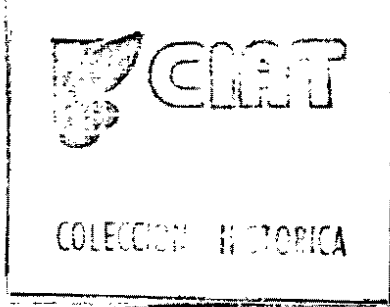


SB
327
'N9
c.3



LIBRARY
31633
13 SEP 1997

~~Les~~ **Recherches Multienvironnementales Effectuees
sur Harictos Nains au Rwandade 1980 a 1990**

Pierre Nyabyenda - RESAPAC

**CIAT African
Occasioanl Publications Series No. 16**

**LES RECHERCHES
MULTIENVIRONNEMENTALES
EFFECTUEES SUR HARICOTS
NAINS AU RWANDA DE 1980 A 1990**

Par Dr Nyabyenda Pierre
RESAPAC

PUBLICATIONS OF THE NETWORK ON BEAN RESEARCH IN AFRICA

Workshop Series

- No. 1. Proceeding of the Bean Fly Workshop, Arusha, Tanzania, 16-20 November 1986.
- No. 2. Proceeding of a Workshop on Bean Research in Eastern Africa, Mukono, Uganda, 22-25 June 1986.
- No. 3. Proceeding of a Workshop on Soil Fertility Research for Bean Cropping Systems in Africa, Addis Ababa, Ethiopia, 5-9 September 1988.
- No. 4. Proceeding of a Workshop on Bean Varietal Improvement in Africa, Maseru, Lesotho, 30 January-2 February 1989.
- No. 5. Actes du Troisieme Seminaire Regional sur L'Amelioration du Haricot dans la Region des Grands Lacs, Kigali, Rwanda, 18-21 Novembre 1987.
- No. 6. Proceedings of First SADCC Regional Bean Research Workshop, Mbabane, Swaziland, 4-7 October 1989.
- No. 7. Proceedings of Second Workshop on Bean Research in Eastern Africa, Nairobi, 5-8 March 1990.
- No. 8. Actes de l'Atelier sur la Fixation Biologique d'Azote du Haricot en Afrique, Rubona, Rwanda, 27-29 October 1988.
- No. 9. Actes du Quatrieme Seminaire Regional sur L'Amelioration du Haricot dans la Region des Grands Lacs, Bukavu, Zaire, 21-25 Novembre 1988.
- No. 10. Proceeding of a Workshop on National Research Planning for Bean Production in Uganda, Kampala, Uganda, 28 January-1 February 1991.
- No. 11. Proceeding of the First Meeting of the Pan-African Working Group on Bean Entomology, Nairobi, Kenya, 6-9 August, 1989.
- No. 12. Progress in Improvement of Common Bean in Eastern and Southern Africa. Proceedings of the Ninth SUA/CRSP and Second SADCC/CIAT Bean Research Workshop, Morogoro, Tanzania, 17-22 September, 1990.
- No. 13. Proceeding of a Working Group Meeting on Virus Diseases of Beans and Cowpea in Africa, Kampala, Uganda, January 17-21, 1990.

- No. 14. Proceeding of the First Meeting of the SADCC/CIAT Working Group on Drought in Beans, Harare, Zimbabwe, May 9-11, 1988.
- No. 15. Proceeding of the First Pan-African Working Group Meeting on Anthracnose of Beans, Ambo, Ethiopia, February 17-23, 1991.
- No. 16. Actes du Cinquieme Seminaire Regional sur l'Amelioration du Haricot dans la Region des Grands Lacs, Bujumbura, Burundi, 13-18 Novembre, 1989.
- No. 17. Actes du Sixieme Seminaire Regional sur l'Amelioration du Haricot dans la Region des Grands lacs, 21-25 Janvier 1991.
- No. 18. Actes de la Conference sur le Lancement des Varietes, la Production et la Distribution de Semaines de Haricot dans la Region des Grands Lacs, Goma, Zaire, 2-4 Novembre 1989.
- No. 19. Recommendations of Working Groups on Cropping Systems and Soil Fertility Research for Bean Production Systems, Nairobi, Kenya, 12-14 February 1990.
- No. 20. Proceeding of First African Bean Pathology Workshop, Kigali, Rwanda, 14-16 November, 1987.
- No. 21. Soil Fertility Research for Maize and Bean Production Systems of the Eastern Africa Highlands: Proceedings of a Working Group Meeting, Thika, Kenya, 1-4 September 1992.
- No. 22. Actes de l'Atelier sur les Strategies de Selection Varietale dans la Region des Grands Lacs, Kigali, Rwanda, 17-20 Janvier 1991.
- No. 23. Proceeding of the Pan-African Pathology Working Group Meeting, Thika, Kenya, 26-30 May 1992.
- No. 24. Proceeding of a Bean Research Planning in Tanzania: Uyole Research Centre, 18-24 May 1992.
- No. 25. Second Meeting of the Pan-African Working Group on Bean Entomology, Harare, 19-22 September 1993.
- No. 26. Bean Improvement for Low Fertility Soils in Africa: Proceedings of a Working Group Meeting, Kampala, Uganda, 23-26 May 1994.
- No. 27. Third SADC/CIAT Bean Research Workshop, Mbabane, Swaziland, 5-7 October 1992.

- No. 28. Proceedings of Third Multidisciplinary Workshop on Bean Research in Eastern Africa, Thika, Kenya, 19-22 April 1993.
- No. 29. SADC Working Group Meeting of Bean Breeders, Lilongwe, Malawi, 26-29 September 1994.
- No. 30. Proceedings of a Workshop on Regional Planning of the Bean Research Network in Southern Africa, Mangochi, Malawi, 6-8 March, 1991.
- No. 31. Fourth SADC Regional Bean Research Workshop, Potchefstroom, South Africa, 2-4 October 1995.
- No. 32. Alternative Approaches to Bean Seed Production and Distribution in Eastern and Southern Africa: Proceedings of a Working Group Meeting, Kampala, Uganda, 10-13 October 1994.

Occasional Publications Series

- No. 1. Agromyzid Pests of Tropical Food Legumes: a Bibliography.
- No. 2. CIAT Training in Africa.
- No. 3A. First African Bean Yield and Adaptation Nursery (AFBYAN I): Part I. Performance in Individual Environments.
- No. 3B. First African Bean Yield and Adaptation Nursery (AFBYAN I): Part II. Performance across Environments.
- No. 4. Assessment of Yield Loss caused by Biotic Stress on Beans in Africa.
- No. 5. Interpretation of Foliar Nutrient Analysis in Bean - the Diagnosis and Recommendation Integrated System.
- No. 6. The Banana-Bean Intercropping System in Kagera Region of Tanzania - Results of a Diagnostic Survey.
- No. 7. Bean Stem Maggot Research Methods: A Training Course at Bujumbura, Burundi, 1-8 November, 1991.
- No. 8. On-Farm Storage Losses to Bean Bruchids, and Farmers' Control Strategies: A Travelling Workshop in Eastern and Southern Africa.
- No. 9. A Training Manual for Bean Research.
- No. 10. Bean Germplasm Conservation based on Seed Drying with Silica Gel and Low Moisture Storage.

- No. 11. African Bean Production Environments: Their Definition, Characteristics and Constraints.
- No. 12. Intensifying Production among Smallholder Farmers: The Impact of Improved Climbing Beans in Rwanda.
- No. 13. Analysis of Bean Seed Channels in the Great Lakes Region: South Kivu, Zaire, Southern Rwanda, and Select Bean-Growing Zones of Burundi.
- No. 14. Second African Bean Yield and Adaptation Nursery (AFBYAN II).
- No. 15. Enhancing Small Farm Seed Systems: Principles derived from Bean Research in the Great Lakes Region. L.Sperling, U. Scheidegger and R. Buruchara. 30p.

Reprint Series

- No. 1. Common beans in Africa and their constraints. D.J. Allen, M. Dessert, P. Trutmann and J. Voss. P.9-31 in: H.F. Schwartz and M.A. Pastor-Corrales (eds.), Bean Production Problems in the Tropics, 2nd Ed. CIAT, Cali, Colombia. 1989.
- No. 2. Insects and other pests in Africa. A.K. Karel and A.Autrique. P.455-504 in: H. F.Schwartz and M.A. Pastor-Corrales (eds.), Bean Production Problems in the Tropics, 2nd Ed. CIAT, Cali, Colombia. 1989.
- No. 3. Diagnosis and correction of soil nutrient problems of common bean (*Phaseolus vulgaris*) in the Usambara Mountains of Tanzania. J.B. Smithson, O.T. Edje and K.E. Giller. J. Agric. Sci. 120:233-240. 1993.
- No. 4. Banana and bean intercropping research: factors affecting bean yield and land use efficiency. C.S. Wortmann, T. Sengooba and S. Kyamanywa. Expl. Agric. 28:287-294. 1992; and
The banana-bean intercropping system - bean genotype x cropping system interactions. C.S. Wortmann and T. Sengooba. Field Crops Research 31:19-25. 1993.
- No. 5. Contribution of bean morphological characteristics to weed suppression. C.S. Wortmann. Agron. J. 85(4): 840-843. 1993.
- No. 6. The dynamics of adoption: distribution and mortality of bean varieties among small farmers in Rwanda. L. Sperling and M.E. Loevinsohn. Agric. Systems 41:441-453. 1993.

- No. 7. Bean sieving, a possible control measure for the dried bean beetles, *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). M.S. Nahdy. J. Stored Prod. Res. 30:65-69. 1994; and
An additional character for sexing the adults of the dried bean beetle *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). M.S. Nahdy. J. Stored Prod. Res. 30:61-63. 1994.
- No. 8. *Crotalaria ochroleuca* as a green manure crop in Uganda. C.S. Wortmann, M. Isabirye and S. Musa. African Crop Science J. 2:55-61. 1994.
- No. 9. Rethinking the farmer's role in plant breeding: local bean experts and on-station selection in Rwanda. L. Sperling, M.E. Loevinsohn and B. Ntabomvura. Expl. Agric. 29: 509-519. 1993.
- No. 10. Toxic concentrations of iron and manganese in leaves of *Phaseolus vulgaris* L. growing on freely-drained soils of pH 6.5 in Northern Tanzania. K.E. Giller, F. Amijee, S.J. Brodrick, S.P. McGrath, C. Mushi, O.T. Edje and J.B. Smithson. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 23 (15&16):1663-1669. 1992.
- No. 11. Overcoming bean production constraints in the Great Lakes region of Africa: integrating pest management strategies with genetic diversity of traditional varietal mixtures. A set of the following seven reprints:
- No. 11a. The impact of pathogens and arthropod pests on common bean production in Rwanda. P. Trutmann and Graf, W. International Journal of Pest Management, 39(3): 328-333. 1993.
- No. 11b. Management of common bean diseases by farmers in the central African highlands. P. Trutmann, J. Voss and J. Fairhead. International Journal of Pest Management, 39(3): 334-342. 1993.
- No. 11c. Local knowledge and farmer perceptions of bean diseases in the central African highlands. P. Trutmann, J. Voss and J. Fairhead. Agriculture and Human Values, Vol. 13: 1996.
- No. 11d. Disease control and small multiplication plots improve seed quality and small farm dry bean yields in Central Africa. P. Trutmann and E. Kayitare. Journal of Applied Seed Production, 9:36-40. 1991.

- No. 11e. Managing angular leaf spot on common bean in Africa by supplementing farmer mixtures with resistant varieties. M.M. Pyndji and P. Trutmann. *Plant Disease*, 76: 1144-1147. 1992.
- No. 11f. Partial replacement of local common bean mixtures by high yielding angular leaf spot resistant varieties to conserve local genetic diversity while increasing yield. P. Trutmann and M.M. Pyndji. *Annals of Applied Biology*, 125:45-52. 1994.
- No. 11g. Seed treatments increase yield of farmer varietal field bean mixtures in the central African highlands through multiple disease and beanfly control. P. Trutmann, K.B. Paul and D. Cishahayo. *Crop Protection* 1992, 458-464.

**LES RECHERCHES
MULTIENVIRONNEMENTALES
EFFECTUEES SUR HARICOTS
NAINS AU RWANDA DE 1980 A 1990**

Par Dr Nyabyenda Pierre
RESAPAC

PREFACE

This publication is part of a synthesis of many years of research on bean varietal selection across environments in Rwanda. The results presented here come from multiple locations for beans of bush or restricted growth habits during the period 1980 to 1990, and complement two earlier publications: one on climbing beans (Nyabyenda, 1992) and the other on bush and semi-climbing types (Nyabyenda, 1995). A detailed treatment of results for the period 1990 to 1993 is in preparation.

While the emphasis here is on multilocational research, aspects addressed more briefly include the stages of bean research in Rwanda, the collection of local varieties, introductions of exotic materials from the international centres and national agricultural research organisations, germplasm improvement, varietal selection and complementary research. Attention is drawn to certain similarities with results from elsewhere in the Great Lakes region and from Eastern Africa.

It is hoped that this publication, coming after the recent tragic events in Rwanda and the region, will prove useful to all those concerned with bean research there. It is intended to serve as a reference for plant breeders and agronomists working with the same varieties and environments, as well as for those concerned with the dissemination or transfer of Rwanda's bean technology; for that reason it will be published in both French and English. These results also show the outcome of the many materials which were introduced to Rwanda from CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) over a period of a dozen years or more.

This publication is an activity of the network for bean improvement in central Africa (RESAPAC), which is one of three sub-regional bean networks that collaborate to disseminate research results through this publication series. The RESAPAC network has now joined with East African Bean Research Network. This publication is made possible thanks to the support of the Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC). However, the opinions expressed herein are those of the author and do not necessarily reflect the views of contributing donor organisations.

Further information on regional research activities on beans in Africa is available from:

Coordinator, Eastern and Central Africa Bean Research
Network, P.O. Box 2704, Arusha, Tanzania

Coordinator, SADC Bean Network, P.O. Box 2704, Arusha, Tanzania

Pan-Africa Coordinator, CIAT, P.O. Box 6247, Kampala, Uganda

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
PREFACE	5
RESUME	7
1. INTRODUCTION	8
2. MATERIEL ET METHODES	8
2.1. Matériel	8
2.1.1. Les variétés	8
2.1.2. Les sites expérimentaux	11
2.2. Méthodes	13
2.2.1. Dispositif expérimental et exécution des essais	13
2.2.2. Suivi des essais et collecte des données	13
2.2.3. Analyse statistique des données	14
3. RESULTATS	15
3.1. Essai Comparatif Multilocal 1985	15
3.1.1. Les rendements	15
3.1.2. La réaction des variétés aux maladies	16
3.2. Essai Comparatif Multilocal 1986	17
3.2.1. Les rendements	17
3.2.2. La réaction des variétés aux maladies	18
3.2.3. Comportement des variétés dans les conditions marginales	19
3.3. Essai Comparatif Multilocal 1987-1988	19
3.3.1. Les rendements	20
3.3.2. La réaction des variétés aux maladies	20
3.3.3. Comportement des variétés dans les conditions marginales	21
3.4. Essai Comparatif Multilocal 1988-1989	21
3.4.1. Les rendements	22
3.4.2. La réaction des variétés aux maladies	22

3.5.	Essai Comparatif Multilocal 1989-1990.....	23
3.5.1.	Les rendements	23
3.5.2.	La réaction des variétés aux maladies	24
3.5.3.	Comportement des variétés dans les conditions marginales	25
4.	DISCUSSIONS	26
5.	CONCLUSIONS	28
6.	BIBLIOGRAPHIE	30
7.	ANNEXES	31
7.1.	Tableaux des résultats de l'ECM 85	32
7.2.	Tableaux des résultats de l'ECM 86	49
	A. Résultats de l'ECM 86 (BA - MA)	50
	B. Résultats de l'ECM 86 (MA - HA)	63
7.3.	Tableaux des résultats de l'ECM 87	74
7.4.	Tableaux des résultats de l'ECM 88-89	94
7.5.	Tableaux des résultats de l'ECM 89-90	113
7.6.	Abréviations utilisées	131

PREFACE

Ce document qui est publié avec les fonds de la coopération suisse (fonds du RESAPAC) est le résultat d'un travail de 6 années de recherche sur haricot dans le cadre du Programme Légumineuses de l'ISAR qui collabore avec le Projet CIAT dans la Région des Grands Lacs depuis 1983. Les recherches sur haricot dans le domaine de la sélection variétale ayant été faits simultanément sur haricots nains, semi-volubiles et volubiles, le présent document relate les résultats sur haricots nains et semi-volubiles, après que ceux sur haricots volubiles aient été publiés dans un autre document paru antérieurement.

Ces résultats sont le fruit d'un long processus de recherche qui commence par la collecte des variétés du milieu rural, l'introduction des variétés exotiques de l'étranger (centres internationaux et institutions nationales de recherche agricole) et la sélection généalogique en passant par les essais de rendement dans les stations de recherche.

Ce document, dont la parution a été retardée par les événements malheureux survenus particulièrement au Rwanda et dans la région en général reste valable et utilitaire pour tous ceux qui sont concernés par la recherche sur haricot dans la région aussi bien des Grands Lacs que de l'Afrique de l'Est et Australe et en particulier ceux du Rwanda où les essais ont été conduits. Ainsi ce document devrait ainsi servir de référence pour tous les sélectionneurs qui travaillent avec les mêmes variétés et dans les mêmes conditions pour qu'ils ne doivent pas recommencer le même travail plutôt que de chercher comment mettre en pratique les résultats. Cette publication devrait également servir de référence pour tous ceux qui sont concernés par la vulgarisation des technologies de recherche sur haricot et en particulier ceux du Rwanda.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier sincèrement tous ceux qui de près ou de loin ont collaboré à la réalisation et à la publication de ce document et du travail effectué sur terrain.

Mes sincères remerciements s'adressent tout d'abord au Comité Directeur du RESAPAC qui autorisé la publication de ce document avec les fonds du Réseau, au CIAT et à la Coopération suisse qui ont financé et réalisé cette publication.

Je remercie également tous les projets de développement agricole qui ont collaboré à l'installation et au suivi des essais exécutés dans leurs zones.

Mes remerciements vont également à tous les chercheurs et techniciens de l'ISAR qui ont beaucoup contribué dans l'exécution et le suivi des essais et notamment Madame Mukankubana D. Dr Ukiriho B. et Messieurs Rubaduka E., Cishahayo D. et E. Murwanashyaka. Je ne manquerai pas de remercier également Madame Mukankubana D. et Monsieur Gatera G. qui ont aidé dans la saisie et l'analyse des données.

Mes vifs remerciements vont également à Dr Buruchara R., Dr W. Graf, Dr I. Butare et Dr M. Ngendahayo qui ont lu le document et fait des commentaires très enrichissants.

RESUME

Beaucoup d'essais comparatifs variétaux multilocaux ont été exécutés dans différentes régions agricoles de basse, moyenne et haute altitude du Rwanda pendant les années 1985 à 1990. Les essais ont été installés aussi bien en stations de recherche de l'ISAR que dans différents projets de développement opérant dans différentes régions agricoles du pays.

Tous les essais ont été installés suivant le dispositif de blocs randomisés ou suivant le lattice 5 x 5 balancé. L'analyse globale des résultats et l'analyse par site, par région et par zone ont été faites suivant le "Duncan Multiple Range Test".

Les résultats des essais de 1985 ont confirmé en général la supériorité de la variété Rubona 5 qui était déjà diffusée depuis quelques temps. Ils ont montré également les bonnes performances des variétés A 197 en général et en particulier en basse et moyenne altitude tandis que les variétés Kilyumukwe et Ikinimba étaient aussi bonnes en moyenne et haute altitude respectivement.

Quant aux essais multilocaux de 1986, ils ont confirmé les bonnes performances des variétés A 197 et Kilyumukwe en régions de basse et moyenne altitude en général et celles des variétés G 13671 et G 2816 en zone de basse altitude tandis que les variétés Rubona 5, Kilyumukwe et G 12470 se montrèrent bonnes en moyenne altitude.

Les essais multilocaux de 1987-1988 ont démontré les performances particulières des variétés RWR 221, Kibuga et RWR 222 qui se sont montrées les meilleurs en général pour toutes les régions; la variété RWR 221 était particulièrement très bonne en haute altitude, Kibuga était bonne en haute et moyenne altitude, tandis que les variétés RWR 222 et G 04391 étaient les meilleures en basse altitude.

Pour l'ECM 1988-1989, ce sont les variétés Nain de Kyondo et Kilyumukwe qui se sont montrées les meilleures en général pour l'ensemble du pays.

Les résultats de l'ECM 1989-1990 ont mis en évidence les bonnes performances de la variété 1378/4 qui s'est montrée de loin la meilleure au niveau national et en basse altitude en particulier; alors que la variété 1364/1 s'est montrée, quant à elle, la meilleure en zone de haute altitude.

1. INTRODUCTION

La culture du haricot revêt une très grande importance dans la production alimentaire au Rwanda. Avec une production de 265 920 tonnes sur une superficie de 325 524 ha cultivée annuellement, le haricot occupe la première place en terrain emblavé en cultures vivrières (MINAGRI, 1989). Le haricot contribue pour 65% à l'apport protéique et pour 32% à l'apport calorifique dans le régime alimentaire rwandais (CGIAR, 1994).

L'importance du haricot nain dans la production du haricot a également été déjà soulignée à plusieurs reprises dans le passé, bien que, suivant la stratégie alimentaire du Ministère du Plan on prévoit un remplacement progressif des haricots nains et semi-volubiles par les variétés volubiles (MINIPLAN, 1984).

Pour lever les contraintes qui s'opposent à la culture du haricot au Rwanda, un programme de recherche sur haricots incluant la sélection, les techniques culturales et les tests des nouvelles technologies chez les agriculteurs a été mis sur pied à l'ISAR depuis les débuts des années 80. Ce programme a mis un accent particulier sur les essais multilocaux et les essais d'adaptation en milieu réel pour déterminer les meilleures variétés adaptées aux différentes conditions de culture du milieu rural dans les différentes régions agricoles et zones agro-écologiques du pays, lesquelles variétés sont résistantes ou tolérantes aux maladies les plus importantes au Rwanda et dans la région.

Les résultats partiels ayant déjà fait l'objet de publication dans les rapports annuels de l'ISAR (ISAR 1985 à 1990) et dans différents comptes rendus des séminaires sur la culture du haricot au Rwanda et dans la région (ISAR, 1985; Nyabyenda, 1987), le présent document a pour objectif de faire la synthèse de tous les résultats des essais multilocaux d'adaptation sur haricots nains (variétés naines et semi-volubiles) qui ont été exécutés de 1985 à 1990.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. MATERIEL

2.1.1. Les variétés

De 1985 à 1990, 75 variétés naines et semi-volubiles ont été testées en essais comparatifs variétaux multilocaux dont 33 en provenance du Rwanda (16 du milieu rural et 17 de la sélection généalogique), 35 en provenance du CIAT, 2 du Burundi, 2 de l'Uganda, 1 du Zaïre, 1 de Hollande et une du Pérou (Tableau 1). Ces différentes variétés étaient obtenues suivant le schéma de sélection variétale appliquée à l'ISAR et provenaient en général directement des essais comparatifs variétaux menés en stations de recherche (figure 1).

