



DISTR:LIMITEE
ECA/EASRDC/ICE/V/14d
Février 1998
Original: Français

NATIONS UNIES
COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

Centre de Développement Sous-Régional
Pour l'Afrique de l'Est

Cinquième Réunion du Comité
Intergouvernemental d'Experts

12-14 Mai 1998
Addis Abeba (Ethiopie)

MOYEN ET SYSTEMES DE STOCKAGE ET DE CONSERVATION
DES PRODUITS VIVRIERS A LA FERME DANS LA
SOUS-REGION DE L'AFRIQUE DE L'EST

EASTERN AFRICA SUB-REGIONAL DEVELOPMENT CENTRE

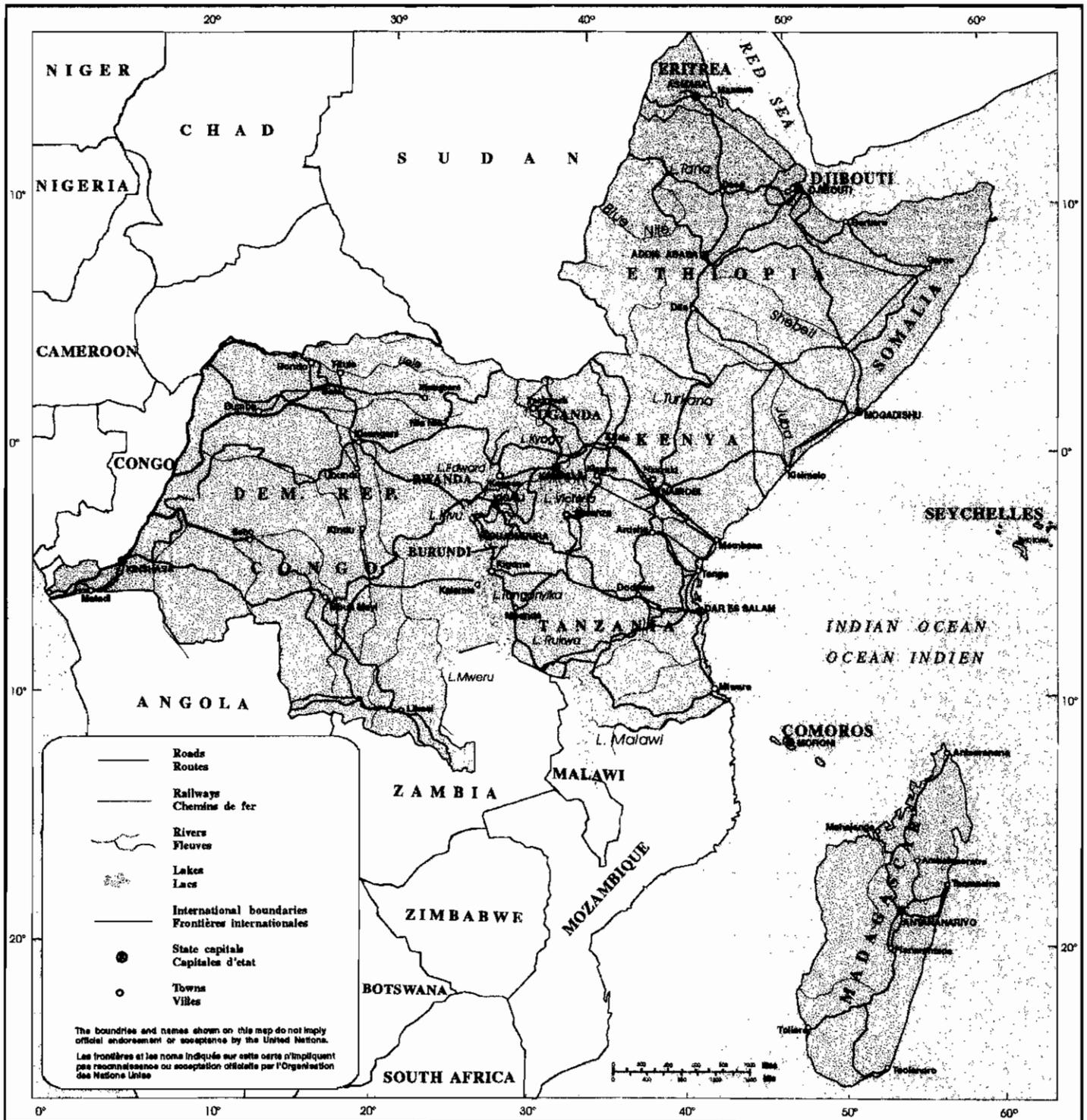


TABLE DES MATIERES

I.	INTRODUCTION	1
II.	PERTES ALIMENTAIRES DES PRODUITS VIVRIERS	1
	2.1. Principaux facteurs des pertes alimentaires des produits vivriers	2
	2.2. Ampleur des pertes alimentaires des produits vivriers	5
	2.3. Programmes de prévention et de réduction des pertes alimentaires à la ferme	7
III.	STOCKAGE ET DE CONSERVATION DES PRODUITS VIVRIERS A LA FERME	9
	3.1. Moyens de stockage et de conservation	9
	3.2. Systèmes de stockage et de conservation	15
	3.3. Contraintes en matière de stockage et de conservation	16
IV.	MESURES D'AMELIORATION DU STOCKAGE ET DE LA CONSERVATION DES PRODUITS VIVRIERS A LA FERME	18
	4.1. Nécessité d'amélioration du stockage et de la conservation des produits vivriers à la ferme	18
	4.2. Mesures promotionnelles du stockage et de la conservation des produits vivriers à la ferme	18
V.	IDENTIFICATION DES MODULES ET SUJETS DE DEBAT AINSI QUE DES PROFILS DES PARTICIPANTS AU WORKSHOP	20
	5.1. Modules et sujets de débat	20
	5.2. Profils des participants	20
VI.	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	21

ANNEXES

I. INTRODUCTION

1. La formation constitue une clé importante dans la promotion des activités de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme. Par voie de conséquence, un Workshop de formation des formateurs des jeunes en ce domaine revêt une grande priorité dans la sous-région de l'Afrique de l'Est. C'est dans ce cadre que le programme de travail révisé pour 1997 de la Commission Economique pour l'Afrique - CEA prévoit pour le Centre de Développement Sous-Régional pour l'Afrique de l'Est¹ - CDSR/AE, l'organisation d'un Workshop sous-régional pour la formation des formateurs des jeunes pour le renforcement de leurs compétences et aptitudes dans la gestion des activités de production agricole. Le thème sur "Moyens de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme" présente une grande opportunité pour une amélioration des capacités d'expertise nationale et sous-régionale de la jeunesse, nécessaire à la réduction des pertes alimentaires que connaissent les exploitations agricoles de cette sous-région.

2. Le présent document didactique, comprend cinq chapitres. Le premier chapitre consacré à l'introduction relève l'importance du thème ci-dessus indiqué. Il annonce ensuite le contenu du document. Le deuxième chapitre analyse les pertes alimentaires des produits vivriers dans la sous-région. Le troisième chapitre traite des questions de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme dans la plupart des pays de la sous-région. Le quatrième chapitre quant à lui examine les mesures d'amélioration du stockage et de la conservation des produits vivriers à la ferme. Enfin, le cinquième chapitre identifie les modules et les sujets qui seront l'objet de débat sur ce thème lors des travaux ainsi que des profils des participants au Workshop. Des annexes d'information sont également reproduits dans le document.

II. PERTES ALIMENTAIRES DES PRODUITS VIVRIERS DANS LA SOUS-REGION DE L'AFRIQUE DE L'EST

3. Aucune technique de stockage n'améliore la qualité d'un produit vivrier en stock. Etant des organismes vivants, les grains stockés continuent à respirer. Cette respiration cause différentes pertes: des pertes en eau; en dégagement de CO²; en matière sèche ainsi qu'en dégagement de chaleur. Par ailleurs, ces grains sont constamment sous l'attaque des insectes parasites et d'autres déprédateurs, des moisissures et souvent aussi des rongeurs. Tous ces facteurs engendrent une diminution de la qualité du produit et causent des pertes appréciables de poids ainsi que des pertes sensorielles, c'est-à-dire une modification du goût, de la dureté, de la couleur et de l'odeur du produit en stock. Ces facteurs sont donc globalement la température et l'humidité, les insectes, les rongeurs, les oiseaux et les micro-organismes.

¹ La sous-région de l'Afrique de l'Est couverte par le Centre de Développement Sous-Régional pour l'Afrique de l'Est "CDSR/AE" comprend treize pays à savoir: Burundi, Comores, République Démocratique du Congo, Djibouti, Erythrée, Ethiopie, Kenya, Madagascar, Ouganda, Rwanda, Seychelles, Somalie et Tanzanie.

2.1. PRINCIPAUX FACTEURS DES PERTES ALIMENTAIRES

2.1.1. Température et humidité

4. L'humidité relative d'équilibre d'un produit est fonction de sa teneur en eau, de sa composition chimique, de l'humidité relative de l'air et de sa température. Cet équilibre est représenté graphiquement par une courbe dite: Courbe d'équilibre hygroscopique ou de l'humidité relative ou encore Isotherme d'équilibre hygroscopique. La Courbe est spécifique à chaque produit. Parfois les isothermes d'équilibre hygroscopique s'expriment sous forme de deux courbes: une courbe d'absorption par les graines qui permet d'étudier l'évolution de leur teneur en eau au cours du stockage et une autre de résorption utilisée dans le séchage. Ainsi, il apparaît que l'humidité relative de l'air n'est pas toujours propice au stockage et à la conservation des produits vivriers, tels que le maïs et le haricot sec. L'illustration No 1 en annexe montre des cas d'exemple d'isothermes d'équilibre hygroscopique de certains produits vivriers.

5. Les conditions de température et d'humidité relative de l'air peuvent exercer une influence significative sur le développement de qualités non désirables. Il s'agit notamment du durcissement, du changement de goût et de couleur ainsi que de la perte de viabilité et ou de germination du grain. Une "Etude sur les qualités sensorielles et l'aptitude des haricots à la cuisson" a été menée au Rwanda par le Projet OPROVIA / GRENDARWA II - Recherche du Rwanda (Office pour la Promotion et la Commercialisation des Produits Vivriers et Animaux au Rwanda/Grenier du Rwanda). Selon certains résultats, les préférences sensorielles identifiées varient selon les régions et les habitudes des consommateurs.

2.1.2. Insectes

6. Les insectes qui causent des pertes aux denrées stockées sont ceux qui se développent au détriment d'une denrée ou qui vivent au sein du produit. Les plus nuisibles appartiennent à deux groupes principaux: les coléoptères et les lépidoptères. Les principaux insectes identifiés dans la sous-région et les produits attaqués sont renseignés dans le Tableau No 1 ci-dessous. Les principaux insecticides susceptibles d'être utilisés dans la protection des denrées vivrières stockées dans la sous-région sont dans le Tableau No. 2 en annexe au présent document.

Tableau No. 1: Principaux insectes nuisibles aux produits vivriers en stock dans la sous-région de l'Afrique de l'Est.

