'étroitesse des E.A.F fait que les cultures vivrières priment sur les arbres. La réussite du système de production agroforestier préconisé dépendra en grande partie de la disponibilité du bétail dans le cadre de l'association agriculture-élevage. Ainsi, l'agroforesterie se montre comme une source potentielle de solutions à de nombreux problèmes du paysan (aliment provenant des fruits, fourrage, amélioration et conservation du sol, tuteur, bois de chauffe, etc.) Il ressort de tous ces résultats que les associations paysannes devraient être encouragées, que les meilleures espèces ligneuses agroforestières devraient être introduites rapidement et que le paysan devrait bénéficier d'une formation relative aux nouvelles méthodes et techniques d'élevage lui permettant de rentabiliser son exploitation.
266. RUGIRA G. (1999), *Identification d'une méthode simple et efficace d'inoculation des légumineuses utilisées dans un milieu paysan*, Rapport de stage, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 51 p. Au Rwanda l'habitat dispersé caractérisant le milieu rural s'accompagne d'un morcellement des terres. Cette atomisation de terre rend difficile la mise en jachère des champs dans certaines régions du pays et entraînent ainsi la baisse progressive de la fertilité des sols. Pour ces régions, l'utilisation des engrais organiques et inorganiques peuvent permettre d'améliorer la fertilité du sol. Cependant l'utilisation des engrais minéraux n'est pas à la portée des paysans démunis mais des engrais organiques peuvent être utilisés par toutes les couches de la population et donner des résultats satisfaisants à toutes les séries des sols présentes au Rwanda. Aussi la fixation symbiotique est-il un autre moyen pour améliorer la fertilité du sol. L'inoculation peut améliorer considérablement la fixation symbiotique et elle est nécessaire si les *Rhizobiums* du sol sont trop peu nombreux ou non efficaces. La symbiose *Rhizobium* légumineuse apparaît comme le moyen le plus économique pour améliorer le taux d'azote du sol si elle est pratiquée correctement. Ainsi, ce travail explore les techniques simples et efficaces d'inoculation pouvant être utilisées par les agriculteurs. Les adhésifs locaux (miel, jus de banane, sucre et l'eau) ont été étudiés Le sol ayant porté les légumineuses inoculées a été également utilisé pour être comparé à des souches spécifiques de *Rhizobiums* importées. Les résultats ont permis de tirer les conclusions suivantes (1) La gomme arabique est le meilleur adhésif mais comme elle coûte cher, on peut utiliser à sa place le miel et le jus de banane ;(2) Le sol ayant porté les espèces inoculées peut être utilisé comme inoculum lors de l'inoculation des légumineuses.
267. RUTAGENGWA E. (1989), *Contribution à l'étude de l'alimentation du mouton de race locale à l'aide des cultures fourragères produites au Rwanda*, Effet comparatif des diverses rations à base de *Trypsacum laxum*, *Setaria sphacelata* et *Pennisetum purpureum* sur la croissance des agneaux sevrés, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 128 p. L'étude a été menée à la station de

Gihindamuyaga pendant 177 jours du 11 octobre 1988 au 7 avril 1989. Un dispositif en split-plot à 2 répétitions, chacune constituée de 3 lots de 4 moutons chacun (2 mâles et 2 femelles) a été mis en place. Chaque lot avait une ration précise : le lot I recevait 60% de *Trypsacum l.* + 20% de *Setaria sp.* + 20% de *Pennissetum p.* ; le lot II recevait 20% de *Trypsacum l.* + 60% de *Setaria sp.* + 20% de *Pennissetum p.* ; le lot III recevait 1/3 de *Trypsacum l.* + 1/3 de *Setaria sp.* + 1/3 de *Pennissetum p.* (témoin). Les résultats ont montré que les performances pondérales réalisées par le mouton local nourri à base des graminées cultivées sur les haies anti-érosives sont médiocres et que la proportion de ces différentes graminées dans la ration n'a pas d'effet significatif sur les performances pondérales du mouton local. Ainsi, pour 3 paysans nourrissant leurs moutons différemment comme dans l'essai, les performances pondérales obtenues sont les mêmes toutes les conditions environnementales restant égale par ailleurs.

268. RUTALINDWA G. (1992), *Contribution à l'étude de la sélection des espèces arbustives et herbacées pour le paillage du caféier à Rubona*, Mémoire, ISAE, Busogo, Ruhengeri, Rwanda, 94 p. Le caféier « arabica » constitue la principale source de devises du Rwanda représentant 84% des recettes totales des exportations en 1986. Cependant, la production de cette culture diminue au cours de ces dernières années, à cause d'une multitude de facteurs dont le manque de paillis. Compte tenu de l'importance du paillage dans les plantations caféières au Rwanda, le projet ICRAF/ISAR a mis en place à la station de Recherche de l'ISAR-RUBONA 2 essais de sélection de 8 espèces arbustives et 8 espèces peu compétitives vis à vis des caféiers et capables de produire sur une longue durée une biomasse élevée et de bonne qualité utilisable comme paillis. Ce travail consiste à présenter le bilan de ces recherches ; 2 ans après la mise en place de ces essais. Les paramètres utilisés pour évaluer ces expérimentations sont : la production des biomasses fraîche et sèche, la teneur et le recyclage des éléments nutritifs, le nombre de coupe et le taux de survie. Les meilleurs résultats tant du point de vue de la production de biomasse que de l'effet sur la croissance des caféiers sont obtenus avec 4 espèces et provenances arbustives : *Gliricidia sepium* (Monterrico-Guatemala), 2 provenances de *Calliandra calothyrsus* (Guatemala), *Leucaena diversifolia* (Ruhande) et 2 espèces herbacées : *Setaria splendida* (Rubona) et *Tripsacum laxum* (Rubona)
269. RUTALINDWA G. (1986), *Rapport d'activités du stage en Agroforesterie*, EAFO de Nyamishaba, Kibuye, DF-ISAR, Ruhande, Butare, Rwanda, 15 p. Après les généralités sur l'agroforesterie, l'élève a présenté les essais qui ont fait l'objet de son stage au DF-ISAR. Il s'agit entre autres de l'effet d'engrais vert sur le rendement des cultures vivrières sous un couvert arborescent, des essais de culture en couloirs I et II, des essais de densité de *Morus alba* et de l'installation de l'essai sur les intervalles de coupe. En conclusion, l'étude recommande de tenir compte des besoins socio-économiques de la famille lors de la vulgarisation des essences agroforestières.
270. RUTALINDWA G. (1992), *Contribution à l'étude de la sélection des espèces arbustives et herbacées pour le paillage du caféier à Rubona*, ISAE-Busogo (Mémoire), ICRAF-ISAR, Ruhande, Rwanda, 94 p. Le café « arabica » constitue la principale source de devises du Rwanda (84% des recettes totales d'exploitation en 1986). Cependant, la production de cette culture diminue à cause d'une multitude de facteurs dont le manque de paillis. Compte tenu de l'importance du paillage dans les plantations caféières au Rwanda, le projet ICRAF/ISAR a mis en place à la station ISAR-Rubona 2 essais de sélection de 8 espèces arbustives et 8 espèces herbacées en vue de sélectionner les espèces les plus compétitives et capables de produire du bon paillis sur une longue durée. Les travaux de ce mémoire consistaient à présenter le bilan de ces recherches, 2 ans après la mise en place de ces essais. Les paramètres utilisés pour évaluer ces expérimentations sont : la production de la biomasse fraîche et sèche, la teneur et le recyclage des éléments nutritifs, le nombre de coupe et le taux de survie. Les meilleurs résultats tant du point de vue de la production de biomasse que de l'effet sur la croissance des caféiers sont obtenus avec 4 espèces et provenances arbustives : *Gliricidia sepium* (Monterrico-Guatemala), 2 provenances de *Calliandra calothyrsus* (Guatemala), *Leucaena diversifolia* (Ruhande) et 2 espèces herbacées : *Setaria splendida* (Rubona) et *Tripsacum laxum* (Rubona).