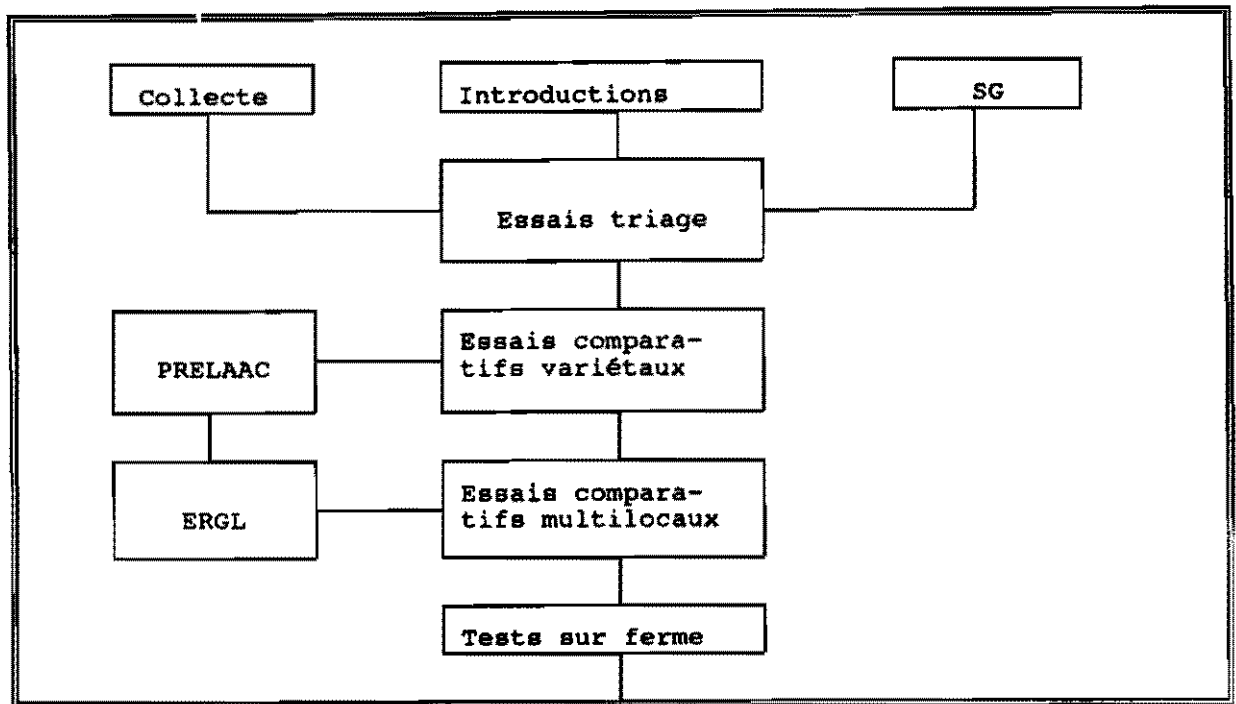


Figure 1: Schéma de sélection pratiqués à l'ISAR

Les variétés étaient sélectionnées suivant les critères suivants:

- rendement;
- résistance ou tolérance aux maladies les plus importantes au Rwanda pour les haricots nains: Anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.), Tâches anguleuses (*Phaeoisariopsis griseola* Sacc.) Ferraris, Ascochytose (*Ascochyta phaseolaris* Sacc.), Virose commune, bactériose (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (E.F.Sm.) Dye et bactériose à halo (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall) (ALLEN, 1995),
- cycle végétatif;
- adaptabilité aux différentes régions agro-écologiques
- couleur du grain.

Chaque essai comparait 16 variétés dont le mélange local était pris comme témoin; les anciennes variétés élites des essais antérieurs comme Rubona 5 Ikinimba et Kilyumukwe étaient souvent répétées comme variétés anciennement sélectionnées pendant plusieurs années. Pendant les premières années les essais étaient constitués surtout des variétés introduites ou collectées du milieu rural alors que à la fin les lignées provenant de la sélection généalogique étaient devenues prédominantes (tableau 1).

Tableau 1: Variétés naines et semi-volubiles utilisées en essais comparatifs multiloceaux de 1985 à 1990.

Variétés	Origine	Période d'expérimentation	Type de plant 1/	Couleur et grosseur du grain 2/
1. Rubona 5	CIAT	85-88	I	6,1/ M
2. A 197	CIAT	85-86	I	2/ G
3. Kilyumukwe	Rwanda	85-90	II	7/ G
4. Ikinimba	Rwanda	86	III	8/ M
5. Umutikili	Rwanda	85	I	
6. Kirundo	Burundi	85	II	3/ G
7. Calima	CIAT	85	I	6,1/ G
8. Tostado	Pérou	85	I	3/ G
9. Shikashike	Rwanda	85	II	
10. Ubusosera	Rwanda	85	III	4/ M
11. Nsizebashonje	Rwanda	85	III	
12. Bataaf	Hollande	85	I	3/ M
13. Var.1/2	Uganda	85	I	2/ M
14. Inyumba	Rwanda	85-86	III	
15. M. ISAR 85	Rwanda	85	I à III	-
16. M. local	Rwanda	85-90	I à III	-
17. G 13671	CIAT	86	III	2,8/ G
18. G 2816	CIAT	86	I	4/ G
18. M. ISAR 86	Rwanda	86	I à III	-
19. BAC 76	CIAT	86	III	
20. G 12470	CIAT	86	I	2/ P
21. A 483	CIAT	86	I	7,1/ G
22. A 484	CIAT	86	I	7,1/ G
23. A 490	CIAT	86	I	1/ M
24. PVA 1272	CIAT	86	I	6,1/ G
25. PVA 555	CIAT	86	I	6,1/ G
26. PVA 563	CIAT	86	I	1,6/ G
27. Bayitungirubwiza	Rwanda	86		
28. G 11060	CIAT	86	IIIb	4/ M
29. Ntekerabasilimu	Rwanda	86	IIIa	4/ P
30. A 370	CIAT	86	III	4/ P
31. Kibobo	Rwanda	86	IIIa	
32. Urubonobono	Burundi	86	IIIa	1,8/ M
33. Mbagarumbise	Rwanda	86	IIIa	
34. RWR 221	SG	87-88	IIIa	5/ P
35. RWR 222	SG	87-88	IIIa	5/ M
36. Kibuga	Rwanda	87-88	IIIa	
37. G 04391	CIAT	87-88	IIIa	
38. Kinyugwe	Rwanda	87-88	IIIa	
39. Amashongoshwa	Rwanda	87-88	IIIa	7/ G
40. RWR 217	SG	87-88	I	3/ G

Tableau 1 (Cont.): Variétés naines et semi-volubiles utilisées en essais comparatifs multilocaux de 1985 à 1990.

Variétés	Origine	Période d'ex- périmentation	Type de plant 1/	Couleur et grosueur du grain 2/
41. RWR 229	SG	87-88	I	
42. PVA 1438	CIAT	87-88	I	6,1/ G
43. PVA 772	CIAT	87-88	I	6,3/ G
44. PVA 1216	CIAT	87-88	I	6,1/ G
45. PVA 880	CIAT	87-88	I	1,6/ G
46. PVA 374	CIAT	87-88	I	6,1/ G
47. G 11516	CIAT	87-88	I	
48. Nain de kyondo	Zaïre	88-89	IIIb	1/ P
49. PVA 774	CIAT	88-89	I	6,1/ G
50. PVA 782	CIAT	88-89	I	6,1/ G
51. PVA 705	CIAT	88-89	I	6,1/G
52. PVA 46	CIAT	88-89	I	6/ G
53. PVA 15	CIAT	88-89	I	6/ G
54. K-20	Uganda	88-89	I	6,1 G
55. ZAA 84086	CIAT	88-89		
56. Kabanima	CIAT	88-89	I	2/6/ G
57. RWR 45	SG	88-89	I	2,1/ G
58. RWR 52	SG	88-89	I	
59. RWR 14	SG	88-89	I	
60. G 11515	CIAT	88-89	I	
61. Hatuey 23	CIAT	88-89		
62. 1378/4	SG	89-90	II	
63. 1364/1	SG	89-90	II	
64. 1364/5	SG	89-90	II	
65. Kerme 20	CIAT	89-90		
66. RWR 222A	SG	89-90	III	
67. RWR 222B	SG	89-90	III	
68. AFR 8	CIAT	89-90	III	6/ P
69. AFR 13	CIAT	89-90	III	6/ P
70. SSBD 13MK	SG	89-90		
71. SMK 1015	SG	89-90		
72. SMK 1004	SG	89-90		
73. PVA 781	CIAT	89-90	I	6,1/ M
74. XAN 194	CIAT	89-90	II	6/ P
75. RWR 104	SG	89-90		

LEGENDE:

- 1/. Types de croissance de plants d'après CIAT (1992): I: port déterminé; II = port nain non déterminé avec tige et branches dressées; III: port nain non déterminé avec tige et branches faibles et couchées
- 2/.- Code des couleurs des graines d'après CIAT (1992): 1. Blanc, 2. Crème, 3. Jaune, 4. Brun Café, 5. Rose, 6. Rouge, 7. Mauve, 8. Autre, 9. Noir
- Taille des graines exprimée en poids (grammes) de 100 graines (d'après CIAT, 1992): P = Petite (moins de 25g); M = Moyenne (25 à 40 g); G = Grande (plus de 40 g).

2.1.2. Les sites expérimentaux

Les sites expérimentaux étaient choisis dans les différentes régions agricoles des zones de basse (>1500 m), moyenne (1500-1800 m) et haute altitude (>1800m) et spécialement dans les régions où étaient implantés les Projets agricoles et les stations de l' ISAR.

Le tableau 2 montre les emplacements (région et zone) des différents sites expérimentaux et leur altitude ainsi que les institutions et Projets collaborateurs. Quant au tableau 3 il donne les caractéristiques générales des différentes régions agricoles où sont localisés les différents sites d'essais.

Le collaborateur choisissait lui-même le terrain d'emplacement de l'essai et il lui était loisible de choisir un sol riche ou fumé, un sol de fertilité moyenne ou pauvre.

Tableau 2: Altitude, Région et Zone des sites utilisés pour les différents essais multilocaux sur haricots nains de 1995 à 1990 ainsi que les Institutions et Projets collaborateurs.

Sites	Altitude (m)	Région	Zone 1/	Collaborateurs
Karama (colluvion)	1350	Bugesera	BA	ISAR
Karama (transition)	1350	Bugesera	BA	ISAR
Karama (plateau)	1400	Bugesera	BA	ISAR
Gashora	1350	Bugesera	BA	ISAR
Mututu	1350	Mayaga	BA	SSS
Kibayi	1450	Mayaga	BA	DGB
SEMS	1350	Savane de l'Est	BA	DERVAM
Muyumbu	1350	Plateau de l'Est	BA	SSS
Masaka	1450	Plateau de l'Est	BA	PKE
Buganya	1450	Plateau de l'Est	MA	ANRUBY
Kamembe	1500	Impala	MA	PCCV
Rubungo	1500	Plateau de l'Est	MA	SSS
Tubungo	1515	Plateau central	MA	APA
Mubago	1570	Plateau de l'Est	MA	BGM
Kinazi	1600	Dorsale Granitique	MA	ISAR
Rubona	1650	Plateau Central	MA	ISAR
Musasu	1650	Plateau Central	MA	ISAR
Gikirambwa	1650	Plateau Central	MA	ISAR
Mara	1650	Plateau Central	MA	ISAR
Gahororo	1650	Plateau de l'Est	MA	Kib. II
Mwogo	1650	Plateau Central	MA	PIA
Rugande	1650	Dorsale Granitique	MA	PKN
Kigoma	1670	Dorsale Granitique	MA	PAG
Gihisi	1700	Plateau Central	MA	PAP
Rusatira	1700	Plateau Central	MA	ISAR/C
Kabutare	1700	Plateau central	MA	EAVK
Kabuga	1700	Bords du Lac Kivu	MA	PAK
Gahama	1720	Dorsale Granitique	MA	ISAR/C
Busasamana	1800	Terres de Laves	HA	GBK
Mudende	2300	Terres de Laves	HA	GBK
PNAP (Ruhengeri)	1860	Terres de Laves	HA	ISAR
Rutare	2000	Buberuka	HA	ANRUBY
Rwerere	2060	Buberuka	HA	ISAR
Gakubo	2150	Buberuka	HA	DRB
Nyabimata	2200	CZN	HA	DANK
Jomba	2300	CZN	HA	IPV

Tableau 3: Caractéristiques des différentes régions agricoles au Rwanda.

Région	Altitude	Pluviométrie	Sols	Valeur agricole
1. INYALA	1400-1700-1900	1300-1400-2000	Sols rouges lourds dérivés de basaltes	Bonne
2. BORDS DU LAC KIVU	1460-1600-1900	1150-1200-1300	Sols limono-argileux superficiels	Excellent (Bugoyi, Kanaga) bonne ailleurs
3. TERRAIS DE LAVH	1600-2200-2500	1300-1300-1600	Sols volcaniques	Excellent
4. CRISTE SAIRE-NIL	1900-2100-2500	1300-1600-2000	Sols, humifères acides	Moyenne
5. BUBERUKA	1900-2000-2300	1100-1200-1300	Sols latérites d'altitude	Bonne
6. PLATEAU CENTRAL	1300-1700-1900	1100-1200-1300	Sols humifères divers	Bonne
7. DORSAL GRANITIQUE	1400-1600-1700	1050-1100-1200	Sols légers, graveleux	Moyenne
8. MUYAGA	1350-1450-1500	1000-1050-1200	Sols argileux dérivés de schistes	Très bonne
9. BUKESERA	1300-1400-1500	850-900 -1000	Sols Argileux fortement altérés	Pauvre
10. PLATEAU DE L'EST	1400-1500-1800	900-950 -1000	Sols latérites	Moyenne au nord bonne au sud
11. SAVANE DE L'EST	1250-1400-1600	800-850 -900	Vieux sols de texture variable	Très pauvre

Source: Delepiakze, 1973

2.2. METHODES

2.2.1. Dispositif expérimental et exécution des essais

Les essais comparatifs multilocaux de 1985 et 1986 ont été menés pendant deux saisons chacun tandis que les essais multilocaux 87-88, 88-89 et 89-90 ont été exécutés pendant 4 saisons. Les essais de 1985 et 1986 ont été installés suivant le dispositif des blocs randomisés à 4 répétitions tandis que les autres ont été installés suivant le lattice balancé 5 x 5. Dans les deux cas la parcelle élémentaire était de 4 x 1m et la superficie récoltée de 4 m².

Pour l'homogénéité des essais et du matériel utilisé, tous les protocoles et toutes les semences étaient préparées à la station de recherche de Rubona et envoyés aux différents projets et institutions collaborateurs qui se chargeaient de l'installation, de l'entretien et de la récolte des essais. Deux plans d'installation étaient proposés et le collaborateur avait le libre choix du Plan qui convenait à la configuration de son terrain.

2.2.2. Suivi des essais et collecte des données.

Une à deux visites par saison étaient effectuées à chaque site pour observer la conformité de l'installation de l'essai suivant le protocole et le comportement des différentes variétés pendant la végétation.

Dans les projets on ne se faisait que des observations sur le rendement, alors que dans les stations de l'ISAR des observations étaient faites aussi bien sur le rendement que sur les maladies, le type de plants et leur vigueur. La cotation des maladies (anthracnose, taches anguleuses, ascochytose, virose et black root, bactériose commune et bactériose à halo) était faite suivant l'échelle standard de 1 à 9 du CIAT.

Après la récolte et la pesée, les résultats étaient inscrits sur un formulaire préalablement préparé et joint au protocole. Ces résultats étaient envoyés ou collectés au passage dans les projets et les stations.

2.2.3. Analyse statistique des données.

L'analyse statistique des données a été faite sur les rendements parcellaires extrapolés à l'hectare pour comparer les différentes variétés par sites, par région agricole, par zone agro-climatique et au niveau de tout le pays en général.

Le modèle de l'analyse utilisé était l'analyse de la variance suivie du DMRT (Duncan Multiple Range Test) et pour chaque analyse, la moyenne générale de l'essai, le coefficient de variation (cv %) et le F calculé ont été considérés pour juger de la validité des essais et des résultats.

3. RESULTATS

3.1. ESSAI COMPARATIF MULTILocal 1985

L'essai comparatif variétal multilocal de 1985 a été effectué dans différentes régions agricoles et notamment dans la région agricole de Bugesera (2 sites) et la région de Mayaga (2 sites), la région de Savane de l'Est et la région du Plateau de l'Est(B) (1 site) en zone de basse altitude; dans la région du Plateau de l'Est (M) (2 sites), la région du Plateau Central (3 sites) en zone de moyenne altitude; ainsi que dans la région du Buberuka (3 sites) et la région des Terres de lave (1 site) en zone de haute altitude.

Les résultats détaillés sur les rendements de l'essai au niveau national, par zone, par région et par site ainsi que sur la réaction des variétés vis à vis des maladies sont repris dans les annexes 1.1 à 1.16.

3.1.1. Les rendements

La synthèse globale des rendements.

L'analyse globale des résultats a montré que c'étaient les variétés Rubona 5 et A 197 qui avaient des rendements statistiquement différents et supérieurs au mélange local (Annexe 1.1).

Les rendements par zones écologiques

Regroupés par zone agro-climatique les résultats montrent encore une fois que la variété A 197 a eu le meilleur rendement en basse et moyenne altitude et la variété Rubona 5 la meilleure production en haute altitude, sans toutefois qu'il y ait une différence statistiquement significative entre les rendements de ces variétés et celui du mélange local pris comme témoin (annexe 1.2 et 1.4).

Les rendements par régions agricoles

Si l'on considère les résultats dans les différentes régions agricoles, les meilleures variétés avec des rendements statistiquement différents du mélange local étaient respectivement:

- Plateau de l'Est (BA): Kilyumukwe, A 1997, Calima et Rubona 5
- Plateau de l'Est (MA): A 197, Mélange ISAR 85, Rubona 5, Kilyumukwe et Umutikili.

On remarque que la variété A 197 est la plus plastique par ce qu'elle a eu le meilleur rendement ou occupé la seconde place dans 6 des 8 régions agricoles où l'essai a été conduit. Elle s'est montrée particulièrement très bonne dans toutes les régions de basse et moyenne altitude.

Les rendements par sites

Pour ce qui concerne les résultats des différentes variétés par sites, les rendements sont détaillés dans les annexes 1.13 à 1.15. Les rendements vont de 2885 kg/ha pour la variété A 197 sur le sol riche du Mutara (SEMS) au rendement nul pour les variétés Shikashike, Var. 1/2 et Kirundo sur les sols pauvres et acides de haute altitude de Gakubo (2200m) dans la préfecture de Byumba) et à Rwerere(2300 m) dans la préfecture de Ruhengeri.

3.1.2. La réaction des variétés aux maladies.

Le tableau 1.16 montre la sensibilité des différentes variétés de l'ECM 85 aux maladies les plus importantes en zone de moyenne altitude (Rubona). Bien que la pression des maladies n'était pas assez forte, les données reprises dans ce tableau donnent une idée sur la sensibilité des différentes variétés dans la zone de moyenne altitude, sans pour autant que cela soit vrai pour les hautes altitudes où la pression des maladies, surtout fongiques, est beaucoup plus forte.

Ainsi donnés des observation sur chaque maladie montrent que la variétés Rubona 5 qui s'était montrée très intéressante antérieurement au point de vue rendement, a commencé à se montrer sensible à l'Anthracnose. Les variétés Calima, Kirundo, Tostado et Bataaf se sont montrées également sensibles à l'anthracnose (annexe 1.16).

La variété A 197, qui a eu le meilleur rendement en zone de moyenne altitude, était avec la variété Ikinimba, parmi les variétés les moins attaquées par l'anthracnose, mais elle était parmi les variétés les plus attaquées par l'ascochytose et la maladie des taches anguleuses.

Les variétés Kilyumukwe, qui est également parmi les meilleures variétés en production en région de moyenne altitude, et la variété Kirundo se sont montrées les plus susceptible à la bactériose à halo.

Quant aux variétés Ikinimba et Ubusosera qui sont parmi les meilleures variétés au point de vue rendement en zone de haute altitude, se sont montrées sensibles à la rouille.

3.2. ESSAI COMPARATIF MULTILocal 1986

L'Essai Comparatif Multilocal 1986 a été subdivisé en deux parties et notamment l'ECM 19986 (BA - MA) qui regroupait les variétés sélectionnées en basse (Karama) et moyenne (Rubona) altitude d'une part et l'ECM 1996 (MA - HA) qui comprenait les variétés sélectionnées en moyenne (Rubona) et haute (Rwerere) altitude.

Pour les deux essais c'est le mélange ISAR 86 qui a été utilisé comme témoin. Les variétés A 197, Rubona 5, Kilyumukwe et Ikinimba ont été reprises dans l'ECM 86 (BA - MA) tandis que les variétés Rubona 5, Ikinimba et Inyumba ont été reprises dans l'ECM 86 (MA - HA).

Les ECM 86 ont été effectués pendant deux saisons dans les régions agricoles du Bugesera (3 sites), la région de Plateau de l'Est(B) (2 sites), la région du Mayaga (2 sites), et la région de Savane de l'Est (1 site) en zone de basse altitude; dans la région de Plateau central (4 sites), la région de plateau de l'Est (MA) (3 sites) et la région de la Dorsale granitique (1 site) en zone de moyenne altitude; ainsi que dans la région du Buberuka (1 site), la région de Terres de lave (3 sites) et la région de la Crête Zaire-Nil (1 site) en zone de haute altitude.

Les résultats détaillés des ECM 86 sont repris dans les annexes 2.a.1 à 2.a.12 pour les basses et moyennes altitudes et dans les annexes 2.b.1. à 2.b.10 pour les hautes altitudes.

3.2.1. Les rendements

Les rendements par zones écologiques

L'analyse globale des rendements et par zones écologiques montre que en basse altitude ce sont les variétés G 13671 et G 2816 qui y sont les meilleures avec un rendement de 111 et 110% du témoin respectivement, suivies de A 197 et Kilyumukwe (annexe 2.a.2.).

En moyenne altitude les variétés Rubona 5, Kilyumukwe, G 12470 et A 197 rivalisent entre elles pour l'ECM conduit en basse et moyenne altitude (annexe 2.a.3.), alors que la variété Kirundo s'est montrée la meilleure en pour l'essai exécuté en haute et moyenne altitude (annexe 2.b.2.).

En zone de haute les rendements de l'ECM 86 (MA - HA) ont montré que les variétés G 11060 et Ntekerabasilimu étaient meilleures par rapport au mélange ISAR 86 (annexe 2.b.3.).

Les résultats par régions agricoles

Concernant les résultats par région agricole, les meilleures variétés en production étaient les suivantes dans les différentes régions:

- Bugesera: G 2816
- Mayaga: G 13671
- Savane de l'Est: A 484 et A 197
- Plateau de l'Est (BA): A 197, Kilyumukwe, G 12470 et Bac 76
- Plateau de l'EST (MA): Bac 76
- Plateau Central: Ikinimba, Kilyumukwe, A 197, et Rubona 5
- Dorsale granitique: G 12470
- Buberuka: Ikinimba, G 11060
- Terres de lave : G 11060, Ntekerabasilimu
- CZN : PVA 1272, PVA 555

Dans les régions agricoles de haute altitude, il y a certaines variétés qui se sont montrées statistiquement différentes et supérieures à celui du mélange ISAR 86 utilisé comme témoin et notamment les variétés Ikinimba et G 11060 dans les régions agricoles du Buberuka, les variétés PVA 1272 et PVA 555 dans la région de la Crête Zaire-Nil ainsi que les variétés G 11060 et Ntekerabasilimu en région des Terres de lave.

Les résultats par sites

Pour ce qui concerne les résultats par sites (annexes 2.a.11, 2.a.12, 2.b.8 et 2.b.9), on peut remarquer que les meilleurs rendements ont été obtenus sur les sols fertilisés à Mubago (4200 kg/ha et les sols riches de la région des Terres de lave à Busasamana avec la variété G 13671 (3142 kg/ha) et à Ruhengeri avec la variété G 11060 (2750 kg/ha) tandis que les rendements les moins élevés furent obtenus sur les sols pauvres de plateau de Karama (Bugesera) avec la variété Bayitungirubwiza (annexe 2.a.11) et sur les sols acides de la Crête Zaire-Nil à Jomba avec les variétés G 2816 (94 kg/ha) et A 370 (200 kg/ha) - (annexe 2.b.9). Les variétés G 11060 et Ntekerabasilimu étaient de loin les meilleures variétés sur les sols acides de Gakubo avec des rendements allant jusqu'à 219 et 181% du témoin respectivement. Le meilleur rendement moyen (3346 kg/ha) a été obtenu au site de Mubago dans la préfecture de Kibungo.

