

PROJET DE LA PRODUCTION MARAICHERE EN MAURITANIE

Library

PN - Agri - 650
1980

Soumis à
L'USAID/Mauritanie
Bureau de l'Alimentation
et de l'Agriculture
Département Agricole

République Islamique de
Mauritanie
Ministère du Développement
Rural



Préparé par



Frederiksen, Kammer and Associates, Inc.

SACRAMENTO, CALIFORNIA

Sous Contrat de

L'Agence pour le Développement International
des Etats-Unis

Avec l'Assistance de

La République Islamique de Mauritanie
Le Corps de la Paix des Etats-Unis

PN 110650

PROJET DE LA PRODUCTION MARAICHERE EN MAURITANIE

Préparé par
Frederiksen, Kamine et Associés, Inc.

Bruno Quebedeaux, Chef d'Equipe et Horticulteur
J. M. Wolf, Directeur de Projet
Loren Parks, Econome Agricole
Kathryn Craven, Econome
Ross Hagan, Ingénieur Agricole
Rosalyn Rappaport, Horticulteur
Cynthia Reeser, Expert en Nutrition

Consolidé sous Contrat de l'AIDE/afr-C-1646
Agence du Développement International des Etats-Unis

Décembre 1982

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLES	vii
 <u>SECTION 1</u>	
RESUME, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	ix
 <u>SECTION 2</u>	
CHAPITRE 1 - INTRODUCTION	1
CHAPITRE 2 - AGRONOMIE DE LA PRODUCTION MARAICHERE	9
CHAPITRE 3 - IRRIGATION	33
CHAPITRE 4 - L'ECONOMIE DE LA PRODUCTION MARAICHERE	57
CHAPITRE 5 - COMMERCIALISATION DES PRODUITS MARAICHEKS	81
CHAPITRE 6 - PROVISION ET DEMANDE MARAICHERE TOTALE	101
CHAPITRE 7 - STRATEGIES D'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION MARAICHERE	107
 <u>SECTION 3</u>	
APPENDICE 1 - QUESTIONNAIRE D'ENQUETE SUR LA PRODUCTION MARAICHERE	Appendice 1 - 1
APPENDICE 2 - QUESTIONNAIRE D'ENQUETE SUR LA NUTRITION MARAICHERE	Appendice 2 - 1
APPENDICE 3 - UNE LISTE PARTIELLE DE COMPAGNIES PRODUCTRICES DE SEMENCES MARAICHERES POUR LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT	Appendice 3 - 1
APPENDICE 4 - UN MODELE DE MANUEL D'EXTENSION POUR LA PRODUCTION MARAICHERE MAURITANIENNE	Appendice 4 - 1
APPENDICE 5 - IRRIGATION PAR EGOUTTEMENT DES JARDINS MARAICHERS MAURITANIENS	Appendice 5 - 1
APPENDICE 6 - TOLERANCE DE LA CULTURE MARAICHERE A LA CHLORURE, LA SALINITE ET LE BORE - TABLES 1 A 3	Appendice 6 - 1
APPENDICE 7 - LISTES DES COLLABORATEURS INDIVIDUELS AU PROJET	Appendice 7 - 1
APPENDICE 8 - INDEX DES ORGANISATIONS COLLABORATRICES ET DES VILLAGES AFFILIES AU PROJET	Appendice 8 - 1

LISTE DES FIGURES

<u>Figure N°</u>	<u>Titre</u>	<u>Page</u>
1-1	4 Zones Agricoles	3
2-1	Températures Moyennes Mensuelles	13
2-2A	Pluviométrie Moyenne Mensuelle pour Nouakchott, Rosso et Kiffa	17
2-2B	Pluviométrie Moyenne Mensuelle pour Kaedi, Kankossa et Boghe	18
2-3	Humidité Relative Moyenne Mensuelle	19
3-1	Situation de Quelques Sites de Prélèvements d'Eau	38
3-2	Diagramme pour la Classification de l'Eau	43
3-3	Evapotranspiration Potentielle Mensuelle (Penman)	47
3-4	Tolérance des Cultures Maraichères à la Salinité	52
3-5	Plate-Bandes et Pratique d'Irrigation	55
3-6	Salinité des Plate-Bandes en Pente	55
5-1	Circulation des Légumes Frais dans le Réseau Commercial Mauritanien	82

LISTE DES TABLES

<u>Table N°</u>	<u>Titre</u>	<u>Page</u>
2-1	Caractéristiques du Système de Culture de la Production Maraîchère Mauritanienne	10
2-2	Classification des Légumes par Besoins en Temperature	14
2-3	Cultures Maraîchères Adaptées pour la Production en Mauritanie du Sud	15
2-4	Evaluation des Cultures Maraîchères pour la Saison d'Hiver - Octobre à Avril	20
2-5	Cultures Maraîchères Nécessitant des Basses Temperatures Minimum pour Produire des Semences	27
2-6	Quantité Approximative d'Eléments Retirés par Plusieurs Cultures Maraîchères de Production Mauritanienne	28
2-7	Variétés de Tomates Résistantes aux Nématodes	30
2-8	Mauvaises Herbes Communes dans les Jardins Mauritaniens	31
3-1	Analyses Chimiques de Prélèvements d'Eau de Mauritanie	39
3-2	Lignes Directrices Pour l'Interprétation de la Qualité de l'Eau d'Irrigation - Système de la FAO	40
3-3	Lignes Directrices pour l'Interprétation de la Qualité de l'Eau d'Irrigation - Système de l'USDA	41
3-4	Interprétation des Analyses Chimiques de Prélèvements d'Eau de Mauritanie	42
3-5	Evapotranspiration Potentielle (ET) (mm/jour)	46
3-6	Besoins Saisonniers d'Eau pour les Cultures	48
3-7	Réduction de Rendement à Prevoir pour Certains Cultures Causée par la Salinité de l'Eau d'Irrigation Lorsque les Methodes Communes d'Irrigation de Surface sont Utilisées	51
4-1	Rendements Maraîchers en Mauritanie, 1980-81	59
4-2	Prix de Semences Maraîchères sur des Marchés Selectionnés, 1982	62
4-3	Prix des Semences Importées: Nouakchott - En Gros, 1977-81	63
4-4	Coûts des Récipients de Légumes, 1982	65
4-5	Types de Clôture de Jardin	66
4-6	Prix des Outils de Jardin, 1982	67
4-7	Budget de Production des Betteraves, 1982	69
4-8	Budget de Production du Chou, 1982	70
4-9	Budget de Production de la Carotte, 1982	71
4-10	Budget de Production du Piment, 1982	72

Liste des Tables - Suite

<u>Table N°</u>	<u>Titre</u>	<u>Page</u>
4-11	Budget de Production de l'Oignon, 1982	73
4-12	Budget de Production de la Pomme de Terre, 1982	74
4-13	Budget de Production de la Tomate, 1982	75
4-14	Résumé Financier des Budgets de Production Maraîchère	76
5-1	Coûts d'Opération du Camion par Catégorie de Dépense, 1982	85
5-2	Coûts d'Opération du Camion par Conditions des Routes, 1982	86
5-3	Tarifs Officiels des Passagers, 1980	87
5-4	Tarifs Officiels des Marchandises, Juillet 1979	88
5-5	Coûts de Transport par Camion Comparés aux Tarifs de Fret Régularisés, 1982	89
5-6	Prix en Gros et au Détail des Légumes sur les Marchés de Nouakchott, Février 1-4, 1982	92
5-7	Gamme des Prix Annuels au Détail des Légumes sur les Marchés Sélectionnés, 1981-82	94
6-1	Estimation de la Consommation Maraîchère, de la Production et des Importations en Mauritanie	102
6-2	Combinaisons de Rendement Maraîcher et d'Hectares de Terre Nécessaires pour Accomplir les Niveaux de Production	104
7-1	Evaluation des Alternatives d'Augmentation de la Production Maraîchère en Mauritanie - Système de Culture: Périmètres Irrigués--Grande Echelle	111
7-2	Evaluation des Alternatives d'Augmentation de la Production Maraîchère en Mauritanie - Système de Culture: Périmètres Irrigués--Jardin de Coopérative - Petit Jardin Privé	112
7-3	Evaluation des Alternatives d'Augmentation de la Production Maraîchère en Mauritanie - Système de Culture: Oasis	113
7-4	Evaluation des Alternatives d'Augmentation de la Production Maraîchère en Mauritanie - Système de Culture: Baisse des Inondations	114
7-5	Evaluation des Alternatives d'Augmentation de la Production Maraîchère en Mauritanie - Système de Culture: Eaux Pluviales	115
7-6	Résumé des Programmes Maraîchers Potentiellement les Plus Efficaces	125

RESUME, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

1. Les bénéfices potentiels à la Mauritanie de l'augmentation de la production maraîchère seront: une meilleure nutrition pour la population, une amélioration de la balance de paiements, des prix stables et abordables pour les consommateurs et l'augmentation des revenus des cultivateurs et commerçants.
2. Les contraintes naturelles limitant la production maraîchère sont l'insuffisance et la distribution irrégulière des pluies, les vents forts, les températures élevées, et l'insuffisance de terrains à la fois fertiles et suffisamment arrosés.
3. A présent, environ 600 hectares de légumes sont cultivés essentiellement sur des petits terrains. Il y a quatre systèmes principaux de culture: la culture nourrie par les eaux pluviales, la culture après la baisse des inondations, la culture d'oasis, et la culture de périmètres irrigués. Les cultures les plus répandues sont les tomates, les oignons, les choux, les carottes, les navets et les pommes de terre. Trois variations de périmètres irrigués existent: à grande échelle, à petite échelle et les jardins coopératifs. De plus, il est estimé que 1.800 hectares seront nécessaires d'ici l'an 2000 pour satisfaire en majeure partie les demandes du marché urbain Nouakchott/Rosso et pour approvisionner les besoins ruraux. Cette prévision est basée sur les tendances courantes de l'augmentation de la consommation et de la population. La consommation de légumes annuelle par personne en Mauritanie est environ 50 kg pour la région Nouakchott/Rosso et 10 kg dans les autres régions. La consommation d'ici l'an 2000 est estimée à atteindre 80 kg pour la région Nouakchott/Rosso et 20 kg pour les autres régions. Cette augmentation potentielle, et l'augmentation annuelle estimée de la population, auraient comme résultat l'augmentation de la consommation au triple de la consommation actuelle. La Mauritanie devrait concentrer ses efforts pour tripler sa production maraîchère pour atteindre 37.000 tonnes d'ici l'an 2000 pour approvisionner les régions autres que Nouakchott/Rosso. Même avec cette augmentation de production, les importations de légumes sont projetées se tripler à 48.000 tonnes d'ici l'an 2000 pour satisfaire la demande au fur et à mesure que la Mauritanie s'urbanise. Il est donc nécessaire de mettre en oeuvre un programme national de production maraîchère pour minimiser les importations.
4. Plusieurs contraintes agronomiques limitant le développement de la production maraîchère ont été identifiées: l'insuffisance d'eau disponible pour l'irrigation, les coûts élevés de développement des ressources d'eau; les difficultés à obtenir les fournitures (graines, outils, équipement d'irrigation, clôtures, engrais, et pesticides); le manque de variétés qui puissent tolérer la chaleur pour maintenir la production toute l'année; le manque d'industrie nationale pour la reproduction de semences, le traitement et la distribution des cultures sélectionnées; le manque de protection contre les animaux; et les difficultés à contrôler les insectes, les maladies, et les nématodes.

5. De Février à Juin, les niveaux de la salinité dans les bas-fonds du fleuve Sénégal sont trop élevés pour supporter la production maraîchère. Grâce à la construction de la barrière d'intrusion d'eau salée (le barrage de Diama près de St. Louis), les niveaux de salinité du fleuve seront réduits de telle sorte qu'une grande partie de la région de Trarza pourra être utilisée pour augmenter la production maraîchère irriguée.
6. La moyenne estimée des rendements de la culture maraîchère est plus basse que la moyenne mondiale dans tous les cas sauf pour les tomates, et également plus basse que la moyenne africaine sauf pour les tomates et les pommes de terre.
7. La technologie de la production maraîchère est rudimentaire, la main-d'oeuvre nécessairement intensive, et stagnante à cause du manque de capital d'investissement, d'expertise technique, d'approvisionnements en capitaux modernes et traditionnels, et de services de recherche et d'extension.
8. La subvention des fournitures nécessaires à la production (principalement les graines, les outils et l'engrais) a encouragé la dépendance des cultivateurs à l'Etat. Par contre, l'approvisionnement et le prix de ces fournitures sont des obstacles majeurs à cause du prix élevé des importations, du manque de participation du secteur privé, et l'échec périodique d'une distribution ponctuelle et suffisante des fournitures requises.
9. Les pertes de légumes après la récolte à la ferme et en transit sont estimées être élevées, mais aucune evidence ferme n'est disponible. Les raisons principales de pertes sont les températures élevées, la sécheresse, les dégâts causés par le soleil et le sable, et le transport sur les mauvaises routes. L'emballage du produit est souvent insuffisant. Le sac en nylon est l'emballage le plus commun à cause de son prix peu élevé. Les matériaux d'emballage ne sont pas disponibles en quantités suffisantes.
10. Les puits peu profonds sont creusés sans l'aide de machines, ils sont coûteux, et de courte durée à cause de l'affaissement des murs qui ne sont pas renforcés. Le coût d'un puits, y compris la dépréciation, l'intérêt et l'entretien est d'environ 2.800 UM par an pour un jardin de 650 m² plantés, ce qui représente environ 20% du prix total de production.
11. Dans le milieu rural, une clôture pour protéger les cultures contre les animaux est nécessaire mais chère. Le prix varie beaucoup suivant les matériaux utilisés. La clôture la moins chère pour 1.000 m² représente environ 20% du prix total de production.
12. Les outils importés sont préférés à cause de leur qualité et parce que l'Etat les subventionne, mais les outils domestiques sont moins chers. Le coût annuel de l'outillage représente 10 à 15% du prix total de production.

13. La main-d'oeuvre consiste presque entièrement de membres de la famille non salariés (surtout les femmes et les enfants). Le taux de salaire est environ 16 UM par heure, mais les règlements en argent comptant pour la main-d'oeuvre sont rares.
14. Peu d'engrais chimiques, de pesticides, ou d'herbicides sont utilisés. Le fumier est disponible en quantité modérée et son utilisation est encouragée. Aucun crédit agricole n'est disponible aux cultivateurs.
15. La production maraîchère a des risques mais peut être profitable, tout dépendant des rendements et du prix des produits au moment de la vente. Un bon potentiel pour l'augmentation des profits existe dans la production hors-saison pour profiter les prix de vente élevés. La technologie requise inclura la protection des cultures contre la chaleur et une provision d'eau assurée.
16. Les fermiers diversifient leurs cultures pour se procurer une variété de régime et pour diminuer les risques de production (par exemple, les maladies et les insectes), et pour diminuer les risques commerciaux (par exemple, les prix de vente bas et la disponibilité du transport).
17. L'infrastructure de commercialisation est insuffisante pour transporter les légumes périssables sur les grandes distances sans éviter des pertes.
18. Les principaux débouchés commerciaux des légumes locaux sont directement du cultivateur au consommateur ou par les revendeurs ruraux. Hors de la région Rosso-Nouakchott, la plupart des légumes sont cultivés pour la consommation familiale.
19. Le marché de Nouakchott est unique et différent du reste de la Mauritanie à cause de sa clientèle et de l'infrastructure de commercialisation. Nouakchott dépend beaucoup sur les légumes importés du Sénégal et d'Outre-Mer. La vente de légumes démontre une préférence marquée par la clientèle, comme indiqué par les différences de prix de détail. La marge bénéficiaire de la vente en gros et en détail paraît être établie en accord avec les frais de commercialisation, variant de 10 à 20 UM par kg.
20. Les marchés de légumes régionaux diffèrent considérablement, mais la plupart sont limités par les saisons courtes, relativement peu d'importations et d'exportations, et les fluctuations du prix de vente. Les prix de début ou de fin de saison sont de deux à dix fois plus grands que ceux de haute saison. Les augmentations de prix les plus marquées sont pour les produits les plus périssables, tels que les tomates.
21. A l'exception de Nouakchott, il y a une absence presque complète d'aide disponible pour la commercialisation des légumes--le financement, l'information sur la commercialisation, la création de la demande, et les études.
22. Le transport est cher et lent à cause du coût d'opération élevé des véhicules et des mauvaises routes. Le contrôle de l'Etat sur les tarifs

de fret et de passagers, ainsi que la concurrence venant des entreprises gouvernementales mauritaniennes et des camioneurs sénégalais, a probablement été néfaste aux opérateurs de véhicule du secteur privé. Comme le transport de légumes seul ne peut pas entretenir le secteur privé, la commercialisation des légumes en souffre à cause du service restreint et des coûts plus élevés résultants de la situation difficile où se trouvent les conducteurs.

23. La conservation des légumes par dessèchement paraît intéressante pour certaines cultures. Ceci réduirait les surabondances et les pénuries de produits, aussi bien que les variations de prix conséquentes.
24. Il n'y a pas de catégorisation formelle de la qualité des légumes ni de programme de standardisation en Mauritanie en dehors de Nouakchott.
25. Le développement institutionnel de l'extension agricole, les études, et le crédit n'ont pas suivi les besoins d'une agriculture en développement. Des spécialistes formés pour diriger l'extension agricole et les essais d'évaluation et de recommandation des variétés et l'amélioration des semences, les pratiques d'irrigation, les améliorations de culture, les pratiques de protection de la culture sont nécessaires pour développer la production maraîchère.
26. Malgré les contraintes physiques, économiques, et institutionnelles sur l'augmentation de la production maraîchère et de la consommation en Mauritanie, il y a une portée considérable pour l'exploitation plus efficace des ressources existantes naturelles, physiques et humaines ainsi que l'investissement plus profitable des ressources.
27. Les programmes de développement de la production maraîchère paraissant avoir le potentiel le plus intéressant sont: (a) les services d'extension de production, c.-à-d. la variété et l'amélioration des semences, l'irrigation, l'amélioration et la protection des cultures, (b) la distribution des fournitures, (c) l'infrastructure de production, (provision d'eau et clôture) et (d) la commercialisation (le transport, l'emmagasinage, la manutention et le dessèchement des produits).
28. Grâce au Réservoir de Manantali sur le Sénégal, la quantité et la qualité d'eau disponible pour l'irrigation sera suffisante pour maintenir un développement considérable de la production maraîchère irriguée. Les grands périmètres de légumes irrigués sur le fleuve (avec propriétés de 2 à 20 ha.) devraient être situés près des principales autoroutes pour avoir un accès facile aux marchés urbains.
29. De tous les systèmes de culture, le périmètre irrigué est le seul qui a un potentiel de production suffisant pour les marchés principaux et pour remplacer les produits d'importation actuels afin de réduire le déficit de la balance de paiements. Le GIRM aurait l'option de développer des périmètres irrigués appartenant à l'Etat et gérés par l'Etat, de développer la terre et les ressources d'eau et de les louer au secteur privé ou de fournir des prêts pour leur développement par le secteur privé. Alternativement, le GIRM pourrait utiliser une entreprise

nationale comme la SONADER pour guider le développement des périmètres irrigués.

30. Les conditions et philosophies d'une stratégie de développement de la production maraîchère sont: (a) les caractéristiques principales des quatre systèmes de culture devraient être préservées et fortifiées, (b) la technologie de production devrait rester simple et à prix abordable, (c) l'intervention du gouvernement est nécessaire et souhaitée pour stimuler la production maraîchère, et (d) le transport des légumes frais devrait être minimisé, sauf pour la région de Rosso-Nouakchott.
31. Les éléments de programme les plus effectifs pour augmenter la production dans les systèmes de culture ruraux sont: l'amélioration des graines et des variétés de culture, la distribution des fournitures et le dessèchement des produits. Le développement de la provision d'eau et la clôture sont importants pour les systèmes de culture d'oasis et de petits périmètres irrigués. L'impact principal d'une stratégie rurale de développement de la production serait une meilleure nutrition de la population rurale et l'amélioration des revenus.
32. La variété et l'amélioration des semences pourrait engendrer des gains en production et profits par la sélection des variétés les plus tolérantes à la chaleur et à la sécheresse, allongeant ainsi la saison de culture.
33. La production maraîchère pour la mise en conserve n'est pas rendable sur les superficies de production actuelles ou sur les terrains vides qui seront développés dans le proche avenir.
34. Une double stratégie du développement de la production maraîchère est envisagée pour la Mauritanie: l'une pour approvisionner les marchés urbains Nouakchott/Rosso à l'aide d'une technologie à capital élevé et l'autre pour approvisionner le milieu rural à l'aide d'une technologie à capital bas. La stratégie rurale cherche à accomplir l'équilibre des provisions et de la demande locale pour minimiser le coût de transport et les pertes après la récolte.
35. L'allocation de ressources rares entre les stratégies urbaines et rurales et parmi les alternatives de programme est une question de politique gouvernementale, mais une stratégie équilibrée est recommandée pour utiliser toutes les alternatives.
36. Le prochain pas pour le développement maraîcher devrait être un programme pilote d'au moins trois ans pour la conception et l'essai des améliorations sur chaque système de culture dans les 9 régions agricoles administratives.

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

Généralités

La production agricole en Mauritanie a été traditionnellement concentrée sur le bétail et la chèvre, le sorghum, le mil et les dattes. Cependant, le changement démographique graduel, du nomadique au sédentaire et du rural à l'urbain, a été accompagné par une augmentation de revenus et la préférence pour un régime alimentaire varié, amélioré et de qualité. Ces influences sont manifestées par la demande croissante pour les légumes frais et traités, qui, au niveau national, n'a pas été satisfaite par la production locale.

Les raisons pour lesquelles la production nationale n'a pas pu tenir pas avec la demande sont: un climat dur, le manque de ressources naturelles telles que l'eau et les terres fertiles, l'insuffisance de capitaux pour le développement d'infrastructure (les routes, les débouchés et les services d'extension), les contraintes institutionnelles (les déficits en personnel formé). Les résultats de cette situation sont: la dépendance sur l'importation pour les légumes frais et traités (plus de la moitié est importé), la dominance par les importateurs, des plus grands marchés de légumes, un écoulement sur la balance nationale de paiements, et, les prix inconstants du marché rural où les importations ne peuvent pas concourir avec les produits locaux.

Les bénéfices éventuels d'une production maraîchère croissante seront: l'amélioration de la balance de paiements, l'amélioration de l'alimentation pour la population, des prix stables, bas en moyenne pour les consommateurs, et une augmentation des revenus pour les cultivateurs et pour les commerçants. La réalisation de ces bénéfices sera une tâche ardue et longue à cause de l'état actuel des ressources disponibles, de la technologie de production, de l'infrastructure des marchés, et du développement institutionnel.

Les contraintes des ressources naturelles sur la production maraîchère sont: l'insuffisance et la distribution irrégulière des pluies, les vents forts, les températures élevées et l'insuffisance de terrains à la fois fertiles et suffisamment arrosés. Sauf pour quelques terrains commerciaux à Rosso, la technologie de production est rudimentaire; les petits jardins potagers sont cultivés presque entièrement par la famille à l'aide d'outils manuels de base et sans accessoires motorisés ou mécaniques. L'irrigation--l'activité qui représente le plus de travail--est faite en transportant l'eau des puits et l'utilisation d'un arrosoir. Les rendements sont bas parce que les semences améliorées, les engrais chimiques et les pesticides ne sont pas disponibles; les prix sont trop élevés pour le fermier moyen.

L'infrastructure de la commercialisation est insuffisante pour le transport des produits périssables sur les grandes distances. Les mauvaises routes ont comme conséquences un transport par camion très lent, un coût de transport élevé et la perte de produits endommagés. L'amélioration des récipients de transport, la catégorisation, la standardisation et la réfrigération sont

virtuellement inexistantes. L'isolation du marché rural et une saison de culture courte ont comme conséquences des fluctuations extrêmes du prix local causées par la surabondance sur le marché au moment des récoltes. Ceci représente un grand risque pour les cultivateurs comme la plupart vendent des quantités minimes, le surplus provenant de leur jardin; la commercialisation coopérative est souvent économiquement et administrativement impossible.

Le développement institutionnel n'a pas pu suivre et satisfaire les besoins d'une agriculture en voie de développement. Malgré la répartition récente d'agents d'extension agricole pour la production maraîchère, leur nombre et leurs ressources sont encore bas. De plus, l'Etat a encouragé la dépendance du cultivateur par la subvention des semences, des outils et des matériaux de clôture. Ce rôle pourrait décourager la participation du secteur privé et a sûrement entravé la production dans des cas où l'Etat n'a pas pu distribuer le capital de production à temps ou en quantité suffisante. Finalement, il n'y a pas d'institutions de crédit agricole officielles en Mauritanie.

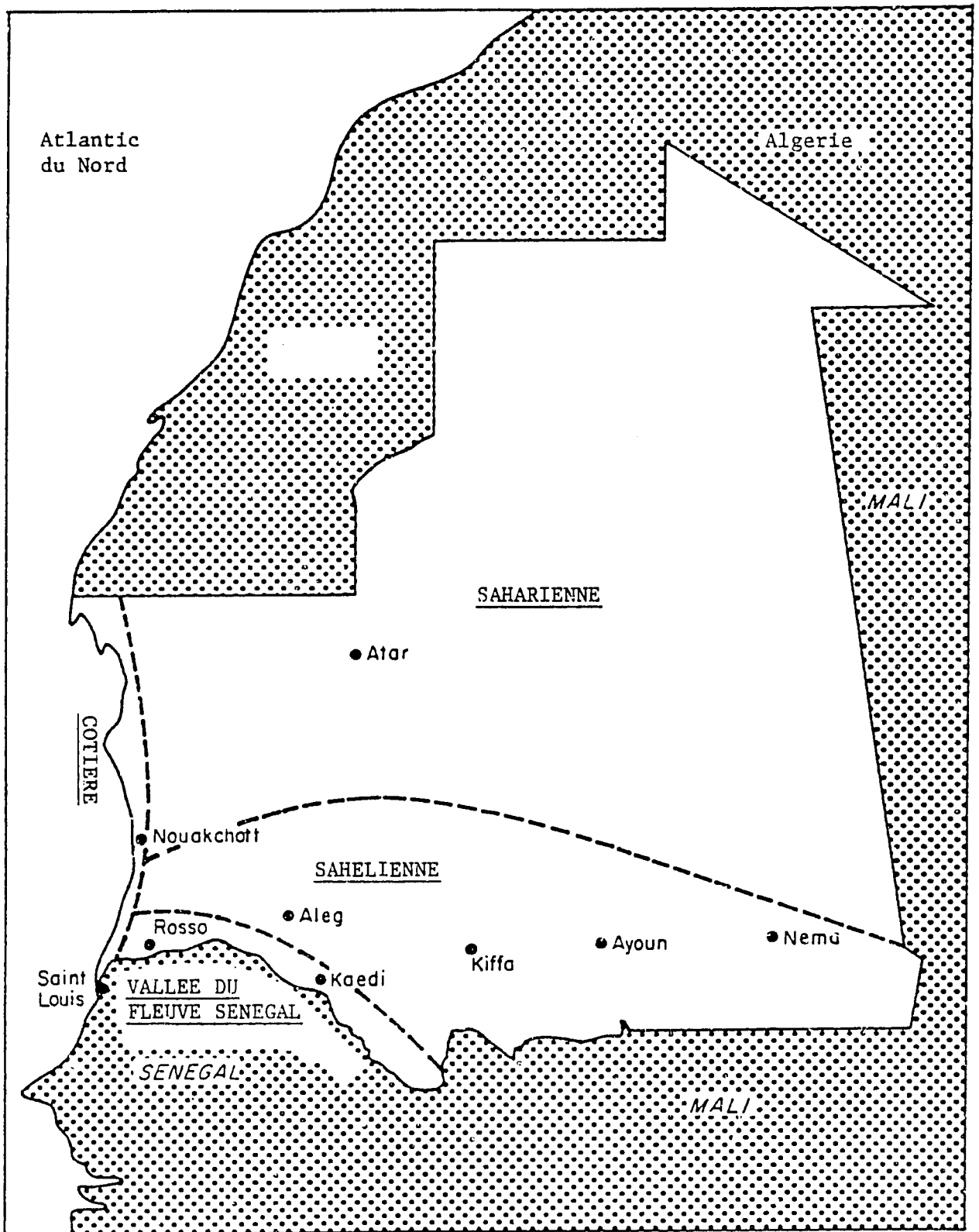
Malgré les contraintes physiques, économiques et institutionnelles sur le développement de la production maraîchère et de la consommation en Mauritanie, il y a un potentiel d'exploitation des ressources physiques et humaines plus efficace ainsi qu'un potentiel d'investissements de ressources plus important. L'objectif de cette étude est d'évaluer, dans la mesure du possible, les alternatives de la production maraîchère en Mauritanie qui produiraient une amélioration nette du bien-être physique et économique des mauritaniens.

Le Cadre Physique

La Mauritanie, située sur la côte Ouest de l'Afrique, entre le quinzième (15°) et seizième (16°) degré de latitude Nord, est généralement divisée en quatre zones correspondantes aux précipitations, à la végétation, et aux variations de température: Saharien, Sahélien, la vallée du fleuve et les zones côtières. Bien que des différences marquées caractérisent ces différentes zones, rien ne les délimite nettement (Figure 1-1).