271. RUZINDANA M. P. (2002), *Effet de l'incorporation au sol de la biomasse de Tithonia diversifolia sur la culture du soja dans les conditions de sols acides d Rwanda*, Mémoire, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 91 p. L'objectif de ce travail était de tester l'effet des doses croissantes de la biomasse de *Tithonia diversifolia* sur la production du soja dans les conditions de sols acides de Butare. L'expérimentation s'est déroulée sur le site de TONGA. La biomasse de cette espèce a été enfouie au moment du premier labour, un mois avant le semis tout en s'assurant qu'après cette période, elle était bien décomposée. Six traitements correspondant aux différentes doses d'application de la biomasse ont été testés : 8,8 ; 17,6 ; 26,4 ; 35,2 et 43,9 kg MF/4,8 m². Un apport de 2,5 t/ha de la chaux a été appliquée en combinaison avec 26,4 ; 35,2 et 43,9 kg MF/4,8 m². L'analyse chimique des sols a révélé que le sol de ce site est surtout argileux et que son pH est très acide. La biomasse de *Tithonia d.* est reconnue pour son action bénéfique sur les propriétés chimiques et la correction de l'acidité du sol. L'analyse de la variance a porté sur les données du taux de levée, de la hauteur des plants, du diamètre au collet, du rendement en graines secs, du poids de 1000 graines, du nombre de nodules par plant, du nombre de gousses par plant et du nombre de graines par gousse. Pour tous ces paramètres étudiés, les traitements au *Tithonia* associé à la chaux se démarquent des autres alors que les traitements au *Tithonia* seul ne diffèrent pas sensiblement du témoin. Le test de Duncan a révélé que pour le rendement moyen en grains secs, la combinaison binaire de la biomasse et de chaux donnent le même rendement. Les résultats expérimentaux ont mis en évidence l'importance du chaulage dans la mesure où les meilleurs rendements ont été observés sur les parcelles chaulées. Il faut souligner que le chaulage du sol acide stimule l'activité biologique ; ce qui favorise la biodégradation de la matière organique.
272. SCHLAIFER, M. (1986), *Plan forestier communal, commun MUGUSA*, PPIC MUGUSA, Butare, Rwanda, 89 p. Le premier chapitre décrit la commune MUGUSA ; situation géographique, conditions éco-climatiques, données socio-économiques, données administratives, réseau routier. Le deuxième chapitre présente la situation des ressources forestières : analyse par photo-interprétation et échantillonnage agroforestier ; description des peuplements, terres à vocation forestière en 1986, pépinières actuelles et évaluation de la production ligneuse. Le troisième chapitre évalue les besoins en bois de la population de Mugusa tandis que le quatrième chapitre tente de rechercher comment satisfaire lesdits besoins. Le cinquième chapitre trace les objectifs à long terme de la politique forestière et ceux de la période du PFC. Le dixième et dernier chapitre présente le programme forestier 1987-1996 qui, outre les boisements communaux et privées, envisage des plantations agroforestières sous un programme agroforestier ad hoc. La guerre de 1994 ayant éclaté avant la fin du programme, il faudrait voir la situation forestière de l'ex commune MUGUSA, actuel district de Gikonko.
273. SCHÜRG A. (1993), *Nécessité, forme et acceptation des mesures de protection contre l'érosion dans les sites tropicaux, une étude de cas du Rwanda*, Document de travail n°13, GTZ, ISAR, Rubona, Butare, Rwanda, 53 p. Au bout d'un stage de 5 mois au Département « Etude de milieu et systèmes de production (EMSP) » de l'ISAR dont le sujet était la perception des paysans du phénomène de l'érosion du sol, en général, ainsi que sur l'évaluation économique de la technique des billons et planchettes développées au Département EMSP depuis 1988, en particulier, l'auteur a rédigé un travail de fin d'études portant le titre ci-dessus indiqué pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome à l'Université de Göttingen, en Allemagne (RFA). Ce document de travail présente une partie de ce mémoire relative au cas du Rwanda. Sont ainsi présentés les résultats d'une enquête informelle au sujet de la perception paysanne du phénomène de l'érosion réalisée auprès d'un échantillon de 48 ménages choisis dans les deux communes de Ruhashya et Mugusa, et les résultats de l'analyse économique de la technique des billons et planchettes. Pour une analyse plus poussée, des informations complémentaires appropriées sont nécessaires. Mais, au vu des résultats de la recherche, une augmentation de rendement de 40 à 100% n'est pas atteinte, comme cela est recommandé pour l'introduction d'innovations dans le cadre de systèmes d'exploitation de petits exploitants. Puisque l'installation de billons et de planchettes n'est de ce fait pas suffisamment rentable pour une adoption rapide et à grande échelle par les agriculteurs, d'autres attraits économiques sont nécessaires pour son introduction. Des possibilités se présentent dans l'utilisation des composants agroforestiers (couverture du sol, fourrage...). Cela est à vérifier par des recherches ultérieures.

274. SEROMBA J. (1992), *Les principales essences d'arbres et arbustes associés à l'exploitation agricole du Rwanda*, Coopération germano-rwandaise, Kigali, Rwanda, 13 p. Il s'agit des ligneux fixateurs d'azote car il est souvent difficile au paysan d'acheter des engrais qui sont chers et qui ne sont pas toujours disponibles. Il ne suffit pas de considérer l'apport d'azote par les nodosités, qui d'ailleurs ne compensent pas suffisamment les prélèvements par les cultures. Il faut prendre en considération aussi l'apport des feuilles qui constitueront paillage et humus, la production elle-même (bois de feu, bois de service, fourrage, fleurs mellifères, fruits, extraits pharmaceutiques), l'effet brise-vent l'effet anti-érosif, l'ombrage apporté, etc. Aussi, l'arrangement temporaire entre la production forestière et le pâturage est une forme d'agroforesterie qui entre dans la catégorie du sylvopastoralisme.
275. STEINER K.G., BLANKEN J., UWERA M.J., SEKAYANGE L., NDYANABO E. (1993), *Développement participatif des techniques de conservation des sols dans deux zones agro-écologiques Sud du Rwanda*, Document de travail n°10, GTZ/ISAR, Rubona, Butare, Rwanda, p 31. La technique des billons permanents et des planchettes est une alternative aux terrasses radicales, qui est offerte surtout aux régions du Plateau Central et de la dorsale granitique avec des pentes dépassant rarement 30%, ainsi qu'aux sols peu profonds et sablonneux non adaptés aux terrasses. Comme le sol n'est pas perturbé lors de l'installation des structures, la productivité du sol ne baisse pas. Les rendements restent stables, excepté une certaine diminution suite à la perte en surface. De plus, cette technologie permet de réhabiliter la partie amont fortement dégradée des anciennes terrasses progressives, grâce au labour perpendiculaire à la pente. La technologie peut être, d'après cette recherche, appliquée par les agriculteurs eux-mêmes avec un minimum d'encadrement (piquetage des lignes isohypses, fourniture des arbustes, encouragement). Les investissements se limitent à la main-d'œuvre pour l'installation des structures (90-105hj/ha et l'entretien (6hj/ha/an). Dans les 2 zones d'études, la contrainte perçue par les agriculteurs c'est à dire la baisse des rendements à cause de la diminution de la fertilité du sol n'est que partiellement causée par l'érosion. Alors, toutes les mesures de conservation des sols doivent accompagner celles d'amélioration de la fertilité telles que la production du fourrage, la restitution des résidus de récolte, etc. Contrairement au Nord du pays, où les paysans protègent leurs champs fortement menacés par l'érosion ou réhabilitent les parcelles détruites, les paysans du Centre Sud ne voient pas la nécessité immédiate de protéger leurs champs. Ils sont plutôt préoccupés par l'amélioration de la fertilité. Pour cette raison, toutes les actions de protection des sols doivent être accompagnées par des encouragements pour les paysans comme la disponibilisation des intrants (chaux, engrais...) par exemple.
276. TASSIN, J.(1989), *Diversité des systèmes de production sous l'angle de l'agroforesterie, Résultats d'enquête en milieu rural au Rwanda*, Nairobi, Kenya, 74 p. Ce document a été rédigé avec l'aide financière d'Intercoopération Suisse et avec l'aide technique de l'ICRAF. Il a été édité par Michel BAUMER, chercheur de l'ICRAF. Les schémas généraux de fonctionnement des unités de production agricole sous l'angle de l'agroforesterie sont présentés dans le cas de 4 communes où des enquêtes ont été menées (Muyaga, Mugusa, Kigembe et Gitesi). Les facteurs et les conditions de la production sont hiérarchisés et font apparaître, en matière d'agroforesterie, la prédominance de la superficie cultivée et de la quantité de bétail élevé. Ces deux éléments déterminent 5 types d'exploitations agricoles pour lesquels des recommandations d'actions sont proposées à l'égard de la recherche et du développement. Il est d'autre part rendu compte de l'importance d'autres éléments que constituent les ressources en bois de feu hors-exploitation, la disponibilité en aires pâturables hors exploitation et la production de cultures de rente sur l'exploitation. En annexe sont présentées les stratifications qui ont présidé au choix de l'échantillonnage sur chacune des communes enquêtées.
277. TROUPIN G. et GIRARDIN N. (1975), *Plantes ligneuses du Parc National de l'Akagera et des savanes orientales du Rwanda*, clés pratiques de détermination scientifique, INRS, Butare, Rwanda, Publication n°13, 96 p. Environ 200 plantes ligneuses, les grimpantes étant incluses, y sont décrites. Quelques informations sur les fleurs et les fruits y sont données en second lieu. Les clés pratiques de détermination scientifique suivent un glossaire illustré des termes descriptifs et précèdent un index des