3.2.2 La réaction aux maladies

Comme le montre le l'annexe 2.b.10, les variétés G 11060, Ntekerabasilimu et A 370 et Inyumba ont montré une grande tolérance à la plupart des maladies fongiques en haute en haute altitude tandis alors que les variétés Rubona 5, G 2816, Kibobo y étaient plus sensibles à l'antracnose et ascochytose. Les variétés Ikinimba et PVA 1272 se sont montrées les plus sensibles à la rouille.

Bien que les données n'apparaissent pas ici pour des raisons évoquées plus haut, la variété Kirundo s'est montrée très sensible à la bactériose à halo alors que les variétés PVA 555 et PVA 563 étaient susceptibles à la bactériose commune et principalement en basse altitude.

Pour ce qui concerne la sensibilité à la virose, les variétés Mbagarumbise, Inyumba et A 370 étaient les plus sensibles à la virose alors que les variétés Rubona 5, Kirundo et PVA 1272 étaient les moins attaquées par cette maladie.

3.2.3 Comportement des variétés dans les conditions marginales

Les résultats de 1986 en MA et HA ont permis de déceler deux nouvelles variétés prometteuses en zone de haute altitude et spécialement dans des conditions marginales de culture (< 1100 kg/ha de production moyenne de l'essai): il s'agit des variétés Ntekerabasilimu et G 11060 qui ont eu des rendements de 136 et 127 % du témoin mélange ISAR en mauvaises conditions de culture (tableau 4).

Tableau 4: Les variétés de l'ECM 86 (MA-HA) les plus performantes sur sols pauvres (< 1100 kg/ha) et sur sols riches (>1500 kg/ha).

Variété	Conditions marginales de culture (<1100 kg/ha)		Très bonnes conditions de culture (>1500kg/ha)	
	Rdt/ha	% t	Rdt/ha	% T
G 11060	936	127	2370	103
Ntekerabasilimu	999	136	2121	92
G 13671	650	89	2149	94
Ikinimba	705	96	2022	88
Rubona 5	766	104	2099	91
M. ISAR 86	737	100	2298	100

3.3. ESSAI COMPARATIF MULTILocal 87 - 88

L'Essai comparatif multilocal 87-88 (ECM 87- 88) a été effectué pendant 4 saisons (87A,87B,88A et 88B) dans les régions agricoles de Bugesera (3 sites), du Mayaga (2 sites), de la Savane de l'Est (1 site) et de Plateau de l'EST(B) (2 sites) en zone de basse altitude; dans les régions de Plateau de l'Est(M) (2 sites), de Plateau Central (4 sites), de la Dorsale granitique (2 sites) et de l'Impala (1 site) en zone de moyenne altitude; ainsi que dans les régions des Terres de lave (2 sites), du Buberuka (1 site) et de la Crête Zaire-Nil (2 sites) en zone de haute altitude.

Les résultats détaillés sur les rendements de l'essai au niveau national, par zone, par région et par site ainsi que sur la réaction des variétés vis à vis des maladies sont repris dans les annexes 3.1 à 3.16.

3.3.1. Les rendements

L'analyse globale des rendements

L'analyse globale des résultats (annexe 3.1) montre que en général ce sont les variétés RWR 221, Kibuga et RWR 222 qui ont donné des rendements statistiquement différents et supérieurs à celui du mélange local.

Les rendements par zones écologiques

C'est surtout en zone de haute altitude que les meilleures variétés (RWR 221 et Kibuga) ont donné des rendements de très loin supérieurs et statistiquement différents du mélange local (annexe 3.1); par contre, en zone de moyenne altitude la variété Kibuga était la plus productive avec un rendement de 119% du témoin, suivie de loin par les deux variétés RWR 221 et RWR 222 qui ont eu également des rendements statistiquement différents et supérieurs à celui du mélange local, tandis que dans la zone de basse altitude ce sont les variétés RWR 222 et G 04391 qui ont donné les meilleurs rendements et statistiquement différents du mélange local.

Les rendements par régions agricoles

La variété RWR 221 était de loin la meilleure dans toutes les régions agricoles de haute altitude ainsi que dans la région agricole de l'IMPALA, de la Dorsale granitique et du Mayaga. La variété Kibuga était meilleure surtout dans les régions de moyenne altitude.

Les variétés qui se sont mieux comportées et sont statistiquement différentes du mélange local dans les différentes régions agricoles sont respectivement:

- Terres de laves: RWR 221, Kibuga, RWR 222, PVA 1438, Amashongosha, Rubona 5, Kinyugwe et RWR 217
- Buberuka: RWR 221
- Crête Zaire-NIL: RWR 221
- Plateau central: Kibuga
- Dorsale granitique: RWR 221, Kibuga
- Plateau de l'Est (MA): Kibuga
- Impala: RWR 221, G 04391
- Bugesera: G 04391.
- Mayaga: RWR 221, RWR 222, Kibuga et G 04391.
- Plateau de l'Est (BA): RWR 222, Kibuga, RWR 229 et RWR 217

3.3.2. Réaction des variétés aux maladies

La réaction des différentes variétés de l'ECM 87-88, particulièrement en haute altitude, est montrée dans le tableau 3.19.

Les variétés RWR 221, RWR 222, et Kibuga qui sont parmi les meilleures variétés au point de vue production dans toutes les

zones écologiques sont parmi les plus attaquées par la virose commune; toutefois ces 3 variétés étaient parmi les moins attaquées par l'antracnose et la bactériose à halo.

Les variétés Rubona 5 et RWR 229 se sont montrées très sensibles à l'antracnose et les plus attaquées par les taches anguleuses, alors que la variété RWR 217 qui s'est montrée très peu attaquée par l'antracnose dans les basses et moyennes altitudes, était également attaquée par l'antracnose en haute altitude.

A part les variétés RWR 221 et Kibuga qui étaient peu attaquées par l'ascochytose, toutes les autres variétés se sont montrées sensibles à cette maladie.

Les variétés Kinyugwe et Amashongosha étaient les plus sensibles à la bactériose à halo.

3.3.3. Comportement de variétés dans les conditions marginales

Bien qu'elle souffre de la virose surtout dans les conditions de basse et moyenne altitude, la variété RWR 221 qui produit aussi bien dans les bonnes que dans les mauvaises conditions de culture, s'est montrée particulièrement très intéressante sur sols pauvres contrairement aux variétés Kibuga et RWR 222 qui se sont montrées très bonnes sur sols riches surtout (tableau 5).

Tableau 5: Les variétés de l'ECM 87-88 les plus performantes sur sols pauvres (<1100 kg/ha) et sur sols riches (>1500 kg/ha).

Variété	Conditions marginales de culture (<1100 kg/ha)		Bonnes conditions de culture (>1500kg/ha)	
	Rdt/ha	% t	Rdt/ha	% T
RWR 221	1436	146	2115	134
Kibuga	1168	120	2230	142
RWR 222	1082	111	1130	135
G 04391	1135	116	1923	122
M. local	977	100	1574	100

3.4. ESSAI COMPARATIF MULTILocal 88 - 89

L'Essai comparatif multilocal 88-89 (ECM 88 - 89) a été installé pendant 4 saisons (88A, 88B, 89A et 89B) dans les régions agricoles de Bugesera (3 sites), du Mayaga (1 site), de la Savane de l'Est (1 site) et du Plateau de l'Est(B) (1 site) en zone de basse altitude; dans les régions de Plateau de

l'Est(M) (3 sites), de Plateau Central (5 sites), de la Dorsale granitique (1 site) et des Bords du Lac Kivu (1 site) en zone de moyenne altitude; ainsi que dans les régions des Terres de lave (1 site) et du Buberuka (1 site) en zone de haute altitude.

Les résultats détaillés sur les rendements de l'essai au niveau national, par zone, par région et par site ainsi que sur la réaction des variétés vis à vis des maladies sont repris dans les annexes 4.1 à 4.16.

3.4.1. Les rendements

Les rendements au niveau national et par zones écologiques

L'analyse globale et l'analyse par zones écologiques des résultats n'ont pas montré de différence statistiquement significative entre les meilleures variétés et le mélange local utilisé comme témoin; toutefois ce sont les variétés Nain de Kyondo, Kilyumukwe et PVA 774 qui ont eu les rendements les plus élevés en général et dans les trois zones écologiques considérées séparément.

Les rendements par régions agricoles

Par contre, si on considère les résultats par différentes régions agricoles séparément, on constate qu'il y a quelques variétés qui ont donné des rendements statistiquement différents et supérieurs à celui du mélange local et notamment la variété Nain de Kyondo dans les régions agricoles du Plateau de l'Est(BA) et des Terres de lave; ainsi que les variétés PVA 774 dans la région du Plateau de l'Est(BA) et Kilyumukwe dans la région des Terres de lave.

Les rendements par sites

A part le rendement le plus élevé qui a été obtenu avec la variété Nain de Kyondo qui est une variété de tendance volubile et qui avait été tuteurée au site de Mwogo, ce sont les variétés Kilyumukwe, RWR 52 qui ont donné les meilleurs rendements s'élevant à plus de 2600 kg/ha sur les sols riches du Mutara (SEMS) tandis que les plus bas rendements ont été obtenus avec les variétés G 11525 et PVA 46 sur les sols pauvres de plateau de Karama. La variété Nain de Kyondo était particulièrement très bonne à Ruhengeri avec une production de 138% du mélange local.

3.4.2. Réaction des variétés aux maladies

Le tableau 4.16 montre la sensibilité des différentes maladies de l'ECM 88-89 aux maladies les plus importantes du haricot nains au Rwanda.

La variété Nain de Kyondo qui a eu les meilleurs rendements dans la région des Terres de lave et dans celle du Plateau de l'Est montrée malheureusement très sensible à la virose surtout

en basse et moyenne altitude, toutefois elle est moins attaquée par cette maladie en haute altitude. (annexe 4.16).

La variété Nain de Kyondo qui était très bonne Ruhengeri s'est montrée malheureusement très sensible à la virose en basse et moyenne altitude (annexe 4.16).

La variété PVA 774, qui est parmi les 3 variétés de l'Essai au point de vue production, s'est montrée, tolérante à la plupart des maladies.

La variété Kilyumukwe, qui est également l'une des meilleures variétés des 3 meilleures variétés de l'Essai, était la plus attaquée par la bactériose à halo, mais tolérante aux autres maladies.

3.5. ESSAI COMPARATIF MULTILocal 89 - 90

L'ECM 89 - 90 a été effectué pendant les saisons 89A, 89B, 90A et 90B dans les régions agricoles de Bugesera (3 sites), du Mayaga (1 site), de la Savane de l'Est (1 site) et du Plateau de l'Est(B) (1 site) en zone de basse altitude; dans les régions de Plateau de l'Est(M) (2 sites), de la Dorsale Granitique (1 site) et du Plateau Central (4 sites) en zone de moyenne altitude; ainsi que dans les régions des Terres de lave (1 site) et du Buberuka (1 site) en zone de haute altitude.

Les résultats détaillés sur les rendements de l'essai au niveau national, par zone, par région et par site ainsi que sur la réaction des variétés vis à vis des maladies sont repris dans les annexes 5.1 à 5.16.

3.5.1. Les rendements

L'analyse globale des rendements

Le tableau de l'annexe 5.1 qui reprend la synthèse globale des résultats, montre que quatre variétés 1378/4, Kerme 20, RWR 222A et RWR 222 B ont donné des rendements statistiquement différents et supérieurs à celui du mélange local; toutefois c'est la variété 1378/4 qui était de loin la variété la plus productive avec un rendement de 121% du témoin.

Les rendements par zones écologiques

En zone de moyenne altitude c'était encore une fois les trois meilleures variétés en général (1378/4, RWR 222 A et RWR 222 B) qui ont eu les meilleurs rendements. Par contre, en zone de basse altitude la variété 1378/4 était la plus productive avec un rendement de 136% du témoin, suivie des deux variétés SSBD 13 MK et Kerme 20 qui ont eu également des rendements statistiquement différents et supérieurs à celui du mélange local. Dans la zone de haute altitude aucune variété n'était statistiquement supérieure au mélange local en rendement.

Les rendements par régions agricoles

Pour ce qui concerne les rendements dans les différentes régions agricoles, la variété 1378/4 était la meilleure variété dans les régions du Bugesera, de la Savane de l'Est et du Plateau de l'Est (BA). Elle s'est classée parmi les trois meilleures variétés dans toutes les autres régions agricoles à part dans la région de la Dorsale granitique. Quant à la variété Kerme 20, elle s'est montrée également la meilleure dans les régions agricoles du Mayaga et du Plateau de l'Est (BA); elle s'est classée aussi parmi les trois meilleures dans les régions du Bugesera, Plateau central et de la Dorsale granitique. Quant à la variété SSBD 13 MK, elle s'est classée parmi les 3 meilleures variétés dans toutes les régions de basse altitude. En région des Terres de lave c'était la variété 1364/1 qui était de loin la meilleure et avait un rendement statistiquement différent de celui du mélange local, suivie des variétés 1364/5 et 1378/4. Les variétés qui se sont mieux comportées et sont statistiquement différentes du mélange local dans les différentes régions agricoles sont respectivement:

- Bugesera: 1378/4
- Mayaga: Kerme 20, SSBD 13 MK, 1378/4, RWR 222A, RWR 222B
- Plateau de l'Est (BA): Kerme 20, 1378/4, SSBD 13 MK, RWR 222A, SMK 1015, et RWR 222B
- Plateau de l'Est (MA): 1378/4
- Plateau central: RWR 222A
- Dorsale granitique: RWR 222A, RWR 222B
- Terres de lave: 1364/1

Les rendements par sites

En considérant de près les rendements obtenus sur les différents sites qui sont repris en détail dans les tableaux des annexes 5.14 à 5.17, on remarque que ce sont les variétés 1378/4 et RWR 222A qui ont eu les meilleures rendements dans presque tous les sites et notamment sur les sols riches du Mutara et sol fertilisé à Rubona. La variété AFR 13, de tendance volubile, et les variétés 1364/1 et 1364/5 adaptées surtout aux hautes altitudes avaient des problèmes d'adaptation sur les sites de basse altitude.

3.5.2. Réaction des variétés aux maladies

Les données d'observation sur les maladies pour l'ECM 89-90 recueillies à Rwerere sont reprises dans le tableau 5.17. Ces données montrent que la variété AFR 13 est très sensible à la virose, mais résistante à l'anthracnose et à la bactériose et tolérante à toutes les autres maladies.

La variété 1378/1 qui était la meilleure au point de vue production et était également tolérante à la plupart des maladies en général.

Les variétés Kerme 20, RWR 222A et RWR 222B qui sont également parmi les meilleures au point de vue production, se sont montrées également tolérantes à la plupart des maladies.

Les variétés SMK 1004 et RWR 104 se sont montrées les plus sensibles de l'Essai aux maladies fongiques.

3.5.3. Comportement de variétés dans les conditions marginales

Si on compare les résultats dans les mauvaises conditions de culture (<1100 kg/ha) avec les résultats dans les très bonnes conditions de culture (>1500 kg/ha), on remarque que la variété 1378/4 était plus intéressante dans les meilleures conditions de culture que dans les conditions marginales (tableau 6); que par contre les variétés Kerme 20 et RWR 222A produisaient mieux que le mélange local aussi bien dans les bonnes conditions de culture que dans des conditions marginales, tandis que la variété RWR 222 B était beaucoup plus performante que le mélange local dans les conditions marginales de culture.

Tableau 6: Les variétés de l'ECM 89-90 les plus performantes sur sols pauvres (<1100 kg/ha) et sur sols riches(>1500 kg/ha).

Variété	Conditions marginales de sol et de climat (<1100 kg/ha)		Bonnes conditions de culture (>1500kg/ha)	
	Rdt/ha	% t	Rdt/ha	% T
1378/4	739	115	1988	130
Kerme 20	810	126	1955	128
RWR 222 B	806	126	1808	118
RWR 222 A	789	123	1892	124
SSBD 13 MK	496	77	1649	108
M. local	641	100	1529	100

4. DISCUSSIONS

Les résultats des recherches multienvironnementales sur haricots nains entreprises depuis l'année 1985, ont montré de bonnes performances pour la variété A 197 dans les zones de basse et moyenne altitude et de Kilyumukwe en moyenne altitude et ont confirmé la bonne productivité des variétés Rubona 5 et Ikinimba dans la zone de haute altitude (tableau 7). Toutefois la variété Rubona 5 a commencé à se montrer sensible à l'Anthracnose (annexe 1.16). La variété Ubusosera s'est montrée également bonne en haute altitude.

Tableau 7: Variétés de l'ECM 85 avec les 3 meilleurs rendements en général et dans les différentes zones écologiques.

Variété	BA		MA		HA	
	Rdt	% T	Rdt	% T	Rdt	% T
Rubona 5	1393	109	1308	104	1632	127
A 197	1517	118	1520	120	1160	90
M. ISAR 85	1410	110	1408	111	1335	104
Kilyumukwe	1383	108	1480	117	1209	94
Ikinimba	1206	94	1209	96	1533	119
Ubusosera	1091	86	983	78	1432	111
M.local	1281	100	1263	100	1287	100

Les résultats de 1986 en zone de basse et moyenne altitude ont confirmé en partie les résultats de l'ECM 85 pour ce qui concerne les variétés A 197 et Kilyumukwe. Par ailleurs, les résultats de 1986 en MA et HA ont permis de déceler deux nouvelles variétés prometteuses en zone de haute altitude et spécialement dans des conditions marginales de culture: il s'agit des variétés Ntekerabasilimu et G 11060 qui ont eu des rendements de 136 et 127 % du témoin mélange ISAR en mauvaises conditions de culture (tableau 4).

Comme le montre le tableau 8 qui reprend les meilleures variétés de l'ECM 87-88 dans les différentes zones éco-climatiques et le tableau 5 qui compare la performance de ces variétés dans les bonnes et les mauvaises conditions de culture, de nouvelles variétés très intéressantes dans des conditions particulières ont pu être identifiées.

La variété RWR 221 et Kibuga se sont montrées très bonnes en zone de haute altitude avec un rendement de 142 et 135 % du témoin respectivement.

La variété RWR 221 qui produit aussi bien dans les bonnes que dans les mauvaises conditions de culture, s'est montrée particulièrement très intéressante sur sols pauvres contrairement aux variétés Kibuga et RWR 222 qui se sont montrées très bonnes sur sols riches surtout (tableau 5).

Toutefois il faut mentionner que la variété RWR 221 souffre beaucoup de la virose commune dans les régions de basse et moyenne altitude où les conditions sont très favorables pour cette maladie.

Tableau 8: Variétés de l'ECM 87-88 avec les 3 meilleurs endements en général et dans les différentes zones écologiques.

Variété	BA		MA		HA	
	Rdt	% T	Rdt	% T	Rdt	% T
RWR 221	1646	111	1855	112	1935	142
Kibuga	1639	109	1970	119	1844	135
RWR 222	1773	117	1824	110	1431	105
G 04391	1757	116	1662	100	1203	88
M.local	1515	100	1657	100	1361	100

Le tableau 9 qui reprend les variétés de l'ECM 89-90 qui se sont montrées les meilleures en général et dans les différentes zones éco-climatiques, montre que la variété 1378/4 était de loin la meilleure en général et dans la zone de basse altitude alors qu'elle s'est classée également parmi les meilleures en moyenne altitude. De même, les variétés Kerme 20 et SSBD 13 MK se sont montrées très intéressantes en zone de basse altitude. La variété SSBD 13 MK s'est montrée spécifique aux basses altitudes alors que la variété 1364/1 l'était dans la zone de haute altitude et particulièrement dans la région des Terres de lave. Par ailleurs la variété 1378/4 s'est montrée plus intéressante dans les meilleures conditions de culture que dans les conditions marginales (tableau 6); par contre les variétés Kerme 20 et RWR 222A produisent aussi bien dans les bonnes conditions de culture que dans les conditions marginales, tandis que la variété RWR 222 B était beaucoup plus performante dans les conditions marginales de culture (tableau 6).

Tableau 9: Variété de l'ECM 89-90 avec les 3 meilleurs rendements en général et dans les différentes zones écologiques.

Variété	MG		BA		MA		HA	
	Rdt	% T	Rdt	% T	Rdt	% T	Rdt	% T
1378/4	1643	121	1730	136	1586	117	1585	102
Kerme 20	1505	111	1552	123	1482	109	1452	93
RWR 222A	1476	109	1387	109	1616	119	1321	85
RWR 222B	1426	105	1368	108	1518	112	1325	85
SSBD 13 MK	1345	99	1566	123	1240	92	1095	70
1364/1	1228	91	1011	80	1258	93	1667	107
M.local	1354	100	1269	100	1354	100	1560	100

5. CONCLUSION

Après les essais comparatifs multilocaux des années 1985 et 1986 la variété Rubona 5 qui avait été proposée à la diffusion après les essais comparatifs multilocaux des années antérieures (1981-1982) s'est montrée susceptible à l'Anthracnose et elle a été retirée officiellement de la circulation pour être d'abord améliorée par rétrocroisement.

La variété A 197 a été diffusée surtout dans certaines régions de Byumba.

La variété Kilyumukwe a été proposée également à la diffusion suite à son bon comportement en moyenne altitude et à son grain rouge foncé et gros apprécié par la population. Elle a été particulièrement très appréciée dans les régions de moyenne altitude du Plateau de l'Est.

Suite aux résultats de l'ECM 87-88, plusieurs nouvelles variétés se sont avérées également intéressantes. Les variétés RWR 221 et Kibuga se sont avérées très performantes au niveau production et tolérance aux maladies fongiques surtout en haute altitude.

La variété RWR 221 s'est montrée très tolérante aux sols pauvres, mais susceptible à la virose commune en basse et moyenne altitude.

La variété Kibuga, malgré sa bonne performance au point de vue production (surtout sur bons sols et en moyenne altitude) et sa tolérance aux maladies, elle n'est pas très appréciée par la population à cause de sa couleur du grain noirâtre, de son port plus ou moins rampant et de son cycle végétatif un peu plus long pour haricots nains.

A la fin de l'ECM 89-90 la variété 1378/1 a été diffusée suite à sa bonne performance au point de vue production et tolérance aux maladies et à cause de son grain très semblable à celui de la variété Rubona 5 quant à la couleur et à la grosseur en vue du remplacement de ce dernier.

Grâce aux essais multilocaux menés de 1985 à 1990, les variétés suivantes ont pu être proposées à la diffusion sous les noms vernaculaires suivants:

- Kilyumukwe surtout à cause de sa grosse graine de couleur rouge foncée et de son cycle végétatif assez court;
- RWR 221 (Rwandarugali) à cause de sa productivité assez élevée et de sa haute tolérance aux sols pauvres;
- PVA 1438 (PEVEYA 8) à cause de sa grosse graine de couleur rouge tachetée de blanc;

- 1378/4 (Urugezi) à cause de sa bonne productivité, de la couleur de son grain et de sa potentialité de remplacement de la variété Rubona 5 qui venait d'être retirée de la diffusion suite à sa susceptibilité à l'antracnose.

En plus de ces variétés proposées à la diffusion à grande échelle, on peut recommander les variétés suivantes spécifiquement pour les différentes altitudes:

- BA : G 04391, SSBD 13 MK, Kerme 20
- MA : Kibuga, RWR 222A
- HA : G 11060, Ntekerabasilimu, Kibuga, 1364/1

Pour ce qui concerne les mauvaises conditions de culture de sols et de climat, la variété RWR tolère le mieux les conditions de sols pauvres en général, les variétés Kerme 20, RWR 222B et RWR 222A supportent mieux les conditions marginales de culture surtout en basse et moyenne altitude, tandis que Ntekerabasilimu et G 11060 s'adaptent mieux à ces conditions en haute altitude.

6. BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN, D.J. (1995): An annotated list of diseases, pathogens and associated fungi of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) in Eastern and Southern Africa. CAB INTERNATIONAL, Phytopathological Paper N° 34.
- DELEPIERRE, et B. PREFOC., (1973: Disponibilité et utilisation des terres au Rwanda. Note technique, ISAR.
- CIAT (Centro International de Agricultura Tropical), 1992: Système standard pour l'évaluation du germoplasme du haricot. Aart van Schoonhoven et Marcial A. Pastor-Corrales (compilateurs). Traduit de l'anglais. Cali, Colombie. 50 p.
- CIAT (Centro International de Agricultura Tropical), 1995: Catalog of advanced bean lines from CIAT. 2nd Edition. Marco Antonio Rodriguez, Hector Fabio Ramirez, Maria Clara Valencia, Oswaldo Voysest, and Jeffrey W. White (comps). CIAT, Cali, Colombia. 298 p.
- CGIAR, (1994): Partners In Selection: Bean Breeders and Bean Experts in Rwanda.
- ISAR (1985): Compte-rendu des Journées d'Etude du Département Productions Végétales du 16 au 19 décembre 1985 à Rubona sur les LEGUMINEUSES.
- ISAR : Rapports annuels 1985 à 1990.
- MINAGRI, (1989): Production agricole en 1987: Bilan d'autosuffisance alimentaire par commune et par habitant.
- MINIPLAN, (1984): Stratégie alimentaire au Rwanda: Objectifs chiffrés et programmes d'actions.
- NYABYENDA, P. (1992): Synthèse des Résultats des Essais Multilocaux sur Haricots Volubiles de 1985-1990. ISAR, 1992.
- NYABYENDA, P. (1992): Le Haricot: Fiches descriptives des variétés diffusées. ISAR, 1991.

7. ANNEXES

- 7.1. Tableaux des résultats de l'ECM 85
- 7.2. Tableaux des résultats de l'ECM 86
 - A. Résultats de l'ECM 86 (BA - MA)
 - B. Résultats de l'ECM 86 (MA - HA)
- 7.3. Tableaux des résultats de l'ECM 87
- 7.4. Tableaux des résultats de l'ECM 88-89
- 7.5. Tableaux des résultats de l'ECM 89-90
- 7.6. Abréviations utilisées

7.1. TABLEAUX DES RESULTATS DE L'ECM 85

Annexe 1.1.: Rendements des variétés de l'ECM 85 sur haricots nains: ANALYSE GLOBALE.

Sites: Rubona, Kibayi, Musasu, Mututu, Muyumbu, Karama
(colluvion), Gashora, Buganya, Mubago, SEMS, PNAP
(Ruhengeri), Rwerere, Rutare, Gakubo

Saisons: 85A, 85B

Nombre d'essais: 28

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Rubona 5	1527	a	114
2. A 197	1504	a	113
3. Mélange ISAR 85 N	1463	ab	110
4. Kilyumukwe	1436	abc	108
5. Ikinimba	1365	a-d	102
6. Mélange local (T)	1335	a-d	100
7. Umutikili	1266	bcd	95
8. Kirundo	1257	bcd	94
9. Calima	1253	bcd	94
10. Tostado	1242	bcd	93
11. Shikashike	1231	cd	91
12. Ubusosera	1214	cd	90
13. Nsizebashonje	1206	cd	90
14. Inyumba	1201	e	90
15. Var. 1/2	1196	e	86
16. Bataaf	1145	e	86
Moyenne générale	1304		
CV %	51,3		
F calc.	3,05**2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 1.2: Rendements des variétés de l'ECM 8 sur haricots nains en Zone de BASSE ALTITUDE.

Altitude: < 1500 m

Sites: Karama (colluvion), Karama (plateau), Gashora, Mututu, Kibayi, Muyumbu, SEMS

Saisons: 85B, 85B

Nombre d'essais: 12

Variétés	Rendement	
	kg/ha	% T
1. A 197	1517	118
2. Mélange ISAR 85 N	1410	110
3. Rubona 5	1393	109
4. Kilyumukwe	1383	108
5. Mélange local (T)	1281	100
6. Umutikili	1229	96
7. Nsizebashonje	1214	95
8. Ikinimba	1206	94
9. Calima	1206	94
10. Shikashike	1192	93
11. Bataaf	1143	89
12. Var. 1/2	1105	86
13. Kirundo	1104	86
14. Tostado	1099	86
15. Ubusosera	1091	85
16. Inyumba	1063	85
Moyenne générale	1227	
CV %	60,5	
F calc.	NS 1/	

1/ NS: Non significatif

Annexe 1.3: Rendements des variétés de l' ECM 85 sur haricots nains en Zone de MOYENNE ALTITUDE.

Altitude: 1500-1800 m

Sites : Rubona, Musasu, Gikirambwa, Buganya, Mubago

Saisons: 85A, 85B

Nombre d'essais: 7

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. A 197	1520	a	120
2. Kilyumukwe	1480	ab	117
3. Mélange ISAR 85 N	1408	abc	111
4. Tostado	1327	a-d	105
5. Kirundo	1322	a-d	105
6. Rubona 5	1308	a-d	104
7. Umutikili	1291	a-d	102
8. Mélange local (T)	1263	a-d	100
9. Ikinimba	1209	a-d	96
10. Calima	1139	bcd	90
11. Inyumba	1120	bcd	89
12. Var. 1/2	1087	cd	86
13. Nsizebashonje	1029	cd	81
14. Shikashike	1025	d	81
15. Bataaf	1000	d	79
16. Ubusosera	983	d	78
Moyenne générale	1219		
CV %	47,0		
F calc.	2,51 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 1.4: Rendements des variétés de l'ECM 85 sur haricots nains en Zone de HAUTE ALTITUDE.

Altitude : > 1800 m

Sites: Rwerere, PNAP (Ruhengeri), Rutare, Gakubo

Saisons: 85A, 85B

Nombre d'essais: 7

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Rubona 5	1632	a	127
2. Ikinimba	1533	ab	119
3. Ubusosera	1432	abc	111
4. Mélange ISAR N	1335	abc	104
5. Mélange local (T)	1287	abc	100
6. Inyumba	1281	abc	100
7. Kilyumukwe	1209	bcd	94
8. Calima	1184	bcd	92
9. A 197	1160	bcd	90
10. Nsizebashonje	1156	bcd	90
11. Tostado	1129	cd	88
12. Bataaf	1070	cd	83
13. Umutikili	1039	cde	81
14. Var. 1/2	863	de	67
15. Kirundo	701	ef	54
16. Shikashike	437	f	34
Moyenne générale	1153		
CV %	55,1		
F calc.	6,22 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ ** : Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 1.5: Rendements des variétés de l'ECM 85 sur haricots nains dans la région de BUGESERA.

Altitude : 1300 - 1500 m

Zone: BA

Sites : Karama (colluvion), Gashora

Saisons: 85A, 85B

Nombre d'essais: 3

Variétés	Rendement	
	kg/ha	% T
1. 197	1530	113
2. Mélange ISAR 85 N	1494	110
3. Kilyumukwe	1469	108
4. Nsizebashonje	1403	103
5. Rubona 5	1376	101
6. Mélange local (T)	1359	100
7. Ikinimba	1315	97
8. Shikashike	1279	94
9. Bataaf	1228	90
10. Umutikili	1213	90
11. Var. 1/2	1214	89
12. Ubusosera	1204	89
13. Calima	1173	86
14. Inyumba	1132	83
15. Kirundo	1073	79
16. Tostado	953	70
Moyenne générale	1276	
CV %	42,7	
F calc.	NS 1/	

1/ NS: Non significatif

Annexe 1.6: Rendements des variétés de l'ECM 85 sur haricots nains dans la région du MAYAGA.

Altitude: 1350-1500 m

Zone: BA

Sites: Mututu, Kibayi

Saisons: 85A, 85B

Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement	
	kg/ha	% T
1. Kilyumukwe	1228	150
2. A 197	1202	147
3. Rubona 5	1119	137
4. Mélange ISAR 85 N	1098	134
5. Kirundo	1074	131
6. Tostado	1012	124
7. Nsizebashonje	1006	123
8. Inyumba	991	121
9. Shikashike	988	121
10. Var. 1/2	985	120
11. Ikinimba	959	117
12. Bataaf	921	112
13. Ubusosera	913	111
14. Calima	854	104
15. Umutikili	854	104
16. Mélange local (T)	819	100
Moyenne générale	1001	
CV %	58,3	
F calc.	NS 1/	

1/ NS : Non significatif

Annexe 1.7: Rendements des variétés de l'ECM 85 sur haricots nains dans la région de SAVANE DE L'EST.

Altitude: 1250 - 1600 m

Zone: BA

Sites : SEMS

Saisons: 85A, 85B

Nombre d'essais: 2

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. A 197	2855	a	103
2. Mélange local (T)	2774	ab	100
3. Rubona 5	2612	abc	94
4. Umutikili	2545	a-d	92
5. Mélange ISAR 85 N	2533	a-d	91
6. Shikashike	2427	a-d	87
7. Ikinimba	2365	a-d	85
8. Ubusosera	2328	a-d	84
9. Calima	2284	a-d	82
10. Bataaf	2228	a-d	80
11. Tostado	2120	bcd	76
12. Nsizebashonje	2058	cd	74
13. Kilyumukwe	2035	cd	73
14. Kirundo	1899	d	68
15. Var. 1/2	1864	d	67
16. Inyumba	1848	d	67
Mayenne générale	2299		
CV %	26,0		
F calc.	2,22 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 1.8: Rendements des variétés de l'ECM 85 sur haricots nains dans la région du PLATEAU de l'EST (BA).

Altitude: 1400 - 1500 m

Zone: BA

Sites: Muyumbu

Saisons: 85A, 85B

Nombre d'essais: 2

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kilyumukwe	1356	a	162
2. A 197	1331	a	159
3. Calima	1239	a	148
4. Rubona 5	1238	a	148
5. Mélange ISAR 85 N	1109	ab	133
6. Umutikili	1086	abc	130
7. Tostado	851	bcd	102
8. Mélange local (T)	836	bcd	100
9. Var. 1/2	817	bcd	98
10. Bataaf	799	bcd	96
11. Nsizebashonje	720	bcd	86
12. Kirundo	686	cde	82
13. Ikinimba	671	de	80
14. Inyumba	616	de	74
15. Shikashike	517	de	62
16. Ubusosera	324	e	39
Moyenne générale	887		
CV %	39,6		
F calc.	6,09 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 1.9: Rendements des variétés de l'ECM 85 sur haricots nains dans la région du PLATEAU DE L'EST (MA).

Altitude: 1500 - 1800 m

Zone : MA

Sites: Mubago, Buganya

Saisons: 85A, 85B

Nombre d'essais: 2

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. 197	2019	a	207
2. M. ISAR 85 N	2016	a	207
3. Rubona 5	1846	ab	184
4. Kilyumukwe	1832	abc	188
5. Umutikili	1660	a-d	170
6. Kirundo	1612	a-d	165
7. Calima	1537	a-d	157
8. Ikinimba	1534	a-d	157
9. Tostado	1456	a-d	149
10. Var. 1/2	1326	bcd	136
11. Inyumba	1307	bcd	134
12. Nsizebashonje	1251	bcd	128
13. Ubusosera	1240	bcd	127
14. Bataaf	1097	cd	112
15. Shikashike	1072	cd	110
16. Mélange local (T)	976	d	100
Moyenne générale	1487		
CV %	37,1		
F calc.	2,83 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 1.10: Rendements des variétés de l'ECM 85 sur haricots nains dans la région du PLATEAU CENTRAL.

Altitude: 1500 - 1900 m

Zone: MA

Sites: Rubona, Musasu, Gikirambwa,

Saisons: 85A, 85B

Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Mélange local (T)	1626	a	100
2. Kilyumukwe	1558	ab	96
3. A 197	1541	ab	95
4. Tostado	1538	abc	95
5. Kirundo	1402	abc	86
6. Mélange ISAR 85 N	1395	abc	86
7. Umutikili	1363	abc	84
8. Rubona 5	1306	abc	80
9. Ikinimba	1274	abc	78
10. Inyumba	1237	abc	76
11. Calima	1182	bc	73
12. Var. 1/2	1175	bc	72
13. Shikashike	1138	c	70
14. Bataaf	1133	c	70
15. Nsizebashonje	1104	c	68
16. Ubusosera	1012	c	62
Moyenne générale	1312		
CV %	36,2		
F calc.	2,44 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 1.11: Rendements des variétés de l'ECM 85 sur haricots nains dans la région du BUBERUKA.

Altitude: 1900 - 2300 m
 Zone: HA
 Sites: Rwerere, Rutare, Gakubo
 Saisons: 85A, 85B
 Nombre d'essais: 5

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Ikinimba	1464	a	131
2. Rubona 5	1457	a	131
3. Shikashike 2/	1370	ab	123
4. Kirundo 2/	1344	abc	121
5. Ubusosera	1291	abc	116
6. Inyumba	1242	abc	111
7. Mélange ISAR 85 N	1164	abc	104
8. Mélange local (T)	1114	abc	100
9. Nsizebashonje	1108	abc	99
10. Tostado	1085	abc	97
11. Calima	1072	abc	96
12. A 197	977	bc	88
13. Kilyumukwe	945	bc	85
14. Bataaf	915	bc	82
15. Var. 1/2 2/	889	bc	80
16. Umutikili	876	c	79
Moyenne générale	1134		
CV %	48,8		
F calc.	2,21 ** 3/		

- 1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ Un seul essai pour la variété Shikashike et 3 essais pour Kirundo et Var. 1/2
 3/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 1.12: Rendements des variétés de l'ECM 85 sur haricots nains dans la région des TERRES DE LAVE.

Altitude: 1600 - 2500 M
 Zone: HA
 Sites : PNAP (Ruhengeri)
 Saisons: 85A, 85B
 Nombre d'essais: 2

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Rubona 5	2070	a	120
2. Kilyumukwe	1869	ab	109
3. Ubusosera	1785	abc	104
4. Mélange ISAR 85 N	1760	abc	102
5. Mélange local (T)	1719	a-d	100
6. Ikinimba	1704	a-e	99
7. Var. 1/2	1676	a-e	97
8. Shikashike	1644	a-e	97
9. A 197	1618	a-e	94
10. Calima	1463	b-e	85
11. Bataaf	1455	b-e	86
12. Umutikili	1446	b-e	84
13. Inyumba	1376	cde	80
14. Nsizebashonje	1277	de	74
15. Tostado	1239	ef	72
16. Kirundo	844	f	49
Moyenne générale	1580		
CV %	23,8		
F calc.	3,40 ** 2/		

- 1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 1.13: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 85 par SITES en BASSE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/			
	Karama c. (2)	Karama p. (2)	Gashora (2)	Muyumbu (2)
1. Tostado	2116	334	225 d 2/	851 bcd
2. A 197	1906	428	775 a	1331 a
3. M. ISAR 85N	1886	756	710 a	1109 ab
4. Kilyumukwe	1860	521	732 a	1356 a
5. Nsizebashonje	1837	619	487 a-d	799 bcd
6. M. local (T)	1790	797	497 a-d	836 bcd
7. Rubona 5	1757	409	612 ab	1238 a
8. Ikinimba	1721	469	502 a-d	671 de
9. Bataaf	1629	453	395 bcd	720 bcd
10. Var. 1/2	1552	322	385 bcd	817 bcd
11. Shikashike	1551	619	732 a	517 de
12. Inyumba	1511	622	292 cd	616 de
13. Ubusosera	1509	521	590 abc	324 e
14. Umutikili	1499	415	635 ab	1086 abc
15. Calima	1499	490	522 a-d	1239 a
16. Kirundo	1476	565	265 d	686 cde
Moyenne générale	1740	520	523	887
CV %	60,6	39,6	35,2	39,6
F calc.3/	NS	NS	3,60**	6,09**
	SITES			
	Mututu (2)	Kibayi (2)	SEMS (2)	
1. Tostado	873 a	1150 abc	2120 bcd	
2. A 197	1246 ab	1157 abc	2855 a	
3. M. ISAR 85N	1224 abc	971 abc	2533 a-d	
4. Kilyumukwe	1293 a	1164 abc	2035 cd	
5. Nsizebashonje	1129 a-d	882 bc	2058 cd	
6. M. local(T)	706 fg	931 abc	2774 ab	
7. Rubona 5	1010 a-f	1228 ab	2612 abc	
8. Ikinimba	974 b-f	944 abc	2365 a-d	
9. Bataaf	918 def	924 abc	2228 a-d	
10. Var. 1/2	1018 a-e	951 abc	1864 d	
11. Shikashike	1007 a-f	970 abc	2427 a-d	
12. Inyumba	794 efg	1187 ab	1848 d	
13. Ubusosera	563 g	1264 ab	2328 a-d	
14. Umutikili	937 c-f	770 cd	2545 a-d	
15. Calima	1263 ab	446 d	2284 a-d	
16. Kirundo	845 d-f	1302 a	1899 d	
Moyenne générale	988	1015	2298	
CV %	26,7	34,0	26,0	
F calc. 3/	4,97**	3,17**	2,22**	

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2/ Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ **: Essai significatif à 1% de probabilité; NS: Non significatif

Annexe 1.14: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 85 par SITES en MOYENNE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/					
	Rubona 1 (2)	Rubona 2 (1)	Musasu (1)	Gikira- mbwa (1)	Mubago (1)	Buganya (1)
1. M.local (T)	1512 a 2/	1952 a	1525	382 a-d	1042	910 d
2. Rubona 5	1104 a-d	1645 abc	1375	240 bcd	1602	1707 a-d
3. A 197	1399 abc	1862 ab	1502	442 ab	1480	2557 ab
4. M.ISAR 85N	1280 a-d	1647 abc	1372	240 bcd	1582	2450 ab
5. Kilyumukwe	1462 abc	1900 a	1407	465 ab	1045	2620 a
6. Ikinimba	1101 a-d	1502 a-d	1412	295 a-d	1517	1550 bcd
7. Umutikili	986 cd	1917 a	1562	265 a-d	1135	2185 abc
8. Kirundo	1485 ab	1242 cd	1397	420 abc	1517	1675 a-d
9. Calina	1026 bcd	1310 bcd	1365	170 d	985	2090 abc
10. Tostado	1387 abc	1997 a	1380	225 cd	1237	1675 a-d
11. Shikashike	949 cd	1607 abc	1047	475 a	1205	940 cd
12. Ubusosera	840 d	1530 abc	840	350 a-d	1195	1285 cd
13. Nsizabashonje	965 cd	1532 abc	952	282 a-d	932	1570 a-d
14. Inyumba	1127 a-d	1500 a-d	1195	275 a-d	980	1635 a-d
15. Var. 1/2	1065 a-d	1300 cd	1270	255 a-d	1062	1590 a-d
16. Bataaf	1114 a-d	965 d	1340	275 a-d	1010	1185 cd
Moyenne gén.	1174	1588	1309	316	1221	1752
CV %	33,9	21,1	28,8	42,0	31,7	35,8
F calc.3/	2,33**	3,03**	NS	2,0*	NS	2,93**

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2/ Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ *, **: Essai significatif à 5% et 1% de probabilité; NS: Non significatif

Annexe 1.15: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 85 par SITES en HAUTE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/			
	Rwerere (2) 1/	Gakubo (1)	Rutare (1)	PNAP(2)
1. Rubona 5	1967 a 2/	1275 a	800 cde	2070 a
2. Ikinimba	1871 ab	965 ab	1650 a	1704 a-e
3. Ubusosera	1712 abc	1075 ab	1137 a-d	844 f
4. M.ISAR 85N	1706 abc	800 bc	1262 abc	1376 cde
5. M.local	1637 abc	497 cd	1300 abc	1719 a-d
6. Inyumba	1583 a-d	800 bc	1210 abc	1785 abc
7. Kilyumukwe	1479 a-d	325 d	1125 bcd	1760 abc
8. Calima	1474 a-d	750 bcd	1212 abc	1869 ab
9. A 197	1324 b-e	775 bc	1085 b-e	1463 b-e
10. Nsizebashonje	1226 cde	975 ab	1210 abc	1455 b-e
11. Tostado	-	1380 a	1010 b-e	1277 de
12. Bataaf	1189 cde	400 cd	1325 ab	1446 b-e
13. Umutikili	1128 cde	500 cd	1125 bcd	1618 a-e
14. Var. 1/2	1125 cde	0	675 de	1676 a-e
15. Kirundo	997 de	0	610 e	1239 ef
16. Shikashike	828 e	0	1370 ab	1644 a-e
Moyenne générale	1416	809	1132	1579
CV %	36,1	48,4	27,3	23,8
F calc. 3/	3,38**	5,48**	2,88**	3,40**

1/ Chiffres entre parenthèses ombre de saisons

2) Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ **: Différences significatives à 1% de probabilité

**Annexe 1.16: Réaction des différentes variétés en essai ECM 1985
aux maladies en MOYENNE ALTITUDE.**

Site: - Nom: RUBONA
 - Altitude: 1650 M
 - Saisons: 85A, 85B
 - Région: PLATEAU CENTRAL
 - Zone: MOYENNE ALTITUDE

Variétés	Réaction aux maladies (1-9)*					
	Anthraxnose **	Ascochytose	Taches anguleuses	Rouille	Virose	Bactériose
1. Rubona 5	2,00	2,40	2,60	1,30	1,75	1,60
2. A 197	1,00	2,75	2,80	1,55	1,75	1,50
3. Mélange ISAR 85	1,60	2,40	2,40	1,95	1,80	1,25
4. Kilyumukwe	1,60	2,20	2,10	1,35	2,00	1,95
5. Ikinimba	1,00	2,25	2,10	2,75	1,35	1,00
6. Mélange local	1,60	2,40	2,60	1,7	1,95	1,45
7. Umutikili	1,70	2,40	2,00	2,40	1,85	1,35
8. Kirundo	2,00	2,50	2,70	1,50	2,65	2,25
9. Calima	2,50	2,55	2,80	1,40	1,25	1,40
10. Tostado	2,00	2,1	1,80	1,25	1,60	1,25
11. Shikashike	-	-	-	-	-	-
12. Ubusosera 6	1,50	2,5	2,10	2,65	1,40	1,35
13. Naizebashorje	1,50	2,25	2,00	3,55	1,60	1,25
14. Inyumba	1,80	2,05	1,80	1,25	2,00	1,35
15. Var. 1/2	1,60	3,25	2,30	2,00	1,65	1,60
16. Bataaf	2,00	2,65	2,60	2,10	1,85	1,30

* Cotation: 1 à 9 (1=résistant; 9=très sensible)

** Anthracnose cotée en saison 85B seulement

7.2. TABLEAUX DES RESULTATS DE L'ECM 86

7.2.a. TABLEAUX DES RESULTATS DE L'ECM 86 (BA - MA)

Annexe 2.a.1: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (BA-MA) sur haricots nains: ANALYSE GLOBALE.

Sites: Rubona, Mubago, Runyinya, SEMS, Kadehero, Muyumbu, Mututu, Karama (colluvion), Karama (transition), Gashora, Gahororo, Mugusa, Rubungo, Kibayi, Gihisi

Saisons: 86A, 86B

Nombre d'essais: 22

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. A 197	1450	a	109
2. Kilyumukwe	1441	a	108
3. G 13671	1418	a	106
4. G 2816	1414	a	106
5. Rubona 5	1375	a	103
6. Mélange ISAR 86 (T)	1335	a	100
7. BAC 76	1327	a	99
8. G 12470	1283	a	96
9. A 484	1268	ab	95
10. PVA 1272	1249	ab	94
11. PVA 555	1246	ab	93
12. Bayitungirubwiza	1230	ab	92
13. Ikinimba	1216	ab	91
14. A 490	1212	ab	91
15. PVA 563	1211	ab	91
16. A 483	1060	b	79
Moyenne générale	1296		
CV %	52,8		
F calc.	2,11 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 2.a.2: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (BA-MA) sur haricots nains en Zone de BASSE ALTITUDE.