La zone Saharienne englobe les deux tiers (2/3) du pays avec une pluviosité annuelle à l'échelle de zéro à 150 mm. La zone sahélienne s'étend du sud de la zone saharienne jusqu'à 30 km du fleuve Sénégal, avec une pluviosité normale allant de 150 mm dans les parties Nord à 450 mm à Kankossa au Sud. La vallée du fleuve Sénégal, (appelée aussi le "chemama" ou zone du pré-sahel), comprend une mince ceinture de terre étendue de 15 à 30 km au Nord du fleuve Sénégal. Ses précipitations annuelles normales sont de l'ordre de 350 à 650 mm. La zone côtière s'étend sur 650 km le long de la côte atlantique, et a une pluviométrie normale annuelle de 25 mm sur la côte Nord et d'entre 100 et 150 mm à Nouakchott et au Sud. La vallée du fleuve Sénégal, avec la plus haute pluviosité annuelle est la zone agricole la plus importante; elle produit de 60 à 70% de l'alimentation agricole du pays. La pluviosité et l'inondation annuelles du fleuve fournissent assez d'eau pour une production agricole extensive. Les pluies se concentrent entre les mois de Juillet, Août et Septembre; il n'y a presque pas de pluies entre Novembre et Juin, période pendant laquelle le besoin d'irrigation pour les productions agricoles se fait

FIGURE 1-1



4 ZONES AGRICOLES
Mauritanie

sentir. La pluviosité annuelle durant ces dix dernières années a été considérablement au-dessous de la moyenne.

Administrativement, la Mauritanie est divisée en douze régions et un district--Nouakchott. Les efforts techniques du projet de production maraîchère étaient destinés à trois de ces régions: la troisième (Assaba), la cinquième (Brakna) et la sixième (Trarza). Toutes les trois régions sont situées en Mauritanie du Sud, englobant trois zones climatiques agricoles (la zone côtière, celle de la vallée du fleuve Sénégal et la zone sahélienne).

Les régions du projet sont caractérisées par certaines similarités et aussi par certaines différences dans le climat, les cultures, les systèmes de culture, l'irrigation, la disponibilité et la proximité des marchés. La densité de la population rurale dans les trois régions est identique. Les résidents ruraux sont en grande partie les Maures, noirs et blancs, les Toucouleurs et les Wolofs. Chaque région a sa culture distincte et ses proportions de groupes de population. Les groupes de population complètement engagés dans la production maraîchère sont: les Wolofs dans la région de Trarza, les Toucouleurs dans la région de Brakna et les Maures noirs et blancs dans la région d'Assaba. Dans toutes les trois régions, la main-d'oeuvre de production est fournie par les femmes travaillant à l'aide d'outils manuels et pratiquant des techniques de production traditionnelles sur des petits jardins irrigués.

Dans la région de Trarza, avec des routes relativement meilleures et un climat plus favorable, les légumes sont principalement cultivés pour la consommation familiale avec quelque surplus vendu à Rosso ou à Nouakchott. La production est mieux établie à Trarza que dans les autres régions.

La production dans la région de Brakna s'accroît mais la commercialisation est limitée par les routes en mauvais état. Boghé, situé près du fleuve Sénégal au-delà de la zone d'intrusion du sel, pourrait augmenter sa production s'il y avait un meilleur accès aux marchés disponibles.

La région d'Assaba produit peu de légumes, la production étant principalement limitée aux oasis. Cependant, la production (surtout aux alentours de Kiffa), a augmenté dans les années récentes. Le coût élevé du transport et la perte de produits (causée par les conditions climatiques non favorables) limitent la production.

Le climat dans les trois régions est caractérisé par des extrêmes de température et par l'insuffisance et l'irrégularité des pluies. Les vents chauds et secs soufflant du côté du Sahara la majeure partie de l'année créent une haute évapotranspiration et des besoins en eau. A l'exception de températures modérées dans la zone côtière, toutes les autres régions dénotent des températures extrêmes (ayant une moyenne mensuelle au-dessus de 25°C) durant la majeure partie de l'année, avec le point culminant journalier au-dessus de 40°C de Mai à Juin.

Intérêt et But du Projet

L'objectif de ce projet est l'aide au gouvernement mauritanien pour l'établissement d'une base pour un programme national d'amélioration de la production maraîchère, de la préservation des semences, de la commercialisation et de la formation de personnel du GIRM. Une équipe technique composée de cinq membres, financée par l'USAID sous contrat avec Frederiksen, Kamine et Associés, a coordonné et conduit un programme de deux ans, d'études des possibilités d'expansion de la production maraîchère en Mauritanie.

Comme partie de ce projet, des démonstrations et de essais sur les légumes ont été créés afin: (1) de recueillir les données de production essentielles à l'analyse des possibilités agronomiques, (2) d'estimer les techniques d'horticulture les plus adaptées à l'environnement mauritanien, (3) d'identifier les contraintes de production et, (4) de fournir sur place la formation des agents d'extension agricole du GIRM et des cultivateurs villageois.

Les activités d'extension, les études appliquées, et le recueillement de données étaient maintenues par un groupe de neuf volontaires du Corps de la Paix assignés au projet. La formation sur place du personnel de la GIRM et des cultivateurs a été conduite sur une surface de plus de 300 hectares de légumes concernant 2.000 familles. Cet effort, en collaboration avec le Chef de Secteur Agricole et l'aide de quelques agents d'extension, comprenait plus de la moitié de la surface de production maraîchère du pays.

Les pratiques de production améliorées, la préservation des semences et la commercialisation des légumes ont été démontrées aux cultivateurs locaux. La formation en horticulture pour le Chef de Secteur Régional de la Production Maraîchère a été fournie à l'Université de Hassan II au Maroc. Des contacts ont été faits au centre de Développement Horticole à Cambérène (Sénégal) afin de former quatre Chefs de Secteur Agricole en production maraîchère. Les enquêtes sur la commercialisation et les enquêtes sur les données économiques de la production ont été effectuées par l'Economiste Agricole de l'équipe. Elles avaient pour but l'analyse de la commercialisation, l'économie et les possibilités financières de l'expansion de la production maraîchère. Des études ont été menées par l'Expert en Nutrition pour évaluer la consommation de légumes et la valeur nutritive du régime mauritanien. Les sources et la disponibilité d'eau, la qualité et les besoins en eau ont été évaluées par l'Ingénieur Agricole. L'instruction sur le forage d'un puits et des démonstrations ont été menés.

Enquêtes et Expérimentation du Projet

Les données agronomiques ont été recueillies afin de fournir une base pour l'analyse des méthodes d'expansion de la production. Les démonstrations sur les légumes et des lotissements d'essai ont été établis dans 19 jardins dans les trois régions. Des nouvelles variétés de culture de légumes ont été introduites et mises à l'épreuve dans les essais agronomiques et dans les jardins de démonstration.

Les essais fournissent les données nécessaires à l'étude sur l'adaptation des différentes variétés et les contraintes sur la production. Ils fournissent aussi un milieu pour la formation sur place des cultivateurs et des agents d'extension. Des pratiques agricoles améliorées ont été démontrées concernant l'ensemencement, l'espacement, l'irrigation et la préservation des semences. Les cultures d'autres régions tropicales et tempérées dans le monde (par contact direct avec les principaux instituts de recherche internationaux) ont été examinées, sélectionnées et cultivées dans les lotissements pilotes villageois.^{1/} A l'exception d'études préliminaires limitées sur la production maraîchère par le Centre National de Recherche Agronomique et de Développement Agricole initiées à Kaédi en 1974, aucun programme d'étude agricole n'a été établi en Mauritanie visant à examiner et sélectionner des cultures adaptées.

Les données économiques et alimentaires ont été recueillies par des enquêtes sur la production. Les données primaires ont été recueillies par interview directe avec les cultivateurs et leur familles dans les trois régions du projet. Les enquêtes sur le terrain ont été contrôlées par plusieurs membres de l'équipe d'assistance technique--l'Economiste, l'Expert en Nutrition et l'Horticulteur--avec l'aide de quatre assistants locaux associés à la Direction Agricole; ces derniers étaient familiers avec les régions étudiées et parlaient les langues régionales. La méthode de recueillement des données de l'enquête est influencée par la mémoire et le rappel des cultivateurs et dénote quelques préjugés de leur part.

Les résultats des enquêtes indiquent que la plupart des cultivateurs sont illettrés, ne font pas leur comptabilité et ne gardent pas les factures des transactions agricoles ayant rapport aux fournitures achetées et aux produits vendus. Les Chefs de Secteur Agricole régionaux et les agents d'extension dans le cadre du Ministère du Développement Rural ont fourni des renseignements sur la production maraîchère basés sur des expériences antérieures, la connaissance de la région et leur participation au projet. Il n'était pas possible de vérifier les résultats de l'enquête avec les données disponibles par d'autres sources. Les résultats d'enquêtes peuvent contenir des erreurs de prélèvement parce qu'ils sont basés sur un petit nombre (moins de 25) par région étudiée. Même avec ces limitations, les renseignements obtenus sont considérés comme formant l'étude la plus détaillée sur la production maraîchère en Mauritanie. Les données d'enquête ont été recueillies et analysées à intervalles différents entre les mois de Juillet 1980 et de Juin 1982.

^{1/} Centre Asiatique de Recherche et de Développement Maraîcher (Taiwan), Centre International de la Pomme de Terre (Pérou), Centre du Développement Horticole (Cambérène, Sénégal), l'Université de Cornell (Ithaca, New York), Centre de Recherche sur la Patate Douce de l'Université de la Louisiane (Chase, Louisiane).

Envergure de ce Rapport

Ce rapport présente la situation et l'orientation générale de la production maraîchère en Mauritanie; il détermine les contraintes majeures de production et démontre comment les surmonter; il examine le volume et le capital de production, la commercialisation et les restrictions de transport; il évalue les contraintes de l'eau sur la production; il fournit des données techniques pour l'amélioration de la production; il présente des modes alternatifs (scénarios) pour l'expansion de la production maraîchère; il tire des conclusions et présente des recommandations économiques et productives sur la possibilité d'un programme d'expansion de la production maraîchère. Des références aux publications officielles et des statistiques sont aussi données. Une analyse précise de ces documents indique que certaines statistiques officielles sont de sources douteuses et ne tiennent pas compte de toutes les cultures maraîchères d'intérêt pour le pays.

Organisation du Rapport

Ce rapport est réparti en trois sections. La Section 1 est un résumé présentant les découvertes importantes et les recommandations pour l'expansion de la production. La Section 2 contient des données plus détaillées, avec l'analyse des informations recueillies et présentées dans le résumé. La Section 3 présente, pour la référence future, les données les plus importantes qui étaient trop détaillées pour leur inclusion dans le texte principal.

CHAPITRE 2

AGRONOMIE DE LA PRODUCTION MARAICHÈRE

Introduction

La production maraichère est plus ou moins pratiquée dans toutes les zones agroécologiques mauritaniennes où l'eau est disponible. Des systèmes de cultures à main-d'oeuvre intensive sont utilisés. La majeure partie de la production provient de petits jardins situés dans la vallée du fleuve Sénégal et des oasis éparpillées. Une grande partie de la Mauritanie ne se prête pas à la production maraichère principalement à cause du manque de ressources d'eau suffisantes. Les sols fertiles alluviaux et argileux de la vallée du fleuve, par contre, sont idéaux pour l'expansion de la production maraichère à cause de la disponibilité de l'eau du fleuve. En contraste, on trouve rarement des endroits à la fois fertiles et riches en ressources d'eau dans les autres parties du pays.

Les résultats de l'enquête indiquent que la production maraichère totale du pays provient de terrains d'une superficie totale de moins de 600 hectares. Les tomates, pommes de terre, choux, oignons, aubergines, carottes, patates douces, gombos, et melons sont les légumes les plus cultivés. Les rendements sont souvent moins que les moyennes mondiales. Les obstacles à la production sont un climat défavorable et un manque de fournitures (tels que les semences de qualité, les engrais, les éléments chimiques, l'équipement d'irrigation et les outils). La seule exception est le rendement en tomates, qui est d'environ 20 tonnes par hectare (juste au-dessus de la moyenne africaine et égal à la moyenne mondiale).^{2/} La monoculture ainsi que les cultures maraichères mixtes sont pratiquées. Les légumes de croissance rapide tels que la laitue, le radis et les navets sont souvent plantés avec de plus grands légumes, plantés très espacés ou de développement plus lent tels que la tomate, le maïs, l'oignon, le chou, l'aubergine et la pomme de terre.

Des essais agronomiques ont été établis pour produire des statistiques sur les variétés améliorées, afin de déterminer les contraintes de production et démontrer des pratiques de cultures améliorées aux fermiers et agents d'extension dans les trois régions de projet.

Systemes de Cultures

Quatre types majeurs de systèmes de cultures maraichères sont pratiqués en Mauritanie. Ces systèmes, définis en termes de sources d'eau et d'autres caractéristiques, sont exposés dans la Table 2-1 et décrits ci-dessous.

^{2/} Source: / Evaluation Rurale d'une Enquête sur la Main-d'Oeuvre, 1979-80, Nouakchott, Mauritanie.

TABLE 2-1

CARACTERISTIQUES DU SYSTEME DE CULTURE DE LA PRODUCTION MARAICHERE MAURITANIENNE

Caractéristiques	SYSTEME DE CULTURE					
	EAUX PLUVIALES	BAISSES DES INONDATIONS	AGRICULTURE D'OASIS	PERIMETRES IRRIGUES		
				Jardins Coopératifs	Grande Echelle Commercial	Petite Echelle Privé
Levée d'eau		Seaux avec corde	Pompe shadouaf	Seaux avec corde Pompes	Pompes	Seaux avec corde Pompes
Transport d'eau		Arrosoirs	Arrosoirs Canal	Arrosoirs Canal	Canal	Arrosoirs
Système d'exploitation	Subsistance	Subsistance	Subsistance	Subsistance Commercial	Commercial	Subsistance Commercial
Méthodes de culture	Monoculture Interculture	Mélange Multiculture	Mélange Multiculture	Mélange Monoculture	Monoculture	Mélange Multiculture
Source de main-d'oeuvre	Famille	Famille	Famille	Famille	Famille/embauchée	Famille
Equipement de ferme	Outils Manuels	Outils Manuels	Outils Manuels	Outils Manuels	Tracteur Pulvérisateurs Manuels Outils Manuels	Outils Manuels
Saison de croissance	Juillet-Septembre	Août-Décembre	Septembre-Mars	Septembre-Mars	Septembre-Mars	Septembre-Mars
Fertilisation	Néant	Fumier	Fumier	Fumier Engrais	Fumier Engrais	Fumier
Contrôle de parasites	Limité	Limité	Limité	Limité	Limité	Limité
Clôture	Néant	Protection limitée	Protection	Protection	Protection limitée	Protection
Sols	Sableux	Argileux	Varie	Varie	Varie	Varie
Dimensions de ferme (Ha)	Variant 0.5 - 20	0.5 - 3	0.5 - 2	0.5 - 3	2 - 20	0.5 - 1
Rendement	Très bas	Bas/moyen	Bas/moyen	Bas/moyen	Elevé/moyen	Bas/moyen
Pourcentage de légumes vendus	0 - 5%	0 - 20%	0 - 10%	0 - 20%	80 - 100%	0 - 40%

Cultures nourries d'Eaux Pluviales ("Diéré")

La production maraîchère nourrie d'eaux pluviales est généralement limitée aux melons (Citrullus lanatus) pour ses graines et au nièbè (Vigna sinensis), qui sont souvent produits en même temps que le sorghum et le mil. Ils sont plantés surtout sur des sols sableux et non alluviaux, initiées à la saison des pluies (fin Juin - début Juillet) et la saison de croissance va jusqu'en Septembre ou début Octobre lorsque les pluies s'arrêtent et l'humidité du sol est réduite. En général, les variétés de nièbè de cycle court sont plus adaptées au manque de pluie et d'humidité du sol que le Citrullus, cultivé pour ses graines. Le Citrullus tolère modérément la sécheresse et ses graines sont riches en protide et en huile d'une grande valeur nutritive. Il y a peu de statistiques sur ces cultures locales importantes.

Baisses des Inondations

La production maraîchère sous cette technique est appelée "oualo." Elle est pratiquée sur les rives du fleuve Sénégal et les marigots. L'inondation des marigots est saisonnière; lorsque l'eau de surface a complètement disparu, des puits sont creusés à la main et les cultures sont irriguées jusqu'au moment où les besoins de main-d'oeuvre deviennent trop importants à cause de la profondeur croissante de la nappe d'eau et des besoins d'eau.

Une grande variété de cultures maraîchères sont produites dans l'"Oualo," surtout pour la consommation familiale, quoiqu'une partie est vendue sur les marchés locaux. Parmi les cultures les plus communes sont les tomates, les aubergines, les oignons, les patates douces, les pommes de terre, le gombo, les choux, les courges, le maïs, les melons et les nièbè.

Agriculture d'Oasis

Les sites de production maraîchère adjacents ou interplantés aux palmeraies sont communs. La production maraîchère est possible même sous les conditions de grande chaleur et de grands vents grâce à la protection contre les vents et l'ombre produite par les palmiers. Les jardins sont irrigués par des puits peu profonds souvent renforcés avec du ciment. Puisque les puits renforcés peuvent fournir une provision d'eau sur laquelle on peut dépendre, la production peut être poussée jusqu'en Mars, Avril et Mai, saison dans laquelle les prix sont intéressants. Des essais de production conduits à Sani comme partie de ce projet ont démontré que la production de plusieurs variétés de tomates pourrait être poussée jusqu'au mois de Juin. Ces dernières ont été vendues hors-saison à des prix 10 fois plus élevés que pendant la saison ordinaire.

Périmètres Irrigués

Les périmètres irrigués sont les terres irriguées en blocs de 20 hectares. Trois types existent: (1) les jardins coopératifs, (2) les périmètres à grande échelle, et (3) périmètres privés à petite échelle. Les jardins de coopérative sont irrigués par les puits ou le fleuve, et varient en dimensions entre un et trois hectares. La main-d'oeuvre est fournie par la famille (femmes et enfants). Les périmètres à grande échelle, qui varient en

dimension entre 2 et 20 hectares sont irrigués par pompage de l'eau du fleuve. La production est souvent destinée à la vente. Les périmètres privés à petite échelle ont souvent moins d'un demi-hectare de dimension; ils sont irrigués à l'aide de puits ou d'eau du fleuve et sont entièrement opérés par la famille. Les légumes cultivés dans ces périmètres sont les pommes de terre, les oignons et les choux produits en monoculture, de même qu'une grande variété de cultures telles que la laitue, les navets, les radis, les oignons, les pommes de terre, le gombo, le maïs, les tomates, les nièbè, les choux, les carottes, les aubergines, les melons, et les poivrons produits en cultures mixtes.

Le Climat -- Contrainte Importante

La Température

La majeure partie de la Mauritanie est désertique et consiste de collines arides, de dunes de sable, et de montagnes qui ne se prêtent pas à la production maraîchère. Le climat est généralement chaud et sec en été et doux ou tempéré en hiver. Des températures de l'ordre de 50°C ont été recueillies, avec une moyenne de température dépassant 40°C en Juin dans la plupart des régions intérieures de production maraîchère. La moyenne maximum et minimum mensuelle de température pour cinq régions de production maraîchère (Rosso, Nouakchott, Kaedi, Kankossa et Kiffa) est donnée sur la Figure 2-1. La moyenne maximum de température est de 42°C à Kankossa et à Kiffa en Mai et en Juin. La moyenne maximum des températures pour Nouakchott et Rosso est de 2° à 7° de moins que les sites de projet intérieurs. Les différences de température de région en région ont pour résultat les différences en besoins d'eau de culture et de fréquence d'irrigation. De plus, la durée de la période de croissance et l'adaptation de cultures spécifiques varient pour chaque région. Les températures élevées peuvent avoir un effet néfaste sur les cultures suivant l'étape de croissance où elles se trouvent. La plupart des cultures ne tolèrent pas les températures de 35°C à moins que des pratiques agricoles telles que l'utilisation de fumier et la mise à l'ombre soient utilisées pour réduire la température. Aux températures au-dessus de 35°C, la photosynthèse est réduite, la croissance est retardée, l'évapotranspiration augmente, la fertilisation est impossible, réduisant le rendement et la productivité. La température minimum de 12°C se présente en Décembre et en Janvier. Ces températures plus fraîches sont idéales pour les cultures maraîchères.

La production maraîchère peut se diviser en deux saisons de croissance suivant les températures: (1) la saison d'hiver (Octobre à Mars) correspondante aux plantations préférées, et (2) la saison d'été (Avril à Septembre) associée aux températures élevées, à une haute évapotranspiration, et une production potentielle basse. La moyenne de différence en température entre ces saisons est d'environ 10°C à Kiffa et à Rosso (Figure 2-1). La différence entre les deux saisons pour toutes les cultures maraîchères n'est pas marquée clairement à cause de l'existence de cultures de saison tempérée qui peuvent tolérer la chaleur et se développent d'une manière satisfaisante; cependant, la qualité n'est pas aussi bonne que sous les conditions de températures plus élevées. La Table 2-2 divise les cultures en cultures de saison tempérée et de saison chaude suivant leur besoins pour un rendement optimum.

TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES

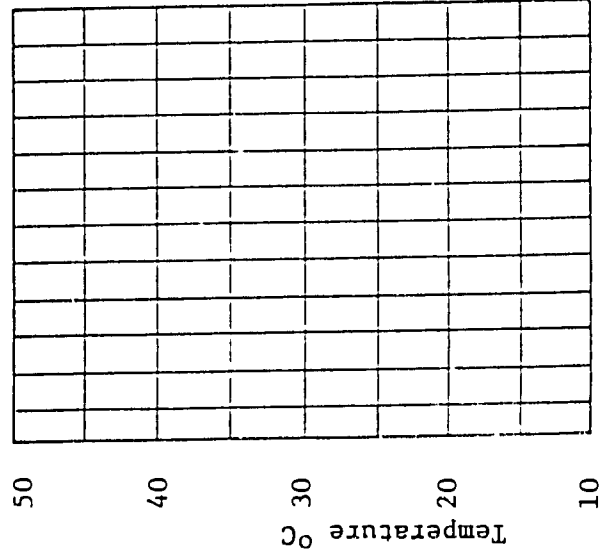
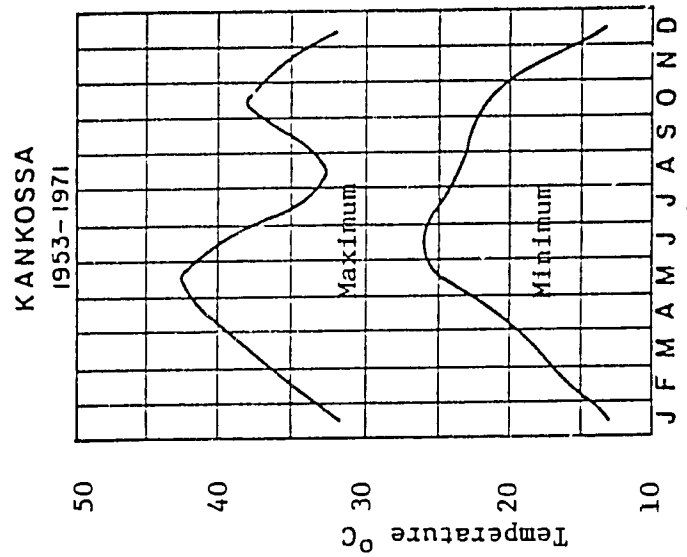
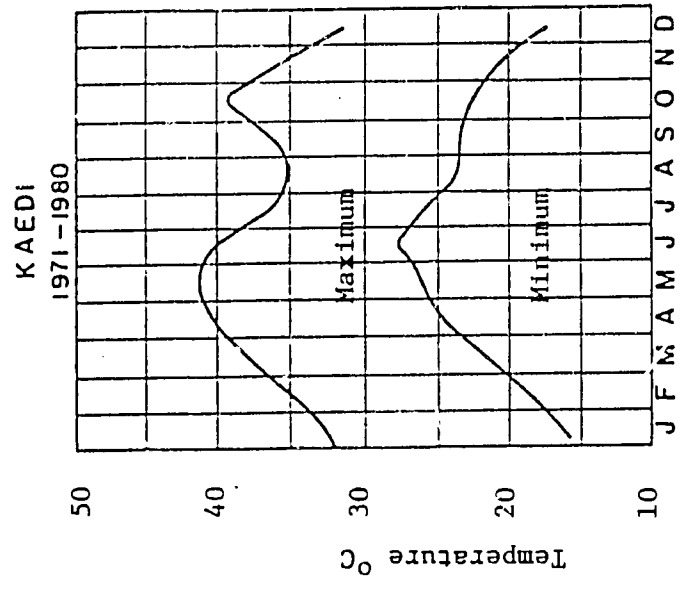
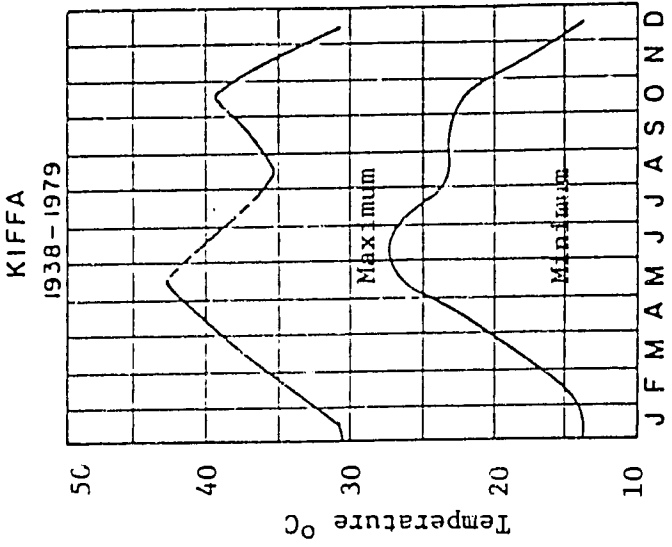
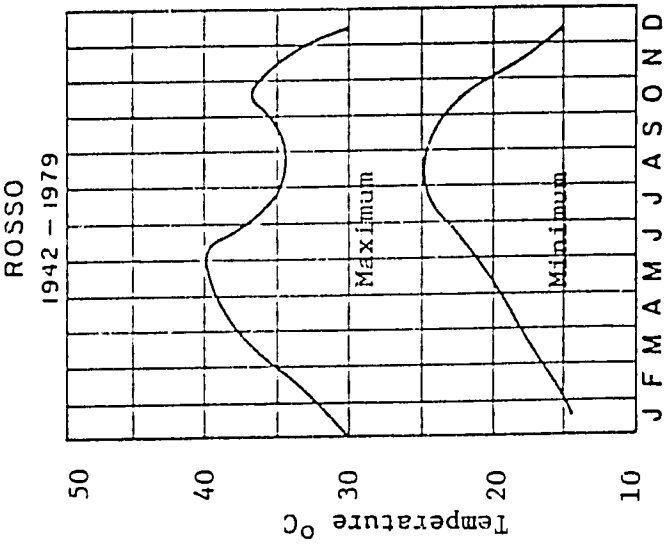
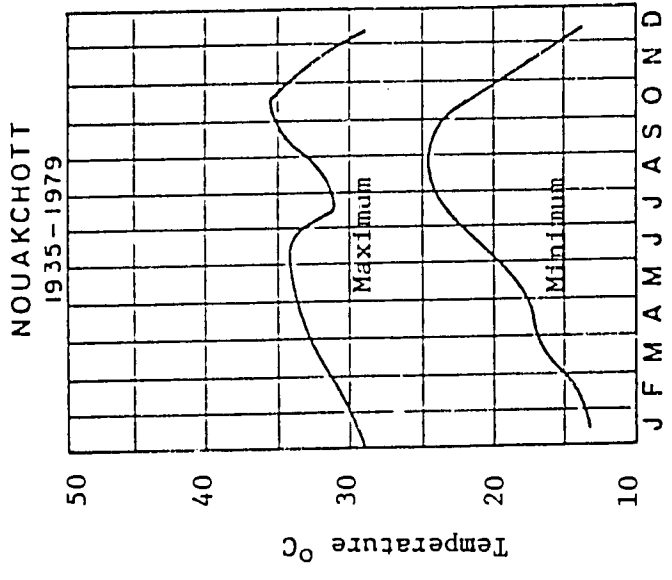


FIGURE 2-1

TABLE 2-2

CLASSIFICATION DES LEGUMES PAR BESOINS EN TEMPERATURE

Saison Tempérée		Saison Chaude	
Betteraves	Oignons	Aubergine	Maïs
Haricots	Persil	Melons	Patate douce
Chou	Pomme de terre	Gombo	Tomate
Carottes	Radis	Poivron	Pastèque
Laitue	Navet	Courge	Nièbè

Les cultures de saison tempérée sont plus productives si la moyenne des températures mensuelles est de 20°C et si la moyenne maximum ne dépasse pas 30°C. Les cultures de saison chaude produisent mieux si la moyenne mensuelle est de 25°C; elles peuvent tolérer une moyenne maximum 35°C.