noms scientifiques avec des indications sur l'habitat, l'écologie et le nom de la plante en Kinyarwanda éventuellement. Les clés pratiques de détermination scientifique et le glossaire des termes descriptifs sont illustrés par 221 dessins et 12 photographies. Enfin, un index des noms Kinyarwanda est mis à la fin du bouquin.

278. TUYISENGE Y. (2003), *Enquête sur les pratiques agroforestières dans les exploitations agricoles dans le district de Kanombe*, Rapport de stage fait à l'ISAE/ RUBILIZI, EAVK, Kabutare, Rwanda, 22 p. Cette enquête avait pour objectif de ressortir des idées sur la situation de l'agroforesterie traditionnelle en identifiant les espèces plantées et de connaître les types d'actions agroforestières les plus adoptées. Les données recueillies sur le terrain ont prouvé que les cultures fruitières telles que les avocats, les papayers et les manguiers prédominent dans cette région. Les cultures fourragères sont adoptées : *Pennisetum* (26,6%), *Tripsacum* (26,6%), *Setaria* (6,6%). La production du bois de feu (70%) devance de loin la production du bois d'œuvre (26,6%), celle des fruits (23,3%) et celles des tuteurs (20%). Les espèces forestières présentes dans la région sont les *Eucalyptus* (46,6%), le *Grevillea r.* (43,3%), l'*Acacia* (20%), le *Malkamia l.* (13,3%), les fleurs (10%), les *Pinus spp.* (3,3%), le *Calliandra* (3,3%) et le *Vernonia a.* (3,3%). Les principales contraintes identifiées pour la foresterie et l'agroforesterie sont la pauvreté due à l'insuffisance ou l'inexistence du capital foncier et au manque de pépinières forestières auprès des paysans pour leur fournir des plants. Le gouvernement rwandais devrait, à travers le MINAGRI, Direction Générale des forêts, songer à l'installation de ces pépinières.
279. TWANGIRAYEZU, V. (1992), *Influence de la double inoculation Rhinolium-Glomus versiforme sur la nodulation et la productivité du Leuceana diversifolia*, Ruhande, Mémoire, ISAE, Busogo, ICRAF/ISAR, Ruhande, Rwanda, 93p. Le *Leucaena* est fortement vulgarisé au Rwanda par divers projets de développement rural. Cependant, il est soumis à beaucoup de contraintes ayant pour conséquence la diminution de sa productivité et sa nodulation. Parmi ces contraintes, il y a l'acidité du sol et l'absence de souches locales de *Rhizobium* qui lui sont spécifiques. A Rwerere, on a observé une nodulation spontanée mais irrégulière du *Leucaena diversifolia*. Il fallait étudier l'efficacité de cet isolat par rapport à une souche de *Rhizobium* reconnue comme la plus efficace du *Leucaena*. Ce dernier s'est montré trop dépendant des mycorhizes ; de ce fait l'étude de la double inoculation s'est avérée nécessaire. L'essai a été installé en serre à Rubona et les traitements comprenaient l'inoculation avec l'isolat local de *Rhizobium* ou la souche de *Rhizobium* CIAT 967 reconnue la plus efficace pour la nodulation du *Leucaena* combiné ou non avec un mycorhize : *Glomus versiforme*, comme pour son efficacité envers le *Leucaena*, sur un sol stérilisé ou non. L'efficacité de ces inoculations a été appréciée en observant des paramètres comprenant aussi bien la croissance en hauteur et en diamètre des plants, les observations phénologiques telles que la ramification et la chute des feuilles, la biomasse sèche des feuilles, des tiges, des racines et des nodosités (leur nombre), la concentration des biomasses en azote, phosphore et potassium, la nodulation et l'effet de l'inoculation sur le sol. L'étude a montré que la mycorhization de *Leucaena diversifolia* est un facteur limitant au niveau du sol stérilisé. D'une façon générale, l'endomycorhisation augmente la croissance et la production de biomasse du *Leucaena*. L'inoculation avec du *Rhizobium* n'a pas montré d'effet significatif. L'importance des endomycorhizes sur la nutrition minérale de la plante en général, et phosphatée en particulier a été confirmée par cette étude. Enfin, le double inoculation a montré ses effets sur la nodulation du *Leucaena* : la double nodulation améliore la nodulation.
280. UFITEYEZU E., (2002), *Essai de prétraitement des graines d'Acrocarpus fraxinifolius et Calliandra calothyrsus avant le semis*, Rapport de stage EAFO/KIBISABO, CGD-ISAR, Ruhande, Butare, Rwanda, 42 p. D'août en décembre 2002, le stagiaire a fait l'essai de prétraitement des graines des espèces de *Acrocarpus fraxinifolius* et *Calliandra calothyrsus* en utilisant 11 traitements différents en vue d'améliorer la germination desdites espèces. Après le traitement, les graines ont été semées au laboratoire et en pépinière. Les résultats ont révélé que le meilleur traitement à utiliser au laboratoire pour l'*Acrocarpus fraxinifolius* est l'acide sulfurique H₂SO₄. Malheureusement, cet acide est cher et sa disponibilité et son utilisation ne sont pas aussi faciles pour tout le monde. Concernant le *Calliandra*

calothyrsus, il a été conseillé d'utiliser le trempage dans l'eau. Le traitement par brûlage n'est pas convenable pour les deux espèces utilisées.

281. UWANYIRIGIRA C. (2003), *Test de bouturage de Gliricidia sepium*, Rapport de stage effectué à l'ISAR/RUHANDE, EAVK, Kabutare, Rwanda, 40 p. L'objectif de ce travail était de rechercher les techniques de bouturage appropriées à cette espèce en vue de les faire vulgariser à grande échelle chez les fermiers rwandais. En effet, le *Gliricidia s.* a d'énormes potentialités aussi bien pour la production rapide du bois de divers usages que pour la conservation du sol, à l'instar de *Calliandra c.* et *Leucaena d.* A l'issue de 3 mois de suivi, il a été remarqué que les boutures de *Gliricidia s.* rejettent bien. Parmi les différents traitements, celui constitué de boutures prélevées en bas de la tige et blessées au bout enfoncé dans le sol a fourni de meilleurs résultats comparativement aux autres. Dans le même temps, les mauvais résultats ont été obtenus avec les boutures prélevées en haut de la tige et dont le bout enfoncé dans le sol n'avait pas été blessé. Ceci laisse croire que les boutures situées près de la tige mère ont plus de potentialités à la reprise. En outre, les résultats de ce travail ont révélé que la croissance des rejets aussi bien en hauteur qu'en diamètre était le même quelque soit le traitement appliqué. Compte tenu du vieillissement des arbustes ayant fourni les boutures, il est souhaitable que le matériel de bouturage soit récolté dans une parcelle relativement jeune. Ce travail pourrait être poursuivi en utilisant l'hormone de croissance appropriée.