Altitude: < 1500 m

Sites: SEMS, Kadehero, Muyumbu, Mututu, Karama (colluvion),
Karama (transition), Gashora, Mugusa, Kibayi

Saisons: 86A, 86B

Nombre d'essais: 15

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. G 13671	1422	a	111
2. G 2816	1403	a	110
3. A 197	1375	ab	108
4. Kilyumukwe	1357	ab	106
5. Mélange ISAR 86 (T)	1277	abc	100
6. Rubona 5	1252	abc	98
7. BAC 76	1225	abc	96
8. A 484	1204	abc	94
9. Ikinimba	1151	bcd	91
10. G 12470	1128	cd	88
11. A 490	1112	cd	87
12. PVA 1272	1097	cd	86
13. PVA 555	1096	cd	86
14. Bayitungirubwiza	1082	cd	85
15. PVA 563	1042	cd	82
16. A 483	951	d	74
Moyenne générale	1198		
CV %	45,5		
F calc.	3,93 ** 2/		

1) Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2) ** Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 2.a.3: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (BA-MA) sur haricots nains en Zone de MOYENNE ALTITUDE.

Altitude: < 1500 - 1800 m

Sites: Rubona, Mubago, Runyinya, Gahororo, Rubungo, Gihisi

Saisons: 86A, 86B

Nombre d'essais: 7

Variétés	Rendement	
	kg/ha	% T
1. Rubona 5	1637	112
2. Kilyumukwe	1621	111
3. G 12470	1616	111
4. A 197	1609	110
5. PVA 1272	1576	108
6. PVA 563	1573	108
7. PVA 555	1568	107
8. Bayitungirubwiza	1546	106
9. BAC 76	1545	106
10. Mélange ISAR 86 (T)	1461	100
11. G 2816	1436	98
12. A 490	1426	98
13. G 13671	1411	97
14. A 484	1404	96
15. Ikinimba	1355	93
16. A 483	1292	88
Moyenne générale	1505	
CV %	55,4	
F calc.	NS 1/	

1/ NS : Non significatif

Annexe 2.a.4: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (BA-MA) sur haricots nains dans la région de la DORSALE GRANITIQUE.

Altitude : 1500 - 1700 m

Zone: MA

Sites: Gihisi

Saisons: 86B

Nombre d'essais: 1

Variétés	Rendement	
	kg/ha	% T
1. G 12470	1451	122
2. PVA 555	1287	108
3. Bayitungirubwiza	1194	100
4. Mélange ISAR 86 (T)	1193	100
5. Rubona 5	1112	93
6. Ikinimba	1097	92
7. PVA 1272	1096	92
8. BAC 76	1074	90
9. A 197	1071	90
10. A 484	1068	90
11. A 490	1054	88
12. PVA 563	1048	88
13. G 2816	1042	87
14. G 13671	964	81
15. Kilyumukwe	913	76
16. A 483	880	74
Moyenne générale	1096	
CV %	22,3	
F calc.	NS 1/	

1/ NS: Essai non significatif

Annexe 2.a.5: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (BA-MA) sur haricots nains dans la région du PLATEAU CENTRAL.

Altitude: 1500 - 1990 m

Zone: MA

Sites: Rubona, Runyinya

Saisons: 86A, 86B

Nombre d'essais: 3

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Ikinimba	1373	a	156
2. Kilyumukwe	1356	a	154
3. A 197	1345	a	153
4. Rubona 5	1340	a	152
5. PVA 563	1233	ab	140
6. G 12470	1228	ab	139
7. Bayitungirubwiza	1197	ab	136
8. PVA 1272	1134	abc	129
9. PVA 555	1093	abc	124
10. G 13671	1079	abc	122
11. A 484	1034	abc	117
12. A 490	1034	abc	117
13. BAC 76	977	bc	111
14. Mélange ISAR 86 (T)	881	bc	100
15. A 483	835	c	95
16. G 2816	803	c	91
Moyenne générale	1121		
CV %	33,0		
F calc.	3,06 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

**Annexe 2.a.6: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (BA - MA)
sur haricots nains et semi-volubiles dans la
région du PLATEAU DE L'EST (MA).**

Altitude: 1500 - 1800 m

Zone: MA

Sites: Rubungo, Gahororo, Mubago

Saisons: 86A, 86B

Nombre d'essais: 3

Variété	Rendement	
	kg/ha	% T
1. BAC 76	2270	107
2. G 2816	2201	103
3. PVA 1272	2179	102
4. PVA 555	2137	100
5. Mélange ISAR 86 (T)	2131	100
6. Kilyumukwe	2121	100
7. Rubona 5	2108	99
8. PVA 563	2089	98
9. G 12470	2059	97
10. A 197	2053	96
11. Bayitungirubwiza	2013	94
12. A 490	1943	91
13. G 13671	1891	89
14. A 483	1887	89
15. A 484	1886	89
16. Ikinimba	1424	67
Moyenne générale	2025	
CV ‰	30,5	
F calc.	NS 1/	

1/ NS: Non significatif

Annexe 2.a.7: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (BA-MA) sur haricots nains dans la région du PLATEAU de L'EST (BA).

Altitude: 1400 - 1500 m
 Zone: BA
 Sites: Muyumbu, Kadehero
 Saisons: 86 A, 86 B
 Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement	
	kg/ha	% T
1. A 197	1638	139
2. Kilyumukwe	1478	125
3. G 12470	1475	125
4. BAC 76	1424	121
5. G 2816	1289	109
6. G 13671	1287	109
7. Rubona 5	1248	106
8. Bayitungirubwiza	1236	105
9. PVA 555	1231	104
10. A 490	1192	101
11. Mélange ISAR 68 (T)	1179	100
12. PVA 1272	1161	98
13. PVA 563	1086	92
14. A 484	1073	91
15. A 483	985	84
16. Ikinimba	925	78
Moyenne générale	1244	
CV %	47,0	
F calc.	NS 1/	

1/ NS: Non significatif

Annexe 2.a.8: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (BA-MA) sur haricots nains dans la région du MAYAGA.

Altitude: 1350 - 1500 m

Zone: BA

Sites: Mututu, Mugusa, Kibayi

Saisons: 86A, 86B

Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. G 13671	1640	a	125
2. G 2816	1468	ab	112
3. Kilyumukwe	1432	abc	109
4. Mélange ISAR 86 (T)	1308	bcd	100
5. A 197	1300	bcd	99
6. Rubona 5	1287	bcd	98
7. BAC 76	1227	bcd	94
8. PVA 1272	1221	bcd	93
9. PVA 563	1137	bcd	87
10. G 12470	1133	bcd	87
11. PVA 555	1116	bcd	85
12. Bayitungirubwiza	1108	cd	85
13. A 484	1066	d	85
14. Ikinimba	1007	d	77
15. A 490	983	d	75
16. A 483	962	d	74
Moyenne générale	1212		
CV %	35,4		
F calc.	3,07 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 2.a.9: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (BA-MA) sur haricots nains dans la région du BUGESERA.

Altitude: 1300 - 1500 m

Zone: BA

Sites: Karama (colluvion), Karama (transition), Gashora

Saisons: 86A, 86B

Nombre d'essais: 5

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. G 2816	1491	a	107
2. G 13671	1421	ab	102
3. Ikinimba	1408	ab	101
4. Mélange ISAR 86 (T)	1398	ab	100
5. Kilyumukwe	1241	abc	89
6. Rubona 5	1187	bcd	85
7. BAC 76	1184	bcd	85
8. A 197	1178	bcd	84
9. A 484	1154	bcd	83
10. A 490	1098	cd	79
11. PVA 555	1068	cd	76
12. PVA 563	1016	cd	73
13. PVA 1272	996	cd	71
14. G 12470	971	cd	69
15. Bayitungirubwiza	927	d	66
16. A 483	913	d	65
Moyenne générale	1166		
CV %	33,0		
F calc.	4,62 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 2.a.10: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (BA-MA) sur haricots nains dans la région de SAVANE DE L'EST.

Altitude: 1250 - 1600

Zone: BA

Sites: SEMS

Saisons: 86A, 86B

Nombre d'essais: 2

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. A 484	1869	a	167
2. A 197	1497	b	135
3. Rubona 5	1354	bc	122
4. G 2816	1285	bcd	116
5. G 13671	1258	b-e	114
6. Kilyumukwe	1256	b-e	113
7. Ikinimba	1248	b-e	113
8. A 490	1243	b-e	112
9. Bayitungirubwiza	1114	c-f	101
10. Mélange ISAR 86 (T)	1108	c-f	100
11. PVA 1272	967	def	87
12. A 483	948	def	86
13. BAC 76	926	ef	84
14. PVA 555	854	f	77
15. PVA 563	854	f	77
16. G 12470	830	f	74
Moyenne générale	1161		
CV %	25,7		
F calc.	6,95 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

**Annexe 2.a.11: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 86
(BA-MA) par SITES en BA.**

Variétés	SITES 1/				
	Karama c.(1)	Karama t.(1)	Karama p.(1)	Gashora (2)	Kedohero (2)
1. Kilyumukwe	1218 a 2/	1421 abc	428	1174 def	1077 bc
2. Rubona 5	957 a-d	1562 a	528	1229 def	773 b-e
3. PVA 563	736 de	1375 abc	553	1117 def	587 ef
4. A 197	992 a-d	1487 abc	465	1209 def	1435 a
5. PVA 1272	771 de	1259 abc	528	1090 def	985 bcd
6. PVA 555	643 e	1462 abc	393	1296 d	891 b-e
7. A 484	882 cde	1440 abc	284	1284 de	837 b-f
8. G 12470	782 de	946 bc	440	1171 def	797 b-f
9. Ikinimba	1096 abc	1559 a	806	1645 bc	613 c-f
10. Bayitungirubwiza	851 cde	990 abc	265	971 ef	1011 bc
11. M. ISAR 86 (T)	1156 ab	1362 abc	703	1657 bc	454 f
12. G 13671	878 cde	1140 abc	924	2106 a	1155 ab
13. A 490	1014 a-d	956 bc	350	1254 de	741 b-f
14. G 2816	1095 abc	1509 ab	293	1878 ab	767 b-f
15. BAC 76	926 bcd	896 c	724	1585 c	810 b-f
16. A 483	878 cde	952 bc	415	929 f	783 b-f
Moyenne générale	930	1270	506	1350	857
Cv %	25,3	27,9	71,0	20,0	38,6
F.calc.3/	3,67**	2,02*	NS	12,0**	4,11**
Variétés	SITES				
	Mugusa(1)	Kibayi (2)	Mututu (2)	Muyumbu (2)	SEMS
1. Kilyumukwe	1401 cde	1218 ab	1553 a	1878 abc	1256 b-e
2. Rubona 5	2177 ab	968 abc	1001 c-f	1724 a-e	1354 bc
3. PVA 563	1337 cde	1015 abc	1098 b-f	1585 b-f	830 f
4. A 197	1469 cde	1015 abc	1357 abc	1841 abc	1841 abc
5. PVA 1272	1669 bcd	1012 abc	1101 b-f	1338 def	1338 def
6. PVA 555	1368 cde	1093 abc	1001 c-f	1571 b-f	1571 b-f
7. A 484	1112 de	1078 abc	1036 c-f	1308 ef	1869 a
8. G 12470	1608 bcd	1234 ab	845 f	2152 a	818 f
9. Ikinimba	1383 cde	750 bc	947 def	1236 f	1247 b-e
10. Bayitungirubwiza	915 e	984 abc	1266 a-e	1461 c-f	1114 c-f
11. M. ISAR 86 (T)	1739 bcd	1234 ab	1130 b-f	1904 abc	1107 c-f
12. G 13671	2330 a	1440 a	1395 ab	1419 c-f	1258 b-e
13. A 490	877 e	725 c	1165 b-f	1643 b-f	1242 b-e
14. G 2816	1838 abc	1421 a	1306 a-d	1811 a-d	1285 bcd
15. BAC 76	917 e	1437 a	1277 a-e	2039 ab	926 ef
16. A 483	874 e	1094 abc	940 ef	1195 f	948 def
MG	1438	1107	1151	1631	1161
Cv %	28,7	26,2	26,3	25,4	25,7
F calc.3/	4,63**	2,20**	3,24**	3,93**	6,95**

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2) Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ *, **: Essai significatif à 5% et 1% de probabilité; NS: Non significatif

**Annexe 2.a.12: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 86
(BA - MA) par SITES en MA.**

Variétés	SITES 1/		
	Rubona(2)	Gihisi (1)	Runyinya(1)
1. Rubona 5	1210 a 2/	1112 ab	1600 bc
2. Kilyumukwe	1192 a	913 b	1684 bc
3. PVA 563	1192 a	1048 ab	1315 cde
4. A 197	1157 a	1071 ab	1717 bc
5. PVA 1272	1154 a	1096 ab	1094 ef
6. PVA 555	983 ab	1287 ab	1312 cde
7. A 484	970 ab	1068 ab	1162 def
8. G 12470	951 ab	1451 a	1782 b
9. Ikinimba	927 abc	1097 ab	2266 a
10. Bayitungirubwiza	892 abc	1194 ab	1806 b
11. M. ISAR 86 (T)	887 abc	1193 ab	868 f
12. G 13671	886 abc	962 b	1464 b-e
13. A 490	802 bc	1094 ab	1497 bcd
14. G 2816	785 bc	1042 ab	838 f
15. BAC 76	607 c	1074 ab	1684 bc
16. A 483	589 c	880 b	1328 cde
Moyenne générale	949	1096	1466
Cv %	31,0	22,3	16,.7
F calc.3/	3,55**	NS	9,29**
Variétés	SITES		
	Rubungo(1)	Mubago (2)	Gahororo (2)
1. Rubona 5	1420 a-d	3593	1312 c
2. Kilyumukwe	1606 ab	3195	1562 bc
3. PVA 563	1464 a-d	3241	1563 bc
4. A 197	1458 a-d	3047	1625 bc
5. PVA 1272	1367 a-d	3484	1687 bc
6. PVA 555	1522 abc	3421	1468 bc
7. A 484	1017 de	2890	1593 bc
8. G 12470	1349 a-d	3422	1406 bc
9. Ikinimba	1148 b-e	2750	375 d
10. Bayitungirubwiza	1094 cde	3445	1500 bc
11. M. ISAR 86 (T)	1385 a-d	3663	1343 c
12. G 13671	1456 a-d	3625	593 d
13. A 490	1066 cde	3265	1500 bc
14. G 2816	1759 a	4219	625 d
15. BAC 76	1305 b-e	3195	2312 a
16. A 483	865 e	2890	1906 ab
Moyenne générale	1330	3346	1398
Cv %	21,5	27,0	23,3
F calc.3/	2,70**	NS	9,13**

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2) Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ **: Essai significatif 1% de probabilité; NS: Non significatif

7.2.b. TABLEAUX DES RESULTATS DE L'ECM 86 (MA - HA)

Annexe 2.b.1: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (MA-HA) sur haricots nains: ANALYSE GLOBALE.

Sites: Rubona, Musasu, Rwerere, Jomba, PNAP (Ruhengeri), Mudende, Busasamana

Saisons: 86A, 86B

Nombre d'essais: 10

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. G 11060	1782	a	112
2. Ntekerabasilimu 2/	1687	ab	106
3. Mélange ISAR 86 (T)	1594	abc	100
4. G 13671	1526	a-d	96
5. Ikinimba	1463	a-e	92
6. Rubona 5	1458	a-e	91
7. A 370	1379	b-e	86
8. Kibobo	1370	b-e	86
9. Urubonobono	1357	b-e	85
10. PVA 1272	1309	cde	82
11. Inyumba	1287	cde	81
12. G 2816 2/	1286	cde	81
13. Kirundo	1279	cde	80
14. PVA 563	1197	de	75
15. PVA 555	1187	de	74
16. Mbagarumbise	1139	e	71
Moyenne générale	1392		
CV %	51,4		
F calc.	2,54 ** 3/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ 9 Essais seulement

3/ **: Différences significatives au niveau de 1% de probabilité

Annexe 2.b.2: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (MA-Ha) sur haricots nains en Zone de MOYENNE ALTITUDE.

Altitude: 1500 -1900 m
 Sites: Rubona, Musasu
 Saisons: 86A, 86B
 Nombre d'essais: 3

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kirundo	1549	a	106
2. Rubona 5	1502	ab	103
3. G 11060	1501	ab	103
4. G 13671	1475	ab	101
5. Mélange ISAR 86 (T)	1464	ab	100
6. Ntekerabasilimu	1374	a-	94
7. PVA 1272	1348	a-	92
8. Urubonobono	1278	a-	87
9. G 2816	1249	b-e	85
10. A 370	1158	b-e	79
11. Inyumba	1157	b-e	79
12. Ikinimba	1115	b-e	76
13. PVA 555	1085	cde	74
14. Mbagarumbise	1080	de	74
15. Kibobo	1063	de	73
16. PVA 563	1004	e	69
Moyenne générale	127		
CV %	29,5		
F calc.	2,91 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 2.b.3: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (MA-HA) sur haricots nains en Zone de HAUTE ALTITUDE.

Altitude: > 1800 m

Sites: Rwerere, Jomba, PNAP (Ruhengeri), Mudende, Busasamana

Saisons: 86A, 86B

Nombre d'essais: 7

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. G 11060	1903	a	115
2. Ntekerabasilimu 2/	1844	ab	112
3. Mélange ISAR 86 (T)	1649	abc	100
4. Ikinimba	1616	abc	98
5. g 13671	1548	abc	94
6. Kibobo	1502	abc	91
7. A 370	1474	abc	89
8. Rubona 5	1440	abc	87
9. Urubonobono	1391	bc	84
10. Inyumba	1342	c	81
11. G 2816	1302	c	79
12. PVA 1272	1293	c	78
13. PVA 563	1280	c	78
14. PVA 555	1231	c	75
15. Mbagarumbise	1164	c	71
16. Kirundo	1163	c	71
Moyenne générale	1442		
CV %	53,7		
F calc.	2,28 ** 3/		

1) Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2) 6 essais seulement

3/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 2.b.4: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (MA-HA) sur haricots nains dans la région du PLATEAU CENTRAL.

Altitude: 1500 -1900 m
 Zone: MA
 Sites: Rubona, Musasu
 Saisons: 86A, 86B
 Nombre d'essais: 3

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kirundo	1549	a	106
2. Rubona 5	1502	ab	103
3. G 11060	1501	ab	103
4. G 13671	1475	ab	101
5. Mélange ISAR 86 (T)	1464	abc	100
6. Ntekerabasilimu	1374	a-d	94
7. PVA 1272	1348	a-e	92
8. Urubonobono	1278	a-e	87
9. G 2816	1249	a-e	85
10. A 370	1158	b-e	79
11. Inyumba	1157	b-e	79
12. Ikinimba	1115	cde	76
13. PVA 555	1085	de	74
14. Mbagarumbise	1080	de	74
15. Kibobo	1063	de	73
16. PVA 563	1004	e	69
Moyenne générale	1275		
CV %	29,5		
F calc.	2,91 ** 2/		

- 1) Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
- 2) **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 2.b.5: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (MA-HA) sur haricots nains dans la région du BUBERUKA.

Altitude: 1900 -2500 m

Zone: HA

Sites: Rwerere

Saisons: 86A, 86b

Nombre d'essais: 2

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Ikinimba	1612	a	138
2. G 11060	1570	ab	134
3. Ntekerabasilimu	1526	abc	131
4. Inyumba	1239	bcd	106
5. Kirundo	1200	cde	103
6. G 13671	1198	cde	103
7. Urubonobono	1193	cde	102
8. Mélange ISAR 86 (T)	1168	cde	100
9. Kibobo	1156	cde	99
10. A 370	1084	de	93
11. Rubona 5	1047	de	90
12. Mbagarumbise	1004	de	86
13. PVA 1272	995	de	85
14. PVA 563	929	de	80
15. G 2816	832	e	71
16. PVA 555	809	e	69
Moyenne générale	1163		
CV %	28,3		
F calc.	4,23 **		
	2/		

- 1) Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2) **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 2.b.6: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (MA-HA) sur haricots nains dans la région de la CRETE ZAIRE-NIL.

Altitude: 1900 - 2500 m

Zone: HA

Sites: Jomba

Saisons: 86 B

Nombre d'essais: 1

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. PVA 1272	1418	a	124
2. PVA 555	1356	a	118
3. PVA 563	1156	ab	101
4. Mélange ISAR 86 (T)	1146	ab	100
5. Inyumba	1106	abc	97
6. Rubona 5	815	bcd	71
7. G 13671	800	cde	70
8. Ntekerabasilimu	734	def	64
9. Kibobo	590	d-g	51
10. Mbagarumbise	502	d-h	44
11. Ikinimba	450	e-i	39
12. Kirundo	403	f-i	35
13. Urubonobono	306	ghi	27
14. G 11060	284	ghi	25
15. A 370	200	hi	17
16. G 2816	93	i	8
Moyenne générale	710		
CV %	31,4		
F calc.	14,36 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 2.b.7: Rendements des variétés de l'ECM 1986 (MA-HA) sur haricots nains dans la région des TERRES DE LAVE.

Altitude: 1600 - 2500 m

Zone: HA

Sites: PNAP (Ruhengeri), Mudende, Busasamana

Saisons: 86a, 86B

Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. G 11060	2475	a	123
2. Ntekerabasilimu	2427	ab	120
3. Mélange ISAR 86 (T)	2015	abc	100
4. A 370	1988	abc	99
5. G 13671	1910	bcd	95
6. Kibobo	1903	bcd	94
7. Ikinimba	1902	bcd	94
8. g 2816	1810	cde	90
9. Rubona 5	1793	cde	89
10. Urubonobono	1761	cde	87
11. PVA 563	1487	cde	84
12. Inyumba	1453	cde	72
13. PVA 555	1411	de	70
14. PVA 1272	1410	de	70
15. Mbagarumbise	1410	de	70
16. Kirundo	1336	de	66
Moyenne générale	1770		
CV %	37,9		
F calc.	4,50 ** 2/		

- 1) Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ **: Différences significatives au niveau de 1% de probabilité

Annexe 2.b.8: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 86 par sites en MOYENNE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/			
	Rubona(2)	Musasu(1)	Mara(1)	Rusatira(1)
1. Kirundo	1479 a 2/	1687	404	792
2. Ikinimba	957 c-g	1431	498	884
3. Rubona 5	1281 a-e	1944	467	1251
4. PVA 555	881 efg	1494	443	817
5. Ntekerabasilimu	1396 ab	1331	443	1029
6. G 2816	1071 b-g	1606	526	1139
7. Kibobo	851 g	1487	386	721
8. A 370	944 d-g	1587	386	970
9. G 11060	1352 abc	1800	372	722
10. G 13671	1329 a-d	1769	359	709
11. Urubonobono	1039 b-g	1756	353	997
12. PVA 1272	1256 a-f	1531	324	897
13. M. ISAR 86 (T)	1272 a-f	1850	307	863
14. Mbagarumbise	748 g	1744	267	1075
15. PVA 563	872 fg	1269	262	1067
16. Inyumba	1054 b-g	1362	260	829
Moyenne générale	1111	1603	381	933
CV %	31,0	24,5	40,5	30,0
F calc.3/	3,45**	NS	NS	NS

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2) Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ **: Essai significatif à 1% de probabilité; NS: Non significatif

Annexe 2.b.9: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 86 par sites en HAUTE ALTITUDE.

