

CARTOGRAPHIE DES *ALLIUM CEPA* L. EN AFRIQUE DE L'OUEST

A. ROUAMBA*

A. RICOCH**

Résumé

En Afrique de l'Ouest, de nombreuses populations locales d'*Allium cepa* L. sont menacées de disparition face à l'introduction massive de variétés importées et à la diffusion à grande échelle d'une variété locale améliorée "*Violet de Galmi*". Afin de sauvegarder les ressources génétiques de ces populations riches en facteurs d'adaptation à l'environnement, des collectes et des enquêtes ont été menées dans 13 pays d'Afrique de l'Ouest. L'objectif de travail est de réunir du matériel végétal et des éléments nécessaires pour des collectes futures. Au total 83 populations locales d'oignon et 54 échalotes occupant des aires géographiques bien distinctes ont été signalés dans les 13 pays d'Afrique de l'Ouest. Le recoupage des différentes informations obtenues permettront une programmation efficiente de plusieurs missions de collecte. Les ressources génétiques des *Allium cepa* pourront être rassemblées pour les besoins de la sélection.

Mots-clés : oignon, échalote, *Allium cepa* L., collection, populations locales, variabilité,

CARTOGRAPHY OF *ALLIUM CEPA* L. IN WEST AFRICA

Abstract

In West Africa, many local populations of *Allium cepa* L. are threatened of vanishing due to huge introduction of imported varieties and because of large scale spreading of a local improved variety so called "*Violet de Galmi*". In order to save genetic resources of these populations full of factors well adapted to the environment, samplings and surveys have been carried out in 13 western countries of Africa. The aim of the duty is to gather plant materials and elements necessary for ongoing collections. Total of 83 local populations of onion and 54 shallots growing on well distinctive geographical areas were pointed out in 13 western African countries. Use of the data base made of these pieces of information will allow an useful planning of several collecting assignments. Genetic resources of *Allium cepa* could be put together for breeding needs.

Key - words : onion, shallot, *Allium cepa* L., collection, local populations, variability,

*Institut d'études et de Recherches agricoles (INERA) ; 03 BP 7192 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

**Laboratoire d'évaluation et Systématique végétales, bâtiment 362, université Paris Sud ; 91405 Orsay Cedex, France.

Introduction

Les cultures maraîchères et particulièrement les *Allium* ont connu ces dernières années un développement très important en Afrique de l'Ouest. Elles constituent une source incontestable de revenus pour les populations rurales de nombreux pays touchés par des périodes successives de sécheresse. Les rapides transformations socio-économiques qui en résultent sont la cause de la disparition d'un nombre relativement important d'écotypes traditionnels d'oignon. Ils sont progressivement remplacés par la variété nigérienne améliorée, "*Violet de Galmi*", très largement cultivée dans la région ou par des structures génétiques introduites et plus performantes (dans un environnement maîtrisé, intrants, protection phytosanitaire, etc.). Ces écotypes traditionnels d'oignon sont cependant riches en facteurs d'adaptation à l'environnement (facteurs biotiques et abiotiques). L'intérêt des formules variétales paysannes a conduit l'Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles du Burkina Faso (INERA) à entreprendre en collaboration avec les systèmes nationaux de recherche agronomique d'Afrique de l'Ouest, la collecte et la conservation des ressources génétiques des *Allium cepa* en Afrique de l'Ouest.

Les premières prospections sur les *Allium* ont eu lieu en novembre-décembre 1989 et ont seulement touché 6 pays d'Afrique de l'Ouest à savoir le Bénin, le Burkina Faso, la Côte-d'Ivoire, le Mali, le Niger et une très faible portion du nord du Nigeria (ROUAMBA *et al.*, 1993a). Au cours de ces missions de collecte, 39 écotypes locaux d'oignon et 1 d'échalote ont pu être réunis et conservés à la station de recherches agricoles de Farako-bâ, au Burkina Faso. Un échantillon de cette collection a déjà fait l'objet d'une évaluation agro-morphologique et physiologique (ROUAMBA *et al.*, 1993b). Des collectes ont été également effectuées au Tchad (ROUAMBA, 1994) et au Ghana (ROUAMBA, 1995). Le nouveau matériel végétal collecté a permis d'enrichir et de diversifier le matériel déjà existant à Farako-bâ. De telles prospections ont été déjà réalisées sur d'autres espèces cultivées et même sauvages comme les mils (CLÉMENT *et al.*, 1975 ; CLÉMENT, 1985), les sorghos (SÉQUIER et BORGEL, 1976) et les céréales mineures telles que le fonio (CLÉMENT et LEBLANC, 1977 et 1978 ; COMBES et NIANGADO, 1978).