Nom français	Nom latin	Denrées infectées
Charançon de riz	<i>Sitophilus oryzae</i>	Maïs, sorgho, riz paddy
Capucin de grains	<i>Rhizopertha dominica</i>	Maïs, sorgho, haricots, blé
Teigne du grain	<i>Sitotroga cerealella</i>	Maïs, sorgho, riz usiné
Le grand capucin	<i>Prostephanus truncatus</i>	Maïs, cossettes de manioc
Bruche des haricots	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Haricots
Teigne plodia	<i>Plodia interpunctella</i>	Haricots
Zabrotes	<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Haricots
Bruche dinoderus	<i>Dinoderus minutus</i>	Maïs
Cafards	<i>Trogoderma granarium</i>	Maïs, blé, sorgho, arachides légumineuses, poisson séché
Phalène (mite)	<i>Corcyra cephalonica</i>	Maïs, blé, riz paddy

- Source:**
- Agricultural Engineering, Some essential considerations on the storage of food grains in Tropical Africa, No. 24; et
 - Document CEA/GSY/MULPOC/CS/3/06

2.1.3. Rongeurs

7. Les dégâts causés par les rongeurs et particulièrement les rats et les souris ne sont pas dû nécessairement à leurs besoins de se nourrir. Les rongeurs sont aussi obligés de ronger constamment pour s'abriter. Ils rongent les matériaux durs pour aiguiser leurs incisives (destruction d'emballages des unités de stockage par exemple). Ils souillent les aliments et sont parfois responsables des dégâts d'incendies et aussi de la transmission de certaines maladies à l'être humain. Les taupes sont également responsables des pertes considérables des tubercules et plantes à racines encore aux champs. Les principaux rongeurs identifiés dans la sous-région et leurs

caractéristiques sont renseignés dans le Tableau No 3 ci-dessous.

Tableau No. 3: Rongeurs nuisibles aux produits vivriers et leurs caractéristiques en Afrique de l'Est.

	Rat noir Rattus rattus	Surmulot Rattus norvegicus	Souris domestique Mus musculus
Poids adulte	120 - 350 g (ϕ 200 g)	150 - 500 g (ϕ 300 g)	10 - 25 g (ϕ 15 g)
Longueur (sans la queue)	150 - 220 mm	200 - 250 mm	80 - 90 mm
Queue	180 - 250 mm Plus longue que la tête et le corps et Relativement fine et peu velue.	150 - 200 mm Plus courte que la tête et le corps. Épaisse. Souvent noire au sommet, claire en-dessous.	80 - 100 mm, en général plus longue que la tête et le corps. Entièrement noire.
Couleur	En général noir ou gris.	Brun, noir par endroits sur le dos; gris ou blanc légèrement teinté.	Gris-brunâtre avec, parfois, des taches un peu plus claires.
Oreilles	Fines, translucides, grandes et dépourvues de poils.	Épaisses, opaques, courtes, avec des poils fins.	Grandes, avec quelques poils.
Yeux	Relativement grands	Relativement petits	Relativement petits
Museau	Pointu	Obtus	Pointu
Pelage	Plus doux et plus lisse que R. norvegicus	Rude et touffu	
Excréments	Dispersés, forme de saucisse ou de banane (12 mm)	Groupés, mais parfois dispersés. Forme de capsule ellipsoïdale (20mm)	Dispersés, en forme de bâtonnets. (3 - 8mm)
Habitat préféré	Villes et villages	Ports et villes	Villes en expansion

Source: Document CEA/GSY/MULPOC/CG/3/08, Août 1981; et

Séminaire régional sur la réduction des pertes alimentaires post-récoltes, Niamey (Niger) du 6 au 11 novembre 1989 Document Rapport JEFAD/AMS/90/03.

2.1.4. Oiseaux, moisissures et manutentions

8. Les oiseaux et les moisissures peuvent causer des pertes des denrées stockées surtout celles entreposées à l'extérieur des habitations et entrepôts et exposées à l'humidité. Les oiseaux peuvent également infliger de lourdes pertes aux produits vivriers encore aux champs, surtout aux céréales. Dans la sous-région, plusieurs espèces de champignons ont été identifiés dans les stocks de haricot et de sorgho dont l'*Aspergillus glaucus*. Les taux d'incidence des attaques des champignons, bien que rarement perceptibles, pourraient constituer des problèmes assez graves dans certaines situations. De mauvaises manutentions sont également à la source de pertes alimentaires souvent énormes. Elles peuvent se situer au moment des récoltes, lors du stockage ou de la distribution, y compris durant le transport.

2.2. AMPLEUR DES PERTES ALIMENTAIRES DES PRODUITS VIVRIERS DANS LA SOUS-REGION DE L'AFRIQUE DE L'EST

9. La sous-région de l'Afrique de l'Est situé dans la zone équatoriale, connaît généralement une pluviométrie abondante. Cette caractéristique lui confère ainsi un degré d'humidité de l'air généralement supérieur à la limite normale de 13 % requis pour un séchage adéquat des produits vivriers dans cette sous-région, déjà prédisposée à une conservation difficile. Les pertes alimentaires communes des produits vivriers sont en fait dus aux facteurs ci-dessus évoqués à savoir la température et l'humidité, les insectes, les rongeurs, les oiseaux, les micro-organismes et des mauvaises manutentions. Beaucoup de tentatives d'estimations des pertes durant le stockage et la conservation des produits vivriers se soit au niveau de la ferme ou à celui des centres d'achat, de distribution et de transformation, ont été menées. Cependant, les résultats sont souvent peu concordants.

10. Les faiblesses des systèmes et moyens de stockage et de conservation après-récolte des produits vivriers à la base des pertes alimentaires se localisent tout au long de la chaîne du produit vivrier dès sa récolte ou maturité à sa consommation. Celle-ci va du producteur jusqu'au consommateur en passant par le commerçant/distributeur, la transformation agro-industrielle et même artisanale. Le schéma de cette chaîne reste aussi valable pour les produits d'élevage et de la pêche où le fermier est plutôt l'éleveur et le pêcheur respectivement.

11. La transformation agro-industrielle et ou artisanale des produits vivriers constitue une meilleure voie d'assurer non seulement une bonne conservation de ces produits, mais aussi de leur assurer une grande valeur ajoutée. Cependant, cette transformation n'est pas suffisamment développée au vue des nombreuses potentialités de la sous-région. Dans cette sous-région, la transformation s'intéresse essentiellement aux minoteries; à la conserverie de légumes, des fruits et de la viande; aux laiteries; à la conserverie des poissons et des fruits de mer, production de boissons (limonades, jus et bières) ainsi qu'à la production d'huiles végétales alimentaires. Du fait de la faiblesse de cette transformation à l'échelle industrielle, l'on recourt à une transformation à la ferme et ou à l'échelle artisanale qui comportent néanmoins beaucoup de pertes alimentaires.

12. Selon le Rapport de la Réunion de travail sur les obstacles à la production et à la commercialisation des racines, tubercules et plantains en Afrique tenue au Zaïre du 30 septembre au 04 octobre 1985 sous les auspices de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), les pertes pour ces produits se situent entre 10 et 25 %, tel qu'il apparaît dans le Tableau No 4 ci-dessous. La situation actuelle n'est guère meilleure au vue des programmes et actions actuellement mises en oeuvre dans la sous-région.

Tableau No 4: Estimation des pertes après-récolte au sein des pays de la CEPGL, Période 1975-1977 (1000 Tonnes).

Produit	Production	Disponibilités totales	Pertes	% des pertes
Manioc	11778.9	10502.5	1276.4	10.8
Patate douce	298.2	253.0	45.2	15.2
Igname	176.6	149.0	27.6	15.6
Taro	37.0	33.0	4.0	10.8
Pomme de terre	30.9	23.0	7.9	25.6
Autres tubercules et racines	28.6	21.0	7.6	26.6
Plantains	1405.0	1093.0	312.0	22.2
Total	13755.2	12074.5	1680.7	12.2

Source: Rapport de la Réunion de travail sur les obstacles à la production et à la commercialisation des racines, tubercules et plantains en Afrique, FAO; Réunion tenue au Zaïre du 30/9 au 4/10/1985.

13. Le Projet OPROVIA/GRENARWA II - Recherches au Rwanda réalisé au Rwanda a également mené des travaux sur l'estimation des pertes sur le haricot sec et le sorgho en stock. Les pertes ont été définies comme étant la partie d'un produit ou d'une denrée qui n'est pas disponible à la consommation. Des déterminations des pertes de poids sec volumétrique et des pertes basées sur la sévérité des dégâts ont été effectuées.

14. Au niveau du poids volumétrique, les pertes mesurées dans les stocks des producteurs étaient moins de 4 % pour les haricots et de 3% pour le sorgho. Ces valeurs sont beaucoup plus basses que les 25 et 30 % généralement rapportées par certaines sources. Toutefois, une des explications de ces faibles valeurs à ce niveau des producteurs réside dans les petites quantités stockées (environ 100 kgs par exploitation) et les courtes durées de stockage (3 à 4 mois). Ces deux faits sont peu propices à de grandes proliférations et actions des facteurs les plus virulents des pertes de poids, surtout quand le séchage et le triage des grains avant stockage ont été bien menés. De plus, une variation significative entre les producteurs, les régions et les différentes saisons a été constatée lors de ces travaux de recherche.

15. D'après les évaluations faites en Somalie, ce pays connaîtrait de faibles pertes alimentaires durant le stockage. En effet, au niveau des producteurs avec leur système de stockage des grains de maïs et de sorgho en fosses souterraines, les pertes dues aux insectes et rongeurs ne seraient que de 0.5 à 2.9 %. Cependant, la production céréalière somalienne, principalement le sorgho et le riz aux champs accuse beaucoup de pertes dues aux attaques d'oiseaux spécialement de l'oiseau "quelea"

du type tisserins qui vit dans les marais par des millions (quelques 10 millions environ). 3 % de pertes pour la production du sorgho ont été signalé, ce chiffre pouvant atteindre pour certaines zones 60 %. Des expériences de lutte contre ces oiseaux ont été menées avec des résultats encourageants pouvant même être diffusées dans la sous-région.

16. Dans les pays tels que l'Erythrée et l'Éthiopie, bien qu'aucune étude n'ait été faite en ce domaine des pertes alimentaires avant et après-récolte, de grandes pertes alimentaires après-récolte sont signalées. Pour l'Erythrée, selon les données recueillies sur le terrain, les pertes alimentaires totales en céréales auraient été de l'ordre de 10000 tonnes et 8000 tonnes respectivement en 1993 et 1994 soit respectivement 13.7 et 11.1 % de la production nationale pour cette catégorie de cultures.

17. Spécialement pour l'Éthiopie, selon les données recueillies auprès des services techniques éthiopiens, globalement au cours de ces dernières années, les pertes alimentaires après-récolte se situeraient entre 20 et 30 % de la production des granulés. Ces pertes seraient essentiellement dues à l'abandon de la production par les producteurs durant la guerre ainsi qu'aux technologies peu appropriées de récolte, de stockage de manutention au niveau de la distribution et du transport et durant la transformation surtout à la ferme. Les pertes au niveau de la ferme sont surtout dues aux attaques d'insectes et des rongeurs, étant donné la presque impossibilité de fumigation et d'autres traitements phytosanitaires.