Variétés	SITES (suite) 1/			
	Rwerere(2)	Gakubo(1)	Rutare(1)	Jomba(1)
1. Kirundo	1200 cde 2/	531	820	403 g-i
2. Ikinimba	1512 a	719	679	450 e-i
3. Rubona 5	1047 de	562	782	816 bcd
4. PVA 555	809 e	437	842	1356 a
5. Ntekerabasilimu	1527 abc	906	632	734 def
6. G 2816	832 e	344	1015	94 i
7. Kibobo	1156 cde	781	659	591 d-g
8. A 370	1084 de	500	762	200 h-i
9. G 11060	1570 ab	1094	924	284 ghi
10. G 13671	1198 cde	781	497	800 cde
11. Urubonobono	1194 cde	656	674	306 ghi
12. PVA 1272	995 de	656	757	1419 a
13. M.ISAR 86 (T)	1169 cde	500	888	1147 ab
14. Mbagarumbise	1005 de	594	760	502 d-h
15. PVA 563	930 de	719	642	1156 ab
16. Inyumba	1239 bcd	656	951	1106 abc
Moyenne générale	1163	652	768	710
CV %	28,3	41,6	36,3	31,4
F calc.3/	4,23**	NS	NS	14,38**
Variétés	SITES			
	PNAP (2)	Mudende (1)	Busasamana(1)	
1. Kirundo	2359 abc	462 bcd	2061 bc	
2. Ikinimba	2297 bc	1000 bc	2016 bc	
3. Rubona 5	2234 b-e	719 bcd	1984 bc	
4. PVA 555	1859 de	253 d	1675 cde	
5. Ntekerabasilimu	2516 ab	2250 a	-	
6. G 2816	2047 cde	375 cd	875 f	
7. Kibobo	2297 bc	687 bcd	2332 b	
8. A 370	2500 ab	1094 b	1859 bcd	
9. G 11060	2750 a	2219 a	2181 bc	
10. G 13671	1843 de	812 bcd	3142 a	
11. Urubonobono	2641 ab	594 bcd	1170 ef	
12. PVA 1272	1812 e	781 bcd	1234 ef	
13. M.ISAR 86 (T)	2594 ab	719 bcd	2154 bc	
14. Mbagarumbise	1828 de	781 bcd	1203 ef	
15. PVA 563	1828 de	906 bcd	1387 def	
16. Inyumba	2250 bcd	375 cd	937 f	
Moyenne générale.	2228	877	1747	
Cv %	16,9	44,7	21,1	
F calc.3/	5,84**	8,85**	11,11**	

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2/ Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ **: Essai significatif à 1% de probabilité; NS: Non significatif

Annexe 2.b.10: Sensibilité des variétés de l'ECM 1986 (MA-HA) en haute altitude.

- Site: Rwerere
- Altitude: 2060 m
- Saisons: 86A
- Région: Buberuka
- Zone: HA

Variétés	Réaction aux maladies (1-9) *			
	Anthracnose	Ascochytose	Rouille	Virose
1. G 11060	1,6	2,6	2,5	2,5
2. Ntekerabasilimu	1,5	2,2	2,6	2,6
3. Mélange ISAR 86	2,3	3,2	2,1	2,5
4. G 13671	1,6	3,1	1,5	2,7
5. Ikinimba	2,2	3,2	3,2	2,6
6. Rubona 5	2,3	4,0	1,5	2,0
7. A 370	1,8	2,6	1,7	3,1
8. Kibobo	2,3	3,3	2,6	2,7
9. Urubonobono	2,2	3,5	1,7	2,8
10. PVA 1272	1,8	3,6	3,0	2,1
11. Inyumba	1,5	2,7	1,5	3,1
12. G 2816	3,0	3,6	1,1	3,1
13. Kirundo	2,0	3,0	1,8	2,1
14. PVA 563	2,2	3,5	2,2	2,3
15. PVA 555	1,7	3,2	1,8	2,6
16. Mbagarumbise	1,5	2,2	2,6	2,6

7.3. TABLEAU DES RESULTATS DE DE L'ECM 87-88

Annexe 3.1: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains: ANALYSE GLOBALE.

Sites: Rubona, Rusatira, Ndora, Kibayi, Mututu, Kabutare, Kamembe, Kigoma, Rubungo, Kadehero, Muyumbu, Gahororo, Mubago, Karama colluvion, Karama transition, Gashora, SEMS, Gahana, Jomba, Rwerere, PNAP (Ruhengeri), Nyabimata

Saisons: 87A, 87B, 88A, 88B

Nombre d'essais: 62

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 221	1777	a	115
2. Kibuga	1773	a	115
3. RWR 222	1738	ab	112
4. G 04391	1629	bc	105
5. Kinyugwe	1574	cd	102
6. Mélange local (T)	1547	cd	100
7. RWR 217	1541	cde	100
8. PVA 1438	1535	cde	99
9. Amashongosha	1528	cde	99
10. RWR 229	1525	cde	99
11. PVA 772	1521	cde	98
12. Rubona 5	1486	def	96
13. PVA 1216	1413	efg	95
14. PVA 880	1374	fg	89
15. PVA 374	1366	fg	88
16. G 11516	1349	g	87
Moyenne générale	1542		
CV %	45,3		
F calc.	11,52 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.2: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains en Zone du BASSE ALTITUDE.

Altitude: < 1500 m

Sites: Karama (colluvion), Karama (transition), Gashora, Mututu, Kibayi, Muyumbu, Kadehero, SEMS

Saisons: 87A, 87B, 88A, 88B

Nombre d'essais: 27

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 222	1773	a	117
2. G 04391	1757	a	116
3. RWR 221	1646	ab	111
4. Kibuga	1639	abc	109
5. RWR 229	1609	a-d	106
6. Kinyugwe	1587	a-d	105
7. RWR 217	1534	b-e	101
8. Mélange local (T)	1515	b-e	100
9. Rubona 5	1515	b-e	100
10. amashongosha	1506	b-e	99
11. PVA 1438	1490	b-e	98
12. PVA 772	1459	b-f	86
13. PVA 1216	1415	c-f	93
14. PVA 880	1399	def	92
15. PVA 374	1324	ef	87
16. G 11516	1270	f	84
Moyenne générale	1527		
CV %	51,8		
F calc.	4,20 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.3: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains en Zone de MOYENNE ALTITUDE.

Altitude: 1500-1800 m

Sites: Rubona, Rusatira, Kabutare, Ndora, Kigoma, Rubungo, Gahororo, Mubago,

Saisons: 87A, 87B, 88A, 88B

Nombre d'essais: 25

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kibuga	1790	a	119
2. RWR 221	1855	ab	112
3. RWR 222	1824	ab	110
4. PVA 772	1705	bc	103
5. Kinyugwe	1662	cd	100
6. G 04391	1662	cd	100
7. RWR 217	1661	cd	100
8. Mélange local (T)	1657	cd	100
9. Amashongosha	1646	cd	99
10. PVA 1438	1633	cd	99
11. Rubona 5	1604	cd	97
12. RWR 229	1586	cd	96
13. PVA 1216	1526	d	92
14. G 11516	1523	d	92
15. PVA 880	1500	d	91
16. PVA 374	1498	d	90
Moyenne générale	1657		
CV %	34,9		
F calc.	6,50 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.4: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains en Zone de HAUTE ALTITUDE.

Altitude: > 1800 m

Sites: Rwerere, PNAP (Ruhengeri), Jomba, Nyabimata

Saisons: 87A, 87B, 88A, 88B

Nombre d'essais: 10

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 221	1935	a	142
2. Kibuga	1844	b	135
3. RWR 222	1431	c	105
4. PVA 1438	1412	cd	104
5. Mélange local (T)	1361	cde	100
6. Kinyugwe	1320	c-e	97
7. Amashongosha	1290	c-e	95
8. RWR 217	1258	c-e	92
9. PVA 772	1231	c-e	90
10. G 04391	1203	d-g	88
11. PVA 374	1152	efg	85
12. RWR 229	1144	efg	84
13. G 11516	1131	fg	83
14. PVA 1216	1125	fg	83
15. Rubona 5	1115	fg	82
16. PVA 880	992	g	73
Moyenne générale	1296		
CV %	36,1		
F calc.	12,21 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.5: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région du BUGESERA.

Altitude: 1300 -1500 m

Zone: BA

Sites: Gashora, Karama (colluvion), Karama (transition)

Saisons: 87a, 87B, 88A, 88B

Nombre d'essais: 12

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. G 04391	1753	a	122
2. RWR 229	1603	ab	112
3. Rubona 5	1565	ab	109
4. RWR 222	1541	ab	107
5. Kinyugwe	1527	bc	106
6. RWR 217	1484	bc	103
7. RWR 221	1448	bc	101
8. Mélange local (T)	1436	bc	100
9. Amashongosha	1422	bc	99
10. PVA 772	1415	bc	99
11. PVA 1438	1413	bc	98
12. PVA 880	1391	bcd	97
13. Kibuga	1383	bcd	96
14. PVA 1216	1300	cd	91
15. PVA 374	1189	de	83
16. G 11516	1075	e	75
Moyenne générale	1434		
CV %	38,0		
F calc.	5,14 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.6: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région du MAYAGA.

Altitude: 1350 - 1500 m

Zone: BA

Sites: Mututu, Kibayi

Saisons: 87A, 87B, 88A, 88B

Nombre d'essais: 7

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 221	1737	a	139
2. RWR 222	1711	a	137
3. Kibuga	1711	a	137
4. G 04391	1601	a	128
5. Kinyugwe	1264	b	101
6. RWR 217	1262	b	101
7. Mélange local (T)	1246	bc	100
8. Amashongosha	1215	bc	98
9. G 11516	1200	bc	94
10. PVA 1438	1148	bc	92
11. PVA 772	1122	bc	90
12. PVA 880	1034	bc	83
13. PVA 1216	1010	bc	81
14. Rubona 5	999	bc	80
15. RWR 229	972	bc	78
16. PVA 374	936	c	75
Moyenne générale	1261		
CV %	44,6		
F calc.	8,51 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.7: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région de SAVANE DE L'EST.

Altitude: 1250 - 1600 m
 Zone: BA
 Site: SEMS
 Saisons: 87B, 88A, 88B
 Nombre d'essais: 3

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 229	3261	a	110
2. RWR 222	3148	ab	106
3. PVA 1216	3132	ab	106
4. G 04391	3067	ab	103
5. Kinyugwe	2983	abc	101
6. Mélange local (T)	2964	abc	100
7. PVA 374	2954	abc	100
8. Rubona 5	2918	a-d	98
9. Amashongosha	2886	a-d	97
10. PVA 1438	2753	bcd	93
11. Kibuga	2679	bcd	90
12. RWR 221	2564	cde	87
13. PVA 772	2554	cde	86
14. PVA 880	2502	cde	84
15. RWR 217	2448	de	83
16. G 11516	2108	e	71
Moyenne générale	2807		
CV %	20,3		
F calc.	4,40 ** 2/		

- 1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.8: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région du PLATEAU DE L'EST (BA).

Altitude: 1400-1500 m
 zone: BA
 Site: Muyumbu, Kadehero
 Saisons: 87A, 87B, 88A, 88B
 Nombre d'essais: 5

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 222	1591	a	131
2. Kibuga	1529	ab	126
3. RWR 229	1528	ab	126
4. RWR 217	1488	abc	123
5. RWR 221	1441	a-d	119
6. PVA 1438	1396	a-e	115
7. PVA 772	1379	a-e	114
8. Kinyugwe	1346	b-e	111
9. G 11516	1334	b-e	110
10. Amashongosha	1290	cde	106
11. Rubona 5	1278	cde	105
12. PVA 880	1267	cde	104
13. PVA 1216	1228	de	103
14. PVA 374	1216	de	101
15. Mélange local (T)	1213	de	100
16. G 04391	1198	e	99
Moyenne générale	1358		
CV %	25,4		
F calc.	3,39 ** 2/		

- 1) Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
- 2) **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.9: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région du PLATEAU DE L'EST (MA).

Altitude: 1500 - 1800 m

Zone: MA

Sites: Rubungo, Gahororo, Mubago

Saisons: 87A, 87B, 88A, 88B

Nombre d'essais: 9

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kibuga	2049	a	118
2. RWR 222	1951	ab	112
3. RWR 221	1889	abc	109
4. Rubona 5	1818	a-d	105
5. RWR 229	1814	a-d	104
6. PVA 772	1781	a-d	102
7. Kinyugwe	1746	bcd	101
8. RWR 217	1745	bcd	101
9. Mélange local (T)	1736	bcd	100
10. Amashongosha	1657	bcd	95
11. G 04391	1641	cd	95
12. PVA 1438	1633	cd	94
13. PVA 1216	1612	cd	93
14. PVA 374	1567	d	90
15. PVA 880	1549	d	89
16. G 11516	1535	d	88
Moyenne générale	1733		
CV %	35,7		
F calc.	2,55 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.10: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région du PLATEAU CENTRAL.

Altitude: 1500 -1900 m

Zone: MA

Sites: Rubona, Rusatira, Kabutare, Ndora

Saisons: 87A, 87B, 88A, 88B

Nombre d'essais: 11

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kibuga	2077	a	118
2. RWR 222	1886	ab	108
3. PVA 1438	1833	bc	105
4. RWR 221	1831	bc	105
5. Amashongosha	1811	bc	103
6. PVA 772	1796	bc	103
7. RWR 217	1793	bc	102
8. Mélange local (T)	1752	bc	100
9. Kinyugwe	1734	bc	99
10. G 11516	1690	bc	96
11. G 04391	1664	bc	95
12. Rubona 5	1651	bc	94
13. PVA 374	1644	bc	94
14. PVA 880	1637	c	93
15. RWR 229	1618	c	92
16. PVA 1216	1597	c	91
Moyenne générale	1751		
CV %	31,0		
F calc.	2,88 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.11: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région de la DORSALE GRANITIQUE.

Altitude: 1400 - 1700 m

Zone MA

Sites: Kigoma, Gahana

Saisons: 87A, 87B

Nombre d'essais: 2

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 221	2081	a	134
2. Kibuga	2009	ab	129
3. Kinyugwe	1928	abc	124
4. Amashongosha	1894	a-d	122
5. RWR 222	1810	a-e	117
6. G 04391	1762	a-e	113
7. PVA 1438	1642	b-e	106
8. PVA 1216	1607	cde	104
9. RWR 217	1599	cde	103
10. G 11516	1590	cde	102
11. Rubona 5	1583	cde	102
12. PVA 772	1564	cde	101
13. Mélange local (T)	1552	cde	100
14. RWR 229	1528	de	98
15. PVA 880	1481	e	95
16. PVA 374	1453	e	94
Moyenne générale	1693		
CV %	21,7		
F calc.	2,82 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.12: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région de l'IMPALA.

Altitude: 1400 - 1900 m

Zone: MA

Sites: Kamembe

Saisons: 87B, 88A, 88B

Nombre d'essais: 3

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 221	1693	a	148
2. G 04391	1650	a	144
3. Kibuga	1316	b	115
4. PVA 772	1237	bc	108
5. RWR 222	1225	bcd	107
6. Mélange local (T)	1142	b-e	100
7. RWR 217	968	c-e	85
8. Kinyugwe	967	b-e	85
9. PVA 1216	954	cde	84
10. PVA 1438	892	cde	78
11. PVA 880	858	de	75
12. amashongosha	846	e	74
13. G 11516	829	e	73
14. RWR 229	825	e	72
15. Rubona 5	804	e	70
16. PVA 374	783	e	69
Moyenne générale	1051		
CV %	21,7		
F calc.	4,40 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.13: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région des TERRES DE LAVE.

Altitude: 1600 - 2500 m
 Zone: HA
 Sites: PNAP (Ruhengeri)
 Saisons: 87A, 87B, 88A, 88B
 Nombre d'essais: 3

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 221	2564	a	186
2. Kibuga	2353	ab	171
3. RWR 222	2057	bc	149
4. PVA 1438	2021	bcd	147
5. Amashongosha	1977	bcd	143
6. Rubona 5	1913	bcd	139
7. Kinyugwe	1881	cd	136
8. RWR 217	1858	cd	135
9. RWR 229	1822	cde	132
10. G 11516	1822	cde	132
11. PVA 772	1749	cde	127
12. PVA 1216	1746	cde	127
13. G 04391	1620	c-e	117
14. PVA 880	1602	cde	116
15. PVA 374	1575	de	114
16. Mélange local (T)	1379	e	100
Moyenne générale	1871		
CV %	29,9		
F calc.	3,28 ** 2/		

- 1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.14: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région du BUBERUKA.

Altitude: 1900 - 2300 m

Zone: HA

Sites: Rwerere

Saisons: 87A, 87B, 88A, 88B

Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 221	1758	a	121
2. Kibuga	1515	b	104
3. Mélange local (T)	1458	b	100
4. PVA 1438	1399	bc	96
5. RWR 222	1342	bcd	92
6. PVA 772	1182	cde	81
7. Kinyugwe	1180	cde	81
8. PVA 374	1165	cde	80
9. Amashongosha	1147	de	79
10. G 04391	1134	de	78
11. RWR 217	1088	ef	75
12. PVA 1216	948	efg	65
13. RWR 229	893	fg	61
14. G 11516	883	g	61
15. Rubona 5	828	g	57
16. PVA 880	807	g	55
Moyenne générale	1170		
CV ‰	29,6		
F calc.	12,11 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.15: Rendements des variétés de l'ECM 87-88 sur haricots nains dans la région de la CRETE ZAIRE-NIL.

Altitude: 1900 - 2500 m

Zone: HA

Sites: Jomba, Nyabimata

Saisons: 87A, 87B

Nombre d'essais: 3

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 221	1544	a	127
2. Mélange local (T)	1213	b	100
3. Kibuga	1108	bc	91
4. Kinyugwe	947	cd	76
5. RWR 222	922	cde	73
6. RWR 217	884	cde	68
7. G 04391	878	cde	67
8. PVA 1438	821	de	67
9. RWR 229	802	de	65
10. Amashongosha	794	de	63
11. PVA 772	777	de	63
12. G 11516	770	de	58
13. PVA 1216	739	de	58
14. PVA 374	712	de	57
15. Rubona 5	700	de	56
16. PVA 880	629	e	23
Moyenne générale	890		
CV %	39,0		
F calc.	6,55 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 3.16: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 87-88 par SITES en BASSE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/			
	Karama c. (4)	Karama t. (4)	Gashora (4)	SEMS (3)
1. G 04391	1710 a 2/	1910 a	1560 ab	3067 ab
2. RWR 222	1425 bc	1758 ab	1440 abc	3148 ab
3. Amashongosha	1340 b-e	1572 bcd	1354 a-d	2886 a-d
4. PVA 1438	1344 b-e	1582 bcd	1314 bcd	2753 bcd
5. Kibuga	1428 bc	1667 abc	1055 d	2679 bcd
6. RWR 221	1412 bc	1570 bcd	1361 a-d	2564 cde
7. M.local	1304 b-e	1408 cde	1598 ab	2964 abc
8. Kinyugwe	1325 b-e	1564 bcd	1692 a	2983 abc
9. PVA 772	1448 b	1505 bcd	1291 bcd	2554 cde
10. RWR 217	1463 b	1678 abc	1311 bcd	2448 de
11. PVA 880	1194 cde	1528 bcd	1451 abc	2502 cde
12. RWR 229	1531 b	1755 ab	1521 ab	3261 a
13. PVA 1216	1281 b-e	1310 de	1311 bcd	3132 ab
14. Rubona 5	1380 bcd	1733 ab	1581 ab	2918 a-d
15. G 11516	1146 de	987 f	1137 cd	2099 e
16. PVA 374	1100 e	1165 ef	1255 bcd	2954 abc
Moyenne générale	1369	1621	1389	2807
CV %	24,6	24,8	35,5	20,3
F calc.3/	4,63**	7,50**	2,45**	4,40**
Variétés	SITES			
	Mututu (4)	Kibayi (3)	Muyumbu (4)	Masaka (1)
1. G 04391	1885 b	1223 ab	1268 c	918 abc
2. RWR 222	2049 ab	1261 ab	1781 a	833 a-d
3. Amashongosha	1467 cd	879 cd	1400 bc	849 a-d
4. PVA 1438	1335 cde	899 cd	1575 bc	682 bcd
5. Kibuga	2193 a	1069 bc	1686 bc	904 a-d
6. RWR 221	1969 ab	1429 a	1639 bc	653 bcd
7. M.local	1376 cde	1072 bc	1396 bc	483 d
8. Kinyugwe	1575 c	850 cd	1444 bc	954 ab
9. PVA 772	1277 cde	915 cd	1507 bc	869 a-d
10. RWR 217	1534 c	900 cd	1570 bc	1160 a
11. PVA 880	1207 de	802 cd	1422 bc	648 bcd
12. RWR 229	1365 cde	448 e	1707 b	810 a-d
13. PVA 1216	1128 e	851 cd	1372 bc	652 bcd
14. Rubona 5	1373 cde	499 e	1417 bc	720 bcd
15. G 11516	1454 cd	860 cd	1405 bc	1050 ab
16. PVA 374	1085 e	738 d	1397 bc	493 cd
MG	1517	918	1494	792
CV %	27,0	35,7	23,4	35,9
F c. 3/	13,32**	9,02**	3,38**	2,18*

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2/ Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ *, **: Essai significatif à 5% et 1% de probabilité.

Annexe 3.17: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 87-88 par SITES en MOYENNE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/					
	Rubungo (4)	Buganya(4)	Kabuga (1)	Mubago (2)	Gahoro-ro(1)	Gahana(1)
1. Kibuga	2537 a	2348	1612	1772 ab	1821	1769
2. RWR 222	2405 ab	2287	806	1807 a	1683	1836
3. Amashongosha	2174 a-d	2580	1083	1450 abc	1373	2017
4. PVA 1438	1902 cd	2666	1185	1662 abc	1418	1837
5. G 04391	1928 cd	2138	831	1495 abc	1500	1889
6. RWR 221	2344 abc	2333	1396	1737 ab	1624	1804
7. M. Local	2103 a-d	-	150	1670 abc	1493	1663
8. Kinyugwe	2119 a-d	2244	1173	1382 bc	1649	2010
9. PVA 772	2361 abc	2602	1200	1590 abc	1441	1596
10. RWR 217	2067 bcd	2563	1343	1620 abc	1567	1558
11. PVA 880	1853 d	2712	673	1377 bc	1408	1768
12. RWR 229	2236 a-d	2701	1238	1717 ab	1545	1678
13. PVA 1216	1903 cd	2739	1152	1285 c	1541	1821
14. Rubona 5	2071 bcd	2534	1205	1687 ab	1694	1589
15. G 11516	1780 d	2310	825	1622 abc	1309	1702
16. PVA 374	1978 bcd	2517	257	1415 abc	1336	1567
M.G.	2111	2331	1008	1580	1525	1756
CV %	25,0	23,4	49,7	23,5	36,6	16,7
F calc.3/	2,55**	NS	NS	1,83*	NS	NS
	SITES					
	Kigoma (2)	Rubona (4)	Rusatira (3)	Kabutare (1)	Ndora (3)	Kamembe(2)
1..	2248 ab 2/	2439 a	1983 a	2865 a	1144 a-d	1316 b
2..	1785 bcd	2060 b	1924 ab	2355 abc	1226 a-d	1316 b
3..	1772 bcd	2042 b	1702 a-e	2315 abc	1315 ab	846 e
4..	1448 cd	2006 b	1828 abc	2810 ab	1010 cde	892 cde
5..	1634 cd	2002 b	1462 e	1685 c	1380 a	1650 a
6..	2359 a	1990 b	1963 a	2430 abc	950 de	1693 a
7..	1442 cd	1974 b	1743 a-d	1855 bc	1276 abc	1142 b-e
8..	1846 abc	1929 b	1722 a-e	2295 abc	1088 bcd	967 b-e
9..	1533 cd	1918 b	1719 a-e	3000 a	1102 bcd	1237 bc
10.	1640 cd	1889 b	1877 ab	2625 abc	1015 cde	968 b-e
11.	1194 d	1839 b	1741 a-d	2100 abc	795 e	858 de
12.	1379 cd	1816 b	1583 b-e	2290 abc	958 de	825 e
13.	1393 cd	1797 b	1667 b-e	1695 c	1007 cde	954 b-e
14.	1578 cd	1780 b	1535 de	2590 abc	1154 a-d	804 e
15.	1478 cd	1776 b	1754 a-d	2320 abc	1072 bcd	829 e
16.	1339 cd	1748 b	1648 b-e	2055 abc	1221 a-d	783 e
MG	1629	1938	1741	2330	1102	1061
CV%	24,79	28,7	21,6	27,8	24,1	41,9
F	3,08**	1,82*	3,09**	1,83**	3,27**	6,41**
c.						

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2/ Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ *, **: Essai significatif à 5% et 1% de probabilité; NS: Non significatif.