Pour cette cartographie des *Allium cepa* en Afrique de l'Ouest, deux méthodes de collecte s'appuyant sur des questionnaires ont été utilisées (PERNÈS, 1984). L'objectif poursuivi par ce travail est de collecter, multiplier, évaluer et conserver ces espèces cultivées et sauvages avant qu'elles ne disparaissent pour une utilisation en amélioration des plantes. Cette étude permettra en outre de faire le point sur les ressources génétiques des *Allium cepa* dans des pays non encore prospectés. Une banque de gènes d'oignon et autres alliées serait ainsi constituée et les sélectionneurs pourraient disposer du matériel évalué pour l'amélioration génétique des *Allium cepa* en Afrique de l'Ouest.

Méthodologie

Deux séries de collecte ont permis de faire la cartographie des ressources génétiques des oignons et échalotes en Afrique de l'Ouest. La première s'appuie sur la présence physique du collecteur. A l'aide d'un questionnaire plus élaboré, inspiré sur celui du passeport de l'IBPGR (ASTLEY *et al*, 1982), la mission, composée d'un spécialiste en ressources génétiques et d'un technicien relevant du pays où la prospection a eu lieu, a sillonné les principales zones de production d'oignon et effectué des prélèvements. Deux types de zones bien distinctes ont été couvertes :

- zones de grande culture d'oignon au niveau desquelles une prospection à maille serrée a été adoptée,
- zones marginales (jardins) dispersées au niveau desquelles une collecte systématique a été effectuée.

Ce questionnaire a permis au cours des prospections :

- d'opérer la localisation parfaite du site de collecte sur la carte,
- de retracer l'historique de chaque population collectée,
- de décrire les migrations de la plante en relation avec les mouvements des populations humaines,
- de décrire minutieusement chaque matériel collecté : origine, mode de culture, caractéristiques agronomiques, modalités de sélection et de production de semences,
- de déterminer le contexte de chaque écotype : conditions géographiques et édaphiques.

Tous les échantillons réunis ont été ramenés à la station de recherches agronomiques de Farako-bâ, au Burkina Faso pour multiplication, évaluation et conservation pour une éventuelle utilisation dans des schémas de sélection.

La deuxième série de collecte a consisté à l'envoi d'un autre questionnaire plus simplifié aux pays concernés sur la base duquel des informations sur les *Allium cepa* cultivés dans chacun des pays ont été répertoriées. Elle a pour objectif de permettre aux institutions de recherche ou de développement de faire le point sur les ressources génétiques des *Allium cepa* dans leurs pays respectifs. Les points saillants de ce questionnaire ont porté essentiellement sur le nombre et l'origine des variétés cultivées dans leurs pays ou dans leur environnement (écotypes locaux ou variétés importées), l'aptitude à la conservation du matériel, le mode de production, de multiplication des semences et de conservation.

Résultats

Les résultats des différentes missions de prospection et des enquêtes effectuées dans les pays d'Afrique de l'Ouest par le biais des systèmes nationaux de recherches agronomiques sont présentés dans le tableau I. On y rencontre des variétés locales et importées qui sont essentiellement des oignons et des échalotes estimées respectivement à 83 et 54. Ces investigations ont été faites dans 13 pays d'Afrique de l'Ouest à savoir le Bénin, le Burkina Faso, le Cameroun, la Côte -d'Ivoire, le Ghana, la Gambie, la Guinée, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Nigeria, le Sénégal et le Tchad (Figure 1).