18. En Ouganda, les données climatologiques montrent que la plus grande partie du pays est caractérisée par des conditions pluvieuses et de grande humidité durant pratiquement toute l'année. Cette situation constitue un environnement plutôt défavorable au stockage des grains à tous les niveaux et nécessite l'usage de facilités artificielles souvent non maîtrisées et avec des coûts élevés. Cette situation s'aggrave notamment par le système de transports peu efficace. Il en est de même de la grande propension à la périssabilité des principaux produits vivriers ainsi que des blessures et autres pertes occasionnées lors de la récolte et de la distribution dues notamment à une manutention et une transformation souvent peu efficaces. Ainsi, les pertes alimentaires sont estimées à 30 % pour les bananes, 10 % pour les légumineuses et oléagineux et 30 % pour la pêche.

2.3. PROGRAMMES DE PREVENTION ET DE REDUCTION DES PERTES ALIMENTAIRES A LA FERME

19. En vue d'améliorer les systèmes de stockage au niveau des producteurs, une expérience déjà menée au sein des pays membres de la Communauté Economique des Pays de Grands Lacs (CEPGL) a défini un certain nombre de critères essentiellement pour le maïs, le sorgho et le haricot. Il s'agit de: (i) sécher

convenablement le grain avant de le stocker et veiller à ce qu'il reste sec pendant la durée de stockage; (ii) mettre le grain nettoyé dans des récipients propres afin de ne pas recontaminer la nouvelle récolte; (iii) garder le grain au frais et le protéger contre les variations importantes de la température externe; (iv) protéger le grain des insectes en s'assurant qu'il soit propre et sec avant de l'entreposer dans des greniers inaccessibles aux ravageurs; (v) veiller, dans la mesure du possible à l'étanchéité des récipients et à ce qu'ils ne permettent pas la pénétration des rongeurs; et (vi) vérifier régulièrement le grain pendant le stockage pour s'assurer qu'il n'est pas infesté, faute de quoi appliquer un traitement approprié.

20. En plus de ces directives encore d'actualité dans la sous-région, d'importantes innovations ont été mises en oeuvre. Il s'agit de l'emploi d'un insecticide approprié (l'actellic), des greniers améliorés et l'emploi des matières de charge (latérite, cendre et paille) dans le traitement des produits vivriers à stocker mis au point par les Projets FA/pfl/bdi/001 et BDI/81/026 au Burundi. Par ailleurs, deux récipients alternatifs (des fûts en métal et en plastic) ont été expérimentés au Rwanda par le Projet OPROVIA/GRENARWA II. Cette expérience a enregistré des résultats appréciables vue surtout les facilités de fumigation qu'elle offre, l'imperméabilité de ses structures, sa fermeture hermétique et son utilisation dans la conservation des semences.

21. En Somalie, l'assistance FAO - DANIDA (Danish International Development Agency) par le biais du Projet de stockage basé à Nairobi au Kenya, a créé un Centre de formation des producteurs (The Farmers' Training Centre - AFMET) en matière de stockage et de conservation des produits alimentaires à Afgor et d'autres centres dans d'autres régions agricoles du pays. Ces Centres de formation n'ont toutefois pas bénéficié de beaucoup d'enthousiasme de la part des bénéficiaires car ils n'auraient semble-t-il pas couvert le domaine du stockage traditionnel par des fosses souterraines plus familières aux producteurs.

22. Pour le système de stockage souterrain, deux expériences hautement concluantes ont été conduites par le Projet OPROVIA/GRENARWA II en matière de stockage souterrain en fosses pour les haricots (lots de 8 à 11 sacs de 90 kgs et couverts de feuilles de polyéthylène). Il a été constaté que sans utilisation des produits chimiques, des haricots de bonne qualité pendant une année de stockage avaient gardés toutes leurs qualités sensorielles, y compris leur pouvoir germinatif. De plus, aucun déprédateur (insectes, rongeurs, ...) ne les avait non plus attaqués.

23. Les haricots de mauvaise qualité infestés d'insectes n'avaient pas non plus de présence d'insectes deux ans après leur stockage souterrain. Ce système est cependant mieux indiqué aux coopératives et autres groupements de producteurs compte tenu des difficultés de construction des fosses et de fermeture des sacs qui exigent des techniques non à la portée des petits producteurs.

III. STOCKAGE ET CONSERVATION DES PRODUITS VIVRIERS A LA FERME DANS LA SOUS-REGION DE L'AFRIQUE DE L'EST

24. Tel qu'analyser dans les paragraphes ci-dessus, les pertes alimentaires dans la sous région de l'Afrique de l'Est au niveau des principaux produits vivriers se situent avant et après-récolte. Au stade d'avant récolte, c'est-à-dire encore dans les champs, ces pertes qui peuvent être énormes principalement pour les tubercules et les plantes à racines sont causées surtout par les rongeurs et autres organismes, tels que les champignons, les bactéries et les nématodes. Pour les céréales, de telles pertes sont essentiellement causées par les oiseaux. Les intempéries dans certaines régions sont en outre à l'origine des pertes alimentaires à ce niveau.

25. L'identification, les principales caractéristiques l'ampleur des dégâts ainsi que les insecticides et les raticides susceptibles d'être utilisés dans le contrôle des déprédateurs des denrées alimentaires stockées ont été analysés dans le Chapitre II ci-dessus consacré aux pertes alimentaires. Un certain nombre d'illustrations en rapport avec les moyens et systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers dans la sous-région ont été également. Elles se rapportent respectivement aux principaux modes de stockage et de conservation de produits vivriers essentiellement au niveau des exploitations agricoles familiales.

3.1. MOYENS DE STOCKAGE ET DE CONSERVATION

26. Le diagnostic des moyens de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme dans la sous-région de l'Afrique de l'Est basé à la fois sur les rapports d'études et autres éléments d'information existants et les données recueillies sur le terrain pour certains pays, est successivement établi dans les pays de cette sous-région.

3.1.1. Burundi

27. Les moyens de stockage et de conservation des produits vivriers après-récolte chez les producteurs sont le plus requis en vue de la constitution d'une réserve de semences d'une part et d'autre part, pour des besoins de consommation ultérieure et ou de commercialisation. Selon l'Enquête dans les greniers du Burundi² effectuée par A. Mertens, cinq principaux moyens de stockage et de conservation essentiellement pour les céréales et les légumineuses sèches ont été identifiés. Il s'agit du grenier sur pilotis, du pot en argile, du long panier, du panier rond et des sacs divers. L'illustration No 2 en annexe fournit des éléments sur ces moyens de conservation.

² République du Burundi Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU) - A. Mertens Décembre 1981

28. Le grenier sur pilotis est toujours construit à l'extérieur de la case familiale, mais à l'intérieur de sa clôture. Il sert surtout pour la conservation des épis de maïs, de blé et du sorgho. Le pot de terre quant à lui change avec les usages car il peut servir à la fois de récipient pour le transport et le stockage de l'eau; de la bière et du lait; d'armoire et de marmite. Il se trouve toujours à l'intérieur de la case familiale surtout quand il contient un produit. Ces pots sont seulement utilisés pour conserver les denrées lorsqu'ils ne peuvent plus servir comme récipient suite à leur détérioration partielle (troués ou fendus). Le long panier n'est pas appelé à être déplacé lorsqu'il contient des denrées suite à ses grandes dimensions et donc à son grand poids. Il se trouve toujours à l'intérieur de la case familiale lorsqu'il contient des denrées stockées.

29. Le panier rond ne contient presque jamais des denrées en conservation pour une longue durée. Il est fréquemment utilisé pour le transport des récoltes des champs vers la case familiale, vers le marché ou dans les échanges inter-familiaux de denrées alimentaires. Les sacs de récupération en jute, en plastique ou en toile selon leur provenance respective sont aussi des greniers d'appoint fréquemment utilisés pour la conservation des produits vivriers. Il existe enfin d'autres modes de conservation mineurs, tels que les fûts, les seaux usés et les plate-formes horizontales à l'intérieur de la case familiale.

30. Le stockage et la conservation des produits vivriers au Burundi connaît une spécialisation territoriale. Ainsi, la région du Mugamba (hautes altitudes avec 2000 m) utilise essentiellement le grenier sur pilotis. Pour la région d'Imbo (zone des plaines à basse altitude avec 850 m), les sacs prédominent. Tandis que pour la région du Kirimiro (zone des plateaux avec 1600 m), les pots de terre et les longs paniers y sont plus fréquemment utilisés. Signalons aussi que la plupart de ces moyens de stockage qui viennent d'être décrits pour le Burundi se retrouvent dans la plupart d'autres pays de la sous-région avec des variantes nationales bien entendu.

3.1.2. République Démocratique du Congo

31. D'après l'étude FAO/CEA effectuée en fin des Années '80, les moyens et les méthodes de stockage couramment utilisés au Zaïre sont le grenier familial intérieur ou extérieur à la case familiale, les pots de terre ou cruches, lesalebasses, les cribs et les silos. Ces modes de stockage seraient plutôt utilisés pour le maïs et le haricot sec; puisque que pour le sorgho, l'autoconsommation et la vente immédiate seraient plutôt de règle.

32. La caractéristique marquée de l'autoconsommation des produits vivriers au Zaïre est reflétée par l'orientation économique de la production telle qu'il ressort des résultats définitifs du Recensement général de l'agriculture zairoise de 1988-1990. Une telle orientation qui découle en grande partie de la périodicité de la production,

des difficultés de transport, du mauvais état des routes de desserte et de la fluctuation des prix a comme conséquence la prédominance des moyens et méthodes de stockage au niveau des producteurs dans leurs exploitations agricoles familiales.

3.1.3. Djibouti

33. Djibouti est un pays non agricole, mais plutôt d'élevage. La seule production agricole enregistrée dans ce pays se rapporte aux légumes qui sont consommées à l'état frais. De ce fait, le stockage et la conservation des produits vivriers se situent au second niveau des centres d'achat, de distribution et de transformation des produits vivriers essentiellement importés pour les besoins d'alimentation locale.

3.1.4. Ethiopie

34. Selon les données d'information recueillies sur le terrain, au niveau des producteurs les grains sont habituellement stockés dans des greniers ou huttes. Ces structures sont faites en matériaux locaux (bois, bambous, lianes, etc..) incorporant un mélange de la paille et de la boue souvent recouvert de buse de vache. Ces greniers du genre de la hutte de Durama, voir illustration No 2,g sont érigés à même le sol. Ils peuvent également être souterrains. Les grains y sont entreposés à l'intérieur soit en vrac, dans des sacs, dans des paniers (conteneurs) ou même sur des nattes tressées en matériaux locaux dont notamment les roseaux et les lianes incorporant aussi le mélange ci-dessus mentionné.

35. Le stockage et la conservation d'autres denrées alimentaires, notamment les tubercules et plantes à racines, les produits d'élevage et halieutiques ne sont pas assez développés. De plus, aucune étude approfondie récente n'a été menée dans le domaine des pertes alimentaires après-récolte. Il en est d'ailleurs de même pour l'Erythrée pour laquelle la plupart de données séparées de celles de l'Ethiopie n'apparaissent seulement qu'avec l'Année 1992.