282. UWIMANA T. (2000), *Etude sur l'aménagement de la production fourragère dans la ferme zootechnique de Gihindamuyaga*, Rapport de stage, FACAGRO, UNR, Butare, Rwanda, 35 p. L'utilisation des arbres et arbustes comme source fourragère n'est pas très connue au Rwanda. Deux espèces introduites (*C. calothyrsus* et *L. leucocephala*) à Gihindamuyaga se sont révélées performantes. Il importe de les vulgariser ailleurs dans le milieu paysan à travers la création des peuplements de semences dans tout le pays.

283. UWIRAGIYE V. (2001), *Suivi des activités effectuées dans les pépinières agroforestières de l'ISAR/ICRAF à Gishamvu et à la station ISAR-RUHANDE du 17 juillet au 16 novembre 2001* ; Rapport de stage ISAE, ISAR, Ruhande, Butare, Rwanda, 35 p. Le présent rapport donne une vue d'ensemble des activités effectuées à l'ISAR/ICRAF pendant 4 mois de stage. Trois thèmes y sont décrits : le suivi des pépinières agroforestières de l'ISAR/ICRAF, la création de la compostière et la coupe des espèces agroforestières pour l'évaluation de leur productivité en biomasse. Etant donné l'importance de l'agroforesterie dans le développement du Rwanda, le stagiaire a recommandé une large extension de ce genre d'activité sur tout le territoire national (au moins un site par province), afin de faire profiter aux agri-éleveurs des bienfaits de ces nouvelles technologies.

284. UWIRAGIYE Venant(2002), *Evaluation de l'adoption des technologies agroforestières introduites par l'ISAR/ICRAF dans les villages groupés*. Cas de Gishamvu et de Mbazi, Province de Butare ; ISAE, Productions Végétales(Mémoire), Kigali, Rwanda, 78 p. L'objectif principal de cette étude était de faire l'évaluation de l'adoption des différentes technologies agroforestières introduites par l'ISAR/ICRAF dans les villages Imidugudu de Gishamvu et Mbazi en Province de Butare. 49 chefs de ménages ont été interrogés sur un total de 160chefs de ménages qui habitent les deux villages visés par l'enquête de recherche-développement . Les résultats ont montré que les espèces agroforestières les plus sollicitées sont surtout celles à fruits(34.6%) et celles à usages multiples dont le *Calliandra* et le *Leucaena* en particulier. Ces deux dernières espèces sont très sollicitées pour la production des tuteurs(38%), pour le bois de chauffage(28%) ainsi que le fourrage pour le bétail(24.5%). Ces espèces permettent également aux villageois de lutter contre l'érosion et de fertiliser leur sol.

285. UWITONZE, A. (1994), *Détermination de la profondeur optimale des semis de cinq espèces ligneuses à potentiel agroforestier*, Rapport de stage, ISAR, Butare, 25 p. Les espèces agroforestières ayant fait l'objet de l'étude ont des pouvoirs germinatifs très bas sauf *Mimosa scabrella* (95,2%) et

Cedrella serrata (61,3%). La germination est complète dans les deux semaines qui suivent le semis au germoir. Les différentes profondeurs de semis n'ont pas pratiquement influencé la levée des espèces. Elle est médiocre pour la plupart des espèces testées sauf pour *Cedrella serrata* dont plus de 80% de plantules ont été obtenus à des profondeurs variant de 5 mm à 20 mm. L'échec de la germination et de la levée des espèces pourrait être attribuée à la longue durée de dormance et au mélange de sol adéquat. Des méthodes de prétraitement doivent être améliorées en vue d'éviter des pertes de plants agroforestiers.

286. UZABAKIRIHO M. (2002), *Mise en place d'une pépinière agroforestière à l'arboretum de Ruhande*, Rapport de stage, EAV Kabutare, ISAR/ICRAF, Butare, Rwanda, 19 p. Le travail de mise en place de cette pépinière a entraîné les étapes suivantes : délimitation et préparation du terrain, travaux de construction, de germoir, de remplissage des sachets, de repiquage, d'arrosage et d'entretien des plants. Il est clair que la pépinière installée aura une grande importance dans le cadre de l'approvisionnement en plants agroforestiers. Elle aura aussi un rôle à jouer dans la formation d'autres stagiaires et des paysans cibles. L'initiative de cette pépinière émane de la collaboration entre les projets ISAR/ICRAF et ACDI/VOCA. D'autres pépinières de ce genre devraient être installées dans toutes les provinces du Rwanda, le stagiaire a-t-il recommandé.
287. VAN PUYVELDE L., NGABOYISONGA M., RWANGABO P.C., MUKARUGAMBWA SP., KAYONGA A. et RUNYINYA BARABWIRIZA *Enquêtes ethnobotaniques sur la médecine traditionnelle rwandaise*, Tome 1, Préfecture de Kibuye, Département de Botanique, INRS, Butare, Rwanda, 147 p. Ce groupe de recherche avait entrepris systématiquement des enquêtes ethnobotaniques dans toutes les régions du Rwanda. La première région visitée complètement fut la Préfecture de Kibuye qui fait l'objet du présent document. Les chercheurs y ont interrogés dans 8 communes, 60 personnes impliquées dans la médecine traditionnelle. L'étude avait pour objectif de rassembler et de rapporter aussi intégralement que possible les recettes, les procédés d'administration et les rites utilisés par la guérisseur traditionnel rwandais et ce dans un but final de déterminer la valeur de certaines médications traditionnelles. Le rendez-vous avec les guérisseurs se faisait généralement à la commune et ces derniers se présentaient avec des spécimens frais des plantes qu'ils utilisent. L'interrogation portait sur le nom du guérisseur, la maladie traitée, les méthodes de diagnostic pour reconnaître la maladie, le nom et la partie de la plante utilisée, la méthode de préparation du remède, la voie d'administration et la posologie. Un exemplaire de la plante était ensuite déposé à l'Herbarium de l'INRS pour la détermination botanique. Les résultats ont révélé que les plantes utilisées (arbres, arbustes, herbes) par les guérisseurs le sont soit isolément, soit en association. Le plus souvent, elles sont avalées par le patient sous forme de broyat, moins souvent sous forme de décoction, rarement en infusion. Le broyat pressé et filtré et la décoction en suspension ou filtrée sont absorbés seuls ou mélangés à une boisson telle que l'eau, le lait, la bière de sorgho, le jus ou la bière de banane. Les remèdes à usage externe sont sous formes de poudre ou de pommade qu'on mélange avec du beurre. De temps à autre, l'administration du remède s'accompagne de procédés rituels destinés à créer un climat psychologique favorable au malade ou à dérouter les non initiés. Les différentes maladies soignées traditionnellement sont les affections de la tête, de la poitrine, de l'abdomen, les empoisonnements, les vers intestinaux, les maladies gynéco-obstétricales, les maladies vénériennes, les affections de la peau, les maladies systémiques, les maladies du système nerveux, les affections cardio-vasculaires, les affections du foie et de la vessie, les morsures de serpents, les affections des os et des articulations et les affections diverses. Les résultats d'autres préfectures n'ont pas été publiés. La recherche est à continuer vu son intérêt pour la pharmacopée rwandaise et l'agroforesterie en particulier.
288. VON BEHAIM D. (1994), *Importance socio-économique des pratiques agroforestières réalisées dans les systèmes d'exploitation familiales à Mugusa et Ruhashya*, Rwanda, ISAR/INTERCOOPERATION SUISSE, Butare, Rwanda, 123 p. Il ressort de cette recherche que les paysans intègrent systématiquement et de façon consciente une grande diversité de plantes ligneuses dans leur système d'exploitation. 111 espèces ligneuses ont été identifiées dans 56 exploitations. Il existe