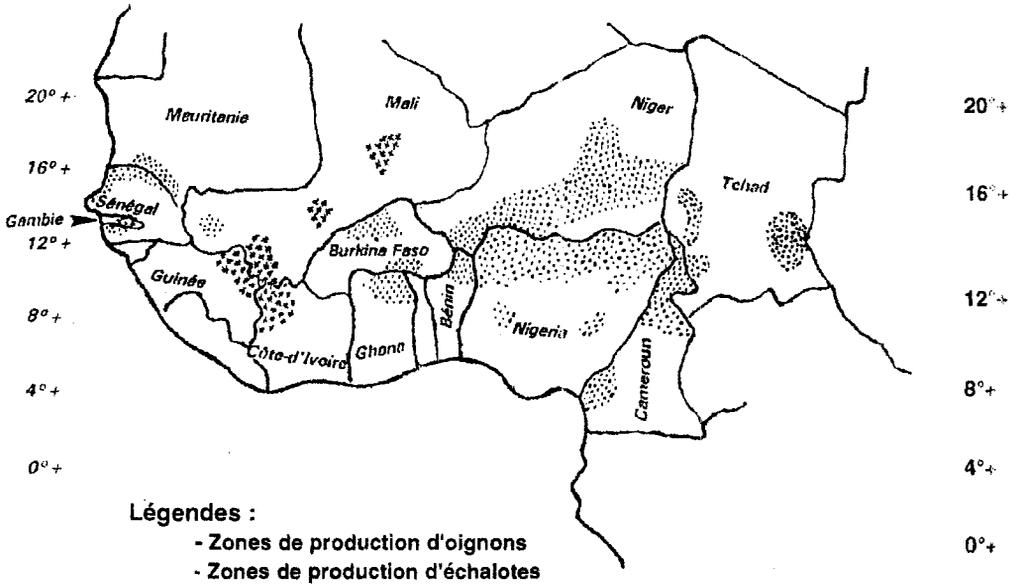


Figure 1 : Carte de la distribution géographique des *Allium cepa* d'Afrique de l'Ouest

Les variétés locales d'oignon proviennent d'Afrique de l'Ouest tandis que les variétés importées sont des Etats Unis, du Japon, de l'Europe et de l'Asie. Par contre, tous les échalotes sont originaires des pays d'Afrique de l'Ouest ou dans des pays voisins. Les semences d'oignon sont conditionnées dans des sachets plastiques ou dans des bouteilles et conservées le plus souvent dans une enceinte à température ambiante ou à basse température. Les oignons des populations locales ont une bonne tenue à la conservation tandis que les oignons importés même très productifs se conservent très mal dans les conditions ouest africaines.

Les oignons d'Afrique de l'ouest sont de couleur violette, blanche et parfois jaune. Au niveau de chaque pays, la diversité phénotypique (forme et couleur du bulbe) était telle qu'il ne nous a pas été possible de faire avec précision une distribution géographique en fonction de ce critère. Les groupes d'oignons violets et blancs sont caractérisés par un diamètre variable (4 à 8 cm), de forme plate, plat-globuleuse et cylindrique. Le groupe d'oignons jaunes comporte essentiellement des bulbes de diamètre inférieure à 4 cm et de forme globuleuse à la base et cylindrique au sommet. La période favorable de culture se situe généralement en saison sèche et fraîche pour les oignons et échalotes (octobre à mars). 60% des institutions nationales conduisent des programmes de recherche sur les *Allium cepa*.