3.1.5. Erythrée

36. Selon les données d'information recueillies sur le terrain, les moyens de stockage et de conservation des produits vivriers en Erythrée au niveau des producteurs restent peu développés même si la production nationale reste encore faible et est directement auto-consommée. Ces moyens sont du reste identiques à ceux de son voisin du sud ,l'Ethiopie.

3.1.6. Kenya

37. Les principaux moyens de stockage et de conservation des produits vivriers que l'on rencontre chez le producteur kenyan sont: le grenier, les pots en argile, les paniers ou corbeilles, le toit, la perche, la petite hutte et les sacs. L'illustration No 3 montre certains des ces moyens.

38. Les paragraphes qui suivent donnent les principales caractéristiques des moyens essentiels de stockage dans les exploitations agricoles familiales au Kenya. Il s'agit de:

- (i) Grenier: Le grenier est de type simple, généralement cylindrique. Surélevé au dessus du sol, il est fabriqué avec du matériel végétal local. Il sert pour le stockage de tous les produits vivriers et plus spécialement les céréales et les légumineuses;
- (ii) Pots en argile: Ces pots en argile sont généralement gardés à l'intérieur de la case familiale. Ils peuvent servir au stockage et à la conservation des grains. Les produits sont souvent mélangé avec la cendre avant leur stockage dans ces pots;
- (iii) Paniers: Les paniers ou corbeilles sont de plusieurs dimensions. Ils sont fabriqués avec du matériel végétal local. Ils servent pour la conservation du riz, des haricots, des arachides et des semences de ces produits. Ils sont souvent gardés dans la cuisine;
- (iv) Toit: Le toit des maisons d'habitation est également utilisé pour le stockage et la conservation des grains. L'on prépare de petits fagots ou bottes d'épis ou de plants que l'on suspend ensuite sous la toiture. Ce moyen est le plus utilisé pour le stockage et la conservation des céréales;
- (v) Perche: Il s'agit d'un poteau vertical auquel l'on attache des épis de maïs. Ce moyen sert donc essentiellement pour le stockage et la conservation du maïs;
- (vi) Cahute (Petite hutte): Il s'agit d'une petite hutte souvent carrée avec une structure en bois et des murs en treillis métallique. Ce moyen de stockage traditionnel considéré comme amélioré sert pour le stockage et la conservation du maïs; et
- (vii) Sacs: Les sacs, comme vu précédemment pour les autres pays de la sous-région, sont également utilisés dans le stockage et la conservation des produits vivriers.

3.1.7. Ouganda

39. En Ouganda, les moyens de stockage au niveau des exploitations agricoles familiales font le plus recours aux paniers ouverts, une structure incorporant l'application d'argile et semblable au grenier que l'on trouve au Kenya, pays voisin ainsi qu'aux pots en argile. Les principales caractéristiques de ces moyens sont:

- (i) Panier ouvert: Il s'agit d'un grand panier ouvert souvent surélevé d'un mètre ou plus au dessus du sol. Il sert essentiellement pour le stockage et la conservation du maïs;
- (ii) Grenier ougandais: Il s'agit d'une structure incorporant l'argile ou la boue avec des murs et le plancher en torchis ou à l'argile. Il peut servir pour le stockage et la conservation de la plupart des produits vivriers; et
- (iii) Pot en argile: Ces pots sont généralement gardés à l'intérieur de la maison d'habitation. Ils servent pour le stockage et la conservation du maïs et du sorgho, tout comme d'autres grains.

3.1.8. Rwanda

40. Les modes de stockage et de conservation des produits vivriers ci-dessus décrits pour le Burundi sont également d'usage au Rwanda. Le Projet OPROVIA / GREARWA au milieu des Années '80 a mené une enquête sur les méthodes et les conditions de stockage des grains ainsi que sur les techniques de gestion des stocks dans le pays. Certains aspects du stockage et de la conservation des produits vivriers au niveau des exploitations agricoles familiales ont été révélés. Il s'agit essentiellement des éléments ci-après:

- (i) Les paniers constituaient les deux-tiers des structures de stockage observées avec peu de cas de greniers extérieurs. L'emploi des sacs, des pots de terre, des fûts métalliques et desalebasses a été également noté, de même que l'utilisation de structures faites en matériaux locaux dont les herbes et les feuilles de bananier surtout pour le stockage des haricots;
- (ii) Toutes les structures de stockage des exploitations enquêtées étaient à l'intérieur des cases familiales d'habitation dont les matériaux de construction influencent l'aptitude au stockage des produits vivriers; et
- (iii) Des insecticides synthétiques, les cendres, le kaolin, la latérite et une poudre de piment et ou de diverses plantes locales sont utilisés pour le traitement des haricots stockés.

3.1.9. Somalie

41. Dans les principales zones de production agricoles en Somalie, l'humidité de l'air varie entre 55 et 80 % toute l'année. Ces données sont plus élevées dans les régions côtières. Ces conditions qui sont très difficiles pour un bon séchage de grains notamment de céréales et de légumineuses pour lesquels un degré d'humidité de l'air favorable à un bon séchage se situe à 13 % favorise plutôt le développement d'insectes lors du stockage (température, humidité de l'air, humidité des grains,...). Aussi, elles constituent les majeures contraintes auxquelles sont confrontées les Entreprises de développement agricole (Agriculture Development Corporation - ADC), organismes publics chargés de la commercialisation des grains ainsi que pour les producteurs au niveau du stockage et de la conservation des produits vivriers.

42. Le stockage traditionnel aux sein des exploitations agricoles familiales a développé un moyen simple de stockage et de conservation du maïs et du sorgho en épis à savoir les fosses dans le sol (voir Illustrations No 4 et 5) en vue de contrôler les attaques d'insectes et des rongeurs. Cette technologie à faibles coûts et accessible aux producteurs s'est avérée très efficace. Elle entraîne cependant un changement de la couleur du grain ainsi qu'un goût et une odeur de moisi lors de la préparation des produits stockés. Ceci constitue sans doute la faible acceptation des produits stockés dans de telles conditions par des consommateurs surtout urbains. De plus, cette technologie n'a pas enregistré beaucoup de succès au niveau des coopératives et autres groupements des producteurs suite à une faible maîtrise par ces utilisateurs.

3.1.10. Tanzanie

43. Selon les données disponibles, pour la Tanzanie vraisemblablement aucune étude récente sur les techniques (moyens et systèmes) de stockage et de conservation des produits vivriers n'aurait été faite. De plus, au moment de la rédaction du présent rapport, le questionnaire envoyé auprès des services techniques de ce pays n'était toujours pas transmis.

44. Cependant, compte tenu de la grande ressemblance des moyens et systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers dans les pays voisins à savoir principalement le Burundi, le Rwanda, l'Ouganda et le Kenya, l'on peut reconnaître que la situation sur les moyens et systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers en Tanzanie au niveau des producteurs est identique à celle décrite ci-dessus pour les pays voisins mentionnés dans le présent paragraphe.

3.2. SYSTEMES DE STOCKAGE ET DE CONSERVATION

45. La grande variété des systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers dans les exploitations agricoles familiales en usage dans la sous-région est le résultat de nombreux facteurs dont notamment les déprédateurs, les quantités à conserver et leur destination, le type de produits, les conditions éco-climatiques locales, les moyens de stockage disponibles ainsi que la durée de stockage.

46. Ainsi, pour les céréales, le riz est stocké sous forme de paddy dans des paniers, des poteries et ou dans des sacs. Il ne subit qu'exceptionnellement des dégâts d'insectes. Par contre, l'échauffement est à craindre en cas de séchage insuffisant. Le maïs est quant à lui conservé en épis ou encore entouré des spathes et entreposé dans des greniers sur pilotis ou dans la maison sous le toit au-dessus des foyers. Ailleurs, les épis sont simplement pendus à des branchages et des cordes tendues entre deux piquets ou conservés en grains dans des fûts métalliques, des paniers ou dans des sacs entreposés.

47. Quant au sorgho, il est généralement stocké en panicules dans des greniers sur pilotis ou gardé dans des poteries, des paniers et des sacs sous forme de grains. Il est très attaqué par les insectes et souvent après huit mois de stockage, la partie chorançonnée peut atteindre 50%. L'utilisation de pesticides pour la conservation du sorgho au sein des exploitations agricoles familiales n'est pas courant.

48. En général, avant la conservation du maïs et du sorgho, le producteur procède à leur séchage. Les méthodes les plus utilisées sont:

- a) Séché sur pied au champ, le maïs est soumis à un séchage complémentaire à la case familiale par terre, sur claies, sur la haie, dans un arbre, sur les solives de la case ou dans différents greniers et paniers disponibles; et
- b) Le sorgho en maturité sur pied aux champs est récolté par panicules avec un rachis suffisamment long et liées en bottes en vue de leur séchage et conservation à la case familiale. Souvent aussi, les tiges entières du sorgho en maturité aux champs sont coupées, enfoncées ensemble dans de petits tas aux champs et laissées au séchage. Les épis sont ensuite récoltés pour être conservés à la case familiale dans des greniers à cet effet.

49. Pour les tubercules et plantes à racines, au niveau du manioc, celui-ci est généralement récolté, roui, séché au soleil et préparé au fur et à mesure des besoins d'auto-consommation ou de commercialisation. Les cossettes, lorsqu'elles doivent

rester longtemps chez le producteur sont stockées dans des greniers sur pilotis ou en vrac sur des claies de séchage. Les pertes dues aux charançons sont importantes et plus les cossettes sont gardées longtemps, plus les aliments préparés à base de leur farine sont de qualité médiocre. La patate douce, la colocase, l'igname et la pomme de terre se conservent rarement chez le producteur puisqu'ils sont vendus ou préparés pour la consommation immédiatement après la récolte. La pomme de terre peut se conserver pendant quelques semaines après séchage au soleil, séchage qui n'avantage cependant pas le producteur au cas où la production est destinée à la commercialisation.

50. Ces produits de la catégorie des tubercules et plantes à racines sont aussi gardés au champs en attendant l'arrachage pour leur consommation directe ou leur écoulement sur le marché. Les pertes à ce niveau sont souvent énormes dues à la pourriture et aux attaques des nématodes, des taupes et autres déprédateurs.

51. Pour les légumineuses spécialement les haricots, la conservation se fait à la ferme dans des fûts métalliques, des pots ou des sacs après un traitement chez certains producteurs par le soumithion. Avant la conservation, le producteur procède également au séchage. Les plants-mères des gousses de haricot en maturité et sèches encore aux champs, sont arrachées et ramenées à la case familiale souvent pour un séchage complémentaire. Elles sont ensuite battues en vue de la séparation des grains du reste de la paille. Les grains sont stockés et conservés le plus souvent dans des sacs, des fûts, et des pots de terre.

52. Tel que ci-dessus signalé, le système traditionnel somalien de stockage et de conservation de grains de maïs et de sorgho en fosses dans la terre a montré ses preuves au niveau des producteurs. Cependant, ce même système a enregistré plutôt des échecs au niveau des coopératives et des ADC suite aux mauvaises conditions de gestion à ce niveau vis-à-vis d'une faible maîtrise de cette technologie.