actuellement une juxtaposition des technologies agroforestières traditionnelles et celles nouvellement introduites dans les exploitations. Les arbres et arbustes sont sélectionnés selon des critères de décision, sur le choix et la quantité des besoins économiques et socioculturels, la disponibilité des ressources et la perception des paysans des effets des ligneux sur les cultures vivrières. Les utilisations les plus fréquentes des arbres et arbustes cultivés sont par ordre d'importance : le bois combustible, les produits médicaux, les clôtures et autres utilisations pour l'habitation, le bois de construction, le bois d'œuvre et la nourriture. Il a été recommandé que les résultats de la recherche participative sur le terrain puissent servir comme base de sélection des axes prioritaires de la recherche en station. En effet, la compréhension des stratégies, expériences et préférences des paysans permettent aux chercheurs une analyse des potentialités et contraintes des techniques agroforestières réalisées et réalisables. Beaucoup de questions restent ouvertes et demandent d'autres recherches : Des études socio-économiques complémentaires dans d'autres régions sont nécessaires pour établir une vue d'ensemble des pratiques agroforestières chez les paysans rwandais : (1) L'adaptation des innovations agroforestières aux besoins familiaux ; (2) L'élaboration des stratégies permettant aux petites exploitations de planter des arbres et arbustes en tenant compte des idées et préférences des paysans ; (3) La jonction entre la recherche agroforestière et la politique foncière ; (4) L'analyse des marchés pour les produits agroforestières et forestières ; (5) La division sexuelle du travail et les stratégies agroforestières en fonction du sexe ; (6) L'importance des plantes médicinales dans l'agroforesterie au Rwanda.

289. YAMOAHA C.F.(1992), *Rwanda farming systems research program technical paper series, Research activities undertaken by the soils/Agroforestry unit of the FSRP (1985-1990)*, Report #65., USAID contrat 696-0110 between the University of Arkansas, Fayetteville and MINAGRI/ISAR, 6 p. This report gives in chronological order seven research accomplishments and recommendations (by FSRP located in Ruhengeri) for use by farmers, extension workers and others researchers. The titles of research summarised. Early growth of alley shrubs - alley cropping *Sesbania sesban* (L.) Merrill with food crops-choosing suitable intercrops prior to pruning *Sesbania* hedgerows in an alley configuration- Herbaceous legumes as nutrient sources and cover crops- Green manuring with weth on an acid soil- Application of expert systems to study of acid soils- Agronomic evaluation of local lime material. Inconcurrency with the philosophy of Farming Systems Research and Extension (FSR/E) researchable problems were identified through review of secondary data, exploratory surveys with farm families, consultations with scientists who have experience in Rwanda and direct communication with local administrators and key informants. Analysis of information gathered revealed the underlisted technologies as potentially most appropriate for the four FSRP communes covering parts of the Buberuka Highlands and the Central Plateau agro-ecological zones. The interventions suggested were as follows: tillage, mulch systems, inorganic fertilizers. Trials installed in different agro-ecological zones and results has been analysed very well.
290. ZIRIMWABAGABO A. (2000), *Etude de l'effet de la position de graines de quelques espèces agroforestières sur leur germination*, Rapport de stage, ISAR Ruhunde, E.V. FO/Kibisabo, (6è A), Butare, Rwanda, 37 p. Le présent rapport synthétise les activités faites pendant 5 mois de stage à la station ISAR-Ruhunde dans la Centrale des Graines Forestières et Agroforestières (C.G.F). Ce travail devait formuler des recommandations sur la position des graines qui permet d'obtenir une germination optimale des graines forestières en semis direct. L'expérimentation a débuté par l'activation du taux de germination à l'aide du prétraitement des graines de *C. calothyrsus*, *T. vogelii*, *L.diversifolia*, *Senna siamea* et *S. spectabilis* testées espèce par espèce dans de l'eau bouillante de 40 à 60°C, dans des sachets en polyéthylène rempli de 50 graines chacun et laissés dans cette eau pendant 24 heures au niveau du laboratoire. En pépinière, trois répétitions ont été disposées. Le semis direct en sachet a touché 2250 graines : l'œil de la graine tourné vers le bas dans le pot(P1), l'œil de la graine placé horizontalement dans le pot (P2) et l'œil de la graine tourné vers le haut dans le pot (P3). Avec ces 3 positions, il y avait 15 traitements. Après avoir comparé l'effet de chaque position pour chaque espèce, les résultats ont montré que P2 est la position favorisant la meilleure germination et donnant un plant de qualité supérieure en semis direct dans des sachets.

CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

Ce travail de recherche documentaire a passé en revue toutes les recherches faites en matière d'agroforesterie au Rwanda sur une période de 16 ans (1987-2003).

Les résultats pratiques obtenus sont encourageants. Ils sont disponibles dans les différentes bibliothèques précitées et chez certains techniciens et chercheurs de l'ISAR/ICRAF. Il reste leur diffusion pour permettre leur mise en application par les agriculteurs éleveurs. Cependant, l'adoption de certaines technologies est rendue difficile, comme le montre plusieurs recherches socio-économiques présentées dans cet ouvrage, par une sensibilisation peu efficace ou le coût de production assez élevé de ces technologies par rapport à leur rentabilité à court terme.

En conséquence, nous recommandons aux chercheurs et techniciens d'intensifier la recherche dans les domaines non encore élucidés notamment (1) les techniques de semis directe et de bouturage qui sont moins coûteux que les techniques de pépinières, (2) les techniques d'interaction entre les cultures et les espèces agroforestières, (3) les techniques de diffusion et de protection des arbres fruitiers, (4) l'étude des plantes tabous et prohibées, etc (Cfr GAHAMANYI A. et Al., 1993). Par ailleurs, chaque auteur cité précise chaque fois la recherche ultérieure à mener (nous avons pris soin de la reprendre). Il appartient aux intéressés de s'y investir sans relâche et l'agroforesterie rwandaise en profitera largement.

INDEX:

Les chiffres indiquent respectivement les numéros des documents résumés et non les numéros des pages.

Acacia, 59, 81, 102, 184, 189, 209, 211, 225, 239, 249, 278
ACP (Les pays d'Afrique, Caraïbes et Pacifique), 141
AFRENA (Agroforestry Research network for Africa), 1, 76-77, 79, 81, 85-86, 112, 131-133, 135, 138, 141, 176-177, 210, 229
AFRENA-ECA (Réseau de Recherche Agroforestière en Afrique de l'Est et Centrale), 131-133, 138, 176
AFVP (Association Française des Volontaires du Progrès), 12
Agroforesterie, 1, 12, 22, 29-41, 58-60, 73, 76, 82-83, 86, 110, 115, 142-143, 163, 169, 175, 190, 195, 206
AIEA (Agence Internationale pour l'Energie Atomique), 74
Akagera, 18, 19, 277
Albizia, 184
Alnus, 13, 49, 59, 81, 112, 184, 189, 192, 219, 228
APA (Projet d'Amélioration de la Production Agricole), 73, 76
Arboretum, 3, 5, 22, 29, 35, 45, 48-49, 58, 60, 72, 96-100, 122, 128, 146, 169, 197, 221, 235, 242, 286
Arbre fruitier, 30, 159, 181, 232
Arbuste fourrager, 13, 30, 57, 72, 77, 83, 85, 103, 110, 125, 130, 137, 142, 173, 210, 227, 241, 243, 249, 278, 282
Autres études, 36, 61-67, 84, 101, 145
Avocatier, 88, 118, 172, 181, 189, 232, 253, 278