Pour obtenir des statistiques sur les saisons de croissance des légumes, la majorité des variétés ont été examinées dans les essais agronomiques sur les terrains de démonstration des trois régions du projet. Ces évaluations sont basées sur les résultats de rendement avec la division des évaluations en trois catégories: non-adaptée, marginalement adaptée et adaptée. Les cultures non-adaptées produisent des rendements insignifiants pour les variétés examinées. Les cultures marginalement adaptées produisent des rendements de basse qualité. Les cultures adaptées produisent des rendements acceptés localement. La Table 2-3 présente un résumé des résultats de l'adaptation des cultures pour 36 cultures examinées. La plupart des légumes de saison tempérée (cultivés pendant la saison d'Octobre à Mars) étaient adaptés à tous les sites du projet. Les exceptions sont les asperges, les céleris, les fenouils, et les petits pois qui peuvent être cultivés avec succès pendant les deux saisons. Peu de cultures maraîchères ont pu être identifiées qui tolèrent suffisamment la chaleur et la sécheresse pour produire un rendement économique en saison chaude. Parmi les 36 cultures examinées, aucune n'a été considérée adaptée et seulement 8 ont été évaluées marginalement adaptées. Ces dernières sont le maïs, le nièbè, l'aubergine, le gombo, les poivrons, les roselles, les patates douces et les courges. Sous les conditions de températures élevées, la plupart des cultures ne se développent pas, exposant des signes de manque d'eau sévère et de sénescence prématurée. L'apparition des pousses, la croissance des feuilles et des racines étaient empêchées et les fleurs en n'ont pas polliné ni porté fruit produisant des rendements insignifiants et une production de basse qualité.

Pluviométrie

La pluviométrie va d'une moyenne de moins de 150 mm dans les zones côtières et saharienne à une moyenne juste au-dessus de 600 mm dans la vallée du fleuve Sénégal (Guidimaka) du Sud de la Mauritanie. Une comparaison de moyenne de pluviométrie mensuelle et de distribution saisonnière pour six terrains à

TABLE 2-3

CULTURES MARAICHERES ADAPTEES POUR LA PRODUCTION EN MAURITANIE DU SUD

Culture	Adaptation	
	Hiver Octobre-Mars	Eté Avril-Septembre
Asperge (<u>Asparagus officinalis</u>)	non-adaptée	non-adaptée
Haricot (<u>Phaseolus vulgaris</u>)	adaptée	non-adaptée
Betterave (<u>Beta vulgaris</u>)	adaptée	non-adaptée
Brocoli (<u>Brassica oleracea</u> , var. <i>italica</i>)	adaptée	non-adaptée
Chou (<u>Brassica oleracea</u> L., var. <i>Capitala</i>)	adaptée	non-adaptée
Carotte (<u>Daucus carota</u> , var. <i>sativa</i>)	adaptée	non-adaptée
Chou fleur (<u>Brassica oleracea</u> L., var. <i>Botrytis</i>)	adaptée	non-adaptée
Céleri (<u>Apium graveolens</u> , var. <i>dulce</i>)	non-adaptée	non-adaptée
Chard suisse (<u>Beta vulgaris</u> , var. <i>cicla</i>)	adaptée	non-adaptée
Collard (<u>Brassica oleracea</u> , var. <i>acephala</i>)	adaptée	non-adaptée
Nièbè (<u>Vigna sinensis</u>)	adaptée	adaptée marginalement
Concombre (<u>Cucumis sativus</u>)	adaptée	non-adaptée
Aubergine (<u>Solanum melongen</u> L.)	adaptée	adaptée marginalement
Fenouil (<u>Foeniculum vulgare</u> Mill)	non-adaptée	non-adaptée
Ail (<u>Allium sativum</u>)	adaptée	non-adaptée
Kale (<u>Brassica oleracea</u> , var. <i>acephala</i>)	adaptée	non-adaptée
Kohlrabi (<u>Brassica oleracea</u> , var. <i>gongylodes</i>)	adaptée	non-adaptée
Laitue (<u>Lactuca sativa</u>)	adaptée	non-adaptée
Maïs (<u>Zea mays</u>)	adaptée	adaptée marginalement
Moutarde (<u>Brassica juncea</u>)	adaptée	non-adaptée
Gombo (<u>Hibiscus esculentus</u>)	adaptée	adaptée marginalement
Oignon (<u>Allium cepa</u>)	adaptée	non-adaptée
Persil (<u>Petroselinum crispum</u>)	adaptée	non-adaptée
Pois (<u>Pisum sativum</u>)	non-adaptée	non-adaptée
Piment (<u>Capsicum frutescens</u>)	adaptée	adaptée marginalement
Poivron (<u>Capsicum annum</u>)	adaptée	adaptée marginalement
Pomme de Terre (<u>Solanum tuberosum</u>)	adaptée	non-adaptée
Citrouille (<u>Cucurbita pepo</u>)	adaptée	non-adaptée
Radis (<u>Raphanus sativus</u>)	adaptée	non-adaptée
Roselle (<u>Hibiscus sabdariffa</u>)	adaptée	adaptée marginalement
Epinard (<u>Spinacia oleracea</u>)	adaptée marginalement	non-adaptée
Courge (<u>Cucurbita pepo</u>)	adaptée	adaptée marginalement
Patate douce (<u>Ipomea batatas</u> L.)	adaptée	adaptée marginalement
Tomate (<u>Lycopersicon esculentum</u>)	adaptée	non-adaptée
Navet (<u>Brassica campestris</u> , var. <i>rapa</i>)	adaptée	non-adaptée
Pastèque (<u>Citrullus vulgaris</u>)	adaptée	non-adaptée

Nouakchott et en Mauritanie du Sud est présentée dans la Figure 2-2. La région d'Assaba (Kiffa et Kankossa) reçoit 350 à 430 mm annuellement, la région de Brakna (Boghé) reçoit 310 mm, la région côtière de Trarza près de Rosso reçoit 275 mm, mais Nouakchott (200 Km plus au Nord), reçoit 120 mm annuellement.

90% des pluies sont concentrées entre Juillet et Septembre avec peu ou pas de pluies entre Novembre et Juin. Même durant la période de Juillet à Septembre, la quantité des pluies est insuffisante et la distribution trop sporadique pour soutenir une production maraîchère sans irrigation supplémentaire. De plus, la période pluvieuse de Juillet à Septembre coïncide avec l'évaporation et les températures élevées. L'insuffisance de pluies va toujours être un obstacle au développement de la production maraîchère. Le manque de pluie empêche aussi le développement de la production maraîchère basée sur la baisse des inondations des marigots comme forme d'irrigation. Une longue sécheresse peut affecter la production dans les oasis et les périmètres irrigués si la source d'eau est un puits dans lequel la nappe d'eau baisse à cause de l'insuffisance des pluies. Les sécheresses en Mauritanie sont loin d'affecter les périmètres irrigués approvisionnés par le fleuve Sénégal puisque les sources ne sont pas toujours affectées par la même sécheresse. Par exemple entre 1970 et 1975, la pluviométrie moyenne est tombée à moins de 20 mm par an dans la zone saharienne et la zone côtière et à moins de 30% de moyenne annuelle dans la zone sahélienne et celle de la vallée du fleuve Sénégal.

Vents et Humidité

Les vents chauds et secs communs en Mauritanie sont aussi un facteur climatique important. Les vents sévissants du Nord atteignent souvent une vitesse assez grande pour créer des brises de sable et de poussière, affectant ainsi la naissance des semis et endommageant les feuilles et les fruits. Les vents du désert sont extrêmement secs et peuvent causer le dessèchement rapide d'une plante. L'évaporation est prononcée à cause du manque d'humidité et des vents chauds et secs.

La majorité des cultures maraîchères sont extrêmement sensibles aux vents de grande vitesse, surtout lorsque les taux d'évaporation sont au-dessus de 10 mm par jour, ce qui est commun dans plusieurs régions de production maraîchère en Mauritanie. En général, les conditions de basse humidité sévissent dans la plus grande partie de la Mauritanie (Figure 2-3). L'humidité est inversement reliée à l'évapotranspiration potentielle, c'est-à-dire que les besoins d'eau d'irrigation croissent dans des conditions de basse humidité.

Pour neutraliser les effets néfastes du vent (le dessèchement des plantes, les vents de sable et l'évaporation), les abat-vents pourraient être considérés. Les abat-vents fournissent un abri qui baisse la température du sol et des plantes. De plus, les cultures seraient protégées des vents de sable. Les abat-vents offrent un avantage de plus: ils peuvent être utilisés comme bois à brûler. Le désavantage des abat-vents est que leur plantation utilise la surface et l'eau qui auraient été utilisées pour la production. Dans les oasis, les dattiers sont naturellement associés aux plantations de légumes parce qu'ils fournissent de l'ombre. La plantation d'abat-vents pour les cultures utilisant la technique de baisse d'inondations et les eaux pluviales

FIGURE 2-2A

PLUVIOMETRIE MOYENNE MENSUELLE POUR NOUAKCHOTT, ROSSO ET KIFFA

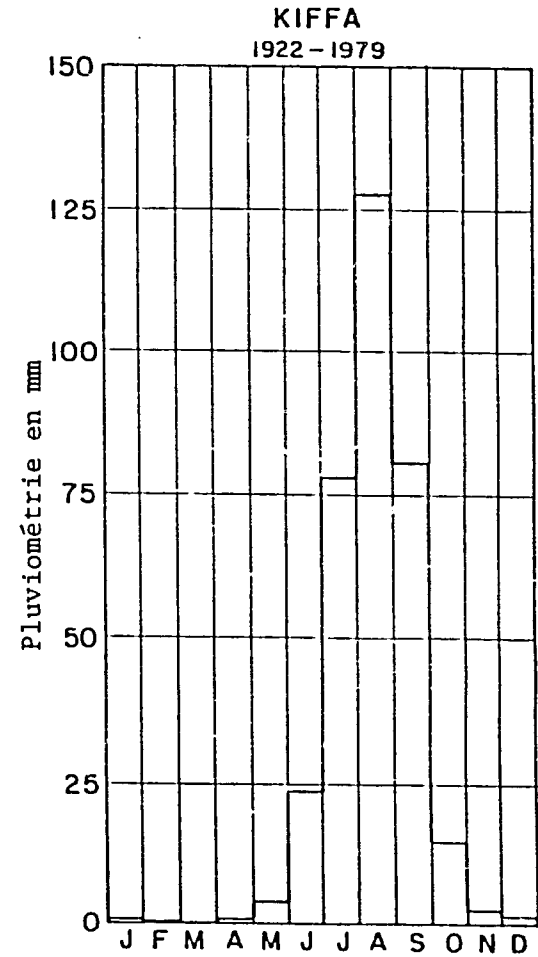
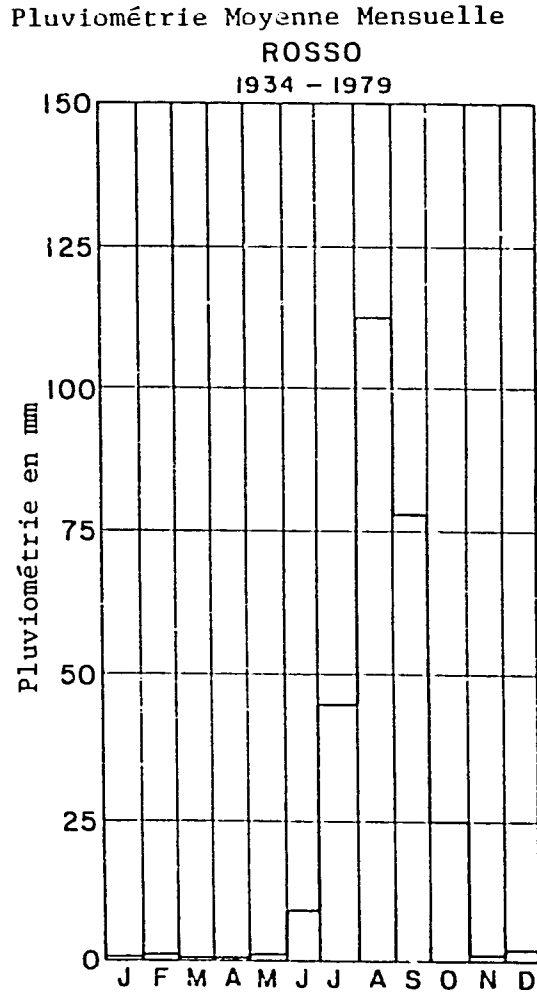
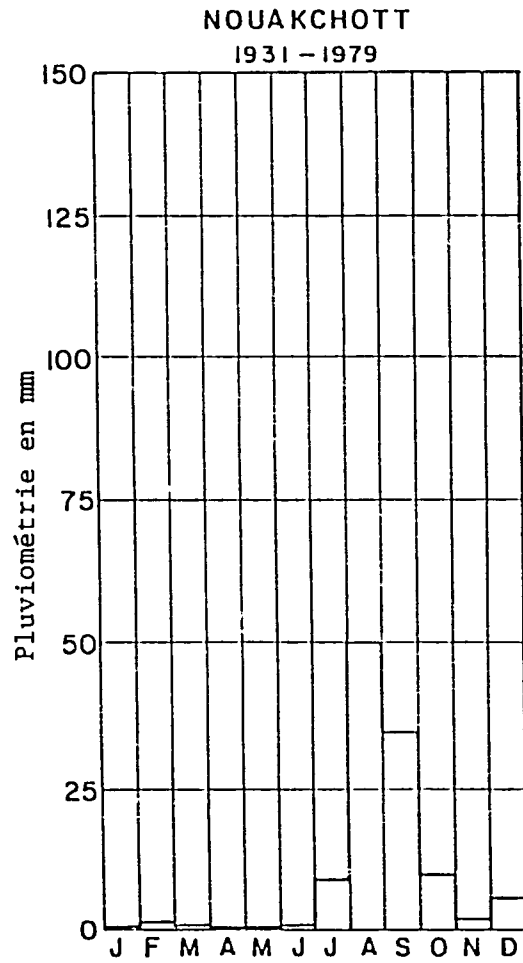
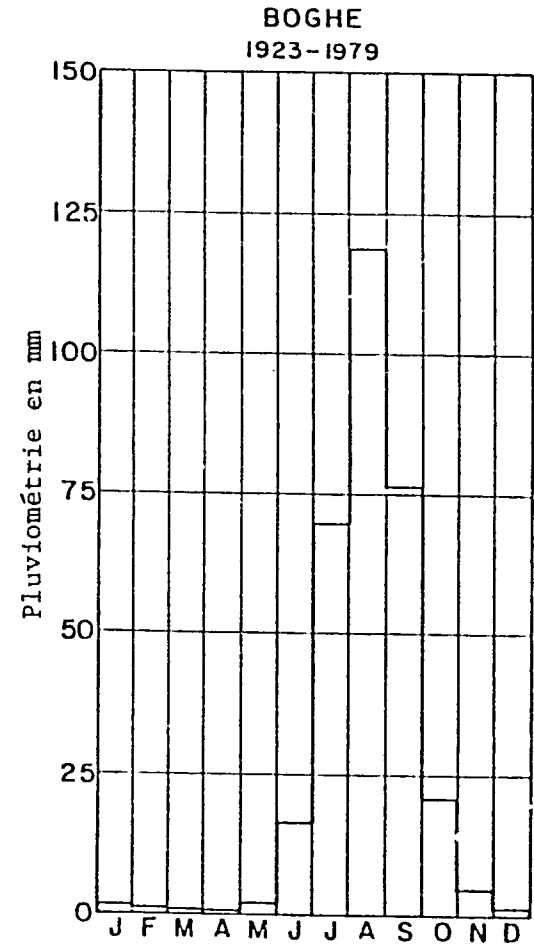
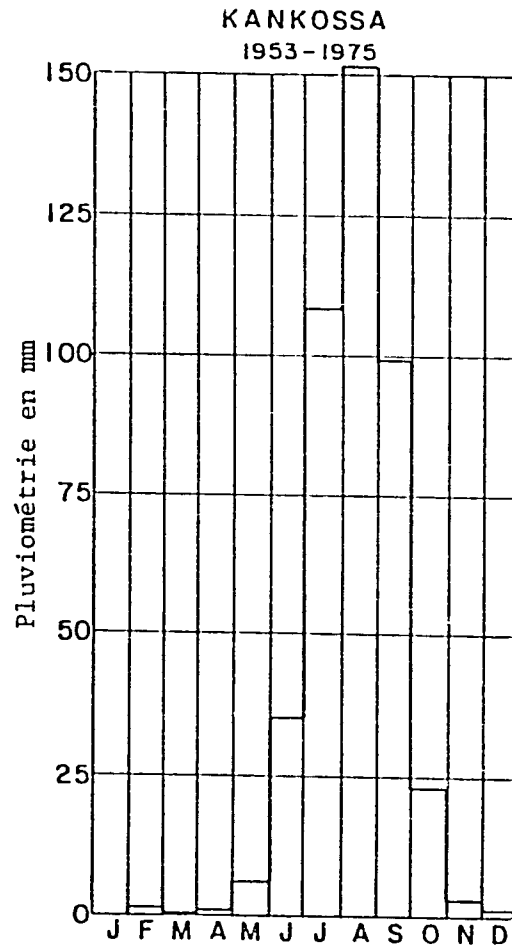
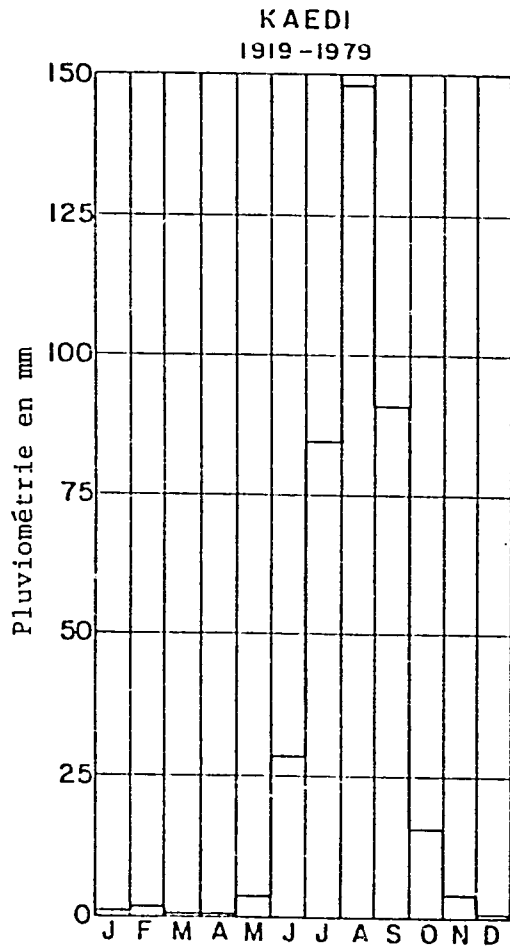


FIGURE 2-2B

PLUVIOMETRIE MOYENNE MENSUELLE POUR KAEDI, KANKOSSA ET BOGHE

Pluviométrie Moyenne Mensuelle



MOYENNE MENSUELLE D'HUMIDITE RELATIVE

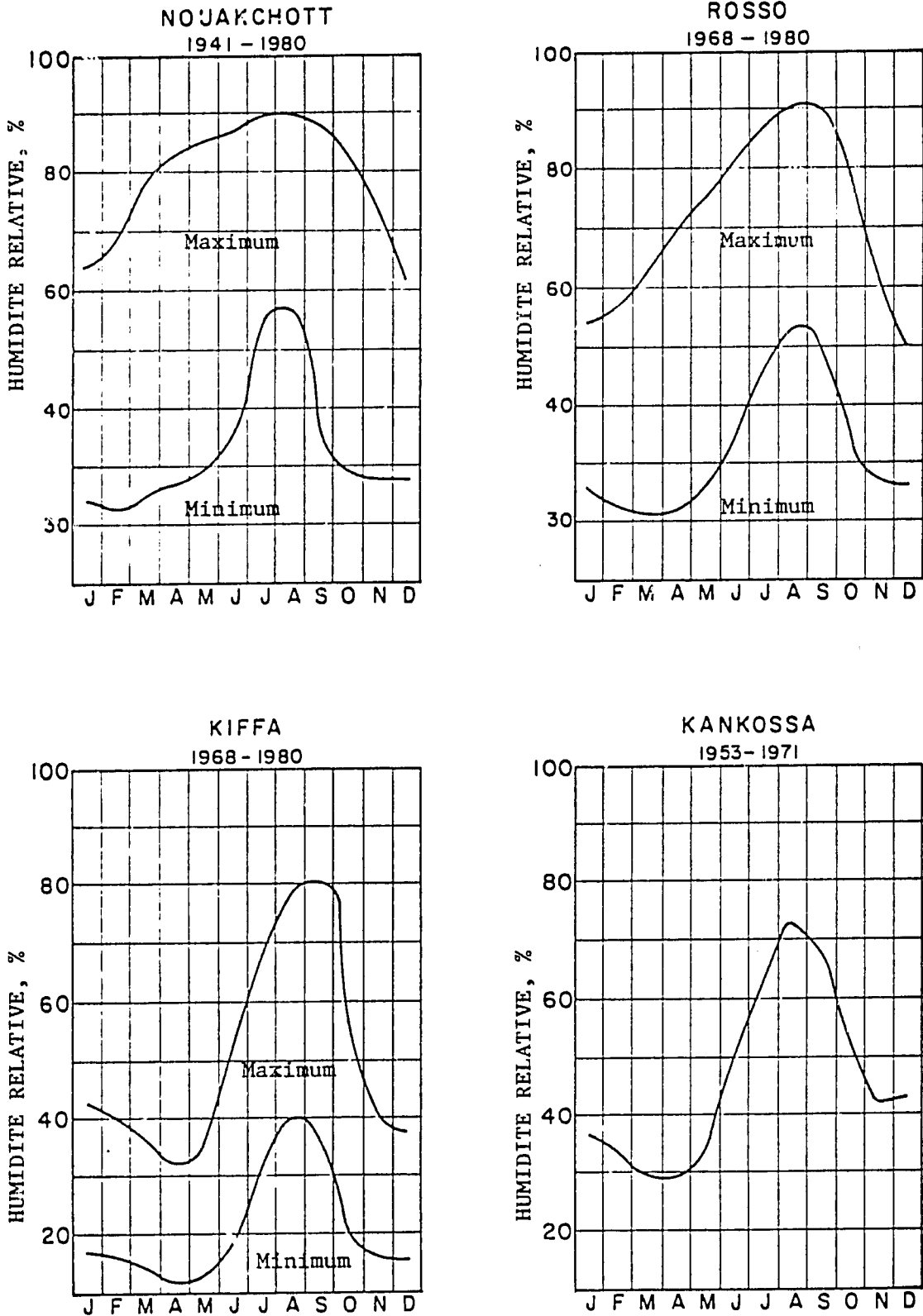


FIGURE 2-3
Minimum et Maximum Mensuels d'Humidité Relative
Moyenne pour Nouakchott, Rosso, Kiffa et Kankossa

serait à considérer. Cependant, les avantages pourraient être insignifiants, surtout que l'établissement sous les conditions mauritaniennes est difficile. Pour les périmètres irrigués, la production pourrait bénéficier de l'établissement d'abat-vents, mais les coûts additionnels de terre et de clôture devraient être considérés prudemment.

Sélection des Variétés

A l'exception des études préliminaires et limitées de la production maraichère par le Centre National pour la Recherche Agronomique et le Développement Agricole initiées à Kaedi en 1974, aucun programme de recherche maraichère visant à identifier et à sélectionner des cultures améliorées n'a été établi en Mauritanie. Les essais d'évaluation de variétés ont été conduits durant les saisons de croissance de 1980 à 1982 dans les trois régions du projet. Les variétés de graines étaient obtenues des graineteries et des Instituts Internationaux d'Etudes Maraichères dans d'autres régions majeures de production. L'objectif était de fournir aux cultivateurs des variétés adaptées aux conditions climatiques mauritaniennes. Les résultats de l'évaluation des variétés de la saison d'hiver (Octobre à Avril) sont présentés dans la Table 2-4. La performance totale est basée sur les résultats des rendements, et chaque variété examinée a été classifiée dans une des trois catégories: supérieure, acceptable ou insuffisante. Les essais conduits pendant les mois d'été (Avril à Septembre) ont produit des résultats inacceptables, surtout à cause des températures extrêmes et le manque d'humidité du sol. Peu de cultures avaient une tolérance suffisante de la chaleur et de la sécheresse pour l'adaptation durant ces mois.

TABLE 2-4

EVALUATION DES CULTURES MARAICHÈRES POUR LA SAISON D'HIVER D'OCTOBRE A AVRIL

AUBERGINE (Solanum melongena L.)

Supérieure: Black Beauty, Long Violette, Violette de Barbentane
Insuffisante: Burpee hybrid, Dusky, French Imperial, Jersey King, Black Nite,
Black Bell, Early Beauty

Très populaire. Bon rendement. La majorité des variétés sont susceptibles aux nématodes. Plusieurs insectes attaquent les fruits. Peut supporter les températures élevées. Différence de rendement parmi variétés minime. Couleur et forme du fruit sont les critères de leur commercialisation. La variété "Black Beauty" se garde plus longtemps.

Table 2-4 - Suite

BETTERAVES (Beta vulgaris)

Supérieure: Rouge cylindra, Red Ball, Crosbys Egyptian
Acceptable: Detroit Dark Red, Red Globe, Early Wonder, Lutz Green Leaf

Nouvelle culture dans la région. Bons rendements. Relativement dépourvue d'insectes et de maladie. Les plantations tardives en Juillet et Janvier sont moins productives. Prix de vente élevé.

BROCOLI (Brassica oleracea, var. *italica*)

Supérieure: Italian Green Sprouting
Acceptable: De Cicco, Waltham 29

Culture nouvelle. Relativement inconnue. Bas rendement. Croissance habituelle lente et inadaptée aux climats mauritaniens. Les plantations précoces en Octobre et Novembre sont plus productives.

CAROTTES (Daucus carota, var. *sativa*)

Supérieure: Royal Chantanay, Red Cored Chantanay, Touchon Nantais-Touchon, Carenton
Acceptable: Nantes Coreless, Denvers Half Long, Spartan Bonus, Scarla, Nantais ameliorie, Nantais Tantol, Little Finger, Nantes Half Long, De la Halle, Chantanay r. Bolex
Insuffisante: Coreless Amsterdam, Ultra pack, Tabor, Sytan, Primenantes

Très populaire. Les variétés de Chantenay sont très productives. La germination est un problème pour certaines variétés. Période optimum de production est de Novembre à Décembre. Prix de vente élevé.

CELERI (Apium graveolens, var. *dulce*)

Insuffisante: Giant pascal, Golden Self Blanching

Les variétés examinées ne sont pas adaptées. Croissance des semis est lente. Très sensible à la température.

CHOU (Brassica oleracea L., var. *Capitala*)

Supérieure: Golden Acre, Copenhagen Market, Coeur de Boeuf, King Cole, Green Express, Harvest Queen, Early Marvel
Acceptable: Fabula, June Star, Mascotte, Acre d'or, Emerald Cross, Early Greenball, Emerald Acre, Stonehead
Insuffisante: Sri Gowa, All Season Wisconsin, Jumbo, N. S. Cross, Kentucky Cross, Rouge Gros

Table 2-4 - Suite

Très populaire. La plupart des variétés sont susceptibles à la fêlure des têtes de chou, surtout tard dans la saison (Mars) lorsque les températures de nuit sont élevées. Problèmes d'insectes: ver et boucle de chou. La variété de Copenhagen est préférée. Prix de vente élevé.

CHOU-FLEUR (Brassica oleracea L., var. Botrytis)

Acceptable: Snowball x, Snowball y, Monarch
Insuffisante: Early Snowball

Culture nouvelle. Peut être plantée uniquement pendant les mois frais de Décembre et Janvier.

COLLARD (Brassica oleracea, var. acephala)

Supérieure: Georgia
Acceptable: Carolina

Très populaire. Bonne croissance. N'est pas adaptée à la saison chaude.

COURGE (Cucurbita pepo)

Supérieure: Yellow Crookneck, Grey Zucchini
Acceptable: Gold Zucchini, Butter Bush, Bush Acorn, Early White Bush, White Patty Pan, Patty Green Tint

Populaire. Bon rendement. Développement des fruits susceptibles aux drosophiles. Sensible aux nématodes.

FENOUIL (Foeniculum vulgare Mill)

Insuffisante: Mammoth

Variété examinée est inadaptée. Croissance des semis très lente. Sensible à la température.

GOMBO (Hibiscus esculentus)

Supérieure: Clemson Spineless, Dwarf Long Pod, Perkins Spineless, Emerald, Long Vert
Acceptable: Lee, White Velvet, Green Velvet, Pop 12, Dwarf 210, Perkins Dwarf, Mammoth Long Pod
Insuffisante: CDH 223, Red, Candalabra, Ark Turque

Table 2-4 - Suite

Très populaire. Bons rendements. Mangé frais ou traité. Supporte les températures élevées. Les températures froides affectent la germination des graines, la formation des tiges et la croissance des semis. Le prix de vente est élevé. Certaines variétés sont photo-sensibles.

HARICOTS (Phaseolus vulgaris)

Insuffisante: Tendergreen, Tendercrop

N'est pas populaire. Bas rendement. Variétés susceptibles aux nématodes. Maturation des fruits incomplète à cause des températures élevées. Sensible aux conditions salines.

KALE (Brassica oleracea, var. acephala)

Acceptable: Georgia, Vates

Populaire. Taux de croissance bon.

KOHLRABI (Brassica oleracea, var. gongylodes)

Acceptable: White Vienna

Culture nouvelle. Préparée dans la cuisine locale. Taux de rendement bas. La plus grande récolte en saison froide.