3.3. CONTRAINTES EN MATIERE DE STOCKAGE ET DE CONSERVATION DES PRODUITS VIVRIERS

53. Malgré un consensus général sur la nécessité d'amélioration des moyens et des systèmes de stockage et de conservation des produits alimentaires, un certain nombre de contraintes à la promotion des programmes et actions de prévention et de réduction des pertes alimentaires persistent dans les pays de la sous-région de l'Afrique de l'Est. A cet effet, les contraintes identifiées sont essentiellement d'origine socio-culturelle et démographique. Elles sont aussi d'ordre technique, institutionnel ainsi que d'ordre économique et financier. Les difficultés en matière des systèmes des transports et des communications constituent elles aussi des contraintes à ne pas négliger en ce domaine.

54. Les moyens et les systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers après-récolte chez les producteurs sont le plus requis en vue de la constitution d'une réserve de semences d'une part et d'autre part, pour des besoins de consommation ultérieure et ou de commercialisation. Ces principaux moyens de stockage et de conservation sont essentiellement destinés aux céréales et aux légumineuses sèches. Il s'agit principalement des greniers ou huttes sur pilotis, des pots ou cruches en argile, des paniers ou corbeilles longs et ronds, des sacs divers, le toit et la perche spécialement au Kenya ainsi que les calebasses et les cribs spécialement pour le Zaïre.

55. Pour la Somalie au niveau des producteurs, le stockage traditionnel aux sein des exploitations agricoles familiales a développé un moyen simple de stockage et de conservation du maïs et du sorgho en épis à savoir les fosses souterraines en vue de contrôler les attaques d'insectes et des rongeurs. Cette technologie à faibles coûts et accessible aux producteurs s'est avérée très efficace. Elle entraîne cependant un changement de la couleur du grain ainsi qu'un goût et une odeur de moisi lors de la préparation des produits stockés.

56. D'autres pays connaissent des conditions éco-climatiques peu favorables à une bonne conservation et un bon stockage des principaux produits vivriers. Par exemple pour la Somalie, dans les principales zones de production agricoles, l'humidité de l'air varie entre 55 et 80 % toute l'année. Ces conditions déjà plus élevées dans les régions côtières sont très difficiles pour un bon séchage de grains notamment de céréales et de légumineuses pour lesquels un degré d'humidité de l'air favorable à un bon séchage se situe à 13 %. Elles favorisent plutôt le développement d'insectes lors du stockage (température, humidité de l'air, humidité des grains,...). Plusieurs autres pays de la sous-région partagent cette préoccupation, dont notamment le Zaïre et l'Ouganda. Enfin, la caractéristique fort marquée d'autoconsommation ou de consommation directe des principaux produits vivriers et le faible développement de l'agro-industrie dans la sous-région ne favorisent pas le développement de moyens efficaces et efficaces de leur stockage tout comme de leur conservation.

57. La gestion de tous ces moyens de stockage et de conservation tant au niveau des producteurs qu'à celui des centres d'achat/commercialisation et de transformation s'est avérée déficiente. En effet, de nombreux problèmes apparaissent en rapport avec le manque de formation à tous les niveaux ainsi que le manque d'équipements de manutention, de produits phytosanitaires et d'infrastructures adéquats et appropriés.

IV. MESURES D'AMELIORATION DU STOCKAGE ET DE LA CONSERVATION DES PRODUITS VIVRIERS A LA FERME DANS LA SOUS-REGION DE L'AFRIQUE DE L'EST

4.1. NECESSITE D'AMELIORATION DU STOCKAGE ET DE LA CONSERVATION DES PRODUITS VIVRIERS A LA FERME

58. Les moyens et les systèmes efficaces de stockage et de conservation des produits alimentaires doivent être capables de préserver la quantité et la qualité sensorielle du produit alimentaire en stock ou en maturité encore aux champs. De plus, ils doivent tenir compte des besoins et des souhaits prioritaires de tous les bénéficiaires, des qualités organo-léptiques du produit ainsi que des aléas éco-climatiques. Ceci permettra de mieux rationaliser les disponibilités en moyens de stockage et de conservation actuelles et potentielles pour une lutte efficace contre les déprédateurs virulents manifestés. L'amélioration des systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers dans la sous-région de l'Afrique de l'Est permettra ainsi de réduire sensiblement les pertes alimentaires considérables signalées dans cette sous-région. Ces pertes alimentaires peuvent atteindre jusqu'à 25 % et même dépasser ce niveau pour certains produits, selon le type de produit et les conditions de stockage et de conservation en usage. Par ailleurs, la transformation industrielle et artisanale des produits agricoles et d'élevage, y compris ceux de la pêche devrait être privilégiée dans le domaine de la prévention et réduction des pertes alimentaires.

4.2. MESURES PROMOTIONNELLES DE STOCKAGE ET DE CONSERVATION DES PRODUITS VIVRIERS A LA FERME

59. Un certain nombre de programmes et actions d'amélioration des conditions de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme dans la sous-région sont formulés dans les paragraphes qui suivent. Le document ECA/EA/MUL/ICE/IV/07: "Etude sur les pertes alimentaires des produits vivriers après-récolte dans la sous-région de l'Afrique de l'Est - Décembre 1996", fournit des éléments plus détaillés en matière des pertes alimentaires ainsi que de stockage et de conservation des produits vivriers. Il donne aussi des références utiles à consulter en ce domaine.

60. Les programmes et actions à entreprendre et ou à renforcer au niveau des exploitations agricoles sont essentiellement:

- a) Vulgarisation des directives d'amélioration des systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers (sorgho, maïs et haricot) ci-dessus définis;
- b) Vulgarisation des systèmes de stockage, de conservation et de

transformation des produits agricoles et d'élevage ayant déjà fait leur preuve, telles que: l'utilisation d'insecticides appropriés pour le stockage et la conservation des denrées agricoles en stock en milieu rural destinées à l'alimentation humaine; de l'usage des greniers améliorés; de l'utilisation des matières de charge (la latérite, les cendres et la paille) et des récipients alternatifs;

- c) Promotion de programmes nationaux de recherche sur les systèmes de stockage et de conservation des produits agricoles, d'élevage et de la pêche avant et après-récolte et capture, y compris l'utilisation d'énergies nouvelles et renouvelables, telles que l'énergie solaire ainsi que sur des technologies appropriées et adaptées pour leur transformation industrielle et artisanale et leur vulgarisation à tous les niveaux;
- d) Développement de programmes nationaux de recherche agronomique sur les variétés résistantes à certains déprédateurs des produits alimentaires stockés ou encore aux champs ou résistantes à certaines conditions de stockage;
- e) Développement des programmes nationaux de formation et d'échange d'expériences en matière de stockage, de conservation et de transformation des produits agricoles et d'élevage, y compris de la pêche;
- f) Amélioration et renforcement des systèmes nationaux de collecte et de diffusion de données statistiques agricoles, d'élevage et de la pêche, y compris celles sur les pertes alimentaires;
- g) Réalisation d'enquêtes nationales approfondies en matière des pertes alimentaires avant et après-récolte et capture là où de tels travaux n'ont pas encore été menés avec une possibilité d'actualisation des travaux nationaux existants;
- h) Organisation d'un séminaire sous-régional sur la prévention et la réduction des pertes alimentaires avant et après-récolte et capture. La tâche principale de ce séminaire serait d'examiner les recommandations du présent rapport et des rapports d'études ultérieures sur le même objet en vue d'en dégager des actions devant être mises en oeuvre pour la prévention et la réduction des pertes alimentaires dans la sous-région; et enfin
- i) mise en oeuvre de projets de transformation semi-industrielle et ou artisanale des produits vivriers, y compris les tubercules et des plantes à racines.

61. La mise en oeuvre de ces différentes mesures promotionnelles de stockage et de conservation des produits vivriers au sein des exploitations agricoles dans la sous-région de l'Afrique de l'Est nécessite une large diffusion au sein de ces exploitations agricoles. Une formation intensive des exploitants agricoles et autres opérateurs économiques, constitués en bonne partie par des jeunes, sera également nécessaire. A cet effet, les structures rurales, telles que les coopératives et autres groupements associatifs multidisciplinaires ainsi que d'autres systèmes de formation en place dans la sous-région, auront un grand rôle à jouer pour la maîtrise et la diffusion desdites mesures. Il importe donc de leur garantir une promotion nécessaire devant leur permettre de bien remplir ce rôle qu'ils sont appelés à jouer dans la promotion des activités de prévention et de réduction des pertes alimentaires des produits vivriers à la ferme dans la sous-région de l'Afrique de l'Est.

V. IDENTIFICATION DES MODULES ET DES SUJETS DE DEBAT AINSI QUE DES PROFILS DES PARTICIPANTS AU WORKSHOP

5.1. MODULES ET SUJETS DE DEBAT

62. Le présent chapitre traite des modules et sujets qui seront débattus sur le thème: "Moyens et systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme" dans la sous-région de l'Afrique de l'Est lors des travaux du Workshop. Les différents sujets à débattre sont choisis dans deux modules à savoir: (i) pertes alimentaires des produits vivriers; et (ii) stockage et conservation des produits vivriers à la ferme. A cet effet, différents sujets tirés des cas d'exemple qui émergent dans la sous-région sont présentés pour servir de base de discussions lors débats du Workshop.

5.1.1. Pertes alimentaires des produits vivriers

63. Les sujets de débat du domaine relatif aux pertes alimentaires sont ci-après repris:

- (i) Facteurs des pertes alimentaires;
- (ii) Ampleur des pertes alimentaires;
- (iii) Programmes nationaux et sous-régionaux de prévention et de réduction des pertes alimentaires des produits vivriers à la ferme;

5.1.2. Stockage et conservation des produits vivriers à la ferme

64. Les sujets de débat du domaine relatif au stockage et conservation des produits vivriers à la ferme sont ci-après repris:

- (i) Moyens et systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme;
- (ii) Mesures d'amélioration du stockage et de la conservation des produits vivriers à la ferme; et
- (iii) Programmes nationaux et sous-régionaux d'amélioration du stockage et de la conservation des produits vivriers à la ferme.

5.2. PROFILS DES PARTICIPANTS AU WORKSHOP

65. Les modules et sujets de débat du Workshop s'adressent à une large participation des bénéficiaires (formateurs des jeunes et les jeunes eux-mêmes). Il s'adressent également aux services d'assistance financière, non-financière et technique de promotion des activités couvertes par ces sujets.

66. Les participants bénéficiaires pourraient être des jeunes agriculteurs propriétaires d'une exploitation agricole ainsi que des agents d'un organisme public/ministère/coopératives des jeunes chargés de la promotion des programmes de prévention et de réduction des pertes alimentaires des produits vivriers ainsi que de stockage et de conservation de ces produits; des agents d'un organisme public ou privé de recherche en matière de prévention et de réduction des pertes alimentaires des produits vivriers ainsi que de promotion des moyens et des systèmes de stockage, de conservation et de commercialisation des produits vivriers.