Bambou, 22, 167
Bananier, banana, 86, 118, 173, 248
Bugesera, 4, 33, 35, 53, 106, 119, 160, 187, 190, 196, 198, 201
Butare, 1-3, 5, 7-8, 12-13, 20-21, 35, 49, 52-60, 65, 68-70, 75, 82, 85, 87-88, 91, 96-97, 100, 102-103, 109-110, 113-113, 116, 118-120, 131-141, 147, 149, 151, 153-156, 158-161, 163-164, 169-171, 173-175, 177-178, 183, 191-192, 194-196, 198-203, 205, 208-209, 211-214, 216-218, 221, 224-226, 228-234, 236-239, 241-245, 249-253, 258, 264-267, 269, 271-273, 275-289
Byumba, 54, 140, 145, 212

Caféier, café, 83, 159, 268, 270
Cajanus, 11, 21, 59, 189, 198, 218
Calliandra, 2-4, 13, 21, 49, 53, 59, 70, 72, 74, 87, 93, 107, 109, 110, 114, 116, 121, 123, 128, 139, 158, 189, 192, 198, 199, 217-219, 225, 228, 230, 231, 234, 236-237, 249, 268, 270, 278, 280, 281, 284
CARIS (Systèmes d'Information sur les Recherches Agronomiques en Cours), 115
Carte, 14, 22, 35, 177, 180, 186, 200, 201, 203, 257
Cassia, 4, 59, 102, 219
Casuarina, 33, 49, 70, 225,
Cedrela, 2, 13, 34, 100, 107, 184, 225, 240
CEPGL (Communauté Economique des Pays des Grands Lacs), 61, 115, 210
CNA (Commission Nationale de l'Agriculture), 31
CNPPA (Centre National de Pilotage du Programme Agroforesterie), 129

Compostage, 20, 110, 202
Conservation des sols, 10-11, 68, 118, 177, 214, 223, 275
Cordia, 59
Crotalaria, 21, 218

Les chiffres indiquent respectivement les numéros des documents résumés et non les numéros des pages.

Croton, 49, 59, 81

CRSN (Centre de Recherche en Sciences Naturelles), 210

Culture en couloirs, 4, 269, 289

Cultures associées, 118, 289

Cupressus, 23, 33, 37, 49, 197, 211, 221, 240

Cyangugu, 16, 54, 236-238, 251

Cypres, 9, 32, 48, 172, 197, 221, 238, 246

DF/ISAR (Département de Foresterie de l'ISAR), 42-49

DRB (Projet de Développement Rural de Byumba), 76

EAF (Exploitation Agricole Familiale), 14, 114, 179, 209, 225, 226, 244, 258, 269, 280

Elevage, 28, 30, 53, 91, 102, 142, 168, 173, 222, 224, 252, 265

Espèces, 12, 18, 22,32-34, 37, 54, 87, 97, 107, 110, 148, 158, 160, 192, 198, 225, 234, 235, 241, 249, 250, 264, 268, 270, 290

Eucalyptus, 22, 33

Euphorbia, 59

FAO (Food and Agriculture Organization), 10, 11, 62-67, 74, 101, 165, 179, 183, 219

Fertilisation, 53, 67, 103, 116-118, 130, 136, 140, 219, 239, 241, 264

Feux, 19, 33, 188

Forêts, forestier, 6, 12, 14-15, 19, 23, 26-27, 29, 31, 33, 35, 48, 50, 58, 60-61, 76, 92, 94, 107, 147, 149, 154, 162, 165, 168-169, 172, 176, 179, 184-190, 203-204, 206-208, 224, 247, 254, 258, 262, 272

FSRP (Farming Systems Research Program), 71, 91, 177, 289

Gikongoro, 48, 53, 64-65, 73, 140, 145, 195, 217, 234, 238, 245

Gisenyi, 54, 145, 177

Gitarama, 1, 14, 46, 54, 73, 144, 180, 195, 223, 233, 238

Gliricidia, 11, 59, 72, 95, 249, 268, 270, 281

Graines, 26, 29, 48, 49, 80, 94, 109, 144, 146-151, 154, 168, 176, 184, 209, 230, 231, 233-234, 244, 247, 260, 261, 271, 280, 290

Grevillea, 2, 13, 23, 33, 35, 38, 59, 60, 81, 95, 102, 106, 107, 110, 151-153, 155-157, 172, 178, 194, 198, 201, 240, 242

Haies vives, 2, 11, 30, 87, 107, 199, 219, 248

Haricot, 2, 4, 8, 49, 53, 60, 65, 116-118, 139, 173-174, 178, 199, 211, 215, 252

ICRAF (International Center for Research in Agroforestry), 1-3, 12-13, 44, 53, 68, 72, 76-83, 85-87, 102, 112, 114, 131-136, 138, 159, 171, 176, 177, 194, 196, 199, 211, 225, 226, 229-232, 236-237, 241, 245, 253, 268, 270, 276, 279, 283, 284, 286

INADES (Institut Africain pour le Développement Economique et Social), 223

INEAC (Institut National d'Etudes Agronomiques au Congo), 95, 180, 214

Innovation, 142, 173, 273, 288

INRS (Institut National de Recherche Scientifique), 210, 214, 277, 287

Intensification, 11, 28, 64, 73, 102, 145, 174, 218, 232, 248

IRAZ (Institut de Recherche Agronomique et Zootechnique de la CEPGL), 61, 210

Irrigation, 118

ISAR (Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda), 2-5, 8, 12-14, 22-29, 32-38, 42-50, 53-60, 68-70, 73-78, 80, 82-85, 87-88, 91, 93-94, 96-100, 102, 106-108, 111, 114, 116-141, 143-144, 146-149, 151-153, 159-160, 163, 166-169, 173-176, 184, 190, 192, 194-196, 198, 198, 201, 204, 207, 209, 211, 212, 214, 215, 217, 220, 226-239, 241, 242, 244, 245, 253-256, 268-270, 273, 275, 279-281, 283-286, 288-289

Les chiffres indiquent respectivement les numéros des documents résumés et non les numéros des pages.

Juniperus, 32

Kabutare, 2, 87, 113, 116, 159, 230, 232, 241, 242, 247, 278, 281, 286

Kibungo, 16, 35, 40, 54, 119, 195

Kibuye, 1, 14, 15, 48-49, 54, 57, 65, 73, 85, 145, 158, 193, 204, 224, 238, 240, 259-260, 262, 269, 287

Kigali, 6, 10-11, 13, 16-17, 31, 36, 40, 50, 51, 54, 67, 76, 84, 89, 90, 92, 143, 150, 156, 172, 176-177, 181-182, 184-190, 195, 206, 214, 215, 219, 222, 227, 274, 284

L'adoption, 13, 53, 63, 82, 134, 173, 196, 215, 217, 273, 284

LAE (Lutte Anti-Erosive), 67, 219

Légumineuse arbustive, 4, 21

Leucaena diversifolia, 4, 20, 49, 77, 87, 114, 116, 121, 128, 158, 192, 226-228, 230-231, 234, 268, 270, 279

Leucaena leucocephala, 3, 4, 21, 59, 70, 72, 110, 198, 199, 249

Maïs, 4, 60, 109, 117, 118, 141, 161, 173, 205, 213, 236, 237, 245, 250

Manioc, 118, 178

Markhamia, 59, 211

Mimosa, 49, 59, 70, 81, 194, 198, 217, 225, 285

MINAGRI (Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et des Forêts), 6, 10-11, 15, 50-51, 65-67, 84, 92, 165, 172, 176, 181-189, 195, 206-207, 215, 219, 259, 260-262, 278, 289