LAITUE (Lactuca sativa)

Supérieure: Black Seeded Simpson, Royal Oak Leaf, Iceberg, Early Curled Simpson

Acceptable: Salad Bowl, Great Lakes, Green Ice, Minilake, Green Mignonette

Insuffisante: Cos Romain, Parris White, Red Salad Bowl, Slobolt, Barcarolle Romaine, Bibb

N'est pas très populaire. La majorité des variétés sont susceptibles à une montée prématurée des graines (germination précoce). Les variétés Oak Leaf et Simpson Curled Leaf sont modérément résisantes à la germination brusque. Le taux de rendement est bon pendant la saison froide. Plantation susceptible aux nématodes.

MOUTARDE (Brassica juncea)

Acceptable: Florida Broadleaf

Insuffisante: Green Wave

Table 2-4 - Suite

Les villageois n'en mangent pas. Taux de croissance bon pendant la saison froide. Les températures tièdes incitent à la montée en graine prématurée.

NAVET (Brassica campestris, var. rapa)

Supérieure: Des Vertus Marteau
Acceptable: Nantais r. Candia, Purple Top

Très populaire. Bon rendement, surtout pendant la saison froide. Bon prix de vente.

NIEBE (Vigna sinensis)

Insuffisante: Purple hull, Blue Goose

Les variétés américaines examinées ne sont pas adaptées. Sensibles à la "photo-période". Ont seulement produits de la végétation. Cependant, les variétés locales sont productives, interplantées avec le maïs et le sorghum. Les propriétés de fixation du nitrogène devraient être explorées plus profondément. Les feuilles et les graines se mangent. Le test des variétés IITA est recommandé.

OIGNON (Allium cepa)

Supérieure: Texas Yellow Grano, Early Texas Grano 504, IRAT, Violette de Galmi, Yellow Granex, White Grano, Crystal White Wax
Acceptable: Yellow Bermuda, Crystal Wax, Red Hamburger, Crystal White Wax, New Mexico y Grano, Tropic Ace, Beit Alpha, Red Creole
Insuffisante: Southport y Globe, Southport Red Globe, Spano, Ebenezer, Early y Globe, White Portugal, Fiesta, Early Harvest, Stuttgarter, Red Burgundy, Gandialais, Jaune Espagnol, Ben Shemen

Très populaire. Bas rendement. La plupart des variétés ont tendance à la germination prématurée des graines. La préservation de la qualité du bulbe est un problème. La conservation de la qualité est reliée aux variétés avec une saveur âcre telle que "Red Creole." Prix de vente est élevé. La période de formation du bulbe est sensible aux températures élevées.

PATATE DOUCE (Ipomea batatas L.)

Supérieure: Travis, Jusper
Acceptable: Jewell, Centennial, LO-4-100, LO-0-100

Très populaire. Variétés locales susceptibles aux nématodes. Variétés introduites résistantes aux nématodes. Bas rendement. Bon prix de vente.

Table 2-4 - Suite

PERSIL (Petroselinum crispum)

Supérieure: Moss Curled
Acceptable: Dark Green Italian

Très populaire. Pousse difficilement pendant la saison chaude.

PIMENT (Capsicum frutescens)

Supérieure: Cayenne, Long Slim Cayenne, Red Cherry Large, Rouge Long, Jalapeno
Acceptable: Fresno Chilli Grande, Hungarian Hot Wax, Red Cherry Small, Red Chilli, Jalapeno, Anaheim

Populaire. Bon rendement. Susceptible aux nématodes.

POIS (Pisum sativum)

Insuffisante: Alaska, Little Marvel, Progress

Variété examinée n'est pas satisfaisante. Bas rendement. Sensible aux températures et à la longueur des jours.

POIVRON (Capsicum annum)

Supérieure: California Wonder, Cubanelle, Mercury, Yolo Wonder
Acceptable: Keystone Resistant Giant, Hungarian Yellow Wax, Toledo, Turque, Narval, Cabanelle, Midway, Golden Calwonder
Insuffisante: Serramp Chilli

Populaire. Le rendement varie. Plante susceptible aux nématodes et dessèchement des fruits au soleil.

POMME DE TERRE (Solanum tuberosum)

Acceptable: Spunta, Radosa, Sakel, Desiree, Bintge, Claudia
Insuffisante: Ajax, Alpha, Cardinale Holland, Cardinale Dakar, Claustar, Dramant, Eureka, Vekaro, Troubadour, Nicola, Podzola, Univers, Romano, Patronesse

Très populaire. Rendement modéré (13 tonnes par hectare); rendement au-dessus des moyennes africaines. L'obtention de tubercules est difficile. Ils doivent être achetés en Europe. Besoin d'évaluation plus poussée des variétés. Prix de vente élevé.

Table 2-4 - Suite

RADIS (Raphanus sativus)

Supérieure: White Icicle
Acceptable: Cherry Belle, Early Scarlet Globe, French Breakfast

N'est pas populaire. Croissance rapide. Bon rendement. Meilleure production en saison froide.

TOMATE (Lycopersicon esculentum)

Supérieure: Peto 98, Peto 94, Moneymaker, Red Cherry Large, Tarzol, Rossol, UN-H-63, UN-H-65, Kosei, Master Z, Veaset
Acceptable: Roma-VR, Manulucie, Floramerica, Marglobe, Starfire, Supersteak, Earlymech, Peto 81, Heinz 1370, H63-3F₁, Hopse No. 1 VF, Piersol VFN, Castleprize VFN
Insuffisante: Tropic, Bonus, Terrific, Whopper, Beefmaster, Better Boy, Vine Ripe, Enorma Boy, Big Boy, San Mazarno, Ace 55, Large Red, Beefsteak, Spring Giant, Early Girl, Big Girl, Early Sunrise, Jumbo, Red Chief, Ultraboy, Venezuela, Yuma, Choto, Mecheast, Longkeeper, St. Pierre, Peto 95, Peto 86, Quatuor

Très populaire. Plusieurs variétés examinées. Bon rendement (20 tonnes par hectare). Problème grave de pourriture des bourgeons. Les températures élevées empêchent la maturation des fruits. Susceptible aux nématodes, aux vers et à la broussure. La préférence des fruits gros au marché local n'est pas une considération d'importance. Tous types de fruits sont acceptés au marché. Surabondance durant la haute saison. Introduction du dessèchement des fruits et poudre de fruit acceptée.

Production de Semences

La production locale de semences et l'achat coordonné de semences et de variétés supérieures identifiées dans les études des variétés sont nécessaires. A présent, la majorité des semences maraichères plantées en Mauritanie est importée du Sénégal ou d'outremer par le Ministère du Développement Rural. Les cultivateurs se plaignent de pénuries et de difficultés d'obtention des semences pour pouvoir planter à temps, bien que certains cultivateurs utilisent des graines qu'ils produisent eux-mêmes. Certaines cultures maraichères peuvent être produites à partir de graines récoltées et conservées, comme le haricot, l'aubergine, la laitue, le gombo, le poivron, le piment et la tomate. Les variétés de patates douces peuvent être produites par bouture. Les tubercules de pomme de terre irlandaise ne peuvent pas être produites en Mauritanie et ont besoin de moyens de conservation au frais qui ne sont pas disponibles ou économiques en Mauritanie. Ces mêmes problèmes sont présents en Afrique de l'Ouest. Les tubercules sont importées d'Europe. Le transport, la conservation et la distribution sont des contraintes de production au niveau villageois. Les

besoins de températures basses sont des contraintes à la production de semences pour plusieurs cultures de saison tempérée (voir Table 2-5). Ces cultures sont biennales, avec un besoin de deux saisons complètes pour la production de semences. Elles représentent 20 à 25% des légumes qui ont un potentiel en Mauritanie. Une période froide de 3° à 5°C durant quatre à huit semaines est requise pour le fleurissement et la production des semences. Les températures minima en Mauritanie sont approximativement de 10°C de plus que celles requises pour la production de semences pour ces cultures. La contrainte de basse températures affecte uniquement la production de semences mais n'affecte pas la production des produits de récolte.

TABLE 2-5
CULTURES MARAICHÈRES NECESSITANT DES BASSES TEMPERATURES
MINIMUM POUR PRODUIRE DES SEMENCES

Betterave	Kohlrabi
Chou	Oignon
Carotte	Persil
Cèleri	Radis d'hiver
Carde suisse	Navet
Collard	Fenouil

Capitiaux Nécessaires

Engrais

Les systèmes de cultures d'oasis et d'eaux pluviales sont pratiqués sur les sols sableux du désert qui sont pauvres en matière organique et infertiles. De même, la technique de baisse d'inondation pratiquée dans la proximité des marigots est généralement faite sur des sols plutôt infertiles. La distance des canaux d'approvisionnement empêche généralement l'utilisation de fertilisants achetés dans ces trois systèmes de culture. Même si les distances n'étaient pas aussi grandes, les cultivateurs pratiquant ces systèmes de culture ne dépendent pas de fournitures achetées. Cependant, ils utilisent du fumier. Les cultures améliorant le sol et utilisées comme fumier ne sont pas employées à cause du coût d'irrigation et d'autres utilisations concurrentes telles que l'alimentation des animaux.

Les cultures utilisant la technique de baisse d'inondation et les périmètres irrigués sont en situation adjacente au fleuve Sénégal où la fertilité du sol est relativement meilleure que celle des sols sableux qui dominent dans la majeure partie de la Mauritanie. Même dans les sites où la fertilité du sol est considérée meilleure sous une activité de culture continue, les cultures retirent une quantité considérable d'éléments qui doivent être réapprovisionnés annuellement si les rendements sont à maintenir. La Table 2-6 liste les quantités de N, P, K, Ca, Mg, et S extraits par une production maraîchère produisant au niveau de rendement indiqué.

La stratégie dans les périmètres de riz irrigués exploités par la SONADER est de fournir de l'engrais chimique. Les importations de la Mauritanie sont estimées à 1.000 tonnes par an.^{3/} Irriguée de même manière, la production maraîchère en périmètre demanderait plus d'importations d'engrais. Puisqu'on estime que la plus grande portion des périmètres de cultures maraîchères sont situés près de Rosso, la distribution de provisions aux périmètres ne serait pas un problème insurmontable. Si une superficie d'environ 1.000 ha de légumes seraient plantés dans les périmètres irrigués près de Rosso pour satisfaire la demande à Nouakchott et à Rosso, les importations d'engrais seraient estimés de l'ordre de 500 à 1.000 tonnes par an.

TABLE 2-6
QUANTITE APPROXIMATIVE D'ELEMENTS RETIRES PAR PLUSIEURS CULTURES
MARAICHÈRES SOUS LA PRODUCTION MAURITANIENNE

Culture	Tonnes Métriques/Ha		Kg/Ha					
	Rendement		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Ca	S
Betteraves	10		85	20	15	17	30	15
Chou	6		40	15	50	6	14	13
Laitue	6		40	15	60	42	17	5
Pomme de terre	13		145	65	200	19	40	14
Patates douces	5		50	20	100	10	6	8
Tomates	20		140	45	230	24	44	28
Navets	7		90	20	100	7	38	13
Oignons	6		35	15	30	4	9	14

Pesticides

Les cultivateurs maraîchers mauritaniens subissent des pertes importantes causées par les insectes nuisibles. Le contrôle des insectes et des maladies de plantes est extrêmement difficile. Le contrôle conventionnel implique l'usage de pesticides chimiques chers qui généralement ne sont pas disponibles régulièrement dans les régions rurales et l'usage est limité par le manque de connaissances des pratiques de contrôle de ces parasites. Cependant, certains cultivateurs ont eu du succès avec l'usage de pesticides et indiquent leur rentabilité. Les cultivateurs qui n'ont pas accès aux pesticides ont subi de grandes pertes de rendement allant de 50% à une perte complète de 100%. Les insectes les plus nuisibles sont les "perce-fruits" (Héliothis armigera) sur

^{3/} Etude de l'Engrais en Afrique de l'Ouest, Volume 8: Mauritanie AID/Afr-1176. Centre International du Développement de l'Engrais.

les tomates, les larves (Plutella xylostella, Hellula undalis) sur les choux, et les drosophiles (Aphis sp.), la mouche blanche (Bemisia sp.), les mites (Tetranychus sp.), et les sauterelles (Chrotogomus senegalensis).

Les maladies sont moins graves que les insectes, en partie à cause de la basse humidité. Les infestations les plus sérieuses communes à tous les sites de production sont la broussure précoce (Alternaria solani) sur la tomate, le mildiou poudreux (Pseudoperonospora sp.) sur les melons et les courges, et la pourriture des racines (Rhizoctonia) sur le gombo et les haricots. Les nématodes (Meloidogyne sp. incognita, javanica) attaquent la plupart des cultures maraîchères, surtout dans les sols sableux des régions d'Assaba et de Trarza.

La Mauritanie importe des quantités modestes de pesticides et des importations additionnelles seront nécessaires pour subvenir aux besoins de l'augmentation de la production. Un service d'extension bien organisé peut fournir la distribution des produits chimiques recommandés et la formation des cultivateurs en matière de contrôle des parasites. Les alternatives de pratiques de contrôle non chimiques telles que la rotation des cultures, le contrôle biologique, et la résistance de certaines variétés peuvent fournir un contrôle à bas prix. Par exemple, les programmes d'élevage sous le patronage de plusieurs centres internationaux de recherche ont développé des cultures résistantes à plusieurs espèces de nématodes. La Table 2-7 liste les cultures de tomate résistantes aux nématodes qui sont adaptées à la production mauritanienne. Les feuilles et fruits des nimiers (Azardirochta indica), souvent plantés comme abat-vents dans les terres maraîchères, ont un répugnant naturel comme protection contre les insectes. Des études initiales par l'Institut de Recherche International du Riz aux Philippines suggèrent des moyens par lesquels les nimiers peuvent être utilisés pour fournir un contrôle biologique pour les insectes et les nématodes du sol.^{4/} L'incorporation de feuilles de nimier dans le sol de terrains d'oasis, de terrains utilisant les baisses d'inondation, et de systèmes de cultures irriguées à petite échelle mérite une enquête.

^{4/} L'Institut International de Recherche pour le Riz. 2:1982.

TABLE 2-7

CULTURES DE TOMATES RESISTANTES AUX NEMATODES^{a/}

<u>Meloidogyne arenaria:</u>	Atkinson, Hawaii 5229, Manalucie, Nematex, VFN-8, 66N, 569 N - 10
<u>M. acrita:</u>	Gawaher (Giza 1), Hawaii 5229
<u>M. hapla:</u>	P.I. 270435 <u>L. peruvianum</u>
<u>M. incognita:</u>	Anahu, Anahu R, Atkinson, Beefeater, Beefmaster, Betterboy, Big Seven, Bigset (H), Bonus (H), Bw-21-F1, Calmart, Coldset, Florida-Hawaii Cross, Gawaher (Giza-1), Gilestar, Hawaii 7322, Hawaii 5229, Hawaii 7746, Hawaii 7747, Hawaii 55, Healani, Kalohi, Kewalo, Kolea, Manalucie, Merbein Canner, Merbein Early, Merbein Mid-season, Merbein Monarch, Monte Carlo, Nematex, N-52 (H), Nemared, Pelican, Peto 662VFN, Puunui, Red Glow (H), Ronita, Rodeplaat Albesto, Rossol, Small Fry, Sunburst, Terrific (H) Tuckercross K, Vine Ripe, VFN Bush, VNF-8, VNF368, PI 270435 <u>L. peruvianum</u> , 66 N, 569 N - 10
<u>M. javanica:</u>	Anahu, Atkinson, Gawaher (Giza-1), Hawaii 5229, Healani, Kalohi, Nematex, VFN-8, Manalucie, 66 N, 569 N - 10, <u>L. peruvianum</u> strains LP ₁ , LP ₂ , LP ₃

Contrôle des Mauvaises Herbes

Les pertes de rendement causées par les mauvaises herbes pour les quatre systèmes de cultures (eaux pluviales, baisses d'inondation, d'inondation récessive, d'oasis et de périmètres irrigués) sont généralement minimes. L'infestation dépend en grande partie de l'humidité du sol. La plupart des systèmes de production pratique une culture intense et les terrains de production sont maintenus dépourvus de mauvaises herbes à l'aide d'outils. Le contrôle chimique des mauvaises herbes n'a pas été introduit en Mauritanie et ne sera sans doute pas utilisé, même sous un programme de production étendu. Les mauvaises herbes les plus communes dans les terrains maraichers sont présentées dans la Table 2-8. Les plus dangereux sont le Cyperus rotundus, la Portulacca oleraceae, et le Cancrus bifloris.

^{a/} R. B. Valdez: Compte-Rendu du Symposium International sur la Tomate Tropicale. 1:142.

TABLE 2-8

MAUVAISES HERBES COMMUNES DANS LES JARDINS MARAICHERS MAURITANIENS

<u>Amaranthus iridus</u>	<u>Cucumis melo</u>
<u>Ammania senegalensis</u>	<u>Cynodon dactylon</u>
<u>Bergia ammanoides</u>	<u>Dactyloctenium aegyptium</u>
<u>Boehavia repens</u>	<u>Dorstenia preussi</u>
<u>Cancrus bifloris</u>	<u>Eragrostis perbella</u>
<u>Chenopodium paniculatum</u>	<u>Indigofera senegalensis</u>
<u>Convulvulus microphyllus</u>	<u>Portulacca oleracea</u>

Les Outils

Les outils utilisés dans la production maraîchère mauritanienne sont relativement simples. A l'exception des périmètres irrigués de grande échelle qui utilisent la pompe motorisée et le tracteur, les outils manuels sont utilisés pour la préparation du sol et la plantation. Les terrains sont irrigués à l'aide d'arrosoirs et de seaux utilisés pour transporter l'eau des marigots et du fleuve. Il n'y a pas de stock d'outils et ils ne peuvent être achetés qu'à Nouakchott et à Rosso. Le prix des outils peut certainement être réduit s'ils sont fabriqués localement. Des programmes gouvernementaux récents ont distribué des outils subventionnés aux cultivateurs. L'expansion de la production nécessiterait des imports plus importants d'outils à moins que la manufacture locale soit stimulée. Le type et le prix moyen des outils utilisés sont présentés dans la Table 4-6 du Chapitre 4.

Résumé

Pour résumer les points principaux de ce chapitre, la liste ci-dessous présente les contraintes agronomiques majeures à l'expansion de la culture maraîchère en Mauritanie.

- o Manque d'eau suffisante pour l'irrigation et coûts énormes associés au développement des ressources d'eau.
- o Difficulté d'obtention de fournitures: outils, semences, équipement d'irrigation, clôture, engrais et pesticides.
- o Manque de variétés qui tolèrent la chaleur pour maintenir une production toute l'année.
- o L'inexistence d'industrie nationale pour la multiplication, le traitement des graines et la distribution de cultures sélectionnées.
- o Manque de protection contre les animaux.
- o Difficulté de contrôle des parasites et des maladies.

- o Manque de personnel suffisamment formé pour conduire des activités d'extension pour la distribution d'informations aux cultivateurs et aux jardiniers du village.

CHAPITRE 3

IRRIGATION

Introduction

La Mauritanie est un environnement où le développement agricole présente des difficultés à cause des pluies irrégulières et de l'évaporation élevée.^{5/} L'importance des ressources d'eau pour l'irrigation en Mauritanie est reconnue. Le rapport du projet de l'USAID affirme que: "l'eau est le facteur limitant à cause des difficultés de son transport aux jardins et à cause de son absence dans les régions éloignées du fleuve."^{6/}

Ce chapitre concerne les sources d'eau, les systèmes de distribution, la qualité de l'eau, les besoins en eau et les contraintes de l'eau sur la production maraîchère.

Situation Actuelle

Sources d'Eau

Les Puits -- Dans les jardins coopératifs, le puits fournit la majeure partie de l'eau. Les nappes d'eau souterraines peu profondes sont abondantes dans le sud de la Mauritanie. Dans la majeure partie de la région d'Assaba, la nappe d'eau varie entre 0 et 30 m de profondeur.

Dans les oasis, la nappe d'eau est à une profondeur de 0 à 4 m toute l'année. Au Nord de Kiffa, les cultivateurs ont indiqué que l'eau n'est jamais plus profonde qu'à 7 m.

Les cultivateurs dans la région de Trarza indiquent que la profondeur de l'eau est aux environs de 6 m à Keur Massène et à Dara pendant la saison sèche. Cependant, durant la saison sèche, l'eau dans ces endroits présente des traces de sel. La dégradation de la qualité de l'eau limite la production maraîchère à une seule saison de culture entre Juillet et Décembre. Les statistiques indiquent que dans quelques régions, à Boutilimit et à Mederdra par exemple, les puits profonds sont utilisés pour l'irrigation maraîchère.

Plus à l'Est, le long du fleuve Sénégal dans la région de Brakna, le niveau de l'eau souterraine est indiqué à 15 m pendant la saison sèche. La profondeur de l'eau est relative à la distance entre le puits et le fleuve.

^{5/} Les statistiques sur les conditions climatiques sont indiquées dans le Chapitre 2.

^{6/} Le rapport du Project de l'USAID. Project de Production Maraîchère en Mauritanie, p. 18.

Les puits les plus utilisés ont un grand diamètre et sont sans renforcement intérieur (de matière solide telle que le ciment). Ces puits sont creusés à la main et sont peu profonds, pénétrant à peine la surface aquifère. La profondeur de l'eau dans les puits est typiquement au-dessous d'un mètre. La nappe d'eau souterraine diminue pendant la saison sèche et les puits sont approfondis. Ce processus est répété jusqu'à ce que le puits s'effondre.

Généralement, le sol dans lequel le puits est creusé contient du gravier et du sable, et a peu de stabilité verticale. A mesure que le puits est approfondi, la matière saturée s'effondre. Après plusieurs approfondissements du puits, une bonne portion de la matière aquifère a été retirée et cause ainsi un affaissement du sol surchargé.

Pour illustrer l'ampleur du problème, un jardin à Kiffa (1981) de moins d'un demi-hectare de dimension contenait 12 puits en opération et 12 puits effondrés et abandonnés. Les puits abandonnés occupaient à peu près 25% de la superficie du jardin. Chaque fois qu'un puits est creusé et ensuite approfondi, une quantité considérable de matériel faible en matière organique est ramené en surface et répandu sur le jardin. Une telle matière a un effet nuisible sur la fertilité du sol et sa capacité de rétention de l'eau.

Les types de puits alternatifs adaptés et utilisés en Mauritanie sont:

- (1) Puits creusés à la main-avec ou sans renforcement intérieur. Adaptés pour les pompes manuelles ou à vent, ou pour puiser à l'aide d'un seau et d'une corde.
- (2) Puits forés (puits cylindriques) -- renforcés, adaptés pour les pompes manuelles ou à vent.

L'installation de puits cylindriques de petit diamètre, équipés d'une pompe manuelle, est considérée être la meilleure solution pour les raisons suivantes:

- (1) Ces puits peuvent être forés à tout moment au cours de l'année lorsque l'accès est possible;
- (2) Le forage prend moins de temps et de travail que dans le cas d'un puits de grand diamètre;
- (3) Ces puits sont profonds et pénètrent la nappe aquifère. Ceci permet généralement: (a) une provision d'eau durant la majeure partie de l'année (même quand la nappe d'eau souterraine est en baisse); (b) de plus grands débits d'eau parce que plusieurs couches d'eau ont été perforées;
- (4) Les puits durent considérablement plus longtemps que le puits traditionnel;
- (5) La pompe manuelle est une technologie intermédiaire entre la méthode traditionnelle et la méthode de la pompe motorisée. En comparaison avec la méthode du seau, puiser est plus facile. En comparaison avec la pompe

motorisée, la pompe manuelle demande peu d'entretien et ne dépend pas sur l'essence qui est parfois en pénurie.

Dans un projet guidé par l'assistance technique, l'équipement pour le forage et le renforcement des puits a été acheté. Dans une couche sableuse nous estimons qu'un puits avec un tuyau de pompe de 10 cm peut être installé en deux jours avec une équipe de trois personnes. Les puits sont équipés de pompes manuelles de modèle "Dempster." L'installation d'un puits amélioré, approfondi et renforcé, offre une provision d'eau perpétuelle, ce qui offre une saison maraîchère plus longue. Ceci conduira aussi à une expansion du terrain sous production.

Marigots/Lacs -- Un marigot est une petite nappe d'eau saisonnière. Il est souvent rempli durant la saison des pluies et ensuite suit son cours et tarit en saison sèche. Les marigots sont utilisés pour la culture dans plusieurs endroits à proximité du fleuve. La plantation se fait sur les rives et suit la marée descendante sur la rive du marigot. L'eau est puisée de la nappe baissante pour l'irrigation des cultures. Lorsque l'eau de surface s'épuise, quelques trous peu profonds sont creusés dans le lit du lac pour obtenir plus d'eau. La culture ne continue pas longtemps après le tarissement du marigot (de Janvier à Février). Le sol lourd du lit du marigot est souvent utilisé pour la production des céréales avec des légumes plantés dans le sol léger de la rive.

Les lacs offrent un potentiel de production qui est sous-exploité à présent. Le lac Kankossa, un grand lac d'eau douce avec une superficie d'environ 150 ha et une capacité de stockage estimée à 3 millions de m³ d'eau, est peu utilisé pour l'irrigation. Une des raisons est l'isolation de la région de Kankossa d'un marché d'importance. Les cultures à recommander dans cette région seront des cultures non périssables et celles qui peuvent supporter un traitement rude.

Le Fleuve Sénégal -- Les jardins puisant leur eau du fleuve ont accès à l'eau tout le long de l'année. Cependant, à mesure que le niveau du fleuve baisse dans la période de Février à Juin, la qualité de l'eau baisse dans les parties basses du fleuve à cause de l'intrusion d'eau salée (d'eau de mer).

A cause de la pente des rives, la plupart des jardins commerciaux, aussi bien coopératifs que privés, utilisent la pompe motorisée pour remonter l'eau aux jardins. Parmi les problèmes habituels de l'utilisation de la pompe motorisée on trouve: un manque de pièces de rechange pour réparer les pannes, le manque de personnel spécialisé pour l'entretien et les réparations et le manque intermittent d'essence.

Système de Distribution

Traditionnel -- L'eau est typiquement puisée du puits avec un seau construit avec une vieille chambre à air de camion et une corde. Les jardiniers, généralement des femmes, distribuent alors l'eau à chaque partie du jardin avec un arrosoir ou autre accessoire. Il y a un manque d'arrosoirs et ils sont très appréciés. Dans le cas du marigot, du lac ou du fleuve Sénégal, les récipients sont plongés dans l'eau pour les remplir.

Un petit nombre de jardins reçoivent de l'eau par puisement à la périphérie des canaux de riz ou de la pompe à moteur du fleuve. Les arrosoirs sont plongés dans les canaux de distribution et l'eau est transportée aux jardins.

Généralement, à chaque irrigation, 10 à 20 litres d'eau sont versés sur une partie de jardin d'à peu près 3 m². Les jardins sont arrosés deux fois par jour, matin et soir. L'arrosage (avec 20 litres d'eau), d'une superficie de 3 m³ deux fois par jour, équivaut à 13 mm de profondeur d'eau. Ceci dépasse légèrement les besoins d'évapotranspiration de 10.5 mm par jour du mois d'Avril à Kiffa. (Voir les besoins en eau de culture de ce chapitre.)

Amélioré -- Dans les endroits dépourvus d'inondation, donc avec un sol de structure fine, les canaux sans renforcement intérieur peuvent être utilisés pour le transport de l'eau du fleuve aux jardins. Les canaux ont besoin d'un entretien régulier et aussi du retrait de la vase qui souvent se révèle un obstacle. A Tieneel par exemple, le personnel du projet a aidé à réparer quelques sections d'un canal endommagé et à remplacer une nouvelle section du canal. Avec les réparations faites et la réduction des pertes de transport, les villageois surpris se sont rendus compte que le pompage pour l'irrigation pouvait être réduit à la moitié du temps utilisé auparavant. Dans un sol sableux, de nouveaux canaux peuvent être creusés rapidement. A Sani, 10 ouvriers ont creusé 60 mètres de canal en trois heures. La finition des côtés et le nivelage du fond prennent considérablement plus de temps. Les tuyaux peuvent aussi être utilisés pour transporter l'eau dans des bassins stratégiquement situés à l'intérieur du jardin. Les arrosoirs peuvent être remplis à chaque bassin pour la redistribution sur les différents jardins. L'utilisation des bassins nécessitera un investissement en matériaux de plomberie (tuyaux et bassins). Cependant, ceci diminuera considérablement la main d'oeuvre requise et pour cette raison pourra permettre une expansion du jardin.

L'irrigation par égouttement semble être idéale pour les endroits où la qualité de l'eau est médiocre ou la provision d'eau limitée. Un système d'égouttement correctement maintenu retient le niveau de salinité à un niveau plus bas que celui de la concentration saline de l'eau d'irrigation. De plus, l'efficacité de l'application par égouttement est généralement meilleure que les autres méthodes, permettant ainsi l'irrigation d'une surface plus grande si la provision d'eau est insuffisante. Dans le domaine de l'irrigation par égouttement, seulement une portion de la plate-bande est arrosée, réduisant ainsi les pertes en évaporation. Ainsi, l'irrigation par égouttement est beaucoup plus plausible pour les plantes très espacées. Pour une haute densité de plantation telle que dans la culture des carottes, l'irrigation par égouttement offre peu d'avantages sur les autres méthodes d'arrosage au point de vue de la réduction des besoins d'irrigation, puisque pour les cultures telles que celle des carottes, la surface entière de la plate-bande doit être arrosée. Le personnel du projet a fait une démonstration du système par égouttement à Nouakchott et à Ferrellah. L'information sur ce système est offerte dans la Section 3 de ce rapport.