Discussions

Au regard des résultats, il nous semble que le nombre d'écotypes d'oignon répertorié ne correspond pas à la réalité. Les mêmes variétés d'une même origine peuvent être cultivées dans différents pays et porter des appellations différentes. Ces variétés le plus souvent sont appelées à tort de nouvelles populations d'oignon. Par exemple toutes les variétés cultivées au Bénin et en Mauritanie proviennent du Niger et celles du Cameroun sont originaires du Burkina Faso, du Niger et du Nigeria (Tableau I). On note que le Violet de Galmi du Niger est la variété la plus rencontrée en Afrique de l'Ouest. Vu sous cet angle, on pourrait penser qu'il y a eu une variété ou un groupe de variétés très proches les unes des autres qui auraient été introduites au Niger. Ces variétés, adaptées au pays se sont petit à petit répandues dans les autres pays sahéliens (Burkina Faso, Mali, Sénégal et Mauritanie) ou vers les savanes des pays côtiers (Ghana, Nigeria, Bénin et Côte d'Ivoire). Les échanges commerciaux intra et inter pays, les mouvements des populations humaines (migrations et autres déplacements de populations consécutifs à des guerres) ont beaucoup favorisé le transfert du matériel végétal. Aussi, on pourrait penser que de nombreuses populations dites locales décrites par les pays prospectés ou ayant répondu au questionnaire dérivent purement et simplement de la variété nigérienne "*Violet de Galmi*" (Tableau I).

Le fait que ces variétés aient été cultivées pendant longtemps dans les différentes localités fait que les paysans les considèrent comme étant des variétés locales. L'origine de ces populations semble confirmer cette première hypothèse. Une évaluation morphologique, agronomique et physiologique en station de toutes ces populations locales permettrait de définir le nombre de populations locales d'oignon réelles en Afrique de l'Ouest. De telles approches avaient déjà été effectuées par ROUAMBA *et al.* (1993b) sur l'oignon, CHARRIER (1981) sur le gombo et TOSTAIN et MARCHAIS (1993) sur le mil.

Par ailleurs, la description phénotypique et morphologique des populations d'oignon a été très difficile à cause de la grande variabilité observée à l'intérieur des écotypes, phénomène déjà décrite par ROUAMBA *et al.* (1993b). Cette grande variabilité pourrait résulter de l'introduction en Afrique de l'ouest de plusieurs variétés d'oignon qui se seraient propagées un peu partout dans la zone ouest africaine. Par la suite, le développement des échanges de matériel végétal entre pays et à l'intérieur du même pays, les échanges de gènes entre différentes variétés le plus souvent cultivées sur des parcelles contiguës, sont sans doute à l'origine de la forte variabilité intra-écotype décrite par ROUAMBA *et al.* (1993b). La grande diversité phénotypique observée dans les populations locales d'oignon pourrait confirmer une deuxième hypothèse de l'existence de populations composites. Ces populations composites locales d'oignon très hétérogènes évolueraient dans toute la zone ouest africaine et seraient connectées entre elles par des flux de gènes entretenus par les migrations humaines, la forte allogamie de l'oignon (SCHWEISGUTH, 1976) et l'absence d'une identification par les paysans de leur variété. Des connaissances sur l'histoire évolutive et l'ethno-botanique de l'oignon en Afrique de l'Ouest donneraient des éléments de réponse.

Tableau 1 : Ressources génétiques des *Allium cepa* L. en Afrique de l'Ouest.

Pays	Nom et Structure du collecteur	Nombre de souches	Variétés locales			Variétés introduites			Conditions de conservation des semences	Utilisation en recherche	Mode de multiplication	
			Nom	Origine	Période de production	Nom	Origine	Période de production			graines	bulbes
Bénin	-Djima ALY (Direction de l'agriculture) -ROUAMBA A. (INERA Farako-ba)	Oignons : 3	-Violet de Galmi -Violet de Soumarana -Violet de Garango	-Niger -Niger -Burkina Faso	Saison sèche Saison sèche Saison sèche	-	-	-	Température ambiante	non	x	x
Burkina	-ROUAMBA A. (INERA Farako-ba)	Oignons : 18	-Violet de Galmi - Violet de Soumarana -Violet de Garango -Blanc de Tarna -14 autres	- Niger - Niger - Burkina -Niger Burkina	Saison sèche " " "	-	-	-	température ambiante, chambre climatisée ou au congélateur	oui	x	x
Cameroun	M.V de Paul IRAT/CRA Foubet F. Callistus	Oignons : 8	-Violet de galmi -Violet de garango -Blanc de tarna -Ghagari -Kada goudarmi -Good goudami	-Niger -Burkina F. -Niger -Nigeria -Nigeria -Nigeria	Saison sèche Saison sèche Saison sèche Saison de pluie Saison de pluie Saison de pluie	Early Texas Grano Red de Créole	Hollande USA	Saison sèche et fraîche " " "	emballage dans du papier ou en plastique Température ambiante ou chambre climatisée	oui	x	x
Côte - d'Ivoire	-Fondio L. (IDESSA Bouaké) -Gooré B.G G (UNDP/IVC c/o FAO)	Oignons : 3 Echalotes : 28	-Violet de Galmi -Blanc de Galmi -Yakouri -28 autres	-Niger -Niger -Sénégal -Côte-d'Ivoire	Saison sèche " "			Saison sèche et fraîche " "	emballage plastique basse température	oui	x	x