MINEPRISEC (Ministère de l'Enseignement Primaire et Secondaire), 179

Mudosomwa, 68, 75, 184, 217, 245

Mutara, 51, 53, 102, 119, 140, 141, 188, 190, 195, 251

NDR (Note de la Rédaction), 67, 101, 186, 197

Nyabisindu, 47, 49, 55, 73, 162, 255-258, 263

PAG (Projet Agricole de Gitarama), 76

Paillage, 158, 178, 247, 268, 270, 274

PAK (Projet Agricole de Kibuye), 73

PAP (Projet Agro-Pastoral de Nyabisindu), 47, 50-51, 73, 76, 255-256, 258, 263

PARF/ISAR (Programme d'Appui à la Recherche Forestière de l'ISAR), 97

PASI (Projet Agricole et Social Interuniversitaire), 73, 76, 110, 164, 214

Patate douce, 4, 8, 118

Pépinières, 2, 5, 109, 113, 172, 176, 226, 242, 261, 262, 272, 278, 283, 286

PFC (Plan Forestier National), 272

PIASP (Projet d'Intensification Agro-Sylvo-Pastoral de Mugusa), 73, 76

Pinus, 46, 69, 184, 234, 235, 240, 278

PKE (Projet Kigali Est), 172

Plan forestier, 179, 187, 258, 272

Plante médicinale, 7, 17, 52, 191, 200, 252, 288

Podocarpus, 59, 60, 107, 184, 232, 233, 260, 261

Politique, 31, 43, 50, 62, 92, 133, 169, 178-179, 182, 187, 188, 206-207, 223, 272, 288

Pomme de terre, 118, 145

PPF (Projet Pilote Forestier de Kibuye), 15, 48, 193, 259-262

PRIAM (Participatory Research for Improvement of Agroforestry Management), 133-134, 140

Rapports annuels, 23-27, 35, 44, 48, 49, 119, 121, 122-124, 130, 139, 140, 194

Réboisement, 6, 29, 33, 73, 107-108, 144, 147, 150, 154, 169, 176, 184, 188, 203, 206, 221, 223, 233, 238, 262

RRAM (Ruhengeri Resource Analysis and Management), 73, 76, 214

Les chiffres indiquent respectivement les numéros des documents résumés et non les numéros des pages.

Rubona, 8, 28, 32, 33, 44, 45, 49, 55, 57, 78, 81, 85, 87, 99, 106, 108, 117-119, 121-127, 141, 149, 158, 173, 174, 180, 214, 220, 227, 229, 235-237, 248, 250, 253, 254, 268, 270, 273, 275, 279

Ruhande, 5, 14, 21-29, 32, 34-35, 37-38, 42-49, 54, 56-58, 60, 70, 72-75, 80, 83, 93-94, 96-100, 107-109, 111 114, 116, 121-122, 124, 129, 139, 145-146, 148, 151, 166-169, 195-197, 204, 207, 209, 217, 220, 221, 231, 233-235, 242, 244, 250, 268-270, 279-281, 283, 286, 290

Ruhengeri, 16, 53-54, 71, 73, 76, 85, 145, 189, 195, 236-237, 248, 251, 252, 268, 289

Semences, 23-25, 27, 50, 53, 65-66, 80, 117, 119, 129-130, 144, 146-149, 154, 165-166, 168-169, 173, 206, 217, 223, 234, 245, 260-262, 282

SESA (Service des Enquetes et Statistiques Agricoles), 214

Sesbania, 3, 4, 13, 21, 49, 57, 59, 72, 77, 79-81, 87, 91, 107, 123, 125, 128, 192, 198, 218-219, 225, 245, 249-250, 289

Socio-economiques, 43, 53, 63, 84, 102, 133, 134, 165, 207, 254, 258, 269, 272, 288

SODETEG (Societe d'Etudes Techniques et d'Enterprises Generales), 189,

Sols, 1, 8, 10-11, 21, 28, 31-32, 60-61, 68-69, 75, 85-87, 91, 102, 109, 118, 123, 125, 136, 140-141, 156, 160, 173, 177, 178, 183, 194, 197, 228, 266, 277, 275, 289

Sorgho, 4, 8, 20, 118, 174, 287

Symphonia, 184, 259

Taungya, 30, 203, 204

Tephrosia, 21, 59, 87, 110, 192, 218, 245, 250

Terminalia, 9, 244

Termites, 33, 119, 151, 198

Terrasse, 11, 87, 93, 110, 211, 212, 275

Tithonia, 20, 110, 145, 192, 205, 213, 236-237, 271

TSC (Tree Seed Center), 128

Tuteurs, tuteurage, 2, 13, 93, 99, 114, 116, 121, 139-141, 189, 199, 211, 217, 245, 252, 265, 278, 284

Umutara, 53, 195

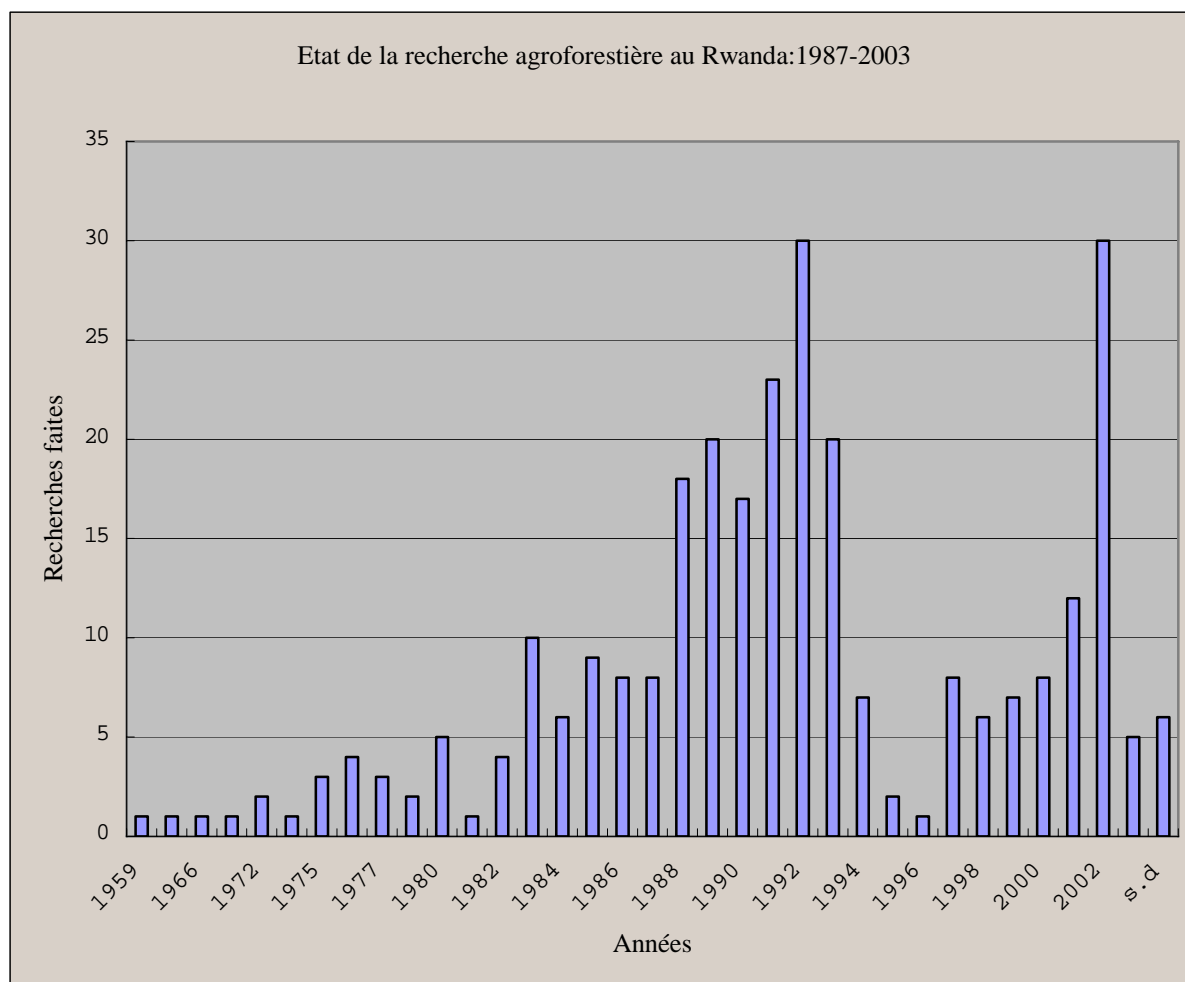
UNR (Universite Nationale du Rwanda), 5, 7, 20-21, 53, 68, 75, 84, 91, 102-103, 110, 139, 145, 158, 160-161, 163, 178, 183, 191, 198-200, 202-203, 205, 213, 216-218, 220-221, 224, 236-237, 239, 243, 245, 249-253, 264-267, 271, 282