Comme décrit plus tôt dans ce rapport, puiser l'eau du puits cylindrique à petit diamètre à l'aide d'une pompe manuelle marquerait un progrès remarquable en comparaison avec les systèmes traditionnels.

La pompe motorisée n'est pas recommandée à cause de la rareté des pièces de rechange et l'éventuelle irrégularité de la provision d'essence. (Ces puits à petit diamètre nécessitent l'utilisation d'une pompe puisque le diamètre est trop réduit pour permettre l'utilisation d'une corde et d'un récipient.)

Qualité de l'Eau

L'objectif de ce projet était de déterminer la possibilité d'expansion de la production maraîchère en Mauritanie, avec une production dépendante en majeure partie sur l'irrigation. La détermination de la possibilité d'expansion dépend en partie sur la provision suffisante d'eau et sur une détermination de la qualité de cette eau pour l'irrigation. Ce rapport contient les résultats d'analyses de la qualité d'eau dans le Sud de la Mauritanie.

Prélèvements d'Eau

Un total de 50 prélèvements ont été obtenus pour les analyses. Dans ce total sont inclus 27 prélèvements d'eau recueillis par le personnel du projet en Mai 1981, projet qui a englobé la plupart des oasis dans la région d'Assaba où les efforts de développement agricole sont en progrès. La majorité des prélèvements, cependant, sont issus d'endroits où l'eau était de bonne qualité. Ainsi, les prélèvements sélectionnés ne représentent pas une image vraie des eaux du Sud de la Mauritanie. La Figure 3-1 montre les endroits connus où des prélèvements ont été recueillis. De plus, les données sur 23 autres sites ont aussi été recueillies par d'autres techniciens et soumises au laboratoire de la SONADER pour les analyses. Les dates de prélèvement de ces dernières sont inconnues.

Analyses des Prélèvements et Interprétation des Données

La Table 3-1 présente l'analyse chimique des données de 50 prélèvements d'eau dans plusieurs régions de la Mauritanie. Les analyses ont été effectuées dans le laboratoire de la SONADER à Nouakchott.

Deux textes ont été suivis pour l'interprétation des données:

- Texte sur l'irrigation et le drainage, 29, de la FAO, Qualité de l'Eau d'Agriculture
- Le Livret 60 de l'USDA, Diagnostic et Amélioration des Sols Alcalins et Salins.

Les Tables 3-2 et 3-3 présentent les lignes directrices pour l'interprétation de la qualité de l'eau d'irrigation suivant les systèmes de la FAO et de l'USDA. Ces lignes directrices ont été utilisées pour classer les 50 prélèvements analysés. Les interprétations sont présentées dans la Table 3-4. Les résultats des données sont indiqués sur la Figure 3-2.

TABLE 3-1
ANALYSES CHIMIQUES DE PRELEVEMENTS D'EAU DE MAURITANIE

Prélèvement	pH	mahos/cm		milliéquivalents par litre (meq/l)							
		CEw	Na	Ca	Mg	K	Cl	SO ₄	CO ₃	HCO ₃	SAR
Keur Massene	8.6	7.77	61.50	7.20	16.40	2.00	62.60	19.60	0.90	3.65	17.9
N'Taket 1*	6.5	0.41	0.80	1.40	0.80	0.35	1.20	0.49	0.00	1.20	0.8
N'Taket 2*	7.6	21.65	210.00	37.50	32.50	3.12	158.00	98.00	0.00	6.80	35.5
N'Taket 3*	7.0	0.17	0.62	0.60	0.64	0.14	0.60	0.16	0.00	1.30	0.8
N'Taket 4*	7.4	0.31	0.94	1.20	1.00	0.25	1.10	1.90	0.00	1.10	0.9
Teinteina 1*	7.1	0.28	0.73	1.30	0.70	0.33	0.50	0.20	0.00	2.40	0.7
Teinteina 2*	7.2	0.23	0.80	1.40	0.60	0.18	0.50	0.40	0.00	2.30	0.8
N'Douda 1*	7.4	0.31	1.34	0.80	0.50	0.23	1.20	0.48	0.00	1.50	1.7
N'Douda 2*	6.5	0.24	0.65	1.10	0.20	0.31	0.50	0.00	0.00	1.80	0.8
N'Douda 3*	6.6	0.19	0.28	0.48	0.28	0.64	0.80	0.44	0.00	1.00	0.5
Bethelil*	7.6	1.84	5.25	10.20	7.10	0.53	1.30	18.20	0.00	4.10	1.8
Owje 1*	7.7	0.23	0.53	1.10	0.60	0.16	0.40	0.80	0.00	1.40	0.6
Owje 2*	7.5	0.18	0.58	0.90	0.20	0.19	0.40	0.30	0.00	1.40	0.8
Bou Effra*	7.1	0.11	0.34	0.40	0.20	0.18	0.40	0.10	0.00	1.10	0.6
N'Tarhad El Ouassa 1*	6.5	0.08	0.16	0.28	0.16	0.08	0.30	0.28	0.00	0.70	0.3
N'Tarhad El Ouassa 2*	6.8	0.10	0.27	0.46	0.28	0.14	0.40	0.24	2.00	1.20	0.4
N'Tarhad El Ouassa 3*	7.2	0.81	1.60	1.48	1.60	0.37	5.50	1.68	0.00	1.00	1.3
Billaour 1*	8.0	1.72	2.00	1.20	2.00	0.74	8.60	3.50	0.70	7.10	1.6
Billaour 2*	6.9	0.28	0.60	1.16	0.72	0.18	0.70	0.24	0.00	0.70	0.6
Samoga 1*	7.2	0.09	0.16	0.40	0.16	0.13	0.20	0.28	0.00	0.70	0.3
Samoga 2*	7.4	0.53	0.48	2.48	1.56	0.95	1.90	0.00	0.00	4.50	0.3
Bou Gara 1*	7.1	1.49	3.90	6.20	4.06	0.68	3.68	1.30	0.00	1.30	1.7
Bou Gara 2*	7.0	0.53	1.40	2.00	1.30	0.18	1.24	0.36	0.00	0.90	1.1
El Graham 1*	6.7	0.31	0.75	0.64	0.60	0.21	1.30	0.12	0.00	0.90	1.0
El Graham 2*	6.9	0.31	0.50	0.90	0.44	0.20	0.50	0.16	0.00	1.10	0.6
Serumeli 1*	6.7	0.14	0.50	0.36	0.28	0.10	0.40	0.12	0.00	0.40	0.9
Serumeli 2*	6.6	0.14	0.40	0.36	0.20	0.11	0.50	0.16	0.00	0.60	0.8
Serumeli 3*	6.8	0.16	0.69	0.40	0.30	0.14	0.40	0.30	0.00	0.70	1.2
Quadane 1	7.9	0.26	0.62	1.24	0.72	0.07	0.80	0.00	0.00	2.05	0.6
Quadane 2	8.0	1.33	4.58	6.00	4.12	0.24	3.36	7.00	0.00	4.50	2.0
Atar	7.9	1.89	4.60	5.12	2.00	0.12	6.75	3.02	0.00	1.70	2.4
Chinguetti	7.8	0.41	1.05	2.00	0.84	0.26	1.08	0.69	0.00	2.32	0.9
Tamourt En Naaj 1	6.7	0.29	0.90	1.30	0.70	0.23	1.00	0.50	-	1.80	0.9
Tamourt En Naaj 2	8.0	0.44	1.25	1.00	1.40	1.10	0.60	0.30	0.20	3.80	1.1
Tamourt En Naaj 3	7.5	0.47	0.40	3.60	0.80	0.10	0.30	0.20	-	4.50	0.3
Tamourt En Naaj 4	7.9	0.29	0.44	0.70	0.9	0.90	0.30	0.10	0.10	2.80	0.5
Tamourt En Naaj 5	6.9	0.13	0.26	0.60	0.20	0.18	0.20	0.10	-	1.20	0.4
Tamourt En Naaj 6	7.5	0.57	1.60	3.10	0.80	0.28	1.50	0.40	-	4.00	1.1
Tamourt En Naaj 7	7.2	0.23	0.58	0.90	0.40	0.04	1.00	0.30	-	0.80	0.7
N'Seffem 1	7.1	0.17	0.62	0.40	0.56	0.12	0.48	0.22	-	1.05	0.9
N'Seffem 2	7.1	0.18	0.62	0.44	0.52	0.12	0.48	0.22	-	1.05	0.9
Tamourt En Naaj Forage 1	6.7	0.46	0.69	2.32	1.56	0.50	0.76	3.52	-	4.10	0.5
Tamourt En Naaj Forage 3	7.2	0.49	1.16	2.16	1.48	0.43	0.38	0.45	-	4.20	0.9
Tamourt En Naaj Forage 4	6.5	0.29	0.31	1.21	1.10	0.34	0.48	0.12	-	2.35	0.3
Tawaz 1	8.0	0.52	2.60	1.12	1.60	0.09	1.92	0.00	0.00	3.40	2.2
Tawaz 2	8.1	0.70	0.63	3.60	2.72	0.24	2.76	0.26	0.00	4.10	0.4
Rodha	8.3	1.33	9.80	1.55	2.65	0.24	5.60	1.20	0.00	7.60	6.8
Lampsar Debi	6.8	0.10	0.57	0.04	0.20	0.15	0.56	0.16	-	0.40	1.6
Flouve ^{a/}	7.6	5.55	42.00	2.48	9.76	1.45	50.70	4.00	0.00	0.80	17.0
Tamchaket/SAFA	7.5	2.16	1.15	0.60	0.44	0.11	1.06	0.60	-	0.63	1.6

*Prélèvement effectué en Mai 1981.

^{a/} Aucun site n'a été nommé mais suivant les niveaux élevés de sel, le prélèvement semble provenir de l'embouchure du fleuve.

TABLE 3-2
LIGNES DIRECTRICES POUR L'INTERPRETATION DE LA QUALITE
DE L'EAU D'IRRIGATION
SYSTEME DE LA FAO

Problème d'Irrigation	Degré du Problème		
	Néant	Croissant	Grave
Salinité CEw (mmhos/cm)	< 0.75**	0.75 - 3	> 3***
Permeabilité			
Salinity CEw (mmhos/cm)	> 0.5	0.5 - 0.2	< 0.2
Sodium RAS*	<10	10 - 22	>22
Bicarbonate (meq/l)	< 2	2 - 3	> 3
Toxicité			
Sodium RAS	< 3	3 - 9	> 9
Chlorure (meq/l)	< 4	4 - 10	>10
Boron (mg/l)	< 0.75	0.75 - 2	> 2

* RAS est le Rapport d'Absorption du Sodium

** < veut dire moins que

*** > veut dire plus que

Ayers, R. S. and D. W. Westcot. Qualité de l'Eau Pour l'Agriculture. Rome: FAO, Rapport sur l'Irrigation et le Drainage 29, (1976), page 7.

Note:

La définition du problème en: "Pas de Problème," "Problème croissant," et "Problème grave" est arbitraire puisque les changements s'effectuent graduellement et qu'il n'y a pas de point de rupture défini. Les changements de 10 à 20% au-dessus ou au-dessous des valeurs directrices pourraient avoir peu de signification si considérés en perspectives propres avec d'autres facteurs affectant le rendement.

TABLE 3-3
LIGNES DIRECTRICES POUR L'INTERPRETATION DE LA QUALITE DE L'EAU
D'IRRIGATION SYSTEME DE L'USDA

CE: millimhos/cm (CE x 10³)

CONDUCTIVITE

L'eau qui contient une solution saline basse (C1) peut être utilisée pour irriguer la plupart des cultures sur la plupart des sols avec un développement de la salinité peu probable. Le filtrage est nécessaire, mais ceci se passe sous la pratique normale d'irrigation, sauf dans les sols d'une perméabilité négligeable. moins de 0.250

L'eau à salinité moyenne (C2) peut être utilisée s'il ya un filtrage modéré. Les plantes qui ont une tolérance modérée du sel peuvent être cultivées dans la plupart des cas sans un contrôle spécial de la salinité. 0.250-0.750

L'eau à haute salinité (C3) ne peut pas être utilisée sur les sols au drainage restreint. Même avec un drainage adéquat, une exploitation spéciale du contrôle de la salinité serait indispensable et les plantes à grande tolérance du sel devraient être choisies. 0.750-2.250

L'eau à très haute salinité (C4) n'est pas adéquate pour irriguer sous des conditions ordinaires, mais pourrait être utilisée occasionnellement sous des circonstances spéciales. Le sol doit être perméable, le drainage suffisant, l'irrigation doit être excessive pour créer un filtrage considérable, et des cultures tolérantes au sel doivent être choisies. plus de 2.250

SODIUM

voir figure 2

La classification des eaux d'irrigation en accord avec la SAR est basée principalement sur l'effet du sodium échangeable sur les conditions physiques du sol. Les plantes sensibles au sodium pourraient, cependant, souffrir de l'accumulation du sodium lorsque les valeurs du sodium échangeable sont plus basses que celles causant la détérioration de la condition physique du sol.

L'eau contenant peu de sodium (S1) peut être utilisée pour irriguer sur presque tous les sols avec peu de danger de développant de la quantité de sodium échangeable à un niveau nuisible à la condition physique du sol. Cependant, les cultures sensibles au sodium telles que celle les arbres fruitiers à noyau et les avocats pourraient accumuler des concentrations de sodium nuisibles.

L'eau contenant une quantité moyenne de sodium (S2) présentera un risque considérable dans les sols à texture fine, ayant une cation de capacité d'échange surtout sous des conditions de filtrage peu élevé, à moins qu'il y ait du gypse dans le sol. Cette eau devrait être utilisée sur un sol rude de grande perméabilité.

L'eau contenant une grande quantité de sodium (S3) pourrait produire des niveaux de sodium échangeable nuisibles dans la majorité des sols et nécessitera exploitation spécifique du sol. Les sols gypsifères ne développent pas nécessairement des niveaux de sodium échangeable nuisibles avec ces eaux. Des modifications chimiques peuvent être nécessaires pour le remplacement du sodium échangeable, mais les modifications pourraient être futiles avec les eaux à très haute salinité.

L'eau contenant une très grande quantité de sodium (S4) est généralement inadéquate pour l'irrigation sauf dans les cas de basse et peut être dans les cas de moyenne salinité où la solution de calcium du sol, l'utilisation du gypse ou d'autres modifications pourraient faire de sorte que l'utilisation de ces eaux soit plausible.

Source: Livret de l'USDA 60, Diagnostic et Amélioration des Sols Salins et Alcalins.

TABLE 3-4

INTERPRETATION DES ANALYSES CHIMIQUES DE PRELEVEMENTS D'EAU DE MAURITANIE

Prélèvement	Classification de la FAO						USDA Classification de l'Eau
	Salinité	Perméabilité			Toxicité		
	CEw	CEw	RAS	HCO ₃	SAR	Cl	
Keur Massene	S*	N	I	S	S	S	C4-S4
N'Taket 1	N	I	N	N	N	N	C2-S1
N'Taket 2	S	N	S	S	S	S	C4-S4
N'Taket 3	N	S	N	N	N	N	C1-S1
N'Taket 4	N	I	N	N	N	N	C2-S1
Teinteina 1	N	I	N	I	N	N	C2-S1
Teinteina 2	N	I	N	I	N	N	C1-S1
N'Douda 1	N	I	N	N	N	N	C2-S1
N'Douda 2	N	I	N	N	N	N	C1-S1
N'Douda 3	N	S	N	N	N	N	C1-S1
Bethelil	I	N	N	S	N	N	C3-S1
Owje 1	N	I	N	N	N	N	C1-S1
Owje 2	N	S	N	N	N	N	C1-S1
Bou Effra	N	S	N	N	N	N	C1-S1
N'Tarhad El Ouassa 1	N	S	N	N	N	N	C1-S1
N'Tarhad El Ouassa 2	N	S	N	N	N	N	C1-S1
N'Tarhad El Ouassa 3	N	N	N	N	N	I	C3-S1
Billaour 1	I	N	N	S	N	I	C3-S1
Billaour 2	N	I	N	N	N	N	C2-S1
Samoga 1	N	S	N	N	N	N	C1-S1
Samoga 2	N	N	N	S	N	N	C2-S1
Bou Gara 1	I	N	N	N	N	N	C3-S1
Bou Gara 2	N	N	N	N	N	N	C2-S1
El Grahan 1	N	I	N	N	N	N	C2-S1
El Grahan 2	N	I	N	N	N	N	C2-S1
Seruneli 1	N	S	N	N	N	N	C1-S1
Seruneli 2	N	S	N	N	N	N	C1-S1
Seruneli 3	N	S	N	N	N	N	C1-S1
Ouadane 1	N	I	N	I	N	N	C2-S1
Ouadane 2	I	N	N	S	N	N	C3-S1
Atar	I	N	N	N	N	I	C3-S1
Chinguetti	N	I	N	I	N	N	C2-S1
Tamourt En Naaj 1	N	I	N	N	N	N	C2-S1
Tamourt En Naaj 2	N	I	N	S	N	N	C2-S1
Tamourt En Naaj 3	N	I	N	S	N	N	C2-S1
Tamourt En Naaj 4	N	I	N	I	N	N	C2-S1
Tamourt En Naaj 5	N	S	N	N	N	N	C2-S1
Tamourt En Naaj 6	N	N	N	S	N	N	C2-S1
Tamourt En Naaj 7	N	I	N	N	N	N	C2-S1
N'Seffern 1	N	S	N	N	N	N	C1-S1
N'Seffern 2	N	S	N	N	N	N	C1-S1
Tamourt En Naaj Forage 1	N	I	N	S	N	N	C2-S1
Tamourt En Naaj Forage 3	N	I	N	S	N	N	C2-S1
Tamourt En Naaj Forage 4	N	I	N	I	N	N	C2-S1
Tawaz 1	N	N	N	S	N	N	C2-S1
Tawaz 2	N	N	N	S	N	N	C2-S1
Rodha	I	N	N	S	I	I	C3-S2
Lampsar Debi	N	S	N	N	N	N	C1-S1
Fleuve ^{a/}	S	N	I	N	S	S	C4-S4
Tamchal'et/SAFA	I	N	N	N	N	N	C3-S1

* S = Potentiel de problème grave, I = Potentiel de problème croissant, N = Potentiel de problème néant.

^{a/} Aucun site n'a été indiqué, mais vu l'analyse, le prélèvement doit provenir des environs de l'embouchure du fleuve.

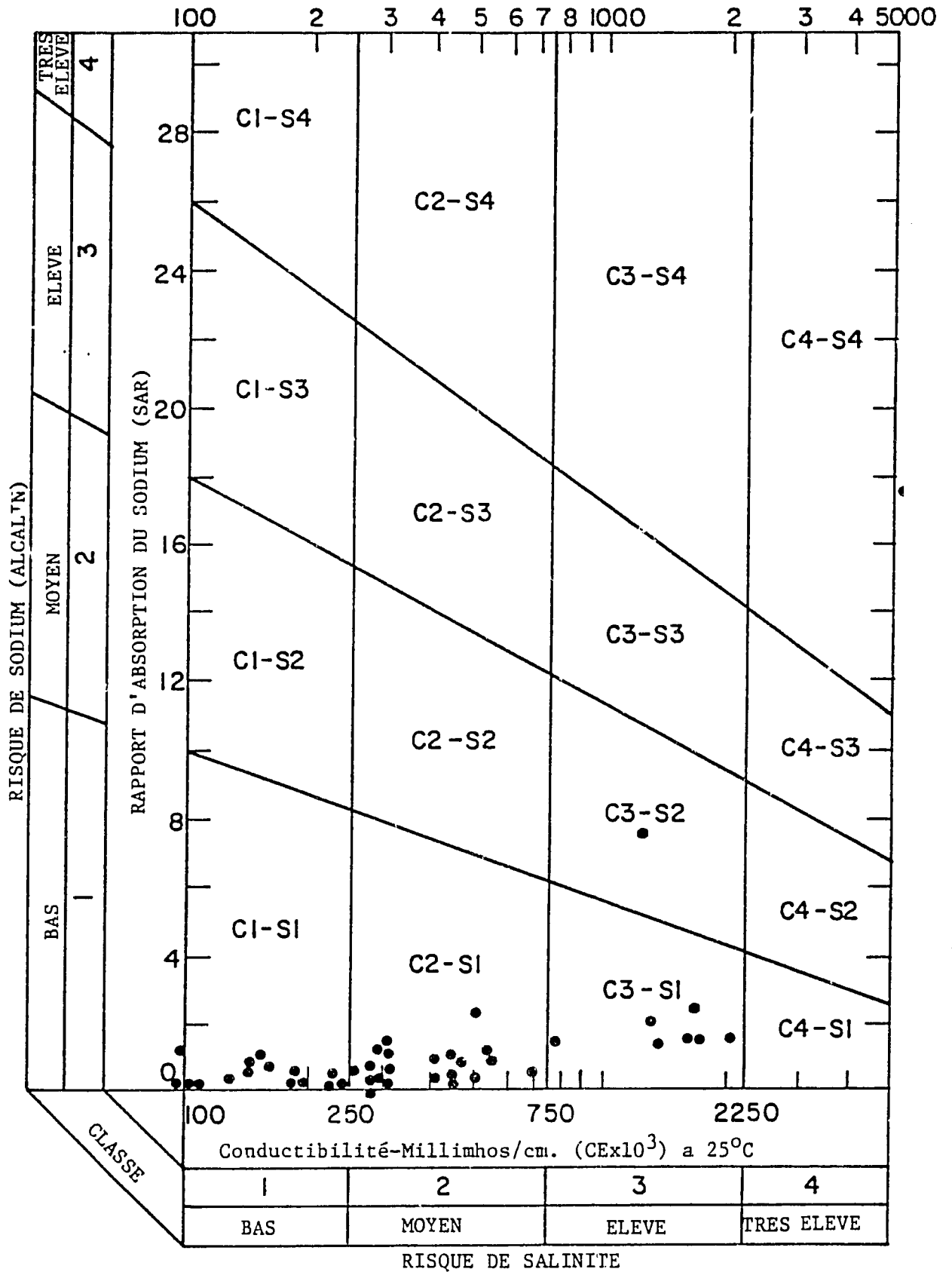


DIAGRAMME POUR LA CLASSIFICATION DES EAUX D'IRRIGATION
 MANUEL DE L'AGRICULTURE 60, DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE
 ETATS-UNIS

FIGURE 3-2

Conclusions sur la Qualité de l'Eau

Les eaux analysées étaient généralement de bonne qualité pour l'irrigation des cultures maraîchères et, si cette irrigation est effectuée, ceci ne pourrait ni endommager le sol, ni affecter négativement les récoltes. Cependant, il est à noter que presque la moitié des sites de prélèvement a été choisie à cause d'analyses précédentes ou à cause de leur production agricole, ce qui représente une évidence de la bonne qualité de l'eau. Donc, avant la formulation de recommandations sur la production agricole dans les oasis ou l'utilisation d'eau de puits ou du fleuve pour de nouveaux développements irrigués, les eaux doivent être prélevées et analysées d'une manière propre et correcte. Les conclusions spécifiques suivent.

- (1) Basé sur les critères de la conductivité électrique (CE_w), 80% des prélèvements analysés sont classifiés comme "eaux sans problème," correspondants en général aux eaux C1 et C2 dans le système de l'USDA. Sous des conditions de drainage efficace (commun, en général, sur les sols mauritaniens rugueux), ces eaux pourraient être utilisées amplement sauf pour les cultures les plus sensibles au sel (sans une pratique spéciale de contrôle de la salinité). L'utilisation de ces eaux ne paraît pas causer une salinisation du sol.
- (2) 14% des eaux analysées présentent un degré croissant de problème de salinité (ces eaux correspondent au C3 du Système USDA). Ces eaux peuvent être utilisées pour la production maraîchère si les conditions de sélection de cultures, de bonne gestion et d'écoulement suffisant existent.
- (3) Trois eaux analysées (6%), ont présenté un niveau de salinité trop élevé pour l'irrigation d'une production maraîchère. Cependant, elles peuvent être utilisées pour la production de cultures à grande tolérance du sel (par exemple le dattier) où le drainage peut être obtenu et une irrigation excessive appliquée pour le filtrage. Ces trois prélèvements sont de Keur Massène, N'taket N^o 2 et du fleuve.
- (4) Il est reconnu que de Février à Juin, les niveaux de salinité dans les bas-niveaux du fleuve Sénégal sont trop élevés pour servir à la production maraîchère. Les cultivateurs aussi loin dans l'Est qu'à Dar el Barka, reconnaissent l'existence de niveaux de haute salinité. Ceci influence leur décisions de ne pas pomper l'eau après le mois de Février (période basse du fleuve). Les architectes et ingénieurs ont aussi reconnu ce problème et la planification d'un barrage près de S^t Louis (avec but de ralentir l'intrusion du sel) est en cours. Il s'agit du barrage de DIAMA. Après la construction de ce barrage, les niveaux de salinité du fleuve seront réduits de sorte que même dans la région de Trarza, l'eau du fleuve pourra être utilisée pour l'irrigation de la culture maraîchère. Avec l'achèvement du barrage et une amélioration de la qualité de l'eau, les environs de Rosso auront acquis la potentialité d'une expansion considérable de la production maraîchère. Avec les bonnes connections routières entre Rosso et Nouakchott, les cultivateurs dans ces environs auront un avantage de plus au marché de Nouakchott sur les cultivateurs des régions plus éloignées du fleuve.

- (5) 94% des prélèvements ont une proportion d'absorption de sodium qui pourrait être classifiée "sans problème." L'application de ces eaux ne causerait pas de problème de perméabilité du sol et ne provoquerait pas de problèmes de toxicité du sodium dans les cultures en question.
- (6) 28% des prélèvements analysés avaient des niveaux de salinité très bas. Si le sodium était contenu dans ces eaux, leur usage pourrait provoquer un problème de perméabilité, en particulier sur les sols fins. Cependant, vue la nature sableuse de la plupart des sols mauritaniens, il n'y aurait qu'un risque minime de problème de perméabilité sur les surfaces cultivées.
- (7) 86% des prélèvements dénotent l'évidence d'un niveau très bas de chlorure. L'utilisation de ces eaux ne poserait aucun problème de toxicité chloridrique. Cependant 6% des prélèvements ont indiqué un niveau élevé de chlorure, toxique pour la majorité des cultures maraîchères. Ces prélèvements ont aussi indiqué des problèmes graves de salinité.

Besoins en Eau

Besoins en Eau de Culture

Les besoins en eau de culture ont été calculés suivant la méthode Penman modifiée qui est décrite dans le livret 24 de la FAO, Besoins en Eau de Culture. Les données climatiques pour Nouakchott, Rosso et Kiffa ont été extraites du rapport de RAMS et utilisées pour calculer la potentialité d'évapotranspiration (E.T.) (voir Table 3-5). Les données sont énoncées dans la Figure 3-3.

L'utilisation des eaux de culture par saison dépend des cultures pratiquées (en particulier de la durée de la période de croissance des plantes). Elle dépend aussi de la situation géographique et de la date de plantation. Les besoins en eau pour la culture des oignons, des tomates, des carottes et des pommes de terre à Nouakchott, Rosso et Kiffa pour différentes dates de plantation sont fournis dans la Table 3-6.