Tableau I : (suite)

Pays	Nom et Structure du collecteur	Nombre de souches	Variétés locales			Variétés introduites			Conditions de conservation des semences	Utilisation en recherche	Mode de multiplication	
			Nom	Origine	Période de production	Nom	Origine	Période de production			graines	bulbes
Ghana	-Raymond H.G.(D.C.O. Upper-east Region Bawku -ROUAMBA A. (INERA Farako-ba)	Oignons : 6	6 locales	Ghana	Saison sèche	-	-	-	emballage plastique température ambiante	non	x	x
Gambia	Ousmane D. J. (N.A.R. I Yundum)	Echalotes : 1	1 locale	Gambie	-	-	-	-	non	non	non	
Guinée	-Souah M. (CRA-Foulaya Kindia) -Camara M. (CRA Barey IRAT Conakry)	Echalotes : 15	-Saraka -Waraka -Gbagnakara -Diabagbeni -Faralaka -Diaba-oulen -Dlaba-koudouni -Diankanaka -Baadiaba -Koudoubani -Kankadiaba -Maali 3 autres locales	-locale -Kankan -locale -Kerouane -Farala -Siguiri -locale -locale -Niantana -Mandina -Kerouane République du Mali -locales	Saison sèche et fraîche	-	-	-	Température ambiante	non	non	x

Tableau I : (suite)

Pays	Nom et Structure du collecteur	Nombre de souches	Variétés locales			Variétés introduites			Conditions de conservation des semences	Utilisation en recherche	Mode de multiplication	
			Nom	Origine	Période de production	Nom	Origine	Période de production			graines	bulbes
Mali	-DEMBELE D et CISSE B. (SRA de Baguineda) - KAMISSOKO B. (SRA - Niono) -ROUAMBA A. (INERA Farako-ba)	Oignons : 5 Echalotes : 4	-Violet de Galmi - Blanc de Galmi - Violet de Soumarana -6 autres	-Région ouest africaine -Plateau dogon -Région de Ségou	Saison sèche et fraîche	-	-	-	température ambiante ou au congélateur	oui	x	x
Mauritanie	-BA M.L. (CNRADA Kaédi)	Oignons : 3	-Violet de galmi -Blanc de Soumarana -IRAT 09	-Niger -Niger -Niger	Saison sèche et fraîche	-	-	-	température ambiante	oui	x	x
Niger	Mahamadou I (CERRA Maradi) -ROUAMBA A. (INERA Farako-ba)	Oignons : 14	Violet de Galmi Violet de Soumarana Blanc de Tarna Violet de Garango	-Niger -Niger -Niger -Burkina	Saison sèche et fraîche	-	-	-	température ambiante ou au congélateur	oui	x	x

Tableau I : (suite)