Annexe 3.18: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 87-88 par SITES en HAUTE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/				
	Rwerere (4)	Busasamana (2)	PNAP(3)	Nyabimata (1)	Jomba(2)
1. RWR 221	1758 a	1998 a	2564 a	1065 ab	1784 a
2. RWR 222	2/	1643 ab	2057 bc	595 bc	1086 cd
3. Amashongosha	1342 bcd	1235 cd	1977 bcd	590 bc	896 de
4. PVA 1438	1147 de	1335 bcd	2021 bcd	725 bc	870 de
5. G 04391	1399 bc	361 e	1620 cde	685 bc	975 cde
6. Kibuga	1134 de	1834 a	2353 ab	780 abc	1272 bc
7. M.local	1515 b	502 de	1379 e	595 bc	1522 ab
8. Kinyugwe	1458 b	1287 bcd	1881 cd	1200 a	821 de
9. PVA 772	1180 cde	1224 cd	1749 cde	470 c	931 de
10. RWR 217	1162 cde	1317 bcd	1858 cd	505 c	1073 cd
11. PVA 880	1088 ef	1054 cde	1601 cde	310 c	788 de
12. RWR 229	806 g	1436 bcd	1822 cde	590 bc	908 de
13. PVA 1216	893 fg	1039 cde	1746 cde	390 c	913 de
14. Rubona 5	948 efg	1321 bcd	1913 bcd	375 c	863 de
15. G 11516	827 g	1353 bcd	1822 cde	540 c	885 de
16. PVA 374	883 fg	1155 cd	1573 de	770 abc	683 e
	1165 cde				
Moyenne générale	1170	1256	1871	636	1017
Cv %	29,6	26,4	29,2	52,1	31,9
F calc.3/	12,11**	5,82**	4,29**	2,57**	7,72**

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2) Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ **: Essai significatif à 1% de probabilité.

**Annexe 3.19: Sensibilité des différentes variétés de l'essai ECM
1987-88 aux maladies en hautes altitudes.**

Site:- Nom: Rwerere
 - Altitude: 2060 m
 - Saisons: 87A, 87B, 88B
 - Région: Buberuka
 - Zone: HA

Variétés	Réaction aux maladies *					
	Virose	Bactériose	Anthracnose **	Ascochytose	Taches angul.	Rouille
1. RWR 222	2,27	1,00	1,60	6,07	2,22	1,90
2. Kinyugwe	1,40	4,20	2,13	6,73	2,67	1,00
3. PVA 880	1,27	1,95	1,17	8,00	2,93	1,00
4. Mélange local	3,07	1,50	3,80	6,47	2,70	1,5
5. Amashongosha	1,20	3,70	2,80	6,60	2,93	1,00
6. RWR 221	2,07	1,00	1,00	4,97	2,00	1,30
7. G 11516	1,27	1,20	1,17	7,13	2,43	1,25
8. PVA 772	1,20	2,20	1,27	6,80	2,80	1,00
9. PVA 1438	1,20	2,63	1,33	6,07	3,20	1,00
10. RWR 229	1,33	2,10	6,23	7,10	4,40	1,00
11. PVA 1216	1,53	2,75	1,17	8,60	3,47	1,40
12. RWR 217	1,73	1,50	3,53	6,93	2,87	1,00
13. G 04391	2,13	1,00	1,00	8,33	3,07	2,50
14. Rubona 5	2,00	1,75	6,33	7,50	4,60	1,00
15. Kibuga	2,03	1,60	1,70	5,07	2,60	1,30
16. PVA 374	1,20	2,30	2,00	7,60	3,13	1,00

* Cotation: 1 à 9 (1=résistant; 9=très sensible)

** Anthracnose cotée en saisons 87B et 88B seulement

7.4. TABLEAUX DES RESULTATS DE L'ECM 88-89

Annexe 4.1: Rendements des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains: ANALYSE GLOBALE.

Sites: Rubona, Kigoma, Kabutare, Mwogo, Karama (PAG), Kabuga, Mututu, Mubago, Karama(colluvion), Karama (plateau), Nyiragatugu, Kadehero, SEMS, Rwerere, PNAP (Ruhengeri)
Saisons: 88A, 88B, 89A, 89B
Nombre d'essais: 51

Variétés	Rendement		
	Kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Nain de Kyondo	1292	a	108
2. Kilyumukwe	1275	a	106
3. PVA 774	1263	a	105
4. Mélange local (T)	1199	ab	100
5. RWR 45	1173	a-c	98
6. RWR 52	1116	b-d	93
7. PVA 15	1087	b-e	91
8. K-20	1082	b-e	90
9. PVA 782	1081	b-e	90
10. ZAA 840086	1074	b-e	90
11. Kabanima	1072	b-e	89
12. Hatuey 23	1030	c-e	86
13. PVA 705	1029	c-e	86
14. PVA 46	971	de	81
15. RWR 14	968	de	81
16. G 11525	944	e	79
Mayenne générale	1103		
CV %	67,9		
F calc.	5,44 ** 2/		

- 1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 4.2: Rendements des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains en Zone de BASSE ALTITUDE.

Altitude: 970-1500 m

Sites: Karama (colluvion), Karama (plateau), Gashora, Mututu, Kadehero, SEMS

Saisons: 88A, 88B, 89A, 89B

Nombre d'essais: 22

Variétés	Rendement		
	Kg/ha	DMRT 1/	% T
1. PVA 774	1366	a	107
2. Nain de Kyondo	1359	a	106
3. Kilyumukwe	1303	ab	102
4. Mélange local (T)	1276	ab	100
5. RWR 52	1257	a-c	99
6. RWR 45	1218	a-d	95
7. K 20	1212	a-d	95
8. PVA 782	1203	a-d	94
9. Kabanima	1191	a-d	93
10. PVA 15	1145	a-d	90
11. ZAA 84086	1142	a-d	90
12. RWR 14	1137	a-d	89
13. Hatuey 23	1064	b-d	83
14. PVA 46	1050	b-d	82
15. PVA 705	1014	cd	79
16. G 11525	972	d	72
Moyenne générale	1181		
CV %	68,0		
F calc.	2,33 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité.

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 4.3: Rendements des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains en Zone de MOYENNE ALTITUDE.

Altitude: 1500- 1800 m

Sites: Rubona, Kigoma, Buganya, Mubago, Karama (PAG), Mwogo, Kabuga, Kabutare

Saisons: 88A, 88B, 89A, 89B

Nombre d'essais: 21

Variétés	Rendement		
	Kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Nain de Kyondo	1132	a	109
2. Kilyumukwe	1123	ab	109
3. PVA 774	1088	a-c	105
4. RWR 45	1035	a-d	100
5. Mélange local (T)	1034	a-d	100
6. PVA 15	997	a-d	96
7. RWR 52	962	a-d	93
8. PVA 705	956	b-d	92
9. K 20	931	cd	90
10. ZAA 84086	930	cd	90
11. Kabanima	923	cd	89
12. Hatuey 23	912	d	88
13. PVA 782	896	d	87
14. G 11525	874	d	85
15. RWR 14	860	d	83
16. PVA 46	858	d	83
Moyenne générale	969		
CV %	55,7		
F calc.	2.89 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité.

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 4.4: Rendements des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains en Zone de HAUTE ALTITUDE.

Altitude: 1800-2500m
 Sites: Rwerere, PNAP (Ruhengeri)
 Saisons: 88A, 88B, 89A, 89B
 Nombre d'essais: 8

Variétés	Rendement		
	Kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kilyumukwe	1596	a	112
2. Nain de Kyondo	1528	a	108
3. PVA 774	1436	ab	101
4. Mélange local (T)	1420	ab	100
5. RWR 45	1414	ab	100
6. ZAA 84086	1263	bc	89
7. PVA 705	1261	bc	89
8. Hatuey 23	1245	bc	88
9. PVA 782	1228	bc	86
10. PVA 15	1164	c	82
11. Kabanima	1136	c	80
12. RWR 52	1132	c	80
13. K 20	1122	c	79
14. G 11525	1052	c	74
15. PVA 46	1051	c	74
16. RWR 14	784	d	55
Moyenne générale	1239		
CV %	40,0		
F calc.	6,86 ** 2/		

- 1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 4.5: Rendements des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains dans la région du BUGESERA.

Altitude: 1300-1550 m

Zone: BA

Sites: Karama (colluvion), Karama (transition), Gashora,

Saisons: 88A, 88B, 89A, 89B

Nombre d'essais: 11

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. PVA 774	1187	a	106
2. Kilyumukwe	1162	ab	104
3. RWR 45	1148	a-c	103
4. RWR 14	1128	a-c	101
5. RWR 52	1127	a-c	101
6. Mélange local(T)	1119	a-c	100
7. K 20	1117	a-c	100
8. Kabanima	1096	a-c	98
9. Nain de Kyondo	1095	a-c	98
10. PVA 15	1065	a-c	95
11. PVA 782	1030	a-d	92
12. Hatuey 23	1012	a-d	90
13. ZAA 84086	1009	a-d	90
14. PVA 46	970	b-d	87
15. PVA 705	944	cd	84
16. G 11525	874	d	78
Moyenne générale	1067		
CV %	43,6		
F calc.	1,93 * 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité.

2/ *: Différences significatives au niveau de 5 % de probabilité.

Annexe 4.6: Rendements des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains dans la région de MAYAGA.

Altitude : 1350-1500m

Zone : BA

Sites: Mututu

Saisons: 88A, 88B, 89A, 89B

Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	Kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Nain de Kyondo	1219	a	112
2. PVA 774	1154	ab	106
3. K 20	1116	ab	103
4. PVA 782	1111	ab	102
5. Mélange local (T)	1084	a-c	100
6. Kabanima	1023	a-d	94
7. Kilyumukwe	1022	a-d	94
8. RWR 52	1007	b-d	93
9. PVA 15	983	b-d	91
10. RWR 14	975	b-d	90
11. Hatuey	965	b-d	89
12. ZAA 84086	945	b-d	87
13. RWR 45	938	b-d	87
14. PVA 705	870	cd	80
15. PVA 46	856	de	79
16. G 11525	675	e	62
Moyenne générale	996		
CV %	29,0		
F calc.	4,12 **		
	2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 4.7: Rendement des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains dans la région de SAVANE DE L'EST.

Altitude: 1250-1600 m
 Zone: BA
 Sites: SEMS
 Saisons: 88A, 88B, 89A, 89B
 Nombre d'essais: 3

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kilyumukwe	2628	a	106
2. RWR 52	2614	a	105
3. Nain de kyondo	2603	ab	105
4. PVA 774	2584	ab	104
5. Mélange local (T)	2480	a-c	100
6. PVA 782	2324	a-d	94
7. ZAA 84086	2206	a-d	89
8. PVA 15	2199	a-d	89
9. K-20	2124	a-d	86
10. Kabanima	2115	a-d	85
11. RWR 45	2042	a-d	82
12. RWR 14	1969	c-e	79
13. PVA 46	1825	de	74
14. G 11525	1819	de	73
15. PVA 705	1769	de	71
16. HATUEY 23	1457	e	59
Moyenne générale	2172		
CV %	30,3		
F calc.	4,27 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 4.8: Rendement des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains dans la région du PLATEAU DE L'EST (BA).

Altitude: 1400-1500 m

Zone: BA

Sites: Kadehero

Saisons: 88A, 88B, 89A, 89B

Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Nain de kyondo	1291	a	129
2. PVA 774	1155	ab	116
3. RWR 45	1069	a-c	107
4. Hatuey 23	1012	b-d	101
5. Mélange local (T)	999	b-e	100
6. Kilyumukwe	978	b-e	98
7. PVA 782	930	b-f	93
8. Kabanima	928	b-f	93
9. ZAA 84086	909	b-f	91
10. G 11525	903	b-f	90
11. K-20	887	c-f	89
12. PVA 46	885	c-f	89
13. RWR 52	844	c-f	84
14. PVA 705	785	d-f	79
15. PVA 15	734	ef	73
16. RWR 14	699	f	70
Moyenne générale	938		
CV %	37,8		
F calc.	3,57 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 4.9: Rendement des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains dans la région du PLATEAU DE L'EST (M).

Altitude: 1400-1800 m
 Zone: MA
 Sites: Buganya, Mubago
 Saisons: 88A, 88B, 89A, 89B
 Nombre d'essais: 7

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 45	966	a	127
2. PVA 774	842	ab	110
3. PVA 705	782	abc	102
4. ZAA 84086	773	abc	101
5. Kabanima	773	abc	101
6. Mélange local (T)	763	abc	100
7. Kilyumukwe	747	bc	98
8. K-20	712	bc	93
9. Hatuey 23	710	bc	93
10. RWR 14	683	bc	90
11. Nain de Kyondo	674	bc	88
12. RWR 52	674	bc	88
13. PVA 15	674	bc	88
14. PVA 782	672	bc	88
15. G 11525	630	bc	83
16. PVA 46	619	c	81
Moyenne générale	731		
CV %	52,4		
F calc.	1,81 * 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ *: Différences significatives au niveau de 5 % de probabilité

Annexe 4.10: Rendement des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains dans la région du PLATEAU CENTRAL.

Altitude: 1500-1900 m

Zone: MA

Sites: Rubona, Karama, Mwogo, Kabutare

Saisons: 88A, 88B, 89A, 89b

Nombre d'essais: 13

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Nain de Kyondo	1386	a	117
2. Kilyumukwe	1323	ab	112
3. PVA 774	1223	a-c	103
4. Mélange local (T)	1182	a-d	100
5. PVA 15	1155	b-c	98
6. RWR 52	1110	b-e	94
7. RWR 45	1076	c-e	91
8. K-20	1050	c-e	89
9. PVA 705	1032	c-e	87
10. Hatuey 23	1016	c-e	86
11. Kabanima	1015	c-e	86
12. PVA 782	1009	c-e	85
13. ZAA 84086	996	c-e	84
14. G 11525	989	de	84
15. PVA 46	986	de	83
16. RWR 14	930	e	79
Moyenne générale	1092		
CV %	49,9		
F calc.	3,64 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 4.11: Rendement des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains dans la région de la DORSALE GRANITIQUE.

Altitude: 1400-1700 m
 Zone: MA
 Sites: Kigoma
 Saisons: 88A, 88B, 89A
 Nombre d'essais: 3

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. PVA 46	961	a	141
2. PVA 15	954	a	140
3. Hatuey 23	938	ab	137
4. Kilyumukwe	915	abc	134
5. Nain de kyondo	897	abc	131
6. PVA 774	892	abc	131
7. Kabanima	880	abc	129
8. RWR 52	827	abc	121
9. ZAA 84086	826	abc	121
10. RWR 14	820	abc	120
11. PVA 782	819	abc	120
12. RWR 45	785	abc	115
13. K 20	766	abc	112
14. PVA 705	703	bc	103
15. G 11525	691	c	101
16. Mélange local (T)	683	c	100
Moyenne générale	835		
CV %	33,4		
F calc.	NS 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ N S: non significatif

Annexe 4.12: Rendement des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains dans la région de BORDS du LAC KIVU.

Altitude: 1460-1900 m

Zone: MA

Sites: Kabuga

Saisons: 89B

Nombre d'essais: 1

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. PVA 15	1196	a	119
2. RWR 14	1187	a	118
3. ZAA 84086	1157	ab	115
4. PVA 705	1152	ab	114
5. Kilyumukwe	1151	ab	114
6. G 11525	1080	ab	107
7. PVA 774	1064	ab	106
8. RWR 52	1053	ab	104
9. Nain de Kyondo	1035	ab	103
10. Mélange local (T)	1008	ab	100
11. PVA 782	994	ab	99
12. Hatuey 23	975	ab	97
13. RWR 45	969	ab	96
14. K-20	913	ab	91
15. PVA 46	862	ab	86
16. Kabanima	783	b	78
Moyenne générale	1036		
CV %	25,4		
F calc.	NS 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ NS: non significatif

Annexe 4.13: Rendement des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains dans la région des TERRES DE LAVE.

Altitude: 1600-2500 m
 Zone: MA
 Sites: PNAP (Ruhengeri)
 Saisons: 88A, 88B, 89A, 89b
 Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Nain de kyondo	1854	a	139
2. Kilyumukwe	1663	ab	124
3. PVA 774	1464	bc	110
4. RWR 45	1411	bcd	106
5. PVA 782	1389	bcd	104
6. Mélange local (T)	1336	cd	100
7. PVA 15	1319	cd	99
8. PVA 705	1312	cd	98
9. ZAA 84086	1284	cd	96
10. RWR 52	1253	cd	94
11. PVA 46	1247	cd	93
12. Hatuey 23	1228	cd	92
13. G 11525	1200	cd	90
14. Kabanima	1185	cd	89
15. RWR 14	1113	d	83
16. K-20	1107	d	83
Moyenne générale	1335		
CV %	33,0		
F calc.	3,93 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 4.14: Rendement des variétés de l'ECM 88-89 sur haricots nains dans la région de BUBERUKA.

Altitude: 1900-2300 m

Zone: HA

Sites: Rwerere

Saisons: 88A, 88B, 89A, 89B

Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kilyumukwe	1529	a	102
2. Mélange local (T)	1504	a	100
3. RWR 45	1417	ab	94
4. PVA 774	1407	ab	94
5. Hatuey 23	1262	abc	94
6. ZAA 84086	1243	bcd	84
7. PVA 705	1211	bcd	81
8. Nain de kyondo	1201	bcd	80
9. K-20	1137	cd	76
10. Kabanima	1087	cde	72
11. PVA 782	1067	cde	71
12. RWR 52	1011	de	67
13. PVA 15	1009	de	67
14. G 11525	903	e	60
15. PVA 46	856	e	57
16. RWR 14	456	f	30
Moyenne générale	1143		
CV %	28,5		
F calc.	13,9 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 4.15: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 88-89 par SITES en BASSE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/		
	Karama c. (4)	Karama p. (3)	Gashora (4)
1. PVA 774	1353 a 2/	529 ab	1515 a
2. Kilyumukwe	1336 ab	382 bcd	1574 a
3. M.local	1322 ab	459 a-d	1411 a-d
4. RWR 52	1303 abc	475 a-d	1441 abc
5. PVA 15	1286 abc	414 bcd	1333 b-e
6. RWR 45	1271 a-e	520 abc	1497 ab
7. RWR 14	1221 a-e	586 a	1442 abc
8. Nain de Kyondo	1214 a-e	397 bcd	1500 ab
9. K 20	1208 a-e	520 abc	1472 ab
10. Kabanima	1191 a-e	575 a	1393 a-d
11. PVA 46	1182 a-e	338 d	1231 cde
12. ZAA 84086	1152 b-e	372 bcd	1344 a-d
13. Hatuey 23	1136 b-e	353 cd	1382 a-d
14. PVA 782	1104 cde	378 bcd	1446 abc
15. PVA 705	1083 de	401 bcd	1211 de
16. G 11525	1024 e	327 d	1133 e
Moyenne générale	1212	439	1395
Cv %	21,9	43,9	22,3
F calc.3/	2,61**	2,90**	2,98**
Variétés	SITES		
	Mututu (4)	Kadehero (4)	SEMS (3)
1. PVA 774	1154 ab	1155 ab	2584 ab
2. Kilyumukwe	1022 a-d	978 b-e	2628 a
3. M.local	1085 abc	999 b-e	2480 abc
4. RWR 52	1007 bcd	844 c-f	2614 a
5. PVA 15	983 bcd	734 ef	2199 a-d
6. RWR 45	938 bcd	1069 abc	2042 bcd
7. RWR 14	975 bcd	699 f	1969 cde
8. Nain de Kyondo	1219 a	1291 a	2603 ab
9. K 20	1116 ab	887 c-f	2124 a-d
10. Kabanima	1023 a-d	928 b-f	2115 a-d
11. PVA 46	856 de	885 c-f	1825 de
12. ZAA 84086	945 bcd	909 b-f	2206 a-d
13. Hatuey 23	965 bcd	1012 bcd	1457 e
14. PVA 782	1111 ab	930 b-f	2324 a-d
15. PVA 705	870 cd	785 def	1769 de
16. G 11525	675 e	903 b-f	1819 de
Moyenne générale	995	938	2172
Cv %	29,0	37,8	30,4
F calc.3/	4,12**	3,37**	4,27**

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2) Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ **: Essai significatif à 1% de probabilité

Annexe 4.16: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 88-89 par SITES en MOYENNE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/			
	Rubona (4)	Kabutare (2)	Mwogo (2)	Karama (2)
1. PVA 774	1645	1475 a 2/	1275 c	573 ab
2. Kilyumukwe	1656	1512 a	1700 b	700 ab
3. M.local	1670	1037 b	1500 bc	782 a
4. RWR 52	1514	1287 ab	875 de	785 a
5. PVA 15	1552	1250 ab	1150 cd	571 ab
6. RWR 45	1563	1152 ab	725 ef	805 a
7. RWR 14	1262	950 b	850 def	493 b
8. Nain de Kyondo	1499	1212 ab	2750 a	701 ab
9. K 20	1534	1325 ab	650 ef	633 ab
10. Kabanima	1447	1325 ab	425 f	632 ab
11. PVA 46	1273	1175 ab	650 ef	599 ab
12. ZAA 84086	1413	1112 ab	700 ef	599 ab
13. Hatuey 23	1585	962 b	575 ef	489 b
14. PVA 782	1560	1012 b	725 ef	474 b
15. PVA 705	1621	1167 ab	650 ef	596 ab
16. G 11525	1449	1475 a	575 ef	443 b
Moyenne générale	1515	986	1215	617
Cv %		41,4	33,0	42,7
F.calc.3/		20,90**	1,98*	1,85*
Variétés	SITES			
	Kigoma (3)	Kabuga (1)	Mubago (3)	Buganya (4)
1. PVA 774	892	1064	776	891
2. Kilyumukwe	915	1151	614	847
3. M.local	683	1008	725	791
4. RWR 52	827	1053	520	789
5. PVA 15	954	1196	549	767
6. RWR 45	785	969	680	1181
7. RWR 14	820	1187	714	660
8. Nain de Kyondo	897	1035	524	787
9. K 20	760	913	495	874
10. Kabanima	880	763	630	879
11. PVA 46	961	862	489	716
12. ZAA 84086	826	1157	650	866
13. Hatuey 23	938	975	593	797
14. PVA 782	819	994	704	648
15. PVA 705	703	1152	634	902
16. G 11525	691	1080	621	636
Moyenne générale	835	1036	620	815
Cv %	33,4	25,4	23,4	55,8
F calc.3/	NS	NS	5,41**	NS

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2) Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ *,** : Essai significatif à 5% et 1% de probabilité; NS: Non significatif

Annexe 4.17: Rendements des variétés de l'ECM 88-89 par SITES en HAUTE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/	
	Rwerere (4)	PNAP (4)
1. PVA 774	1407 ab 2/	1454 a
2. Kilyumukwe	1529 a	1663 ab
3. M.local	1504 a	1336 cd
4. RWR 52	1011 de	1253 cd
5. PVA 15	1009 de	1319 cd
6. RWR 45	1417 ab	1411 bcd
7. RWR 14	456 f	1113 d
8. Nain de Kyondo	1201 bcd	1854 a
9. K 20	1137 cd	1107 d
10. Kabanima	1087 cde	1185 cd
11. PVA 46	856 e	1247 cd
12. ZAA 84086	1243 bcd	1284 cd
13. Hatuey 23	1262 bc	1229 cd
14. PVA 782	1067 cde	1389 bcd
15. PVA 705	1211 bcd	1312 cd
16. G 11525	903 e	1200 cd
Moyenne générale	1144	1335
Cv %	28,6	33,0
F calc.3/	13,90**	3,93**

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2) Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ **: Essai significatif à 1% de probabilité

Annexe 4.18: Sensibilité des variétés de l'ECM 88-89 en HAUTE ALTITUDE.