Les différents besoins d'eau sont résumés ci-dessous:

	<u>Besoins d'Eau par Saison (mm)</u>
Oignons secs (180 jours de culture)	800-1340
Tomates (135 jours de culture)	570-1080
Carottes (110 jours de culture)	455- 865
Pommes de terre (110 jours de culture)	430- 645

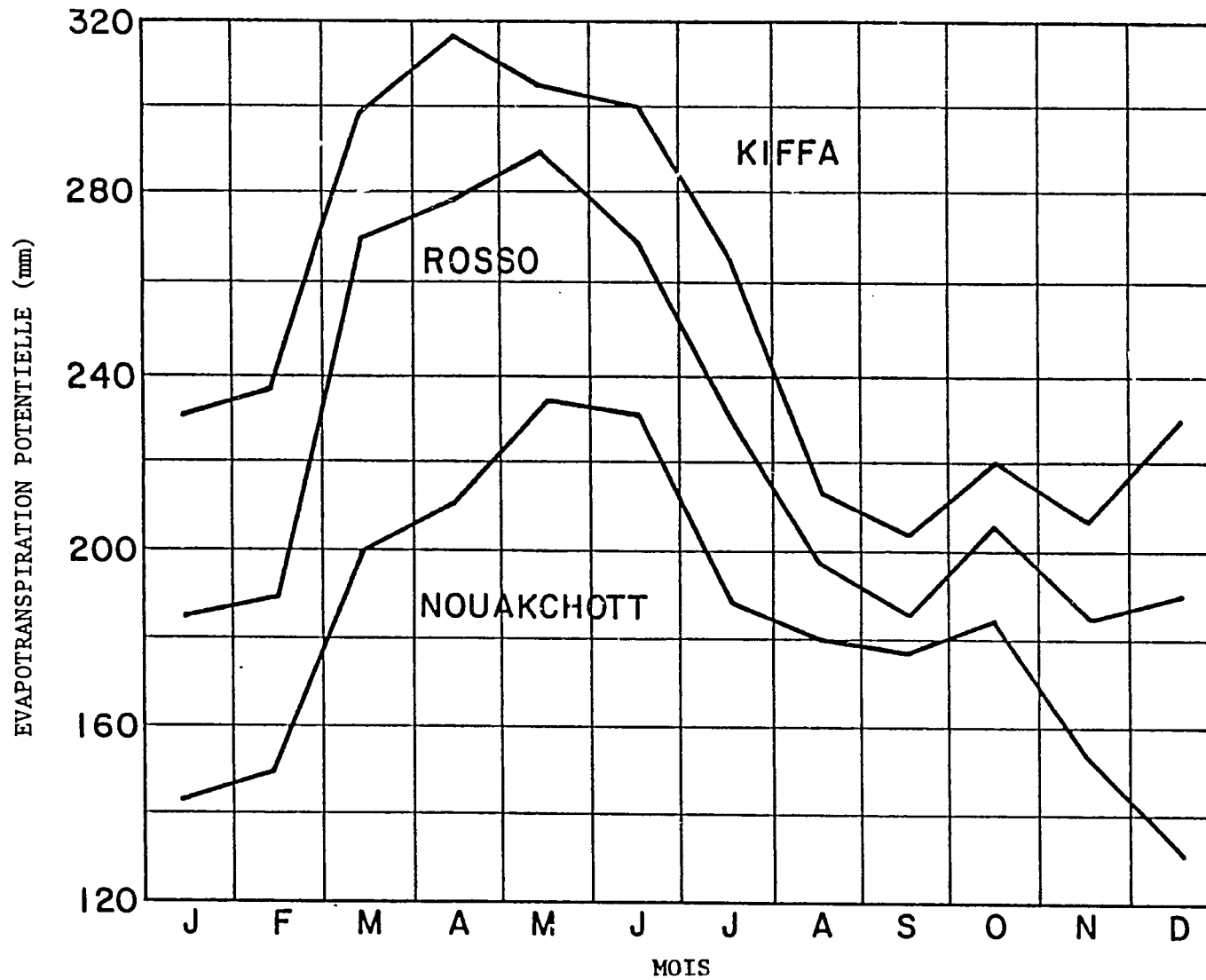
Les conclusions suivantes peuvent être tirées à partir d'une analyse des besoins en eau pour la culture.

- (1) Les besoins d'eau pour l'oignon sont de 40 à 50% plus élevés que les besoins en eau pour les tomates qui sont de 15 à 30% plus élevés que pour les carottes, qui sont 10% plus élevés que pour les pommes de terre:

TABLE 3-5
 EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE (E.T.)
 (mm/jour)
 POUR LA MAURITANIE

	<u>JAN</u>	<u>FEV</u>	<u>MAR</u>	<u>AVR</u>	<u>MAI</u>	<u>JUIN</u>	<u>JUIL</u>	<u>AOUT</u>	<u>SEP</u>	<u>OCT</u>	<u>NOV</u>	<u>DEC</u>
Nouakchott	4.6	5.3	6.5	7.0	7.5	7.5	6.2	5.8	5.9	5.8	4.9	4.3
Rosso	5.9	6.7	8.6	9.3	9.5	8.9	7.4	6.3	6.2	6.6	5.9	5.9
Kiffa	7.4	8.4	9.6	10.5	9.8	10.0	8.5	6.8	6.8	7.1	6.8	7.4

Données provenues du rapport de la RAMS et basées sur la méthode de calcul Penman modifiée.



EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE MENSUELLE (PENMAN)

FIGURE 3-3

TABLE 3-6
 BESOINS SAISONIERS D'EAU POUR LES CULTURES
 (mm)

	Date de Plantation			
	<u>SEP</u>	<u>OCT</u>	<u>NOV</u>	<u>JAN</u>
Oignons Secs (180 jours de culture)				
Nouakchott	800		870	
Rosso	985		1.135	
Kiffa	1.165		1.340	
Tomates (135 jours de culture)				
Nouakchott	580		570	725
Rosso	700		735	945
Kiffa	820		845	1.080
Carottes (110 jours de culture)				
Nouakchott	505		455	565
Rosso	595		585	735
Kiffa	675		720	865
Pommes de terre (110 jours de culture)				
Nouakchott		430		
Rosso		540		
Kiffa		645		

Pommes de terre	Carottes	Tomates	Oignons
< 10% plus élevés	<<15-30% plus élevés	<<<40-50% plus élevés	

Les différences en besoins d'eau des cultures sont essentiellement causées par la période de croissance des plantes. En Mauritanie, la majorité des variétés d'oignons ont besoin de 180 jours pour mûrir. Pour les tomates, les carottes, et les pommes de terre, les nombres des jours respectifs sont 135, 110 et 110. Les variétés qui nécessitent moins de jours pour mûrir utiliseraient moins d'eau et seraient préférables.

- (2) Les besoins en eau à Kiffa (région représentative d'un climat désertique intérieur) sont de 40 à 50% plus élevés qu'à Nouakchott (où les températures sont modérées par l'océan) et de 15 à 20% plus élevés qu'à Rosso.
- (3) Les oignons plantés en Novembre ont besoin de 10 à 15% de plus d'eau que les oignons plantés en Septembre. Les carottes et les tomates plantées en Septembre ou en Novembre utilisent à peu près la même quantité d'eau. Cependant, ces mêmes cultures plantées en Janvier ont besoin de 20 à 30% de plus d'eau qu'une plantation en Septembre ou Novembre. Au point de vue de la conservation, les dates de plantations précoces (de Septembre à Novembre) sont recommandées à celles de Janvier puis qu'une plantation pendant la période froide utilise moins d'eau. Cependant, en déterminant les dates de plantation, le rendement potentiel et la demande sur le marché sont aussi à considérer.

Besoins d'Eau pour l'Irrigation

Les besoins d'eau pour l'irrigation comprennent tous les éléments constitutifs: les besoins en eau de culture, les pertes d'eau causées par un filtrage profond, les pertes causées par le transport et la distribution (l'infiltration des canaux, les fuites dans les conduites, l'évaporation, les problèmes d'opération, etc.). Il est commun de combiner les pertes sur le terrain et celles causées par le système de transport et de distribution pour former un pourcentage par lequel est divisé le besoin d'eau pour obtenir une estimation du total des besoins d'eau d'irrigation. Pour la méthode d'irrigation de surface, une efficacité de 50 à 70% est très commune. Pour l'irrigation par égouttement, l'efficacité peut être de 85%. Dans les jardins potagers mauritaniens, l'arrosage se fait avec un seau, et les pertes d'eau sont dues principalement à la filtration plus profonde que la zone des racines. Si un facteur d'efficacité d'irrigation de 50% est appliqué, les besoins d'eau d'irrigation par saison doubleraient les besoins d'eau présentés dans la Table 3-6.

Les systèmes d'irrigation sont projetés pour approvisionner le maximum des besoins d'eau d'irrigation. Pour les cultures analysées, le maximum des besoins d'eau est en Avril, de l'ordre de 7.7, 10.2 et 11.5 mm par jour pour Nouakchott, Rosso et, Kiffa respectivement. En considérant ces maxima, l'efficacité totale d'irrigation de 50% et une distribution continue d'eau, un débit de l'ordre de 1.78, 2.36 et 2.66 l/sec/ha serait nécessaire aux systèmes destinés à ces trois endroits.

Les Contraintes d'Eau pour la Production Maraîchère

La Qualité de l'Eau et la Production Maraîchère

Les cultures diffèrent dans leur sensibilité à la salinité. Pour les cultures maraîchères communément pratiquées en Mauritanie, les betteraves, les tomates, le gombo, les melons, les choux ont la plus grande tolérance au sel, suivis par les oignons, les carottes et les haricots qui sont les plus sensibles. La Table 3-7 indique les estimations de l'effet de la salinité sur le rendement de certaines cultures maraîchères. La Figure 3-4 indique les décroissements de rendement vis-à-vis de la salinité de l'eau d'irrigation pour les cultures énumérées dans la Table 3-7. Par exemple, l'utilisation de l'eau de N'Taket N° 2 ($CE_w = 21.65$ mmhos/cm) ou de l'eau de Keur Massène ($CE_w = 7.77$ mmhos/cm) aurait résulté en un décroissement dépassant 50% pour toutes les cultures. Pour illustrer, l'utilisation de l'eau d'ATAR, analysée à une CE_w de 1.89 mmhos/cm (une classification C3), aurait comme résultat les décroissements de rendement suivant causés par la salinité.

Betteraves (<i>Beta vulgaris</i>)	0
Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	0-10%
Cantaloup (<i>Cucumis melo</i>)	0-10%
Épinard (<i>Spinacia oleracea</i>)	0-10%
Choux (<i>Brassica oleracea capitata</i>)	10%
Pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>)	10-25%
Maïs doux (<i>Zea mays</i>)	10-25%
Patate douce (<i>Ipomea batatas</i>)	10-25%
Poivron (<i>Capsicum frutescens</i>)	10-25%
Laitue (<i>Latua sativa</i>)	10-25%
Radis (<i>Raphanus sativas</i>)	10-25%
Oignon (<i>Allium cepa</i>)	25-50%
Carotte (<i>Daucus carota</i>)	25%
Haricots (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	25-50%

76% des eaux analysées ont une conductivité électrique de l'ordre de 0.7 mmhos/cm. Il n'y a pas de décroissement du rendement prévu avec l'utilisation de ces eaux pour la production maraîchère. Les rendements de betteraves, de tomates, de melons et de choux ne seraient pas affectés par l'usage d'eau d'une conductivité électrique de l'ordre de 1.8 mmhos/cm. A tous les sites étudiés (excepté pour six), ces cultures pourraient être produites sans décroissement de rendement. Le décroissement du rendement causé par la salinité sera de l'ordre de 10% à trois sites, et dépassera 10% à trois sites.

Généralement, les pratiques de cultures utilisées pourraient présenter des contraintes plus prononcées sur le rendement que la qualité de l'eau. En effet, le décroissement de rendement dû à la salinité pourrait ne pas être apparent.

La possibilité de développement de problèmes de perméabilité existe dans plusieurs sites. Cependant la plus grande partie du jardinage est effectuée sur des sols bien drainés et sablonneux, ce qui présente peu de possibilité pour l'existence de problèmes. Dans l'argile lourd, le long du fleuve Sénégal

TABLE 3-7
 REDUCTION DE RENDEMENT A PREVOIR POUR CERTAINES CULTURES
 CAUSEE PAR LA SALINITE DE L'EAU D'IRRIGATION LORSQUE LES METHODES COMMUNES
 D'IRRIGATION DE SURFACE SONT UTILISEES

Culture	0%		10%		25%		50%		Maximum
	CEe*	CEw*	CEe	CEw	CEe	CEw	CEe	CEw	CEe
Betterave ^{a/} (Beta vulgaris)	4.0	2.7	5.1	3.4	6.8	4.5	9.6	6.4	15
Brocoli (Brassica italica)	2.8	1.9	3.9	2.6	5.5	3.7	8.2	5.5	13.5
Tomate (Lycopersicon esculentum)	2.5	1.7	3.5	2.3	5.0	3.4	7.6	5.0	12.5
Cocombre (Cucumis sativus)	2.5	1.7	3.3	2.2	4.4	2.9	6.3	4.2	10
Cantaloup (Cucumis melo)	2.2	1.5	3.6	2.4	5.7	3.8	9.1	6.1	16
Epinard (Spinacia oleracea)	2.0	1.3	3.3	2.2	5.3	3.5	8.6	5.7	15
Chou (Brassica oleracea capitata)	1.8	1.2	2.8	1.9	4.4	2.9	7.0	4.6	12
Pomme de terre (Solanum tuberosum)	1.7	1.1	2.5	1.7	3.8	2.5	5.9	3.9	10
Maïs doux (Zea mays)	1.7	1.1	2.5	1.7	3.8	2.5	5.9	3.9	10
Patate douce (Ipomea batatas)	1.5	1.0	2.4	1.6	3.8	2.5	6.0	4.0	10.5
Poivron (Capsicum frutescens)	1.5	1.0	2.2	1.5	3.3	2.2	5.1	3.4	8.5
Laitue (Lactuca sativa)	1.3	0.9	2.1	1.4	3.2	2.1	5.2	3.4	9
Radis (Raphanus sativas)	1.2	0.8	2.0	1.3	3.1	2.1	5.0	3.4	9
Oignon (Allium cepa)	1.2	0.8	1.8	1.2	2.8	1.8	4.3	2.9	7.5
Carotte (Daucus carota)	1.0	0.7	1.7	1.1	2.8	1.9	4.6	3.1	8
Haricots (Phaseolus vulgaris)	1.0	0.7	1.5	1.0	2.3	1.5	3.6	2.4	6.5

^{a/} Sensible pendant la germination. CEe ne devrait pas dépasser 3 millimhos par centimètre (mmhos/cm) pour les betteraves.

* Conductivité électrique donnée en mmhos/cm là où CEe est la conductivité du sol et CEw celle de l'eau d'irrigation.

Source: Rapport 29 de la FAO sur l'Irrigation et le Drainage, Qualité de l'eau pour l'Agriculture.

TOLERANCE DE LA CULTURE MARAICHERE A LA SALINITE

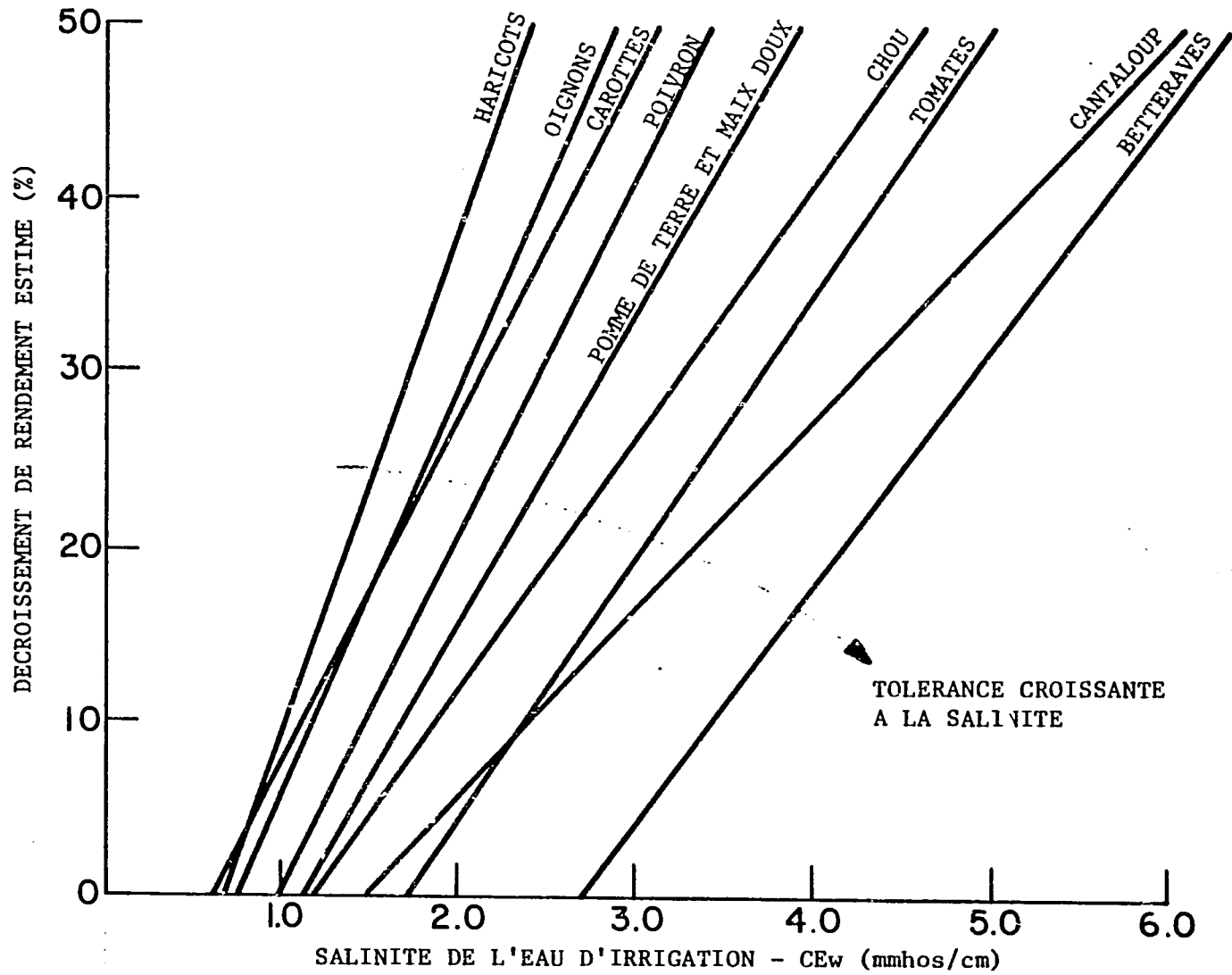


FIGURE 3-4

et près des marigots, les problèmes de perméabilité sont beaucoup plus communs. Sur ces sols, les problèmes de perméabilité pourraient affecter la production maraîchère en créant un étang et la submersion des plantes. En diminuant la quantité d'eau qui passe à travers le sol, les problèmes de toxicité pourraient aussi être créés.

Alternatives de Gestion de l'Eau pour la Production Maraîchère

Un problème de salinité se présente et les récoltes sont affectées si les sels provenus de l'eau d'irrigation s'accumulent dans les racines. Les accumulations de sels peuvent être éliminées par la filtration de l'excès. Ceci est accompli par une irrigation excessive. Les précipitations peuvent éliminer naturellement les sels par filtrage. Bien qu'il soit douteux qu'il y ait assez de pluies en Mauritanie pour accomplir l'élimination par filtrage, l'irrigation excessive est de coutume. Si un problème de salinité existe, les cultivateurs pourraient adopter certaines pratiques pour prévenir ou réduire le problème. Certaines de ces pratiques d'exploitation sont:

- o Irrigation fréquente pour maintenir une provision d'eau suffisante pour les cultures (ceci est de coutume en Mauritanie où les sols sont souvent sablonneux et les cultures se dessèchent dans les cas où l'irrigation n'est pas fréquente);
- o Utilisation de 10 à 20% d'excès d'eau pour satisfaire les pertes par filtrage (ceci est communément pratiqué lorsque les cultivateurs irriguent en excès);
- o Charger la méthode d'irrigation à une méthode qui répand l'eau et qui fournit un meilleur contrôle du sel, par exemple l'irrigation par égouttement;
- o Culture des variétés de plantes qui tolèrent le sel (voir Table 3-7).

L'obtention d'une germination satisfaisante des semences de légumes dans un sol salin ou l'utilisation d'une eau de basse qualité peut être un problème particulièrement grave. Les fermiers mauritaniens compensent en plantant deux ou trois fois plus de graines que nécessaire. Des ajustements peuvent se faire dans le processus de plantation pour réduire la salinité du sol dans les proximités des graines germinantes. Ceci peut être accompli par la sélection des pratiques, le plan des jardins et par la gestion de l'irrigation.

La plantation des graines au centre de plate-bandes élevées sur une rangée place la graine exactement dans les endroits de concentration des sels (Figure 3-5a). Par comparaison, une plate-bande soulevée à deux rangées pourrait offrir un avantage (Figure 3-5d). Les deux rangées sont situées de sorte que chacune d'elles est près de l'épaulement de la plate-bande élevée pour éloigner la graine des régions de grande accumulation de sel. Par cette méthode, la salinité élevée du sol et de l'eau peut être mieux minimisée que dans le cas de la rangée simple, car l'eau transporte les sels jusqu'au centre de la plate-bande.

L'irrigation de sillons alternés pourrait offrir des avantages. Si les plate-bandes sont irriguées des deux côtés, le sel s'accumule en haut et au centre de la plate-bande (Figures 3-5a et 3-5d). Si les sillons alternés sont irrigués, le sel peut être transporté au-delà de la rangée plantée (Figure 3-5b). Les sels pourraient encore s'accumuler mais les effets de la salinité seraient réduits. La plantation sur l'épaule de la plate-bande le plus proche du sillon arrosé (Figure 3-5e) a aussi été utilisée et pourrait permettre la germination et réduire les conditions salines.

Dans le cas où les sels sont estimés être un problème, l'approfondissement de l'eau dans le sillon peut aussi aider à améliorer la germination avec une rangée simple aussi bien qu'une rangée double (Figures 3-5c et 3-5f). Le contrôle de la salinité peut être accompli par la plantation de la rangée de graines (ou par la transplantation) juste au-dessus du niveau d'eau (Figure 3-6). Cette technique a été observée en pratique sur les tomates à Baghdad, Trarza.

La formation de croûtes et un manque de pénétration d'eau ont été observés à l'oasis de Serumeli dans la région d'Assaba. Les statistiques indiquent que la concentration saline ($CE_w = 0.14$ mmhos/cm) est basse et que le risque de problème de sodium avec l'utilisation de cette eau est également bas. La mauvaise pénétration de l'eau peut être attribuée au retrait des sels solubles du sol, à la dispersion des particules les plus fines du sol et à une surface scellée. Les solutions seraient de cultiver la terre et d'ajouter des résidus de culture et du fumier. Cependant, en Mauritanie, l'utilisation des résidus de culture pour améliorer le sol est uniquement pratiquée lorsque ces résidus ne sont pas utilisés pour nourrir les animaux.

L'évidence de saturation en sodium (dispersion du sol, mauvaise pénétration de l'eau, et la formation de croûtes) a été observée le long des canaux et dans les périphéries des rizières de Rosso. Le problème de sodium sera allégé en partie avec le barrage proposé. Cependant, si ces sols vont être utilisés pour les cultures autres que le riz, le sodium devrait être retiré. Ce processus de défrichement comprendra l'utilisation de calcium ou de magnésium. Dans l'Ouest des Etats-Unis, ceci s'effectue avec une application de gypse. Une autre alternative, pratiquée à l'Ouest de Trarza, est d'appliquer et d'incorporer des coquillages moulus finement. Un problème de toxicité diffère d'un problème de salinité ou de perméabilité par le fait que la toxicité résulte de l'absorption et de l'accumulation de certains éléments, surtout le sodium, la chlorure ou le bore. Ceux-ci peuvent réduire les rendements. Toutes les cultures ne sont pas également sensibles mais généralement la majorité des cultures perpétuelles le sont. Cependant, les problèmes de toxicité du sodium et de la chlorure peuvent se présenter avec toutes les cultures si les concentrations sont assez élevées. Les problèmes de toxicité accompagnent souvent la salinité et sont de même une complication de la salinité ou du problème de perméabilité. Les Tables 1, 2, et 3 dans la Section 3 de ce rapport indiquent la tolérance de diverses cultures au sodium, à la chlorure et au bore. Plusieurs des sites de prélèvement (Rodha, Billaour N^o 1 et Atar) ont un niveau de chlorure toxique.

Pour les cultures maraichères sensibles, telles que les haricots ou les oignons, certaines pratiques d'exploitation sont nécessaires pour réduire la

Rangée Simple



Accumulation de Sel

Rangée Double

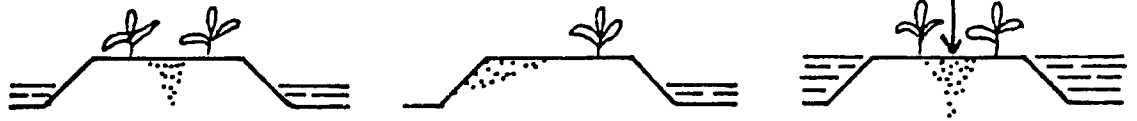


FIGURE 3-5
PLATE-BANDES ET PRATIQUE D'IRRIGATION

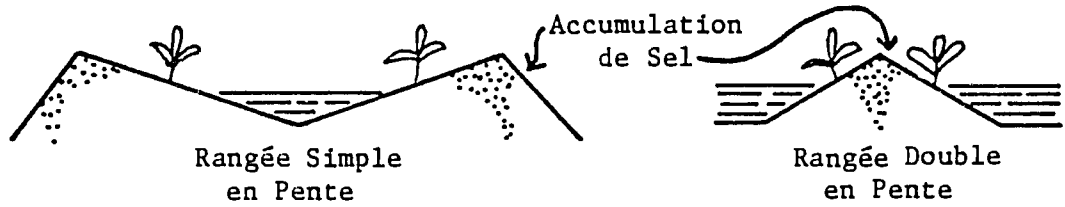


FIGURE 3-6
SALINITE EN PLATE-BANDES EN PENTE

concentration d'éléments toxiques ou faire des ajustements qui permettent une amélioration de la production sous les concentrations présentes. Parmi les pratiques qui réduiraient les concentrations toxiques se trouvent:

- o Le changement ou le mélange des provisions d'eau avec des eaux de meilleure qualité;
- o Dans le cas de la toxicité du sodium, une modification par des éléments tels que le gypse ou l'acide sulphurique qui ajoutent du calcium et réduisent le pourcentage de sodium;
- o La plantation de cultures tolérantes au sodium.

Provision d'Eau

Avec l'achèvement de la construction du Reservoir de Manantali, un débit régularisé de 300 m³/s sera disponible. Si 1 m³/s de ce débit est consacré à la production maraîchère dans les périmètres près de Rosso, environ 400 ha seront cultivables. Ceci présume une culture maraîchère avec un maximum d'évapotranspiration de 11 mm/jour et une efficacité totale d'irrigation de 50%.

Dans l'avenir proche, la qualité et la quantité d'eau disponible à l'irrigation sera suffisante pour maintenir une expansion considérable de la culture maraîchère irriguée. Les contraintes à une expansion considérable seront alors celles des structures d'accès à l'eau (les puits), les moyens de prélèvement et un personnel pour entretenir et gérer les opérations de pompage de l'eau.

CHAPITRE 4

L'ECONOMIE DE LA PRODUCTION MARAICHERE

Introduction

La production maraîchère en Mauritanie est en majeure partie à petite échelle et la main-d'oeuvre est intensive dans les jardins. Les techniques de production sont rudimentaires, la mécanisation est peu utilisée, de même que l'engrais chimique, les pesticides et les herbicides. Les coûts de production sont dominés par les investissements se rapportant à l'eau: un puits creusé manuellement, de courte durée et l'irrigation manuelle à l'aide d'arrosoirs. Les infrastructures publiques et privées pour le soutien de la production maraîchère sont minimales. Il n'y a pas d'institution de crédit agricole proprement dit, ni de personnel d'extension et la distribution des ressources de production est limitée. La plupart des outils et matériaux de production sont fournis par l'Etat à des prix fortement subventionnés.

Dans la région Ouest de Trarza, de Rosso à Nouakchott, il y a quelques jardins de dimensions commerciales qui utilisent la mécanisation pour le labourage et le pompage (en particulier dans la production de tomates). Quelques-uns de ces jardins sont des jardins coopératifs et d'autres appartiennent à des particuliers, mais leur caractère essentiel est une technologie de production beaucoup plus moderne dont la réalisation économique est possible par l'accès aux grands marchés urbains.

Comme décrit dans ce rapport, il y a principalement quatre systèmes de production maraîchère en Mauritanie, définis par la source d'eau: arrosage par les eaux pluviales, les baisses d'inondation, l'oasis et le périmètre irrigué. L'enquête sur les coûts de production dans ce chapitre démontre que les deux systèmes les plus importants au point de vue de la production actuelle et potentielle sont le système de baisse d'inondation et le périmètre irrigué. Cependant, certains programmes d'amélioration de la production maraîchère par les eaux pluviales et celle d'oasis sont suggérés dans le chapitre final.

Ce chapitre comprend une description des résultats d'une enquête régionale sur la production maraîchère, une estimation des frais et revenus de la production et quelques conclusions et recommandations pour l'augmentation de la production. Quelques recommandations sont contingentes à l'étude de la commercialisation, plus loin dans ce rapport.

Enquête sur la Production Maraîchère

Deux méthodes d'enquête ont été utilisées pour l'obtention de statistiques sur la production agricole: un questionnaire rempli par les Chefs de Secteur régional, se rapportant à la production totale et aux estimations du rendement, un questionnaire relatif au cultivateur se rapportant aux frais de production et revenus. Certaines difficultés se sont présentées dans les deux cas (réponses nulles et résultats impossibles). Néanmoins, les propriétaires et les gérants de 38 jardins répartis sur 9 régions mauritaniennes ont pu fournir des renseignements utiles.

Comme démontré par la Table 4-1, l'enquête auprès des cultivateurs comprenait 15 légumes et 51 hectares de terre répartis entre 38 jardins. Les estimations du rendement sont approximatives car il y a presque une année depuis la récolte la plus récente et certaines des cultures ont été plantées en petites quantités ou parsemées parmi d'autres cultures de telle sorte que l'identification des rendements, des revenus, ou des coûts de production pour une seule culture était impossible.

De plus, le rendement de l'expansion à 1 hectare (10.000 m²) d'un jardin de 4 m² est un procédé incertain mais néanmoins nécessaire pour comparer la productivité à l'échelle mondiale.

Dans la plupart des cas, les rendements maraîchers mauritaniens sont au-dessous des moyennes africaines et mondiales, à l'exception des tomates, le légume le plus commun en Mauritanie. Le rendement moyen de la tomate est de 20 kg par hectare ce qui est équivalent à la moyenne mondiale et 8 kg au-dessus de la moyenne africaine. En ordre décroissant de superficie consacrée aux cultures spécifiques des jardins étudiés, les cultures sont: la tomate (33%), l'oignon (20%), les choux (17%), la carotte (9%), le navet (8%) et la pomme de terre (5%). L'ordre d'importance varie de région en région: Par exemple, 80% de la région étudiée à Brakna était consacrée à la culture de la pomme de terre. Les variations annuelles des proportions de mélange de cultures sont fortement influencées par la disponibilité de semences. De ce fait, les proportions de mélange de cultures reportées ne sont pas de sources sûres pour être considérées comme typiques d'autres années.