67. Pour les services promotionnels d'appui et d'assistance financière, non-financière et technique, il s'agira essentiellement des représentants des services et agences spécialisées du système des Nations Unies, tels que l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation-FAO, le Programme des Nations Unies pour le Développement-PNUD, le Programme Alimentaire Mondial-PAM, la Banque Mondiale, l'Organisation Internationale du Travail-OIT, l'Organisation Mondiale de la Santé-OMS ainsi que des représentants des services nationaux de standardisation des normes des produits agricoles et agro-industriels ouvrant dans les pays de la sous-région.

VI. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

68. D'importantes pertes alimentaires des produits vivriers sont toujours signalées dans la sous-région de l'Afrique de l'Est, plus spécialement au niveau des exploitations agricoles qui constituent la toile de fonds de la promotion de la sécurité alimentaire et du développement durable dans la sous-région. Dans ces exploitations agricoles, les jeunes occupent un rôle très important dans les activités de production à ce niveau, que se soit au niveau de la gestion et possession des facteurs de

production, au niveau de la main-d'oeuvre active de production ou encore à celui de la promotion des activités des opérateurs économiques ruraux. Aussi, plus que jamais, toute activité et toute mesure de réduction et de prévention des pertes alimentaires des produits vivriers à la ferme devra tenir compte des aspirations de cette population active constituée en bonne partie par les jeunes des zones rurales.

69. Les pertes alimentaires qui s'aggravent selon le produit, les conditions éco-climatiques ainsi que les systèmes et les moyens de stockage et de conservation mis en oeuvre, sont souvent considérables et variables à travers les pays de la sous-région. L'origine de ces pertes alimentaires considérables, surtout dans une sous-région qui souffre de graves pénuries alimentaires chroniques, réside dans la faiblesse des moyens et systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers qui restent traditionnels et peu maîtrisés à tous les niveaux. Les conditions éco-climatiques ainsi que les conflits socio-politiques armés qui sévissent dans la sous-région sont également à l'origine des pertes alimentaires dans cette sous-région. Il se pose donc, manifestement un problème d'amélioration de ces moyens et systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers dont une solution durable devrait passer nécessairement par une bonne maîtrise de leur gestion, surtout ceux dont les résultats se sont déjà avérés efficaces et efficients au sein des exploitations agricoles à travers tous les intervenants à ce niveau, plus spécialement la jeune population rurale active. Des mesures efficaces et efficientes de contrôle des conditions éco-climatiques devraient également être initiées et ou renforcées. Dans certaines zones de la sous-région, il importe aussi de garantir des conditions minimales de paix et de sécurité afin de permettre aux structures de production de bien mener leurs activités que ce soit au niveau de l'encadrement ou à celui de la production directe au sein des exploitations agro-sylvo-pastorales.

70. La présente étude fournit des indications sur certaines possibilités de solutions durables capables d'améliorer les systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme où les jeunes exploitants agricoles et opérateurs économiques ruraux jouent un rôle très important dans les activités de production agricole et alimentaire. Les programmes et actions menés dans certains pays de la sous-région avec souvent de bons résultats, pourront servir d'exemples pour cette amélioration. Une grande mobilisation au niveau national en vue d'une participation effective et active aux travaux du Workshop s'avère donc nécessaire et indispensable.

71. Le Workshop, pour lequel la présente étude est préparée, s'adresse principalement à la formation des formateurs des jeunes en vue du renforcement de leurs capacités et aptitudes pour la prévention et la réduction des pertes alimentaires des produits vivriers à la ferme dans les zones rurales dans la sous-région de l'Afrique de l'Est. Il répond donc au besoin urgent de la présente étude au niveau de la mise en oeuvre des mesures promotionnelles de stockage et de conservation des produits vivriers au sein des exploitations agricoles dans la sous-région de l'Afrique de l'Est.

Aussi, il importe de s'assurer des garanties suffisantes que la formation acquise, d'une part parviendra aux destinataires qui sont les jeunes exploitants agricoles dans les zones rurales dans cette sous-région. Il faudra s'assurer d'autre part que les acquis de la formation servent concrètement la cause pour laquelle cette formation est dispensée. Plusieurs voies de transmission des acquis de cette formation peuvent être utilisées à travers les systèmes de formation et des groupements associatifs en place au sein des pays de la sous-région. Ces systèmes comprennent essentiellement les coopératives et autres groupements des exploitants agricoles et opérateurs économiques ruraux, les centres de formation formelle, les systèmes informels d'apprentissage avec des cas d'exemples bien concrets ainsi que le secteur de la formation classique pour la formation de base. Toutes ces voies devraient être exploitées en vue d'une bonne valorisation des outils livrés par le Workshop, surtout dans la mesure où ceux-ci ont déjà donné de bons résultats dans la plupart des pays de la sous-région de l'Afrique de l'Est. Il faudra enfin mettre en place un mécanisme de suivi en vue d'une évaluation permanente des résultats issus de la mise en oeuvre des outils acquis durant le Workshop.

ANNEXES	1
Tableau No 2:	Insecticides susceptibles d'être utilisés pour la protection des denrées vivriers stockées dans la sous-région de l'Afrique de l'Est. 2
Illustration No 1:	Courbes d'équilibre hygroscopique pour certains produits vivriers 4
Illustration No 2:	Principaux modes de stockage et de conservation des produits vivriers chez le producteur dans la sous-région de l'Afrique de l'Est, spécialement au Burundi 5
Illustration No 3:	Quelques moyens de stockage chez les producteurs dans la sous-région de l'Afrique de l'Est, spécialement au Kenya 6
Illustration No 4:	Stockage dans les fosses souterraines en Somalie ... 9
Illustration No 5:	Fosse souterraine somalienne, conditions de stockage et de conservation du maïs chez le producteur 10
Termes de référence de l'étude sur les moyens et systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme dans la sous-région de l'Afrique de l'Est	11
Bibliographie	11

Tableau No. 2: Insecticides susceptibles d'être utilisés pour la protection des denrées vivrières stockées dans la sous-région de l'Afrique de l'Est.

Matière active	Toxicité DL 50 (mg/kg)	Mode d'application/quantités à employer		Traitement spatial de locaux (mg/m ³)	Remarques
		en addition aux céréales (ppm) *	Traitement de surface (g/m ²) **		
A. <u>Organo-phosphates</u> Malathion	1375 - 2800	8 - 12	1 - 2	-	- Bonne efficacité contre la plupart des espèces, mais limitée contre <u>Trogoderma</u> et <u>Phizopertha</u> - apparition de résistances - dégradation rapide en milieu humide et alcalin
Pirimiphosméthyle	2050	4 - 10	0.5	50 - 100 (nébulisation) 35 (fumigène)	- Bonne efficacité contre la plupart des espèces, efficacité réduite contre <u>Phizopertha</u> - Bon effet de "knock-down" et rémanence prolongée - effet gazeux élevé - Bonne stabilité en milieu chaud et humide
Fénitrothion	250 - 673	5 - 10	0.5 - 1	-	- Bonne efficacité contre la plupart des espèces, efficacité réduite contre <u>Phizopertha</u> - Bon effet de "knock-down" et rémanence prolongée
Bramophos	3700 - 6100	6 - 12	0.5 - 1	-	- moins efficace que les autres organo-phosphatés, particulièrement contre <u>Phizopertha</u> - Se prête particulièrement au traitement des semences
Jodfanphos	2100	20	1 - 2	-	- Bonne efficacité contre la plupart des espèces, insuffisant contre <u>Trogoderma</u> - agent actif le plus stable en milieu alcalin

Matière active	Toxicité DL 50 (mg/kg)	Mode d'application/quantités à employer		Traitement spatial de locaux (mg/m ³)	Remarques
		en addition aux céréales (ppm) *	Traitement de surface (g/m ²) **		
Chlorpyrifos - méthyle	2000	5 - 10	5 - 1	-	- Efficace contre la plupart des espèces, faible efficacité contre <u>Trogoderma</u> et <u>Phizopertha</u>
Dichlorvos (DOVP)	50 - 80	2 - 20	0.5	36-70 (traitement unique) ou 10 (traitement quotidien) 1 strip d'évaporation par 30m ³ (chaque 2-3 mois)	- bonne efficacité contre les mites (en partie également contre les oeufs) - bon effet de "knock-down" - faible rémanence (très volatil) - pas de pénétration dans le grain
B. <u>Pyréthri-noïdes</u>					
Bioresimétrine	8600 - 8800	1.5	-	0.5 - 1	- faible efficacité contre la plupart des espèces, mais bonne efficacité contre <u>Phizopertha</u>
Perméthrine	4000 - 8000	2	0.05 - 0.1	-	- efficacité identique à celle de la bioresimétrine - rémanence prolongée
Deltaméthrine	135	1	-	-	- spectre identique à celui de la bioresimétrine, mais meilleure efficacité - faible effet de "knock-down", mais rémanence très longue

Source:

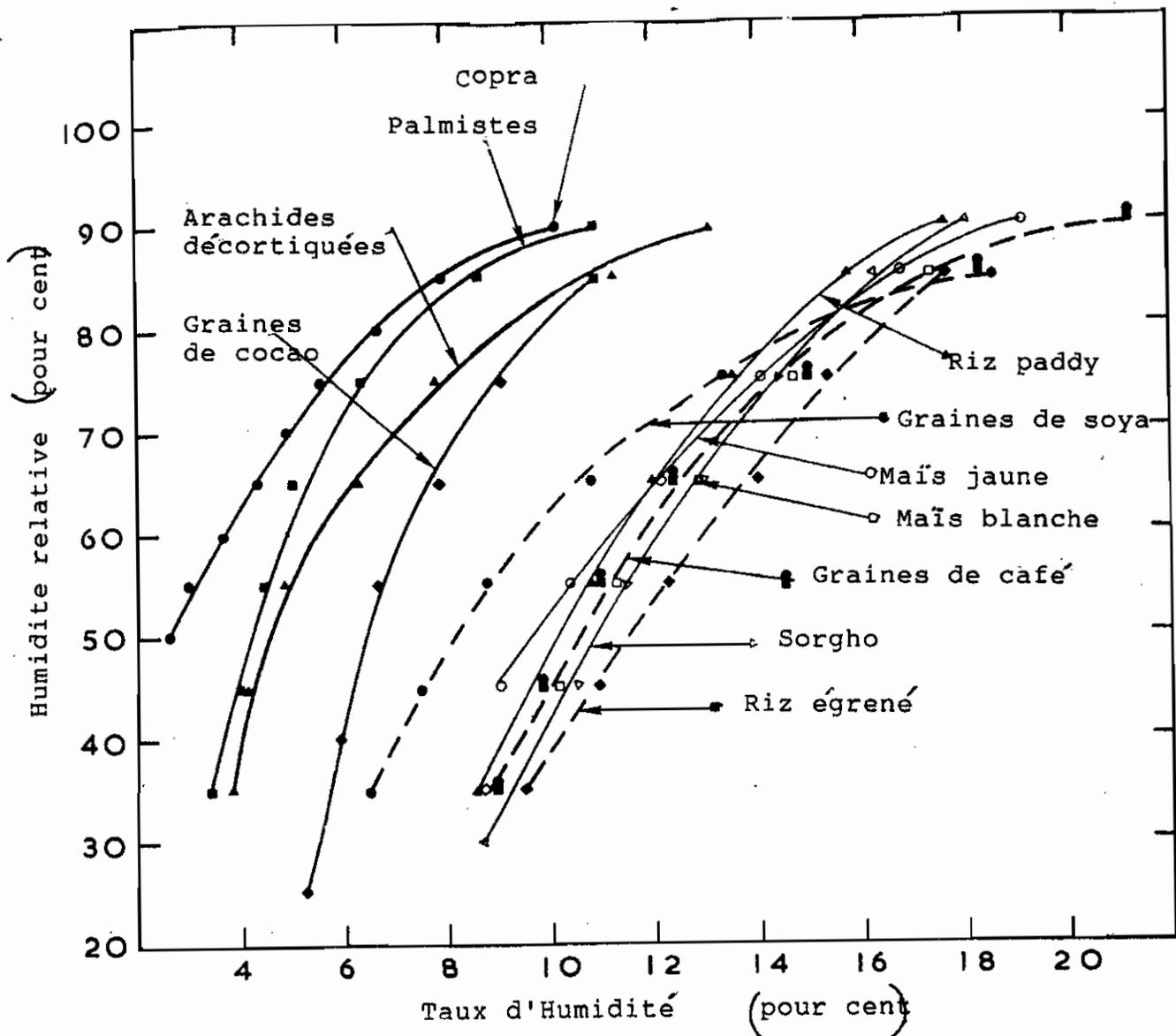
Séminaire régional sur la réduction des pertes alimentaires post-récoltes Niamey - Niger du 6 au 11 novembre 1989, Rapport, JEFAD/AMS/90/03