USAID (United States Agency for International Development), 289

Verger, 5, 128, 147, 149, 151, 154, 168, 232

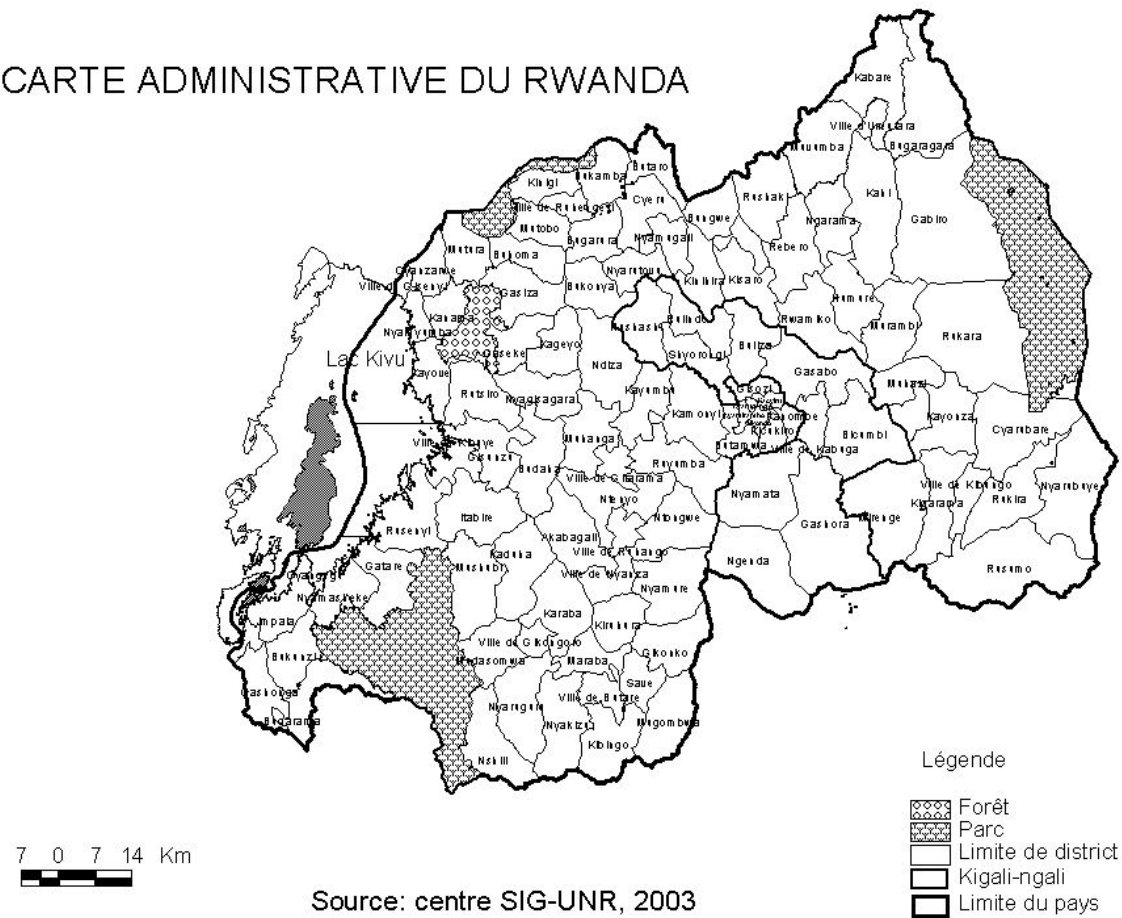
Vernonia, 59, 239, 249, 278

ANNEXE 1 : Le nombre de publications par année entre 1987 et 20003



ANNEXE 2

CARTE ADMINISTRATIVE DU RWANDA



Working papers in this Series

1. Agroforestry in the drylands of eastern Africa: a call to action
2. Biodiversity conservation through agroforestry: managing tree species diversity within a network of community-based, nongovernmental, governmental and research organizations in western Kenya.
3. Invasion of *prosopis juliflora* and local livelihoods: Case study from the Lake Baringo area of Kenya
4. Leadership for change in Farmers Organizations: Training report: Ridar Hotel, Kampala, 29th March to 2nd April 2005
5. Domestication des espèces agroforestières au Sahel : situation actuelle et perspectives
6. Relevé des données de biodiversité ligneuse: Manuel du projet biodiversité des parcs agroforestiers au Sahel
7. Improved Land Management in the Lake Victoria Basin: TransVic Project's Draft Report
8. Livelihood capital, strategies and outcomes in the Taita hills of Kenya
9. Les espèces ligneuses et leurs usages: Les préférences des paysans dans le Cercle de Ségou, au Mali
10. La biodiversité des espèces ligneuses: Diversité arborée et unités de gestion du terroir dans le Cercle de Ségou, au Mali
11. Bird diversity and land use on the slopes of Mt. Kilimanjaro and the adjacent plains, Tanzania
12. Water, women and local social organization in the Western Kenya Highlands
13. Highlights of ongoing research of the World Agroforestry Centre in Indonesia
14. Prospects of adoption of tree-based systems in a rural landscape and its likely impacts on carbon stocks and farmers' welfare: the FALLOW Model Application in Muara Sungkai, Lampung, Sumatra, in a 'Clean Development Mechanism' context
15. Equipping Integrated Natural Resource Managers for Healthy Agroforestry Landscapes.

16. Are they competing or compensating on farm? Status of indigenous and exotic tree species in a wide range of agro-ecological zones of Eastern and Central Kenya, surrounding Mt. Kenya.
17. Agro-biodiversity and CGIAR tree and forest science: approaches and examples from Sumatra
18. Improving land management in eastern and southern Africa: A review of policies.
19. Farm and Household Economic Study of Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor, Indonesia: A Socio-economic base line study of Agroforestry Innovations and Livelihood Enhancement
20. Lessons from eastern Africa's unsustainable charcoal business.
21. Evolution of RELMA's approaches to land management: Lessons from two decades of research and development in eastern and southern Africa
22. Participatory watershed management: Lessons from RELMA's work with farmers in eastern Africa.
23. Strengthening farmers' organizations: The experience of RELMA and ULAMP.
24. Promoting rainwater harvesting in eastern and southern Africa.
25. The role of livestock in integrated land management.
26. Status of carbon sequestration projects in Africa: Potential benefits and challenges to scaling up.
27. Social and Environmental Trade-Offs in Tree Species Selection: A Methodology for Identifying Niche Incompatibilities in Agroforestry **[Appears as AHI Working Paper no. 9]**
28. Managing Trade-Offs in Agroforestry: From Conflict to Collaboration in Natural Resource Management. **[Appears as AHI Working Paper no. 10]**
29. Essai d'analyse de la prise en compte des systemes agroforestiers pa les legislations forestieres au Sahel: Cas du Burkina Faso, du Mali, du Niger et du Senegal.

Who we are

The World Agroforestry Centre is the international leader in the science and practice of integrating 'working trees' on small farms and in rural landscapes. We have invigorated the ancient practice of growing trees on farms, using innovative science for development to transform lives and landscapes.

Our vision

Our Vision is an 'Agroforestry Transformation' in the developing world resulting in a massive increase in the use of working trees on working landscapes by smallholder rural households that helps ensure security in food, nutrition, income, health, shelter and energy and a regenerated environment.

Our mission

Our mission is to advance the science and practice of agroforestry to help realize an 'Agroforestry Transformation' throughout the developing world.



United Nations Avenue, Gigiri - PO Box 30677 - 00100 Nairobi, Kenya
Tel: +254 20 7224000 or via USA +1 650 833 6645
Fax: +254 20 7224001 or via USA +1 650 833 6646
www.worldagroforestry.org