Coûts de Production et Rendements

Le moyen principal pour l'exposition et l'analyse des coûts de production et des rendements est le budget d'entreprise.^{7/} Un budget d'entreprise est la formulation d'une série d'éléments physiques et financiers pour obtenir une production précise, à l'inclusion des revenus espérés et les dépenses associées à la production.

Les budgets d'entreprise fournissent l'information de base nécessaire pour les analyses économiques telles que l'estimation des besoins financiers de l'agriculteur pour couvrir les besoins en fournitures, la détermination de la rentabilité des investissements dans différentes techniques de production et l'évaluation de l'impact des variations du prix de production et du prix des produits sur les profits.

^{7/} Une "entreprise" se rapporte à un produit particulier (par exemple, la tomate) ou à une combinaison de produits dont la séparation en comptabilité de frais ne serait pas pratique (par exemple, le lait et la production de veaux).

TABLE 4-1
RENDEMENTS MARAICHERS EN MAURITANIE, 1980-81

Culture	Mauritanie Surface Etudiée (Hectares)	Rendements Moyens en Tonnes Métriques/Hectare		
		Mauritanie Enquête ^{a/}	Afrique ^{b/}	Monde ^{c/}
Betteraves	0.67	10	--	11.6
Chou	8.70	6	24.5	20.2
Carottes	5.00	11	11.6	22.0
Piment	0.08	4	7.0	8.1
Aubergine	0.42	10	14.4	13.1
Poivron	0.01	4	--	6.8
Laitue	0.42	6	--	14.1
Okra	0.17	2	--	11.0
Oignons	10.60	6	10.9	11.7
Persil	0.24	3	--	--
Pommes de terre	3.40	13	8.7	15.0
Radis	0.01	6	--	--
Patate Douce	0.04	5	6.2	8.4
Tomates	17.20	20	11.7	19.9
Navets	<u>4.00</u>	7	--	11.0
Total	50.96			

^{a/} Source: Etude de 38 jardins dans 9 régions de Mauritanie: Trarza, Guimaka, Gorgol, Brakna, Assaba, Inchiri, Adrar, et Hodhs.

^{b/} Source: Publication Annuelle de la FAO sur la Production, 1978.

^{c/} Source: Publication Annuelle de la FAO sur la Production, 1978.
Rendements pour betteraves, poivron vert, laitue, gombo et navets sont uniquement pour les U.S.A., extraits du Manuel Annuel pour les Producteurs de Légumes par J. E. Knott, 1965.

Méthodologie de la Préparation Budgétaire

L'information sur le budget d'entreprise a été obtenue par interview des cultivateurs associés aux 38 jardins situés à différentes locations comme décrit ci-dessus. Les interviews sur les coûts de production ont été effectuées par les assistants mauritaniens en présence de l'Economiste du projet. Les cultivateurs ont été choisis par références personnelles par les administrateurs locaux qui ont tenu compte de leur coopératisme, leur habileté de rappel des informations désirées, leur typicalité au point de vue technique et leur accessibilité.

Les budgets d'entreprise ont été produits pour sept cultures; des estimations exactes n'ont pas pu être obtenues pour les autres, parce qu'elles sont cultivées en petite quantité ou parce qu'il n'était pas possible de séparer les cultures mélangées. Les sept cultures sont la betterave, le chou, la carotte, le piment, l'oignon, la pomme de terre et la tomate. Les chiffres contenus dans les budgets sont synthétisés "meilleures estimations" des quantités et coûts de fournitures en considérant toutes les régions et cultivateurs interviewés, plus les données primaires et secondaires obtenues par d'autres sources; aucune méthode précise pour obtenir une moyenne n'a été utilisée. Les définitions, les mesures et les approches méthodiques sont décrites ci-dessous.

Rendements et Revenus des Cultures

Les rendements sont indiqués en kilogrammes par 100 m² (un are) de superficie plantée dans une région de 1.000 m² clôturés, avec un puits, des allées et 650 mètres carrés de superficie plantée. Cette surface plantée est le maximum de surface qui peut être irriguée par un seul puits en employant les techniques d'irrigation traditionnelles (sans pompe motorisée). Les rendements sont ceux reportés dans l'enquête et reflètent la densité de plantes et les pertes typiques. Les rendements publiés sont les quantités disponibles avant la consommation familiale, la mise en vente, la conservation de graines ou à d'autres fins pour un an de "rendement normal."

Le revenu brut est le rendement multiplié par le prix de vente typique du produit reçu par le cultivateur pendant la période de grande récolte, qui est au bas de l'échelle du prix saisonnier. Le revenu brut indiqué suppose que tous les produits sont vendus, sans réduction pour la réserve ou la consommation familiale.

Le revenu net est la différence entre le revenu brut et les coûts de production sauf pour les coûts de gestion et de terrain. Techniquement, "le revenu net" défini ici est "le revenu sur le terrain et la gestion." La propriété des terres et les frais de location sont exclus parce qu'aucun exemple de location ou de vente n'a pu être trouvé. La plupart des jardins sont des terrains d'arrière-cour ou de coopérative villageoise.

Main-d'Oeuvre

Les études ont révélé que le jardinage est effectué principalement par la famille, sans rémunération et constitué en majeure partie de femmes et

d'enfants. Les légumes peuvent ainsi être une source de revenu et de nutrition importante pour les femmes et enfants qui vivent sans le chef de famille qui souvent cherche un emploi salarié ailleurs. Cependant, on n'a trouvé qu'une évidence limitée de contrats de main-d'oeuvre à la pièce ce qui permettrait le calcul d'un taux de salaire implicite pour la main-d'oeuvre employée et la main-d'oeuvre familiale sans rémunération. La division du prix à la pièce par le nombre d'heures requises pour son exécution donne un taux de salaire typique de 16 UM par heure. Pour standardiser et comparer, les budgets sont calculés en supposant que toute main-d'oeuvre a une valeur de 16 UM par heure, soit le prix comptant de la main-d'oeuvre embauchée ou de la main-d'oeuvre familiale.

Les activités de main-d'oeuvre décrites dans les budgets de production utilisent uniquement des outils manuels; l'utilisation de machines ou d'animaux est inexistante. La plus grande dépense en main-d'oeuvre est liée à l'irrigation, pour la levée manuelle d'eau des puits et le transport par arrosoir. Le coût de la main-d'oeuvre d'irrigation varie entre 27% du coût de production totale (pour les betteraves) et 50% (pour les piments). La plupart des cultures sont irriguées deux fois par jour, chaque fois par l'application de trois à cinq arrosoirs d'eau (de 10 litres de capacité).

Semences

La provision et le prix des semences maraîchères sont des problèmes sérieux. Beaucoup de cultivateurs comptent sur la Direction de l'Agriculture pour obtenir des semences gratuites ou subventionnées, mais les pénuries et la distribution tardive sont fréquentes. La dépendance sur l'Etat a causé la plantation tardive ou nulle et la demande incertaine de semences du secteur privé. La quantité et les proportions de la production maraîchère sont irrégulières. Il est reporté que ceci est dû à la provision de semences, mais aucune confirmation n'a été obtenue.

Les prix des semences dans le secteur privé reflètent des réductions pour achat en quantité, des bénéfices pour le commerçant en gros et au détail, et des prix de distribution rurale. Les prix de semences sélectionnées sont indiqués dans la Table 4-2. Quoique les profits de la vente urbaine en gros et au détail n'ont pas été obtenus pour la Mauritanie, le profit à Dakar (Sénégal) pourrait être similaire. Les différences sur les prix des semences dans le secteur privé entre le domaine urbain et le domaine rural n'ont pas pu être obtenues dans la plupart des cas à cause du manque de provisions ou parce que l'Etat s'est chargé de la distribution.

Le prix des semences au détail (importée) dans le secteur privé a augmenté depuis 1977 aux taux indiqués dans la Table 4-3. La seule baisse de prix était pour la pomme de terre (-23.7 pourcent par an). D'autres augmentations de prix vont de 3% (betterave) à 38.8% (aubergine). Bien que le coût des semences est une proportion minime du coût total de production, cela peut représenter un obstacle aux cultivateurs sans argent comptant.

Les semences de pomme de terre sont fortement susceptibles aux maladies dans le climat mauritanien, ce qui représente un problème sérieux. Sans la mise en réserve froide, la Mauritanie va continuer à être dépendante sur les

TABLE 4-2
 PRIX DE SEMENCES MARAICHERES SUR DES MARCHES SELECTIONNES, 1982
 Prix en UM par gramme

Culture	Dakar, Sénégal		Nouakchott Au détail ^{b/}	Rural
	En gros ^{a/}	Au détail ^{b/}		Mauritanie Au détail ^{b/}
Betterave	0.6	6.0	2.5	--
Carotte	0.8	5.0	5.0	8.0 ^{c/}
Chou	0.7	10.0	6.7	--
Piment	3.1	--	8.0	--
Aubergine	2.4	15.0	8.0	--
Laitue	1.2	--	4.4	--
Gombo	0.5	--	--	0.3 ^{d/}
Oignon	1.7	5.0	4.0	7.5 ^{e/} , 16.0 ^{f/}
Persil	0.6	6.0	4.0	--
Tomate (Roma)	1.7	20.0	10.0	22.5 ^{e/}
Tomate (Ronde)	2.2	--	10.0	40.0 ^{f/}
Navet	0.2	3.8	4.0	--

- ^{a/} Basé sur le prix par kg en gros.
^{b/} Basé sur le prix par achat de 2 à 5 gr.
^{c/} Prix à Robinet.
^{d/} Prix de semences produites localement à Kobenni.
^{e/} Prix à Aioun.
^{f/} Prix à Nema.

TABLE 4-3
 PRIX DES SEMENCES IMPORTEES: NOUAKCHOTT
 EN GROS, 1977-81

UM par Kilogramme

Culture	1977	1979	1981	Changement Annuel Moyen du Pourcentage ^{a/}
Betterave	--	660	700	+ 3,0
Chou	581	740	1.200	+26,6
Carotte	684	900	1.000	+11,5
Aubergine	1.897	3.080	4.840	+38,8
Oignon	1.487	1.840	2.000	+ 8,6
Persil	752	--	900	+ 4,9
Pomme de terre	--	38	20	-23,7
Tomate	1.864	2.560	3.680	+24,3
Navet	--	220	320	+11,4

^{a/} Le changement annuel moyen du pourcentage est indiqué entre 1981 et 1977 ou 1979 (la période la plus éloignée pour laquelle des données sont disponibles).

importations de semences de pomme de terre et un système de commercialisation de semences en déficit.

Recipients

Les trois principaux récipients utilisés pour le transport de légumes frais sont le sac en nylon, le sac en jute et la caisse en plastique. En considérant la capacité du sac et sa ré-utilisation, le prix par kg de l'utilisation de sacs est environ la moitié des caisses plastiques (Table 4-4). Les sacs en nylon sont d'usage commun parce que la dépense initiale est de 20 UM pièce, même que le coût par kg est presque égal à celui des sacs en jute. Les coûts des sacs en nylon sont utilisés dans les budgets de production, à l'exception des tomates qui sont d'habitude mises dans des caisses plastiques pour éviter de les endommager. Le coût des sacs (3.3 UM pièce) est basé sur une ré-utilisation de six fois.

Puits

Les puits sont typiquement creusés à la main, non renforcés ou renforcés. Les puits sans renforcement intérieur ne durent pas longtemps à cause de la détérioration des murs et les affaissements. La durée moyenne d'un puits typique à Assaba est d'un à trois ans, suivant les conditions du sol, la nappe d'eau souterraine et l'entretien. Dans cette étude, un puits est supposé servir pendant deux ans avec un coût d'entretien de 10% de l'investissement total initial. Le coût de la main-d'oeuvre totale pour creuser un puits de profondeur moyenne de moins de 8 mètres, est estimé à 4.200 UM, et la dépréciation est calculée à l'aide de la méthode de ligne droite sans valeur de récupération (2.100 UM par an). L'intérêt annuel sur l'investissement moyen est supposé être 12% de 2.100 UM.

Clôture

Clôturer un jardin est l'un des plus grands coûts et un des plus importants capitaux de production à cause de la protection nécessaire des cultures contre les animaux errants. Plusieurs types de clôture sont utilisés en Mauritanie, comme démontré dans la Table 4-5. Le type de clôture sélectionné à inclure dans les budgets de production est en piquets de bois, amassés et placés à la main au prix de revient de 34 UM par mètre. Le terrain enclos est presumé être de 1.000 mètres carrés. Les taux de dépréciation, l'entretien et l'intérêt sont identiques à ceux estimés pour le puits.

Le "coût réel" de clôture ne dépend pas seulement sur l'entretien initial, la dépréciation et l'intérêt, mais plutôt sur l'efficacité de protection des cultures et l'accès au capital pour faire l'investissement initial. Ces aspects n'ont pas été examinés.

Outils

Les sept outils les plus communs utilisés dans le jardinage maraîcher, suivant l'enquête faite chez le cultivateur, sont énumérés dans la Table 4-6. Les prix des outils importés sont plus élevés que ceux des outils fabriqués en Mauritanie mais les outils importés durent plus longtemps. Si on estime

TABLE 4-4
COUTS DES RECIPIENTS DE LEGUMES, 1982

	Sac en Nylon	Sac en Jute	Caisse en Plastique
Capacité du récipient	50 kg	80 kg	25 kg
Coût par pièce	20 UM	40 UM	200 UM
Nombre d'utilisations	6	8	64
Coût par utilisation	3.3 UM	5.0 UM	3.1 UM
Coût par kg. par utilisation	0.07 UM	0.06 UM	0.12 UM

TABLE 4-5
TYPES DE CLOTURE DE JARDIN

Région Examinée	Description de la Clôture	Durée (Années)
Tintane	Mur en torchis de 2m de hauteur	5
Chivaa	Souches de palmier	5
Aioun	Euphorbe, carton et bandes de métal	5
Aioun	Piquets de bois	3
Aioun	Mur de pierre	20
Abdel Bagarou	Piquets de bois, toile à sac	3
Taghilalit	Fil de fer barbelé et piquets de bois	5
Robinet	Grillage et piquets de bois	5
Diaguili	Ronces et piquets de bois	3
Louebda	Grillage et piquets de bois	7
Oasis d'Assaba	Piquets de bois, feuilles de palmes tissées	2
M'Leigat	Canal périphérique	10

TABLE 4-6
 PRIX DES OUTILS DE JARDIN, 1982^{a/}

Outil	Durée (Ans)	Valeur en UM			
		Prix	Dépréciation Annuelle ^{b/}	Intérêt ^{c/} à 12%	Coût Total Annuel
<u>Importé</u>					
Pelle	3	387	129	23	152
Arrosoir	1	857	857	51	908
Pioche	10	613	61	37	98
Râteau	1	435	435	26	461
Houe	5	580	116	35	151
Sarcloir	3	204	68	12	80
Seau	1	<u>300</u>	<u>300</u>	<u>18</u>	<u>318</u>
TOTAL		3.376	1.966	202	2.168
<u>Fabriqué en Mauritanie</u>					
Pelle	2	150	75	9	84
Arrosoir	1	200	200	24	224
Pioche	3	60	20	4	24
Râteau	1	150	150	18	168
Houe	3	100	33	6	39
Sarcloir	2	100	50	6	56
Seau	1	<u>200</u>	<u>200</u>	<u>24</u>	<u>224</u>
TOTAL		1.060	728	91	819

^{a/} Coûts et durée des outils sont calculés sur une superficie plantée de 650 m². Dans les budgets d'entreprise, ces coûts sont calculés par superficie de 100 m².

^{b/} La dépréciation est calculée en utilisant la méthode de ligne droite, en supposant un valeur nulle de récupération.

^{c/} L'intérêt est calculé sur la moyenne des investissements ou la moitié du prix initial.

l'inventaire des outils à un outil de chaque sorte pour 650 m² plantées, le coût annuel d'outils importés est de 2.168 UM et le coût des outils locaux est de 819 UM. Bien que les outils locaux sont moins chers, beaucoup de cultivateurs préfèrent les outils importés, surtout s'ils sont fournis par l'Etat. Comme les semences, les outils sont distribués par la Direction Agricole à un prix fortement subventionné. Les provisions en outils et la distribution sont en déficit chronique.

Les Capitaux "Absents"

Les engrais chimiques, les insecticides et les herbicides sont distribués en quantités limitées par l'Etat, mais ne sont pas communément utilisés dans la production maraîchère. L'engrais cité dans les budgets de production est le fumier.

Il n'y a pas d'institution formelle pour déboursier le crédit de production agricole en Mauritanie. Même s'il y en avait, il est peu probable que la majorité des cultivateurs de légumes pourrait être qualifiés pour les prêts à cause du manque de cautions et de la somme insuffisante des prêts. Cependant, il ya les prêts sans formalité entre membres de famille, et aussi quelques commerçants qui font des prêts aux cultivateurs.

Résumé des Frais et des Revenus

Etant donné les grandes variations des prix de produits, les variations des rendements et des frais de productions et les pertes importantes de produits avant les récoltes, il est illusoire de tirer des conclusions générales sur la rentabilité pour les budgets d'entreprises individuels statiques. Une baisse du rendement ou du prix de vente des produits peut rabaisser les revenus tout comme des profits élevés pourraient être réalisés si le cultivateur vend lorsque les prix sont élevés. Néanmoins, une estimation conservatrice des frais et revenus suggère que la production maraîchère peut être profitable et une activité viable pour les cultivateurs à petite échelle.

Les budgets d'entreprise pour sept cultures sont indiqués dans les Tables 4-7 à 4-13, et un résumé financier dans la Table 4-14. Les coûts de production consistent presque entièrement de la main-d'oeuvre; même les coûts fixes de la dépréciation et de l'intérêt se rapportent principalement aux activités de main-d'oeuvre pour creuser un puits et poser une clôture, qui ne durent que deux ans. L'image projetée par ces coûts est celle d'une technologie rudimentaire, de capital insuffisant pour l'investissement dans une technologie plus avancée, et de la continuité de revenus modérés mais instables.

L'examen des budgets de production révèle que la préparation du sol, la fertilisation et la culture, le défrichage d'avant-récolte, l'emballage et le transport sont presque identiques pour toutes les cultures. Ces résultats sont dus en partie à la similarité de ces tâches pour tous les légumes, et en partie à l'inexactitude des estimations du temps nécessaire sur les petits terrains. Les prix fixes du puits, de la clôture et des outils sont estimés identiques pour toutes les cultures.

TABLE 4-7
BUDGET DE PRODUCTION DES BETTERAVES, 1982

Rendement: 100 kg sur 100 m² cultivés
 Revenu brut: 7.000 UM à 70 UM/kg
 Coût total de production: 2.465 UM
 Revenu net: 4.535 UM

Activités de Main-d'Oeuvre	Heures	Coût par Heure (UM)	Total (UM)
Préparation du sol	3	16	48
Plantation et désherbage	3	16	48
Culture et fertilisation	4	16	64
Irrigation	42	16	672
Récolte	3	16	48
Défrichage d'après-récolte	2	16	32
Emballage et transport	<u>1</u>	16	<u>16</u>
TOTAL	58		928

Matériaux	Quantité	Coût Par Pièce (UM)	Total (UM)
Semences	100 gr.	2,50	250
Sacs	3	3,33	<u>10</u>
TOTAL			260

Autres Frais ^{a/}	------(UM)-----			Total
	Maintien	Dépréciation	Intérêt	
Puits	65	323	39	427
Clôture (130 m)	136	340	41	517
Outils	---	<u>302</u>	<u>31</u>	<u>333</u>
TOTAL	201	965	111	1.277

^{a/} Ces frais sont estimés pour une superficie de 1.000 m², comprenant un puits et 650 m² de jardin cultivé. Les 100 m² de cette culture représentent 100/650 ou 15,4% des coûts annuels fixes.

TABLE 4-8
BUDGET DE PRODUCTION DU CHOU, 1982

Rendement: 60 kg sur 100 m² cultivés
 Revenu brut: 3.000 UM à 50 UM/kg
 Coût total de production: 2.435 UM
 Revenu net: 565 UM

Activités de Main-d'Oeuvre	Heures	Coût par Heure (UM)	Total (UM)
Préparation du sol	3	16	48
Plantation	2	16	32
Culture et fertilisation	4	16	64
Irrigation	48	16	768
Récolte	3	16	48
Défrichage d'après-récolte	2	16	32
Emballage et transport	<u>1</u>	16	<u>16</u>
TOTAL	63		1.008

Matériaux	Quantité	Coût Par Pièce (UM)	Total (UM)
Semences	20 gr.	7,00	140
Sacs	13	3,33	<u>10</u>
TOTAL			150

Autres Frais ^{a/}	----- (UM) -----			Total
	Maintien	Dépréciation	Intérêt	
Puits	65	323	39	427
Clôture (130 m)	136	340	41	517
Outils	—	<u>302</u>	<u>31</u>	<u>333</u>
TOTAL	201	965	111	1.277

^{a/} Ces frais sont estimés pour une superficie de 1.000 m², comprenant un puits et 650 m² de jardin cultivé. Les 100 m² de cette culture représentent 100/650 ou 15,4% des coûts annuels fixes.

TABLE 4-9
BUDGET DE PRODUCTION DE LA CAROTTE, 1982

Rendement: 110 kg sur 100 m² cultivés
 Revenu brut: 3.300 UM à 30 UM/kg
 Coût total de production: 2.266 UM
 Revenu net: 1.034 UM

Activités de Main-d'Oeuvre	Heures	Coût par Heure (UM)	Total (UM)
Préparation du sol	3	16	48
Plantation et désherbage	2	16	32
Culture et fertilisation	4	16	64
Irrigation	42	16	672
Récolte	3	16	48
Défrichage d'après-récolte	2	16	32
Emballage et transport	<u>1</u>	16	<u>16</u>
TOTAL	57		912

Matériaux	Quantité	Coût Par Pièce (UM)	Total (UM)
Semences	30 gr.	2,22	67
Sacs	3	3,33	<u>10</u>
TOTAL			77

Autres Frais ^{a/}	------(UM)-----			Total
	Maintien	Dépréciation	Intérêt	
Puits	65	323	39	427
Clôture (130 m)	136	340	41	517
Outils	---	<u>302</u>	<u>31</u>	<u>333</u>
TOTAL	201	965	111	1.277

^{a/} Ces frais sont estimés pour une superficie de 1.000 m², comprenant un puits et 650 m² de jardin cultivé. Les 100 m² de cette culture représentent 100/650 ou 15,4% des coûts annuels fixes.

TABLE 4-10
BUDGET DE PRODUCTION DU PIMENT, 1982

Rendement: 38 kg sur 100 m² cultivés
 Revenu brut: 5.700 UM à 150 UM/kg
 Coût total de production: 3.520 UM
 Revenu net: 2.180 UM

Activités de Main-d'Oeuvre	Heures	Coût par Heure (UM)	Total (UM)
Préparation du sol	3	16	48
Plantation	3	16	48
Culture et fertilisation	4	16	64
Irrigation	110	16	1.760
Récolte (15 fois)	3	16	48
Défrichage d'après-récolte	1	16	16
Emballage sacs et transport	<u>1</u>	16	<u>16</u>
TOTAL	125		2.000

Matériaux	Quantité	Coût Par Pièce (UM)	Total (UM)
Semences	30 gr.	8,00	240
Sacs	1	3,33	<u>3</u>
TOTAL			243

Autres Frais ^{a/}	(UM)			Total
	Maintien	Dépréciation	Intérêt	
Puits	65	323	39	427
Clôture (130 m)	136	340	41	517
Outils	<u> </u>	<u>302</u>	<u>31</u>	<u>333</u>
TOTAL	201	965	111	1.277

^{a/} Ces frais sont estimés pour une superficie de 1.000 m², comprenant un puits et 650 m² de jardin cultivé. Les 100 m² de cette culture représentent 100/650 ou 15,4% des coûts annuels fixes.

TABLE 4-11
BUDGET DE PRODUCTION DE L'OIGNON, 1982

Rendement:	60 kg de bulbes sur 100 m ² cultivés 30 kg de feuilles
Revenu brut:	1.800 UM à 30 UM/kg pour les bulbes <u>3.000 UM</u> à 100 UM/kg pour les feuilles 4.800 UM Total
Coût total de production:	2.700 UM
Revenu net:	2.100 UM

Activités de Main-d'Oeuvre	Heures	Coût par Heure (UM)	Total (UM)
Préparation du sol	3	16	48
Culture des plate-bandes	4	16	64
Transplantation	2	16	32
Culture et fertilisation	4	16	64
Irrigation	55	16	880
Récolte	5	16	80
Défrichage d'après-récolte	2	16	32
Emballage et transport	<u>1</u>	16	<u>16</u>
TOTAL	76		1.216

Matériaux	Quantité	Coût Par Pièce (UM)	Total (UM)
Semences	40 gr.	5,00	200
Sacs	3	3,33	<u>10</u>
TOTAL			210

Autres Frais ^{a/}	----- (UM) -----			Total
	Maintien	Dépréciation	Intérêt	
Puits	65	323	39	427
Clôture (130 m)	136	340	41	517
Outils	—	<u>302</u>	<u>31</u>	<u>333</u>
TOTAL	201	965	111	1.277

^{a/} Ces frais sont estimés pour une superficie de 1.000 m², comprenant un puits et 650 m² de jardin cultivé. Les 100 m² de cette culture représentent 100/650 ou 15,4% des coûts annuels fixes.

TABLE 4-12
BUDGET DE PRODUCTION DE LA POMME DE TERRE, 1982

Rendement: 130 kg sur 100 m² cultivés
 Revenu brut: 5.200 UM à 40 UM/kg
 Coût total de production: 2.725 UM
 Revenu net: 2.475 UM

Activités de Main-d'Oeuvre	Heures	Coût par Heure (UM)	Total (UM)
Préparation du sol	3	16	48
Plantation	2	16	32
Culture et fertilisation	4	16	64
Irrigation	55	16	880
Récolte	4	16	64
Défrichage d'après-récolte	2	16	32
Emballage et transport	<u>1</u>	16	<u>16</u>
TOTAL	71		1.136

Matériaux	Quantité	Coût Par Pièce (UM)	Total (UM)
Semences	15 kg.	20,20	393
Sacs	3	3,33	<u>10</u>
TOTAL			313

Autres Frais ^{a/}	------(UM)-----			Total
	Maintien	Dépréciation	Intérêt	
Puits	65	323	39	427
Clôture (130 m)	136	340	41	517
Outils	<u> </u>	<u>302</u>	<u>31</u>	<u>333</u>
TOTAL	201	965	111	1.277

^{a/} Ces frais sont estimés pour une superficie de 1.000 m², comprenant un puits et 650 m² de jardin cultivé. Les 100 m² de cette culture représentent 100/650 ou 15,4% des coûts annuels fixes.

TABLE 4-13
BUDGET DE PRODUCTION DE LA TOMATE, 1982

Rendement: 200 kg sur 100 m² cultivés
 Revenu brut: 6.000 UM à 30 UM/kg
 Coût total de production: 2.620 UM
 Revenu net: 3.380 UM

Activités de Main-d'Oeuvre	Heures	Coût par Heure (UM)	Total (UM)
Cultivation des plate-bandes	4	16	64
Préparation do sol et fertilisation	3	16	48
Transplantation	2	16	32
Culture et fertilisation	4	16	64
Irrigation	55	16	880
Récolte	4	16	64
Défrichage d'après-récolte	2	16	32
Emballage et transport	<u>1</u>	16	<u>16</u>
TOTAL	75		1.200

Matériaux	Quantité	Coût Par Pièce (UM)	Total (UM)
Semences	10 gr.	10,00	100
Caisses d'emballage	8	5,00	<u>15</u>
TOTAL			140

Autres Frais ^{a/}	------(UM)-----			Total
	Maintien	Dépréciation	Intérêt	
Puits	65	323	39	427
Clôture (130 m)	136	340	41	517
Outils	---	<u>302</u>	<u>31</u>	<u>333</u>
TOTAL	201	965	111	1.277

^{a/} Ces frais sont estimés pour une superficie de 1.000 m², comprenant un puits et 650 m² de jardin cultivé. Les 100 m² de cette culture représentent 100/650 ou 15,4% des coûts annuels fixes.

TABLE 4-14
RESUME FINANCIER DES BUDGETS DE PRODUCTION MARAICHERE^{a/}
(Mille UM)

Culture	Frais de Production			Total ^{b/}	Revenu Brut	Revenu Net
	Main-d'Oeuvre	Matériaux	Autres Frais			
Betteraves	0.9	0.3	1.3	2.5	7.0	4.5
Chou	1.0	0.2	1.3	2.4	3.0	0.6
Carotte	0.9	0.1	1.3	2.3	3.3	1.0
Piment	2.0	0.2	1.3	3.5	5.7	2.2
Oignon	1.2	0.2	1.3	2.7	4.8	2.1
Pomme de terre	1.1	0.3	1.3	2.7	5.2	2.5
Tomate	1.2	0.1	1.3	2.6	6.0	3.4

^{a/} Les estimations correspondent à une superficie plantée de 100 m² dans un jardin de 650 m². Les coûts et les revenus sont pour l'année 1982.