Pays	Nom et Structure du collecteur	Nombre de souches	Variétés locales			Variétés introduites			Conditions de conservation	Utilisation en recherche	Mode de multiplication	
			Nom	Origine	Période de production	Nom	Origine	Période de production			graines	bulbes
Nigeria	-J.A. Adetunji (NHRI-Ibadan) -V.I. Ayodele (University-Ibadan) -T.O. Oseni (APH ATBU-Bauchi) -N.I. ODIKA (Univ. of Agri Makurdi) -ROUAMBA A. (INERA Farako-ba)	Oignons : 11	-8 locales	-Nigeria -Ghana	-Saison sèche et fraîche	-3 introduites	-Hollande	Saison sèche et fraîche	Température ambiante	oui	x	x
Sénégal	-PAGES J. (CIRAD, CRA - Saint-Louis) -Vissers M et Y NIANG (ISRA/CDH Dakar)	Oignons : 5 Echalotes : 6	-Violet de Galmi -Blanc de Galmi -Yakouri -2 autres	-Niger -Niger -Sénégal	Saison sèche et fraîche	-6 introduites	-	-		oui	x	x
Tchad	-ROUAMBA A. (INERA Farako-ba)	Oignons : 7	locales	-Tchad -Soudan	Saison sèche et fraîche	-	-	-	Température ambiante	non	x	x

L'aire géographique des oignons est nettement plus importante que celle des échalotes (Figure 1). La zone des échalotes est circonscrite essentiellement à l'ouest du Mali, au nord ouest de la Côte d'Ivoire au nord ouest de la Guinée et en Gambie. Dans le reste des pays d'Afrique de l'ouest, les oignons sont dominants. Cette répartition géographique ne semble pas être liée à la latitude mais plutôt aux habitudes alimentaires des zones concernées. Au Niger, au Tchad et au Burkina Faso, la préférence des consommateurs se portent sur les oignons tandis qu'en Guinée et en Gambie ce sont plutôt les échalotes qui sont prisés. Il semble que les échalotes cultivés en Afrique de l'Ouest sont plus piquants et plus parfumés que les oignons.

Cet inventaire des ressources génétiques des *Allium cepa* en Afrique de l'Ouest est loin d'être exhaustif. Le questionnaire n'a pas fait l'objet de réponse par tous les pays et certaines structures de recherche ou de développement ont fourni des informations incomplètes sur les potentialités en ressources génétiques locales. En plus, au cours des différentes missions de collecte d'oignon et d'échalote déjà effectuées en 1989, 1990 et 1991, on a souvent constaté un manque de connaissances des potentialités nationales en ressources génétiques des *Allium cepa* par les systèmes nationaux de recherche agronomique. Ces derniers ne connaissent pas les potentialités de leurs pays en ressources génétiques d'oignon (ROUAMBA, 1993). Une prospection dans ces zones est indispensable. Si les collectes semblent être plus faciles pour les céréales comme le mil (CLÉMENT, 1985), et les sorghos (SÉQUIER et BORGEL, 1976), de nombreuses difficultés se rencontrent très souvent chez les *Allium cepa*. La reconstitution de l'histoire de chaque population lors des collectes sur le terrain est souvent très difficile (ROUAMBA, 1993).

Les paysans ne connaissent pas l'origine des semences qu'ils utilisent. Pour la plupart, ils les ont héritées de leurs pères ou simplement les ont achetées au marché local. Certaines populations ont été introduites par les missionnaires sans doute pendant la colonisation (THROWER, 1978). Au delà de toutes ces difficultés, il faut admettre que ce travail comporte des éléments positifs. Il a permis entre autres d'avoir des éléments indispensables pour entreprendre d'autres collectes plus efficaces de matériel végétal en complément de celles déjà réalisées par ROUAMBA *et al* (1993a). Des pays comme la Mauritanie, le Bénin et la Côte d'Ivoire pourraient être éliminés dans un premier temps de la collecte des oignons, car nos résultats montrent que toutes les variétés d'oignon cultivés dans ces pays proviennent du Niger du Sénégal ou du Burkina Faso.

Une partie de ce matériel a déjà fait l'objet d'une évaluation agro-morphologique et enzymatique (ROUAMBA, 1993). Le matériel évalué est en conservation à la station de recherches agricoles de Farako-bâ (Burkina Faso). Ce travail de cartographie est un résultat important pour la création de variétés d'oignon plus performantes pour faire face à une demande quantitative et qualitative croissante de ce légume.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent à l'Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles (INERA) du Burkina Faso et à l'Institut des Ressources Naturelles (NRI) de la Grande Bretagne pour leur aide financière sans laquelle ce travail ne serait pas réalisé. Nous sommes également redevables au Dr Lesley Currah qui a guidés dans l'élaboration et la ventilation du questionnaire. Nous tenons également à remercier les directeurs des instituts agronomiques ainsi que les collègues chercheurs d'Afrique de l'Ouest qui ont bien voulu collecter les données et le matériel végétal dans chaque pays et de nous les transmettre avec beaucoup de soins.