Légende:

* 10 ppm correspondent à 1kg de poudre pour poudrage à 1%/tonne de céréales, ou alors à 1l de mélange à vaporiser à 1% tonne de céréales;

** Pour l'emploi d'un volume standard de 5l/10m² lors du traitement de murs, 8l/100 m² lors du traitement de surface de piles de sacs. Une solution à 20 g matière active/litre correspond à une concentration de 1 g/m².

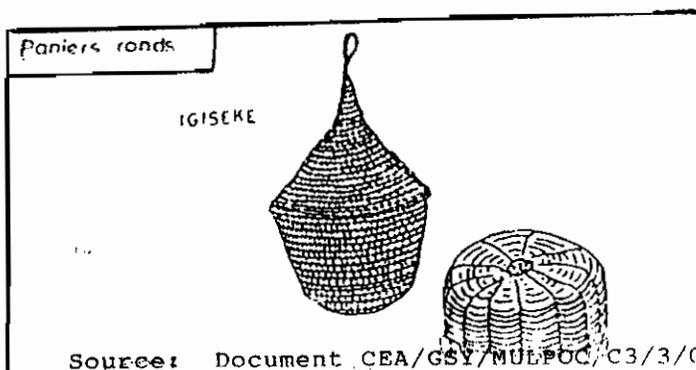
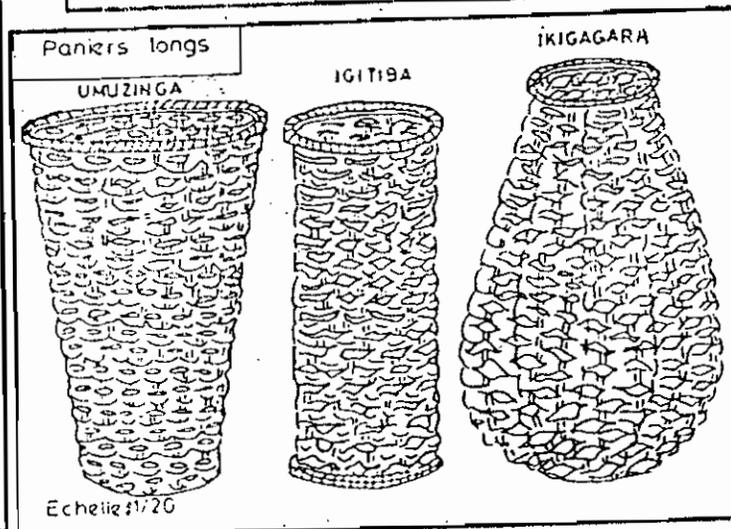
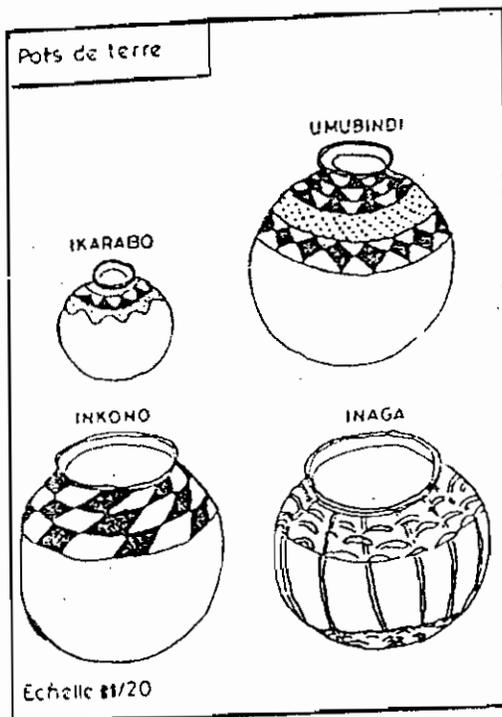
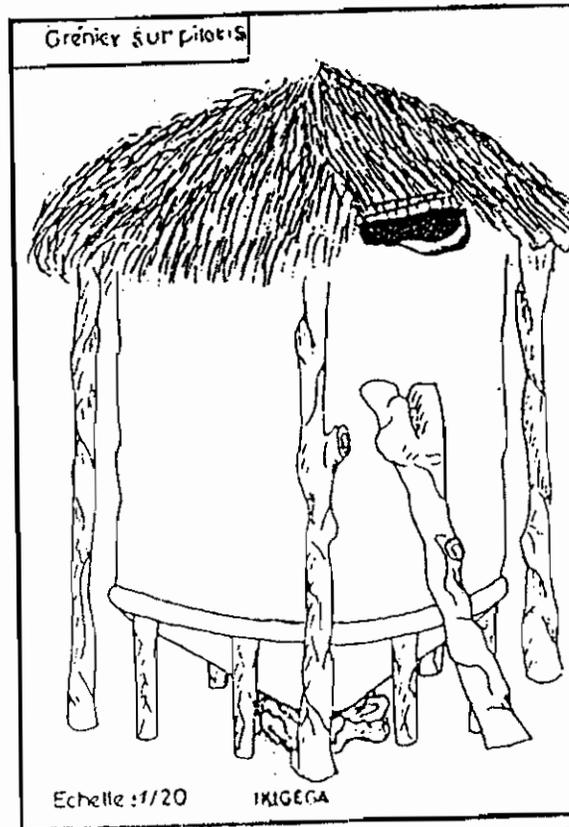
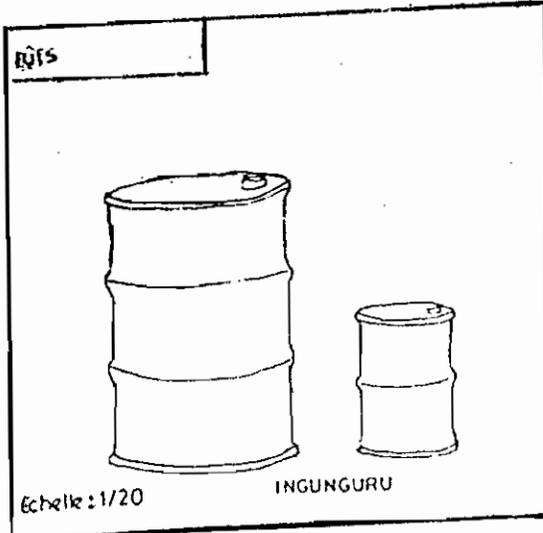
Illustration No 1: Courbes d'équilibre hygroscopique pour certains produits vivriers.



Source: Agriculture Engineering, some essential considerations on the storage of food grains (cereals, legumes and oil seed) in Tropical Africa, Informal Working Bulletin 24, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

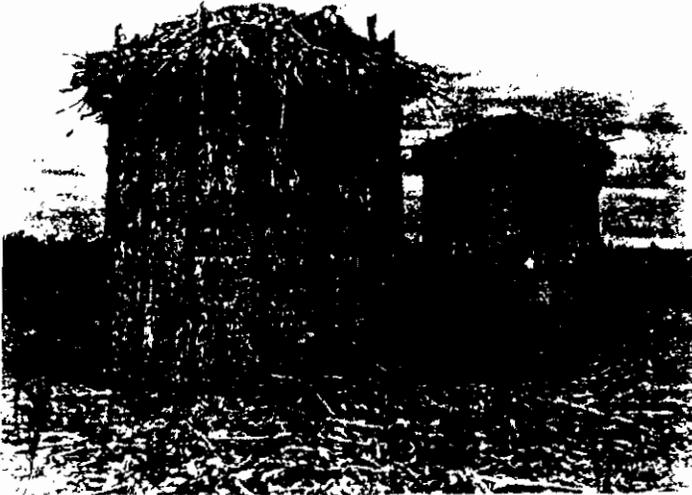
Légende: Chaque courbe a été réalisée à partir de résultats de plusieurs chercheurs pour présenter une indication des valeurs du taux d'humidité/équilibre hygroscopique d'humidité relative, qui varie entre les variétés d'un même espèce de produit alimentaire.

Illustration No 2: Principaux modes de stockage et de conservation des produits vivriers chez le producteur dans la sous-région de l'Afrique de l'Est, spécialement au Burundi.

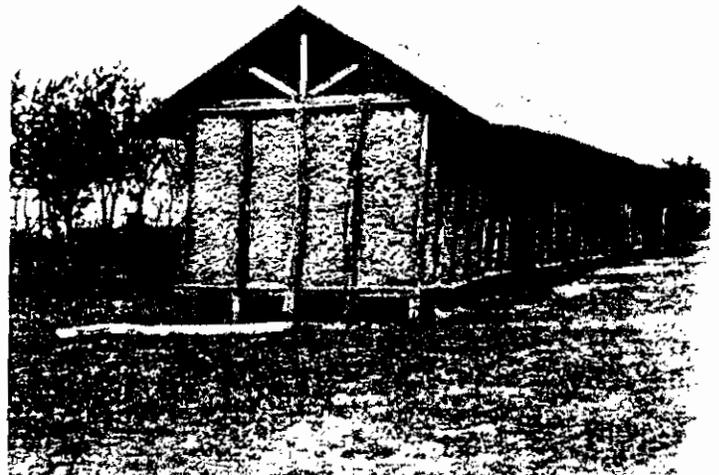


ESQUISSES DE GRENIERS
RENCONTRES DANS LE MILIEU
RURAL AU BURUNDI
PAR A. MERTENS

Illustration No 3: Quelques moyens de stockage chez les producteurs dans la sous-région de l'Afrique de l'Est, spécialement au Kenya.



(a) Hutes argentines bâties avec des tiges de maïs, des poutres en bois et des fils de fer (treillis mélodique).