Variétés	Réaction aux maladies (1-9)*					
	Virose	Bactériose	Anthraxose	Ascochytose	Taches angul.	Rouille
1. Nain de kyondo	1,75	1,22	1,15	4,20	1,62	2,27
2. Kilyumukwe	1,57	3,8	1,75	5,10	3,15	1,70
3. PVA 774	1,55	2,05	1,52	3,32	3,12	1,47
4. Mélange local	1,75	1,85	1,32	5,72	2,92	3,17
5. RWR 45	1,60	2,90	2,17	4,57	3,32	1,65
6. RWR 52	1,47	1,70	2,92	6,60	4,30	2,40
7. PVA 15	1,40	1,62	2,57	6,55	2,67	1,47
8. K 20	1,85	2,97	3,60	5,97	3,17	1,37
9. PVA 782	1,72	1,47	1,45	5,65	2,80	1,40
10. ZAA 84086	1,40	2,05	3,90	5,27	3,70	1,60
11. Kabanima	1,92	2,27	2,60	6,32	2,72	1,20
12. Hatuey 23	1,37	1,47	2,75	5,70	3,35	1,42
13. PVA 705	1,40	2,32	3,02	5,40	3,45	1,65
14. PVA 46	1,97	2,00	3,30	7,42	3,97	1,83
15. RWR 14	3,10	1,32	6,77	5,87	3,27	1,37
16. G 11525	1,72	2,65	3,50	6,65	2,47	1,60

* Cotation: 1 à 9 (1=résistant; 9=très sensible)

7.5. TABLEAUX DES RESULTATS DE L'ECM 89-90

Annexe 5.1: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains: ANALYSE GLOBALE.

Sites: Karama (colluvion), Karama (transition), Gashora, Muyumbu, SEMS, Rubona, Rusatira, Kigoma, Rugande, Rubungo, Gahororo, Tubungo, Kamembe, Rwerere, PNAP (Ruhengeri)
Saisons: 89A, 8B, 90A, 90B
Nombre d'essais: 48

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. 1378/4	1643	a	121
2. Kerme 20	1505	b	111
3. RWR 222 A	1476	b	109
4. RWR 222 B	1426	bc	105
5. AFR 8	1371	cd	101
6. Mélange local (T)	1354	cde	100
7. SSBD 13 MK	1345	cde	99
8. SMK 1015	1315	def	97
9. PVA 781	1310	def	97
10. XAN 194	1299	def	96
11. RWR 104	1269	def	94
12. 1364/5	1249	def	92
13. 1364/1	1228	efg	91
14. Kilyumukwe	1224	fg	90
15. SMK 1004	1163	gh	86
16. AFR 13	1081	h	80
Moyenne générale	1329		
CV %	39,0		
F calc.	16,89 ** 2/		

- 1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.2: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains en Zone de BASSE ALTITUDE.

Altitude: < 1500 m

Sites: Karama (colluvion), Karama (transition), Gashora, Muyumbu, SEMS

Saisons: 89A, 89B, 90A, 90B

Nombre d'essais: 19

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. 1378/4	1370	a	136
2. SSBD 13 MK	1566	b	123
3. Kerme 20	1552	b	123
4. RWR 222 A	1387	c	109
5. SMK 1015	1386	c	109
6. RWR 104	1385	c	109
7. RWR 222 B	1368	c	108
8. AFR 8	1331	cd	105
9. PVA 781	1311	cd	103
10. SMK 1004	1291	cd	102
11. Mélange local (T)	1269	cd	100
12. Kilyumukwe	1267	cd	100
13. XAN 194	1221	d	96
14. 1364/5	1059	e	83
15. 1364/1	1011	e	80
16. AFR 13	947	e	75
Moyenne générale	1318		
CV %	31,9		
F calc.	22,12 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.3: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains en Zone de MOYENNE ALTITUDE.

Altitude: 1500-1800 m

Sites: Rubona, Rusatira, Ruganda, Rubungo, Gahororo, Tubungo, Kamembe

Saisons: 89A, 89B, 90A, 90B

Nombre d'essais: 21

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 222 A	1616	a	119
2. 1378/4	1585	a	117
3. RWR 222 B	1518	ab	112
4. Kerme 20	1482	abc	109
5. AFR 8	1398	bcd	103
6. Mélange local (T)	1354	cde	100
7. XAN 194	1339	cde	99
8. 1364/5	1302	def	96
9. PVA 781	1291	def	95
10. RWR 104	1267	def	94
11. SMK 1015	1267	def	94
12. 1364/1	1258	def	93
13. SSB D 13 MK	1240	def	92
14. AFR 13	1238	def	91
15. Kilyumukwe	1201	ef	89
16. SMK 1004	1153	f	85
Moyenne générale	1344		
CV %	37,5		
F calc.	7,92 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.4: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains en Zone de HAUTE ALTITUDE.

Altitude: > 1800 m
 Sites: Rwerere, PNAP (Ruhengeri)
 Saisons: 89A, 89B, 90A, 90B
 Nombre d'essais: 8

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. 1364/1	1667	a	107
2. 1378/4	1585	ab	102
3. 1364/5	1566	abc	100
4. Mélange local (T)	1560	abc	100
5. Kerme 20	1452	bcd	93
6. AFR 8	1398	b-e	90
7. XAN 194	1379	b-e	88
8. PVA 781	1355	cde	87
9. RWR 222 B	1325	de	85
10. RWR 222 A	1321	de	85
11. SMK 1015	1275	def	82
12. Kilyumukwe	1178	efg	76
13. SSBD 13 MK	1095	fg	70
14. RWR 104	1005	gh	64
15. AFR 13	986	gh	63
16. SMK 1004	882	h	57
Moyenne générale	1314		
CV %	32,9		
F calc.	11,51 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.5: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains dans la région du BUGESERA.

Altitude: 1300-1500 m

Zone: HA

Sites: Karama (colluvion), Karama (transition), Gashora

Saisons: 89A, 89B, 90A, 90B

Nombre d'essais: 9

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. 1378/4	1794	a	128
2. Kerme 20	1566	b	111
3. SSBD 13 MK	1560	bc	111
4. AFR 8	1517	bcd	108
5. RWR 222 B	1467	b-e	104
6. RWR 104	1459	b-e	104
7. RWR 222 A	1450	b-e	103
8. SMK 1004	1420	b-e	101
9. Mélange local (T)	1406	b-e	100
10. SMK 1015	1387	cde	99
11. PVA 781	1385	de	99
12. XAN 194	1379	de	98
13. Kilyumukwe	1340	e	95
14. 1364/5	933	f	66
15. AFR 13	931	f	66
16. 1364/1	877	f	62
Moyenne générale	1367		
CV %	25,9		
F calc.	22,24 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.6: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains dans la région du MAYAGA.

Altitude: 1350-1500 m
 Zone: BA
 Sites: Mututu
 Saisons: 89A, 89B, 90A, 90B
 Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kerme 20	1470	a	157
2. SSBD 13 MK	1389	ab	148
3. 1387/4	1360	ab	145
4. RWR 222 B	1356	ab	144
5. RWR 222 A	1264	abc	135
6. XAN 194	1190	bcd	127
7. SMK 1015	1106	cde	118
8. AFR 8	1080	cde	115
9. SMK 1004	1068	cde	114
10. RWR 104	1033	cde	110
11. 1364 /5	1028	cde	109
12. Kilyumukwe	986	def	105
13. PVA 781	958	def	102
14. Mélange local (T)	939	def	100
15. 13664/1	873	ef	93
16. AFR 13	765	f	81
Moyenne générale	1117		
CV %	30,6		
F calc.	7,05 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.7: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains dans la région de SAVANE DE L'EST.

Altitude: 1250-1600 m

Zone: BA

Sites: SEMS

Saisons: 89A, 90A

Nombre d'essais: 2

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. 1378/4	2162	a	128
2. RWR 104	2121	a	125
3. SSB D 13 MK	1972	a	116
4. SMK 1015	1962	a	116
5. PVA 781	1820	ab	107
6. SMK 1004	1784	ab	105
7. Kilyumukwe	1777	ab	105
8. Mélange local (T)	1695	ab	100
9. 1364/1	1421	bc	84
10. AFR 8	1402	bc	83
11. 1364/5	1391	bc	82
12. RWR 222 A	1182	c	70
13. RWR 222 B	1133	c	67
14. Kerme 20	1111	c	66
15. AFR 13	980	c	58
16. XAN 194	970	c	57
Moyenne générale	1555		
CV %	30,8		
F calc.	7,18 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.8: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains dans la région du PLATEAU DE L'EST (BA).

Altitude: 1400-1500 m
 Zone: BA
 Sites: Muyumbu
 Saisons: 89A, 89B, 90A, 90B
 Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Kerme 20	1821	a	169
2. 1378/4	1740	ab	162
3. SSBD 13 MK	1556	bc	145
4. RWR 222 A	1378	cd	128
5. SMK 1015	1373	cd	128
6. RWR 222 B	1367	cd	127
7. PVA 781	1244	de	116
8. 1364/1	1243	de	116
9. 1364/5	1206	de	112
10. RWR 104	1201	de	112
11. AFR 13	1148	de	107
12. Kilyumukwe	1130	de	105
13. AFR 8	1127	de	105
14. Mélange local (T)	1075	e	100
15. XAN 194	1022	e	95
16. SMK 1004	980	e	91
Moyenne générale	1288		
CV %	28,7		
F calc.	8,57 ** 2/		

- 1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.9: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains dans la région du PLATEAU DE L'EST (MA).

Altitude: 1500-1800 m

Zone: MA

Sites: Gahororo, Rubungo

Saisons: 89A, 89B, 90A, 90B

Nombre d'essais: 7

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. 1378/4	1644	a	119
2. RWR 222 B	1562	ab	113
3. XAN 194	1507	abc	109
4. RWR 222 A	1466	abc	106
5. Kerme 20	1453	abc	106
6. AFR 13	1409	a-d	102
7. Mélange local (T)	1377	bcd	100
8. 1364/1	1330	bcd	97
9. SSBD 13 MK	1327	bcd	96
10. 1364/5	1325	bcd	96
11. PVA 781	1324	bcd	96
12. AFR 8	1301	bcd	94
13. SMK 1015	1286	cd	93
14. RWR 104	1274	cd	93
15. Kilyumukwe	1151	de	84
16. SMK 1004	1016	e	74
Moyenne générale	1359		
CV %	34,0		
F calc.	3,79 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.10: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains dans la région du PLATEAU CENTRAL.

Altitude: 1500-1900 m

Zone: MA

Sites: Rubona, Rusatira, Rugande, Tubungo

Saisons:

Nombre d'essais: 12

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 222 A	1694	a	124
2. 1378/4	1611	ab	118
3. Kerme 20	1520	abc	111
4. RWR 222 B	1494	bcd	109
5. AFR 8	1483	bcd	108
6. Mélange local (T)	1369	cde	100
7. 1364/5	1324	def	97
8. PVA 781	1313	def	96
9. RWR 104	1303	def	95
10. SMK 1015	1301	def	95
11. XAN 194	1276	def	93
12. Kilyumukwe	1273	def	93
13. 1364/1	1254	def	92
14. SMK 1004	1254	def	92
15. SSBD 13 MK	1217	ef	89
16. AFR 13	1159	f	85
Moyenne générale	1287		
CV %	40,7		
F calc.	2,53** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.11: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains dans la région de la DORSALE GRANITIQUE.

Altitude: 1400-1700 m

Zone: MA

Sites: Kigoma

Saisons: 90B

Nombre d'essais: 1

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. RWR 222 A	1642	a	165
2. RWR 222 B	1519	ab	153
3. Kerme 20	1189	bc	120
4. AFR 13	1063	cd	107
5. Mélange local (T)	993	cde	100
6. AFR 8	974	cde	98
7. XAN 194	973	cde	98
8. SSBD 13 MK	931	cde	94
9. 1378/4	847	cde	85
10. 1364/5	819	cde	82
11. 1364/1	801	cde	81
12. SMK 1004	800	cde	81
13. PVA 781	773	de	78
14. RWR 104	749	de	78
15. SMK 1015	686	de	69
16. Kilyumukwe	626	e	63
Moyenne générale	962		
CV %	28,7		
F calc.	5,21 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.12: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains dans la région du BUBERUKA.

Altitude: 1900-2300 m
 Zone: HA
 Sites: Rwerere
 Saisons: 89A, 89B, 90A, 90B
 Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. Mélange local (T)	1610	a	100
2. 1378/4	1504	ab	93
3. 1364/1	1409	abc	88
4. XAN 194	1388	abc	86
5. 1365/5	1367	abc	85
6. Kerme 20	1365	abc	85
7. AFR 8	1339	abc	83
8. RWR 222 B	1294	bc	80
9. PVA 781	1272	bcd	79
10. RWR 222 A	1256	bcd	78
11. Kilyumukwe	1139	cde	71
12. SMK 1015	1016	de	63
13. SSBD 13 MK	958	e	60
14. AFR 13	950	e	59
15. RWR 104	601	f	37
16. SMK 1004	477	f	30
Moyenne générale	1184		
CV %	33,6		
F calc.	12,29 ** 2/		

1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité

2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.13: Rendement des variétés de l'ECM 89-90 sur haricots nains dans la région des TERRES DE LAVE.

Altitude: 1600-2500 m
 Zone: BA
 Sites: PNAP (Ruhengeri)
 Saisons: 89A, 89B, 90A, 90B
 Nombre d'essais: 4

Variétés	Rendement		
	kg/ha	DMRT 1/	% T
1. 1364/1	1925	a	128
2. 1365/5	1765	ab	117
3. 1378/4	1666	bc	110
4. Kerme 20	1539	bcd	102
5. SMK 1015	1535	bcd	102
6. Mélange local (T)	1509	b-e	100
7. AFR 8	1456	c-f	96
8. PVA 781	1437	c-f	95
9. RWR 104	1408	c-f	93
10. RWR 222 A	1387	def	92
11. XAN 194	1371	def	91
12. RWR 222 B	1355	def	90
13. SMK 1004	1286	def	85
14. SSBD 13 MK	1232	efg	82
15. Kilyumukwe	1218	fg	81
16. AFR 13	1022	g	68
Moyenne générale	1445		
CV %	26,4		
F calc.	6,60 ** 2/		

- 1/ Deux valeurs quelconques avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes au niveau de 5 % de probabilité
 2/ **: Différences significatives au niveau de 1 % de probabilité

Annexe 5.14: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 89-90 par SITES en BA.

Variétés	SITES 1/		
	Karama c. (4)	Karama t. (4)	Gashora (4)
1. 1378/4	1670 a 2/	1778 a	2065 a
2. SSBD 13 MK	1515 ab	1563 ab	1642 cd
3. 1364/1	781 c	930 d	990 g
4. 1364/5	835 c	993 d	1039 fg
5. XAN 194	1344 b	1249 c	1645 cd
6. Kerme 20	1433 ab	1442 bc	2017 ab
7. AFR 8	1500 ab	1481 bc	1605 de
8. RWR 222 B	1287 b	1400 bc	1926 abc
9. PVA 781	1410 b	1302 bc	1461 de
10. RWR 222 A	1436 ab	1260 c	1761 bcd
11. Kilyumukwe	1406 b	1373 bc	1160 fg
12. SMK 1015	1381 b	1336 bc	1477 de
13. M.local (T)	1382 b	1307 bc	1605 de
14. AFR 13	802 c	842 d	1320 ef
15. RWR 104	1441 ab	1445 bc	1519 de
16. SMK 1004	1338 b	1365 bc	1667 cd
Moyenne générale	1310	1317	1556
Cv %	26,3	23,8	19,7
F calc.3/	11,78**	8,45**	10,8**
Variétés	SITES		
	Mututu (4)	Muyumbu (4)	SEMS (3)
1. 1378/4	1360 ab	1740 a	2163 a
2. SSBD 13 MK	1389 ab	1556 bc	1972 a
3. 1364/1	873 ef	1243 de	1421 bc
4. 1364/5	1028 cde	1206 de	1391 bc
5. XAN 194	1190 bcd	1022 e	970 c
6. Kerme 20	1470 a	1822 a	1111 c
7. AFR 8	1080 cde	1127 de	1402 bc
8. RWR 222 B	1264 abc	1367 cd	1133 c
9. PVA 781	958 def	1244 de	1820 ab
10. RWR 222 A	1356 ab	1378 cd	1182 c
11. Kilyumukwe	986 def	1130 de	1777 ab
12. SMK 1015	1106 cde	1373 cd	1962 a
13. M.local (T)	939 def	1075 e	1695 ab
14. AFR 13	765 f	1148 de	981 c
15. RWR 104	1033 cde	1201 de	2121 a
16. SMK 1004	1068 cde	980 e	1784 ab
Moyenne générale	1117	1555	1288
Cv %	30,6	30,8	28,7
F calc.3/	7,05**	7,18**	8,57**

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2/ Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ **: Essai significatif à 1% de probabilité.

Annexe 5.15: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 89-90 par SITES en MA.

Variétés	SITES 1/			
	Rubona(4)	Rusatira(4)	Tubungo(3)	Rugande(2)
1. 1378/4	2158 b 2/	1607 ab	1505 a	685 a
2. SSBD 13 Mk	1749 b-e	1158 e	1212 ab	278 c
3. 1364/1	1881 b-e	1204 e	1111 b	315 c
4. 1364/5	1880 b-e	1260 de	1314 ab	356 c
5. XAN 94	1675 cde	1366 a-e	1229 ab	370 c
6. Kerme 20	2027 bcd	1616 ab	1316 ab	620 ab
7. AFR 8	2073 bc	1581 abc	1228 ab	489 bc
8. RWR 222 B	2130 b	1532 a-d	1292 ab	450 bc
9. PVA 781	1962 b-e	1315 cde	1110 b	315 c
10. RWR 222 A	2536 a	1637 a	1537 a	362 c
11. Kilyumukwe	1611 de	1312 cde	1341 ab	417 bc
12. SMK 1015	1750 b-e	1347 b-e	1284 ab	337 c
13. M.local (T)	1907 b-e	1304 cde	1341 ab	465 bc
14. AFR 13	1567 e	1249 de	1065 b	305 c
15. RWR 104	1968 b-e	1271 de	1070 b	388 c
16. SMK 1004	1769 b-	1396 a-e	999 b	321 c
Moyenne générale.	1915	1385	1247	405
Cv %	30,2	28,5	32,9	51,2
F.calc.3/	3,51**	3,22**	2,06**	3,05**

Variétés	SITES		
	Kigoma(1)	Rubungo(3)	Gahororo(4)
1. 1378/4	847 cde	1350 b	1864 a
2. SSBD 13 MK	931 cde	1267 b	1372 ef
3. 1364/1	801 cde	1167 bc	1453 de
4. 1364/5	819 cde	1017 bc	1557 cde
5. XAN 194	973 cde	1133 bc	1787 abc
6. Kerme 20	1189 bc	1350 b	1530 de
7. AFR 8	974 cde	1033 bc	1501 de
8. RWR 222 B	1519 ab	1233 bc	1809 ab
9. PVA 781	773 de	1283 b	1354 ef
10. RWR 222 A	1642 a	1183 bc	1677 a-d
11. Kilyumukwe	626 e	1183 bc	1125 f
12. SMK 1015	686 de	1167 bc	1375 ef
13. M.local (T)	993 cde	1217 bc	1497 de
14. AFR 13	1063 cd	1783 a	1129 f
15. RWR 104	749 de	1150 bc	1366 ef
16. SMK 1004	800 cde	883 c	1115 f
Moyenne générale	962	1212	1470
Cv %	28,7	35,9	27,0
F calc. 3/	5,21**	2,98**	6,99**

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2) Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ **: Essai significatif à 1% de probabilité.

Annexe 5.16: Rendements (kg/ha) des variétés de l'ECM 89-90 par SITES en HAUTE ALTITUDE.

Variétés	SITES 1/	
	Rwerere (4)	PNAP (4)
1. 1378 /4	1504 ab	1666 bc
2. SSBD 13MK	958 e	1232 efg
3. 1364/1	1409 abc	1925 a
4. XAN 194	1388 abc	1371 def
5. 1364/5	1367 abc	1765 ab
6. Kerme 20	1365 abc	1539 bcd
7. AFR 8	1339 abc	1456 c-f
8. RWR 222 B	1294 bc	1355 def
9. PVA 781	1272 bcd	1437 c-f
10. RWR 222 A	1256 bcd	1387 def
11. Kilyumukwe	1139 cde	1218 fg
12. SMK 1015	1016 de	1535 bcd
13. M. local (T)	1610 a	1509 b-e
14. AFR 13	950 e	1022 g
15. RWR 104	601 f	1408 c-f
16. SMK 1004	477 f	1286 def
Moyenne générale	1184	1445
CV %	33,6	26,4
F calc 3/	12,29 **	6,60 **

1/ Chiffres entre parenthèses = Nombre de saisons

2/ Deux valeurs avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes

3/ ** Essai significatif au niveau de 1% de probabilité

Annexe 5.17: Sensibilité des différentes variétés en essai ECM 1989-90 en HAUTE ALTITUDE.

Site: - Nom: Rwerere
 - Altitude: 2060 m
 - Saisons: 89A, 89B, 90A, 90B
 - Région: BUBERUKA
 - Zone: HA

Variétés	Réaction aux maladies (1-9)*					
	Virose	Bacteriose	Anthracosse	Ascochytose	Taches angul.	Rouille
1. 1378/4	1,65	1,75	4,32	4,60	2,55	1,17
2. Kerme 20	1,50	1,62	2,57	5,72	1,75	1,37
3. RWR 222 A	2,87	1,77	3,22	5,60	1,75	2,15
4. RWR 222 B	2,25	1,57	2,15	5,32	1,67	2,22
5. AFR 8	2,70	1,57	2,15	6,02	3,02	1,77
6. AFR 13	3,30	1,12	1,00	5,97	1,77	1,42
7. M.local (T)	2,02	1,37	3,61	5,57	3,60	3,00
8. SSBD 13 MK	1,90	1,70	1,82	6,07	1,50	2,92
9. SMK 1015	3,22	2,75	4,90	5,85	3,55	2,53
10. SMK 1004	2,72	2,50	6,42	7,17	3,67	3,10
11. PVA 781	2,02	1,90	2,00	4,97	3,22	2,60
12. XAN 194	2,42	1,20	1,62	4,97	2,15	2,82
13. RWR 104	2,17	2,30	7,17	7,10	4,37	1,40
14. 1364/5	2,27	2,85	4,57	4,32	2,15	3,67
15. 1364/1	2,42	2,50	4,85	4,50	2,00	1,25
16. Kilyumukwe	2,92	3,90	4,30	5,15	4,20	1,05

* Cotation: 1 à 9 (1=résistant; 9=très sensible)

7.6. ABREVIATIONS UTILISEES

ANRUBY	:	Projet Animation Rural de Byumba
APA	:	Projet pour l'Amélioration de la Production Agricole
BA	:	Basse altitude (<1500 m)
BGM	:	Projet Bugesera Gisaka Migongo
CIAT	:	Centro International de Agricultura Tropical
DANK	:	Projet de Développement Agricole Nshili-Kivu
DERVAM	:	Projet de Développement Rural des Vallées du Mutara
DGB	:	Projet de Développement Global de Butare
DRB	:	Projet de Développement Global de Byumba
EAVK	:	Ecole Agri-vétérinaire de Butare
ECM	:	Essai comparatif multilocal
GBK	:	Projet Agro-sylvo-pastoral Gisenyi-Butare-Kigali
HA	:	Haute altitude (>1800 m)
IPV	:	Projet Intensification des Plantes Vivrières
ISAR	:	Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda
Kibungo II:		Projet Kibungo II
MA	:	Moyenne altitude (1500-1800 m)
MG	:	Moyenne générale
MINAGRI	:	Ministère de l'Agriculture
MINIPLAN	:	Ministère du Plan
PAG	:	Projet Agricole de Gitarama
PAK	:	Projet Agricole de Kibuye
PAP	:	Projet Agro-pastorale de Nyabisindu
PCCV	:	Projet Café et Cultures vivrières
PIA	:	Projet Intensification agricole
PKE	:	Projet Kigali-Est
PKN	:	Projet Kigali-Nord
SG	:	Sélection généalogique
SSS	:	Service des Semences Sélection