BIBLIOGRAPHIE

- Astley D., Innes N. L., and van der Meer Q. P., 1982. Genetics Resources of *Allium* species. AGPC/IBPGR/81/77, 37p.
- Charrier A., 1981. Etude des ressources génétiques d'*Abelmoschus esculentus* (Gombo et des espèces cultivées). ORSTOM Centre D'Adioupodoume. Laboratoire de génétique. Contrat FAO-ORSTOM, 48p.
- Clément J. C., 1985. Les mils pénicillaires de l'Afrique de l'Ouest. Prospections et collectes (1974-1984). IBPGR-ORSTOM. Abidjan
- Clément J. C., Grouzis M., Huttel C., Marchais L., Rene J., et Sequier J., 1976. Prospections F.A.O. Milles pénicillaires en Afrique de l'Ouest. Campagne 1975-1976. (Cameroun, Centrafrique, Mali, Bénin, Haute-Volta, Niger, Togo).
- Clément J. C., et Leblanc J. M., 1977. Prospection des mils pénicillaires, sorghos et graminées mineures en Afrique de l'Ouest. Campagne 1977 : Togo
- Clément J. C., et Leblanc J. M., 1978. Prospection des mils pénicillaires, sorghos et graminées mineures en Afrique de l'Ouest. Campagne 1978 : Mali
- Combes D., et Niangado O., 1978. Prospection des mils pénicillaires, sorghos et graminées mineures en Afrique de l'Ouest. Campagne 1978 : Bénin
- Pernès J., 1884. Le mil. In : Gestion des ressources génétiques des plantes. Tome 1 . Technique et documentation. Lavoisier : 157 - 197.
- Rouamba A., Ricroch A., Sandmeier M., Robert T., and A Sarr., 1993b. Evaluation of Genetics Resources of Onion (*Allium cepa* L.) in West Africa. *Acta Horticulturae* (358), 173-179
- Rouamba A., Ricroch A., and Sarr A., 1993a. Collecting onion germplasm in West Africa. *FAO/IBPGR International Plant Genetic Resources Newsletter* 94/95:15-17.
- Rouamba A., 1993. Analyse conjointe par les marqueurs agro-morphologiques et les allozymes de la diversité génétique des populations d'oignon (*Allium cepa* L.) d'Afrique de l'Ouest. Thèse présentée à l'université Pierre et Marie Curie paris 6 pour obtenir le grade de Docteur en Sciences, option : Ressources génétiques et amélioration des plantes. 141 p.
- Rouamba A., 1994. Rapport de mission au Tchad. Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles (INERA), Ouagadougou, Burkina Faso, 8p.
- Rouamba A., 1995. Rapport de mission au Ghana. Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles (INERA), Ouagadougou, Burkina Faso, 7p.
- Schweisguth B., 1976. Physiologie de l'oignon, adaptation des cultivars et aptitude à la conservation. In : Oignon-INVUFLEC, 27-32
- Séquier J., et Borgel A., 1976. Prospections des mils et sorghos en Afrique de l'Ouest. Campagne 1976 : Niger
- Thrower L. B., 1978. Vegetables in Tropical Africa. Part 1 : Origins and introductions 18, (2), 1-2
- Tostain S., et Marchais L., 1993. Evaluation de la diversité génétique des mils (*Pennisetum Glaucum* (-)) R. BR. au moyen de marqueurs enzymatiques et relations entre formes sauvages et cultivées. In : Le mil en Afrique - Diversité génétique et agro-physiologique : Potentialités et contraintes pour l'amélioration génétique et l'agriculture. Editions de l'ORSTOM - Actes de la Réunion thématique sur le mil (*Pennisetum Glaucum*) Montpellier 24-26 novembre 1992 - p. 33-56.