(b) Hutes européennes pour le stockage du maïs



(c) Petits paniers



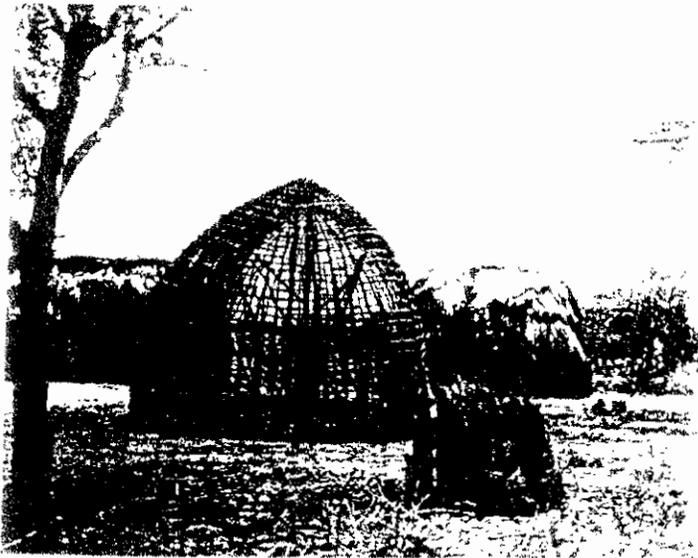
(d) Petits paniers



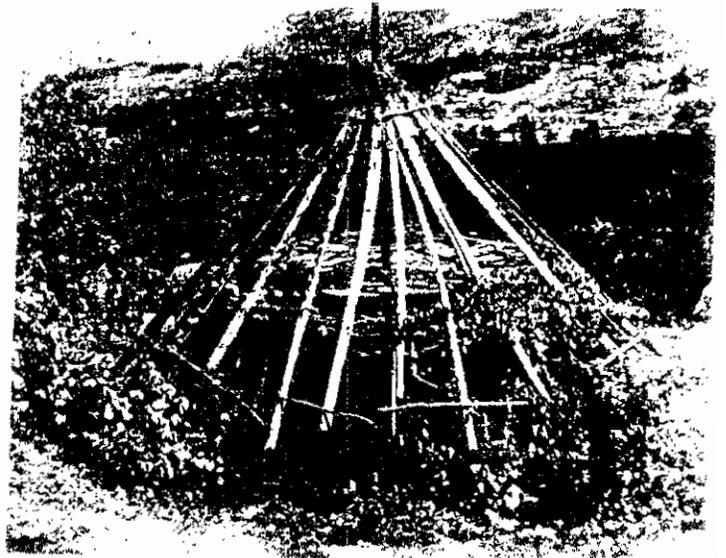
(e) Sacs tressés avec une fermeture rétrécie (décolleté)



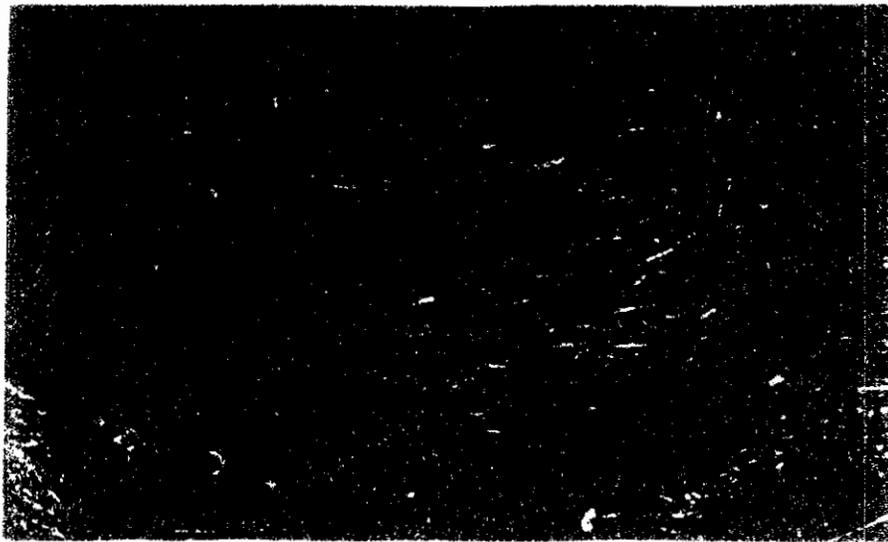
(f) Sac tricoté en fibre



(G) HUTE DE DURAMA



(H) HUTE DE DAYTA

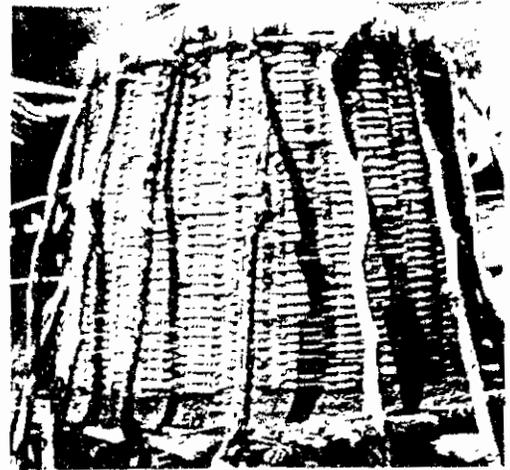


(I) PANTERS PAPRIQUE(S) EN OSIER





(l) Plate - forme avec un
toit permanent



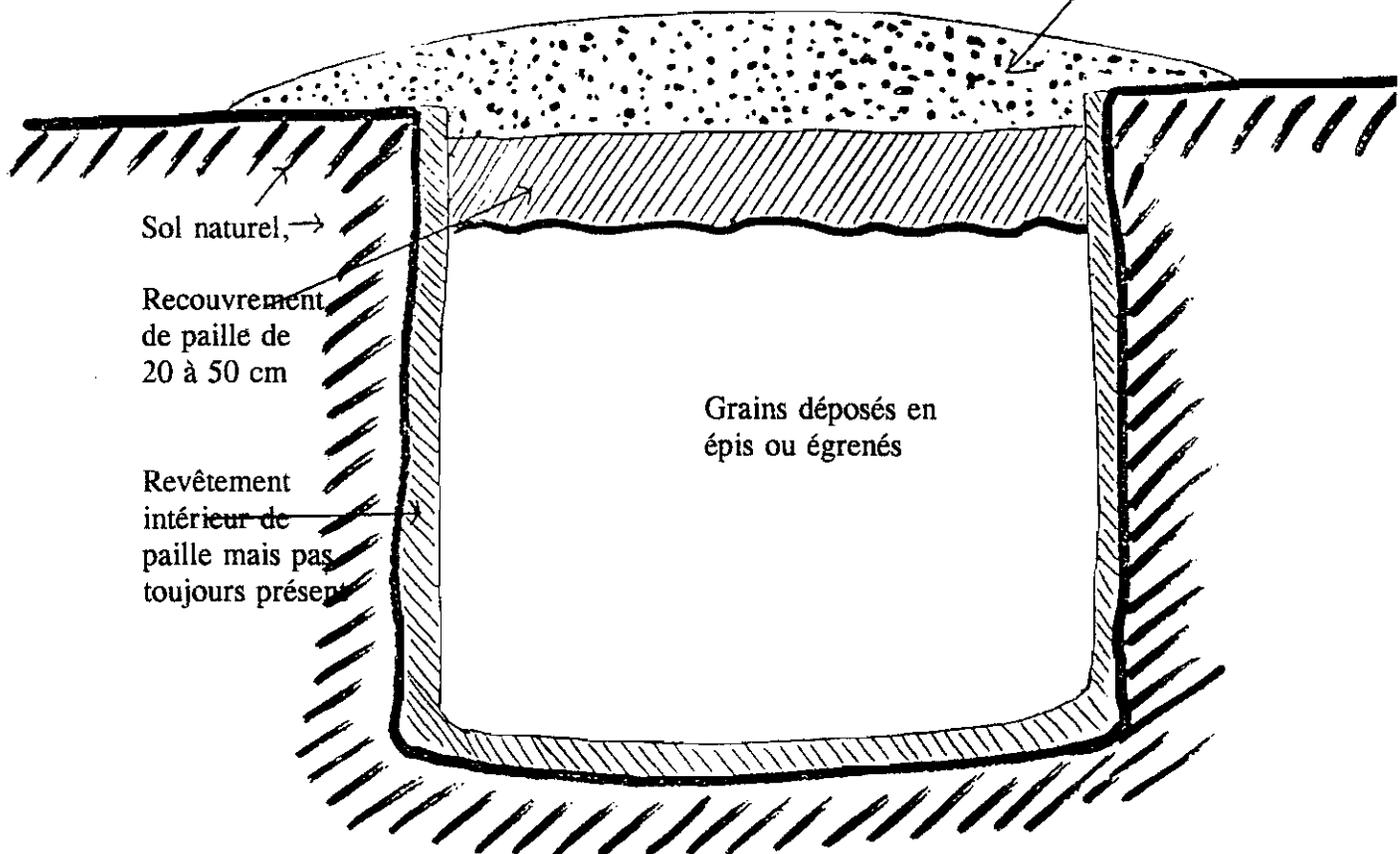
(m) Récipient de stockage
avec un plancher en
torchis

Source: Agriculture Engineering, some essential considerations on the storage of the food grains (cereals, legumes and oil seed) in Tropical Africa. Informal Working Bulletin 24, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Illustration No 4: Stockage dans les fosses souterraines en Somalie (Structure standard d'une Fosse souterraine pour le stockage des grains).

- Généralement aussi profond que large
- Toujours rond
- Capacité: a partir des 500kg et plus

Récouvrement
en terre de 20
à 50 cm



Source: Study on the status of post harvest food losses in the Eastern and Southern Africa Subregion, Volume 4 - Somalie, JEFAD/AMS/89/10, Jan. 1989

Illustration No 5: Fosse souterraine somalienne, conditions de stockage et de conservation du maïs chez le producteur.



(a)

(b)

- (a) Epis du maïs stockés et conservés dans la fosse en Somalie au village;
- (b) Le maïs tiré de la fosse est bien conservé, mais prend une couleur jaune - brun et son goût à la cuisson n'est pas apprécié par le consommateur urbain.

Source: Idem Illustration No. 3



Termes de référence de l'étude sur les moyens et systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme dans la sous-région de l'Afrique de l'Est

- A. Analyse des pertes alimentaires des produits vivriers dans la sous-région de l'Afrique de l'Est;
- B. Diagnostic des moyens et systèmes de stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme dans la sous-région de l'Afrique de l'Est;
- C. Analyse des mesures d'amélioration du stockage et de la conservation des produits vivriers à la ferme dans la sous-région de l'Afrique de l'Est;
- D. Identification des sujets de débat sur le thème: "stockage et de conservation des produits vivriers à la ferme dans la sous-région de l'Afrique de l'Est " du Workshop;

Bibliographie

1. Principales caractéristiques des pays du MULPOC de l'Afrique de l'Est et des Iles de l'Océan Indien CEA - CDSR/AE, Mars 1997;
2. Etude sur les pertes alimentaires des produits vivriers après-récolte dans la sous-région de l'Afrique de l'Est Doc.: ECA/EA/MUL/ICE/IV/07, Décembre 1996.