^{b/} Le total est arrondi.

La Table 4-14 présente un résumé des revenus nets estimés, qui vont d'environ 600 UM pour les choux à 4.500 UM pour les betteraves. Ce calcul présume que tous les éléments capitaux sont achetés, mais en fait la main-d'oeuvre est souvent fournie par les membres de la famille sans rémunération et les matériaux souvent obtenus gratuitement de l'Etat. Malgré la présomption de rendements conservatrice, toutes les cultures montrent des revenus nets positifs, en présumant que les cultivateurs ont assez d'objectif pour planter des légumes.

Les budgets d'entreprise individuelle ne tiennent pas compte de la stratégie du cultivateur de diversification des cultures afin d'atténuer les risques physiques et commerciaux. "Les risques physiques" sont la réduction du rendement causée par les insectes, le temps ou les maladies des plantes; "les risques de commercialisation" sont principalement les fluctuations des prix de vente. Les cultivateurs diversifient aussi pour étaler les heures de main-d'oeuvre, pour éviter une main-d'oeuvre payée. Les cultivateurs suivent une "stratégie de jardin" qui est de réduire le risque sur les cultures et sur les heures de travail disponibles en échelonnant les dates de plantation. L'indisponibilité des semences force aussi la diversification. Pour ces raisons, les profits d'une production maraîchère ne sont pas évidents à premier abord en examinant les budgets d'entreprise. Les combinaisons de cultures n'ont pas été examinées dans cette étude, mais une recherche plus approfondie est recommandée.

Si le cultivateur peut produire un surplus vendable, la stratégie de production doit inclure la stratégie de commercialisation, qui tient compte des prix de vente, des pertes, de l'accès aux marchés, des frais de transport et sa disponibilité, et de la consommation. En tenant compte des grandes variations saisonnières des prix et du transport coûteux, il paraît raisonnable pour le cultivateur à petite échelle de produire une variété de cultures pour les marchés locaux, et d'étendre la saison de croissance pour profiter des prix de vente élevés.

Conclusions

Les principales conclusions dérivées de l'étude économique de la production maraîchère sont les suivantes:

1. La moyenne estimée des rendements de cultures maraîchères est plus basse que la moyenne mondiale dans tous les cas, excepté celui des tomates; elle est aussi plus basse que la moyenne africaine sauf pour les tomates et les pommes de terre.
2. Les légumes les plus cultivés sont les tomates, les oignons, les choux, les carottes, les navets et les pommes de terre. La production maraîchère est pratiquée à petite échelle sous quatre différents systèmes de culture: oasis, périmètre irrigué, baisse des inondations et eaux pluviales.
3. La technologie de production maraîchère est rudimentaire, nécessite une main-d'oeuvre intensive, et elle est inactive à cause du manque de capital d'investissement, du manque de compétence technique, de

provisions pour les systèmes traditionnels et modernes, et de statistiques et services d'extension.

4. La subvention des capitaux de production, en particulier les semences, les outils et les engrais, a encouragé la dépendance du cultivateur sur l'Etat. Cependant, les agences gouvernementales n'ont pas effectué une distribution ponctuelle de quantités suffisantes.
5. La provision et le prix des semences maraîchères sont des problèmes sérieux à cause du prix d'importation élevé, le manque de participation du secteur privé et l'échec périodique des agences gouvernementales pour distribuer les semences ponctuellement et en quantités nécessaires.
6. L'emballage des produits est souvent insuffisant pour protéger contre l'endommagement des produits par le sable, le soleil ou la contusion. Le sac en nylon est le récipient le plus commun à cause de son prix initial bas. Tous les matériaux ne sont pas disponibles en quantités suffisantes.
7. Les puits peu profonds sont creusés à la main, ils sont chers et de courte durée à cause de l'affaissement des murs non-renforcés. Les coûts de dépréciation, l'intérêt et l'entretien d'un puits est presque de 2.800 UM par an pour un jardin typique de 650 m² de surface plantée, ce qui représente environ 20% du total des coûts de production.
8. La clôture pour la protection des cultures est nécessaire mais revient cher; le coût varie selon les matériaux utilisés. La clôture la moins chère pour 1.000 m² représente environ 20% du total des coûts de production annuels.
9. Les outils importés sont préférés à cause de leur qualité et aussi parce que l'Etat les subventionne, mais les outils locaux sont moins chers. Les frais annuels d'outils représentent 10 à 15% du coût total de production.
10. La main-d'oeuvre est presque entièrement fournie par les membres de la famille sans rémunération, surtout les femmes et les enfants. Le taux de salaire est estimé à environ 16 UM par heure, mais le paiement comptant pour la main-d'oeuvre n'est pas commun.
11. Peu d'engrais chimiques, de pesticides, ou d'herbicides sont utilisés. Il n'y a pas d'institution de crédit agricole officiel. Le fumier est disponible en provision modérée et son usage est encouragé.
12. La production maraîchère peut représenter un risque mais elle est profitable, suivant les rendements et le prix des produits au moment de vente.
13. Les fermiers diversifient le mélange de cultures pour se procurer un régime varié et aussi diminuer les risques physiques et commerciaux.

14. Un grand potentiel pour l'augmentation des profits existe dans la production hors-saison pour profiter des prix de vente élevés. La technologie nécessaire inclut la protection des cultures contre la chaleur et une provision d'eau assurée.

CHAPITRE 5

COMMERCIALISATION DES PRODUITS MARAICHERS

Introduction

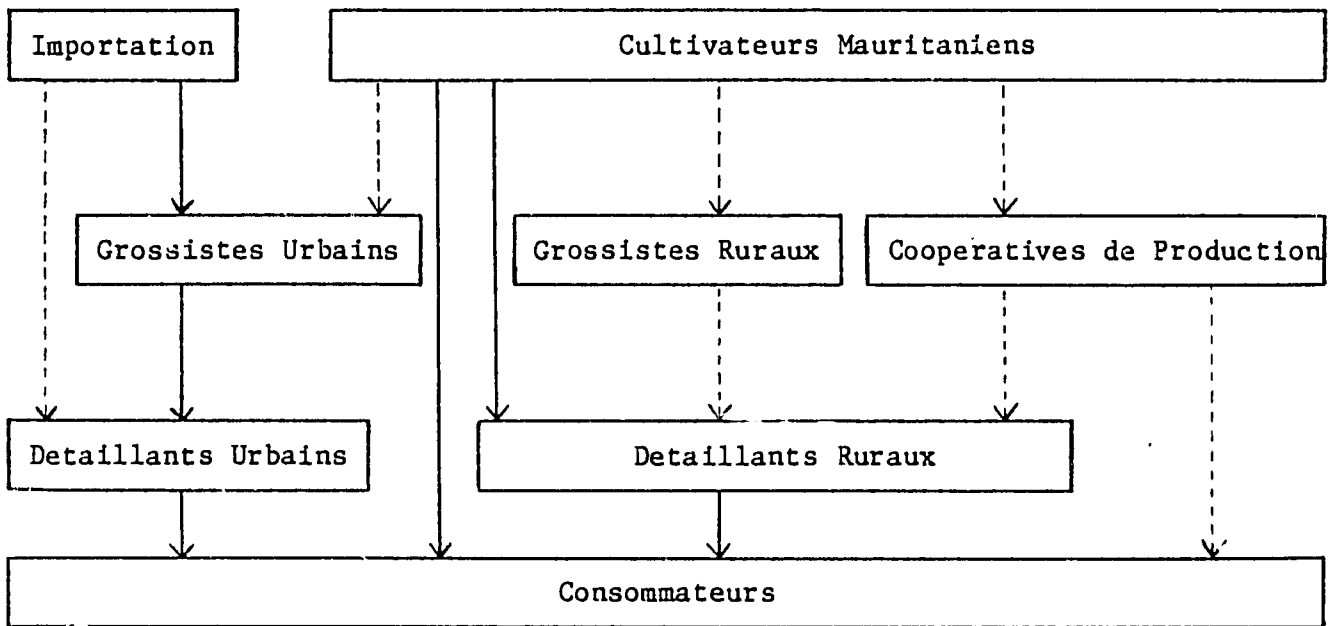
La commercialisation des produits maraichers en Mauritanie subit actuellement la transition d'une économie de subsistance à une économie agricole orientée vers la commercialisation. A mesure que la population et l'urbanisation augmentent, le transport de légumes frais sur de grandes distances s'avère de plus en plus nécessaire. Cependant, l'infrastructure de la conservation, du transport et des marchés n'est pas prête à remplacer les importations par la production maraîchère nationale. Les obstacles de la commercialisation des légumes frais sont énormes: les températures élevées et le manque de moyens de conservation causent des pertes importantes; le mauvais état des voies de transport a comme résultat un coût de transport élevé et cause des pertes de produits; le manque d'information sur les marchés représente parfois un grand risque pour le cultivateur ou le négociant qui envoie des produits du domaine rural au domaine urbain en espérant trouver des consommateurs et des prix intéressants. C'est un marché risqué qui peut aboutir en profits intéressants comme en pertes pour le cultivateur ou le commerçant.

En matière de développement des débouchés, la Mauritanie peut être divisée en deux: Nouakchott et le reste du pays. A Nouakchott, on trouve les grossistes, la conservation frigorifique, l'information sur les prix et le contrôle de la qualité des produits. La demande créée par la population et les revenus de Nouakchott ont été exploités principalement par les sénégalais et par les producteurs locaux. Il est difficile de faire concurrence aux sénégalais à cause de leur frais de production et de transport plus bas et aussi à cause de leur contrôle sur les grossistes de Nouakchott.

En dehors de Nouakchott, les principaux produits en circulation proviennent des cultivateurs aux détaillants et des cultivateurs directement aux consommateurs sur les marchés locaux. Les cultivateurs vendent aussi des petites quantités aux grossistes ruraux et aux camionneurs indépendants. Quelques coopératives de cultivateurs ont en vain essayé de vendre aux grossistes urbains ou aux détaillants, mais ont échoué à cause de la quantité et la qualité des produits. La circulation primaire et secondaire de légumes frais dans le réseau commercial mauritanien est indiquée sur la Figure 5-1.

FIGURE 5-1

CIRCULATION DES LEGUMES FRAIS DANS LE RESEAU COMMERCIAL MAURITANIEN



Voie Commerciale Primaire ———>

Voie Commerciale Secondaire - - - >

Ce chapitre est organisé par fonctions commerciales, identifiées ci-dessous:^{8/}

Fonctions physiques: Transport et manutention
 Conservation
 Traitement
 Catégorisation et standardization

Fonctions d'échange: Achat
 Vente
 Fixation de prix

Fonctions facilitantes: Financement et risques
 Information commerciale
 Création de demande
 Etudes

Suivant la description de la situation actuelle, les recommandations faites tentent à diminuer les contraintes selon les besoins du cultivateur, les fonds disponibles et les possibilités de réalisation. Puisque les fonctions facilitantes n'existent virtuellement pas, elles sont discutées uniquement dans la section des conclusions.

Transport et Manutention

Le moyen principal de transport des légumes en Mauritanie est le camion. Des quantités minimales sont transportées par bateau sur le fleuve Sénégal, et importées par mer et par air à Nouakchott. Le transport par camion est plus cher en Mauritanie qu'au Sénégal à cause des mauvaises routes, les tarifs élevés des taxes sur les véhicules importés (100% de taxes), les grandes distances entre les centres de population, l'utilisation minimale du remorquage et les prix élevés du carburant, de l'assurance et des pièces de rechange. L'intrusion des camionneurs sénégalais en Mauritanie a causé de tels problèmes qu'un accord a été signé en 1977 (maintenant expiré) pour régulariser le transport par camion dans le territoire de chacun. Cette compétition a contribué à la sous-utilisation des camions du secteur privé en Mauritanie. Le secteur privé doit aussi concourir avec les entreprises gouvernementales telle que la SONIMEX et l'Aide Alimentaire, qui monopolisent les activités de transport de certains produits qui étaient effectuées par le secteur privé. Ces produits (céréales, thé et sucre) forment entre 60% et 80% des frets par camion. L'Etat régularise aussi les tarifs de fret et de passagers, minimisant ainsi les profits des camionneurs et les incitant à des méthodes illégales pour se procurer plus de revenus.

^{8/} Service du Développement Economique Etranger, Département de l'Agriculture (E.U.) coopérant avec L'Agenc. pour le Développement International (E.U.). Perfectionnement des Systèmes de Commercialisation dans les Pays en Voie de Développement: Une approche pour identifier les problèmes et renforcer l'assistance technique. Février 1972.

Coûts d'Opération des Camions

Les coûts d'opération typiques d'un camion de 10 à 12 tonnes en Mauritanie sont indiqués dans la Table 5-1. L'estimation totale des coûts d'opération par kilomètre est près de 44 UM sur les surfaces goudronnées, dont environ 40% de coûts fixes (amortissement, assurance, taxes et frais généraux).^{9/}

Les frais d'opération par kilomètre augmentent à mesure que les conditions des routes s'empirent. Les résultats de l'application de "multiplicateurs de frais" pour compenser les conditions des routes sont indiqués dans la Table 5-2. Le coût total par kilomètre et par tonne par kilomètre sont doublés quand les routes sont mauvaises.

Les frais additionnels qui ne sont pas inclus dans les tables précédentes sont les frais de chargement et de déchargement habituellement payés par le camionneur et quand le camion n'est pas en fonctionnement (dans l'attente de pièces de rechange ou d'une remorque). Comme les statistiques sur le revenu brut ou net produit par camion n'ont pas été obtenues, l'impact de ces coûts sur la rentabilité du transport par camion n'est pas connu.

Tarifs de Fret Régularisés

L'Etat détermine les tarifs des passagers et frets. Le tarif du passager est important dans la commercialisation des légumes car la plupart des cultivateurs amènent fréquemment des petites quantités de produits au marché en les transportant personnellement dans plusieurs sacs. Les tarifs typiques du passager et de fret sont indiqués dans les Tables 5-3 et 5-4.

Les tarifs officiels sont révisés périodiquement, mais pas nécessairement en accord avec les changements du coût d'opération des véhicules. Les tarifs officiels en 1982 étaient jusqu'à 8% de moins que le coût actuel de transport par camion à partir de Nouakchott (Table 5-5), avec une seule destination (Atar) montrant un revenu net positif. Les chauffeurs de camion et de véhicules pour passagers corrigent leur déficits de revenu en transportant des passagers sur des routes interdites, en demandant des péages en excès pour les bagages à main, la surcharge etc.

Les cultivateurs qui vendent leur produits localement peuvent louer une charette tirée par un animal pour 150 à 200 UM par demie-journée, prendre un taxi Peugeot, ou transporter les sacs à dos d'âne ou de chameau. Les difficultés et les coûts de location d'un camion sont souvent des obstacles pour les cultivateurs à petite échelle, les forçant ainsi à vendre sur les marchés locaux à n'importe quel prix de vente avant que les produits ne périssent.

^{9/} Quelques frais, tels que le péages de parking et de route sont des coûts variables, mais une liste détaillée n'est pas disponible.

TABLE 5-1

COUTS D'OPERATION DU CAMION PAR CATEGORIE DE DEPENSE, 1982^{a/}

Coût par Catégorie	UM/Kilomètre	Pourcentage
Amortissement	13,18	30,0%
Frais	1,06	2,4
Assurance	1,03	2,3
Entretien et réparation	7,30	16,7
Pneus	0,35	0,8
Salaires	8,50	19,4
Carburant	9,30	21,2
Taxes et frais généraux	<u>3,15</u>	<u>7,2</u>
Total	43,87	100,0%

^{a/} Source: Etude BCEOM, Entretiens Routiers en Mauritanie, 1978. Les coûts sont mis à jour au taux de 10% par an. Les coûts sont indiqués pour un camion de 10 à 12 tonnes de capacité.

TABLE 5-2
COUT D'OPERATION DU CAMION PAR CONDITIONS DES ROUTES, 1982^{a/}

Surface de Route	Multiplicateur de Coût	UM/Km	UM/tonne/Km
Goudronnée	1,00	43,90	4,4
Non-goudronnée, améliorée	1,32	57,95	5,8
Non-goudronnée, médiocre	1,95	85,6	8,6
Non-goudronnée, sans amélioration	2,38	104,5	10,4

^{a/} Source: Etude BCEOM, Entretiens Routiers en Mauritanie, 1978. Coûts pour un camion de 10 à 12 tonnes de capacité, mise à jour à un taux de 10% par an.

TABLE 5-3
TARIFS OFFICIELS DES PASSAGERS, 1980

Itinéraire	Km	Classe ^{a/}	Tarif/Personne	Tarif/Km
Nouakchott - Rosso	203	1 ^e	355 UM	1,75 UM
		2 ^e	250	1,23
" - Akjoujt	256	1 ^e	440	1,72
		2 ^e	310	1,21
" - Kiffa	604	1 ^e	1045	1,73
		2 ^e	725	1,20
Akjoujt - Atar	195	1 ^e	495	2,54
		2 ^e	385	1,97
Rosso - Boghe	215	1 ^e	630	2,93
		2 ^e	510	2,37
" - R'Kiz	90	1 ^e	220	2,44
		2 ^e	140	1,55
" - Boutilimit	200	1 ^e	400	2,00
		2 ^e	275	1,37
Boghe - Kaedi	110	1 ^e	330	3,00
		2 ^e	265	2,40
Kiffa - Nema	535	1 ^e	1045	1,95
		2 ^e	880	1,64
" - Selibaby	240	1 ^e	690	2,87
		2 ^e	535	2,23
Kaedi - Selibaby	227	1 ^e	495	2,18
		2 ^e	330	1,45

^{a/} 1^{ère} classe -- se réfère à la 504 Peugeot - taxi de brousse ou la cabine avant d'une 404 camionnette.

2^{ème} classe -- se réfère à l'arrière d'une 404 Peugeot familiale.

Source: Tarifs officiels de transport, 1980 -- Direction du transport.

TABLE 5-4
TARIFS OFFICIELS DES MARCHANDISES, JUILLET 1979

Itinéraire	Distance (Km)	Tarif/tonne/Km	Tarif/Camion de 10T ^{a/}
Nouakchott - Boutilimit	154	4,2 UM	6.776 UM
Nouakchott - Aleg	262	4,2	11.044
Nouakchott - Boghe	332	4,7	15.674
Nouakchott - Kaedi	437	5,3	23.297
Nouakchott - Kiffa	604	4,2	25.368
Nouakchott - Aioun ^{b/}	819	4,2	34.398
Nouakchott - Nema ^{b/}	1099	4,5	49.568
Nouakchott - Akjoujt	256	4,2	10.752
Nouakchott - Rosso	203	4,2	8.526
Nouakchott - Atar	451	5,3	23.752
Rosso - R'Kiz - Boutilimit	195	7,7	15.015
Rosso - Boghe	205	7,5	15.375
Rosso - Aleg	303	7,5	22.725
Rosso - Keur Macene	58	7,3	4.234
Rosso - Mederdra	64	7,7	4.928
Kaedi - Maghama - Selibaby	230	7,7	17.710
Kiffa - M'Bout - Kaedi	305	7,7	23.485
Akjoujt - Atar	195	6,67	13.000
Aleg - Boghe	70	6,67	4.670
Boghe - Kaedi	105	7,26	7.623
Kiffa - Kankossa - Selibaby - Gouraye	280	7,17	20.080
Aioun - Kobenni	115	8,5	9.775
Nema - Abdel Bagarou	135	8,0	10.800

^{a/} La capacité des camions auxquels ces tarifs se réfèrent n'est pas indiquée par la loi citée dans le Journal Officiel.

^{b/} Ces taux ont été calculés en utilisant la formule pour les routes goudronnées pour les distances alors goudronnées.

Source: Journal Officiel de la République Islamique de Mauritanie, 29 Août, 1979, p. 436 arrêté no. R - 122.

TABLE 5-5

COUTS DE TRANSPORT PAR CAMION COMPARES AUX TARIFS DE FRET REGULARISES, 1982^{a/}

De Nouakchott à:	du Voyage (UM) Actuel	Tarifs Régularisés (UM)	Difference de Pourcentage à la Situation Actuelle
Akjoujt	11.264	10.752	-4,5%
Atar	22.574	23.752	+5,2
Kiffa	26.576	25.368	-4,5
Rosso	8.932	8.526	-4,5
Nema	52.932	49.568	-6,3
Kiffa/Selibaby	49.006	45.108	-7,9
Boutilimit	6.780	6.776	0,0
Aleg	11.528	11.004	-4,5
Boghe	15.890	15.674	-1,3
Kaedi	24.880	23.297	-0,6

^{a/} Frais et revenus se rapportant à un camion de 10 tonnes de capacité.

Emballage et Manutention

La plupart des légumes frais sont transportés en sac à cause du prix initial bas, mais le manque de protection en transport sur les mauvaises routes pourrait avoir comme résultat un accroissement du coût en comparaison aux récipients en plastique. Les autres risques sont la chaleur, le sable et le soleil qui peuvent causer la détérioration rapide lorsque les produits ne sont pas bien protégés. Les profits et les frais associés avec les méthodes alternatives d'emballage et de manutention n'ont pas été examinés, mais les pertes courantes indiquent la nécessité d'une investigation.

Un autre problème est le nombre élevé de cultivateurs, avec une moyenne de production totale basse. Il est difficile de coordonner leurs activités pour arriver à des économies dans la manutention et le transport.

Emmagasinage

La conservation des légumes frais est faite à la ferme et aussi sous le contrôle des négociants, mais par nécessité le temps disponible est très court. Il n'y a virtuellement pas de conservation frigorifique en dehors de Nouakchott, ce qui augmente le taux de pertes de produits. Une étude montre les pertes régionales après la récolte de 16 à 62% suivant le légume, mais aucune étude n'est spécifique à la Mauritanie.^{10/} Quelques recommandations générales sur la résolution des pertes sont discutées plus loin dans ce rapport.

Traitement

Quelques légumes frais peuvent être préservés par dessèchement, par marinage ou par salaison. Le dessèchement est déjà pratiqué pour certains légumes, notamment le gombo, les feuilles d'oignons et les feuilles de chou. Les morceaux de tomate desséchés ont été moulus et vendus hors-saison avec succès. Aucune étude du traitement des légumes spécifique à la Mauritanie n'a été trouvée et il n'y a pas eu d'enquête sur l'économie du traitement des légumes. En général, la préservation par dessèchement semble offrir de bonnes perspectives aux cultivateurs, commerçants et consommateurs car elle atténuerait la surabondance pendant la haute saison et la rareté de provision hors-saison tout en modérant les fluctuations de prix.

Catégorisation et Standardisation

En dehors de Nouakchott, il ya peu de catégorisation d'une nature formelle. Les normes existent ou n'existent pas d'après les coutumes dictées par le marché local, et les réductions de prix ou primes servent comme unique indication de qualité. Ce manque de normes formelles est détrimental à la commercialisation dans les marchés les plus sophistiqués tels qu'à Rosso et à

^{10/} Academie Nationale de la Science, Pertes d'aliments de l'avant-récolte dans les pays en voie de développement. Washington, D.C., 1978.

Nouakchott, qui souvent préfèrent les importations aux produits locaux à cause de leur qualité.

Fonctions d'Echange: Achat, Vente et Fixation de Prix

Les cultivateurs qui ne vendent pas directement aux consommateurs font face à un réseau de grossistes et détaillants qui exclut l'inscription, minimise la compétition, et exerce une pression pour la baisse sur les prix reçus des cultivateurs. Cette situation n'a pas été vérifiée, mais son existence est détectée dans les conversations avec les cultivateurs et les commerçants. Le temps, le capital et la sophistication requises pour circonvenir cet obstacle sont au-dessus des moyens de la plupart des cultivateurs maraîchers.

La vente de légumes frais au détail varie en échelle et sophistication du cultivateur dans le marché villageois en plein-air, jusqu'aux supermarchés à Nouakchott qui approvisionnent une clientèle internationale. Les marges de commercialisation (définies comme différence entre les prix du cultivateur et ceux du détaillant) varient considérablement d'après les régions et voies de commercialisation, marquant ainsi l'imperfection et la stratification du marché.

Le Marché de Nouakchott

Bien que Nouakchott est un marché unique en Mauritanie, les différences de prix des légumes et de la marge de commercialisation sont un exemple de la stratification et des imperfections du marché. Une enquête de quatre jours sur les prix des légumes a été effectuée entre le 1^{er} et le 4 Février 1982 et les résultats sont reportés dans la Table 5-6. La comparaison des prix de détail parmi les marchés révèle que ces derniers sont identiques dans tous les marchés pour quelques légumes (manioc et pomme de terre), mais des différences significantes sont révélées pour d'autres (tomates). Les prix de détail sur certains marchés sont parfois le double des prix d'autres marchés, reflétant les différences du pouvoir d'achat et les préférences de la clientèle.

Une deuxième comparaison est faite à l'échelle des prix en gros et au détail. En général, les détaillants obtiennent environ 10 à 20 UM de marge bénéficiaire par kilo sur les légumes. Ceci semble être une politique nationale de fixation de prix si l'on considère que les dépenses et frais généraux (sauf pour le montant des produits endommagés) varient peu pour les différents produits. Les marges bénéficiaires reflètent les risques de pertes par endommagement, d'une valeur de 21 UM/kg pour les tomates à 9 UM/kg pour les oignons. En pourcentage, les marges bénéficiaires vont de 23% pour les oignons à 73% pour les aubergines. Cependant, le pourcentage de marge bénéficiaire est simplement le résultat de l'application de la marge bénéficiaire absolue de 10 à 20 UM/kg aux niveaux différents du prix en gros, et ne semble pas être la variante de décision importante.

A l'exception des marchés du 1^{er} Arrondissement et de Kebba 1^{er}, les détaillants payent les mêmes prix pour les légumes. On ne sait pas si cette similarité est causée par la concurrence ou le manque de concurrence parmi les acheteurs. Quelques prix en gros et au détail diffèrent suivant la qualité du produit, mais l'évaluation de la qualité n'a pas été considérée dans cette

TABLE 5-6

PRIX EN GROS ET AU DETAIL DES LEGUMES SUR LES MARCHES DE NOUAKCHOTT, FEVRIER 1-4, 1982
UM/Kilogram

Marché	Chou		Carottes		Manioc		Oignons		Pommes de Terre		Patates		Tomates		Aubergine	
	Achat	Vente	Achat	Vente	Achat	Vente	Achat	Vente	Achat	Vente	Achat	Vente	Achat	Vente	Achat	Vente
Ksar	35	50	28	44	45	60	39	50	30	40	29	37	29	35	15	40
Capitale	35	47	35	45	32	42	36	45	28	42	25	32	31	63	35	45
SGCIM	35	60	33	45	37	57	38	52	28	40	40	55	35	70	35	43
5 ^{ème}	35	50	20	40	47	62	37	40	28	40	32	45	40	60	17	42
6 ^{ème}	35	50	20	38	45	60	37	40	28	40	32	45	30	60	17	42
1 ^{er}	70	105	30	42	38	60	50	60	34	40	30	45	48	57	40	45
Kebba 1 ^{er}	—	—	80	90	—	—	34	50	35	42	40	60	100	120	40	50
Kebba 5 ^{ème}	55	80	30	40	—	—	36	45	28	40	45	50	35	60	27	37
Envergure des profits (UM)	12 - 35		10 - 20		10 - 22		3 - 16		6 - 14		5 - 20		6 - 35		5 - 25	
Profits moyens (UM)	20		12		16		9		11		12		21		15	
Pourcentage moyen des profits	43%		50%		40%		23%		40%		16%		60%		73%	

étude. Un exemple de l'intérêt porté sur la qualité des produits par le consommateur et le commerçant: beaucoup d'entre eux refusent d'acheter les produits locaux provenant d'un jardin irrigué par l'eau de vidange non traitée.

La Région de Trarza

La région de Trarza produit les légumes pour les marchés de Rosso et de Nouakchott. Grâce aux routes relativement bonnes, au climat et aux revenus urbains, cette région est l'une des plus importantes pour la production maraîchère en Mauritanie. La production commerciale de tomates et d'oignons dans les environs de Rosso contribue en grande partie aux provisions de Rosso et de Nouakchott.

L'échelle des prix de vente annuels au détail pour six légumes est indiquée dans la Table 5-7 pour les marchés sélectionnés dans la région de Trarza. En général, les prix sont beaucoup plus bas dans les régions de production tels que Tekane et Bany que dans les domaines d'importation tels que Boutilimit à cause des coûts de transport. Les prix doublent pour la majorité des produits entre la saison de haute production et la production précoce ou tardive. Les tomates (qui sont les plus périssables dans cette étude) ont une différence de prix de 13 fois le prix bas à Rosso. Rosso est un centre de production de tomates et la surabondance de haute-saison force les prix à des niveaux très bas.

La Région de Brakna

La production maraîchère dans la région de Brakna s'accroît, mais la demande locale est faible et le potentiel d'exportation souffre des mauvaises routes. Si la route Boghé-Aleg est goudronnée comme prévu, Boghé ne sera plus qu'à quatre heures de route de Nouakchott. Etant donné sa situation près du fleuve Sénégal au-dessus de la zone d'intrusion d'eau salée, Boghé pourrait développer sa production maraîchère s'il y avait un meilleur accès aux marchés.

Peu de légumes sont vendus à Aleg, en partie à cause de l'absence de grands terrains de production dans la région. L'échelle des prix de vente des légumes typiques des marchés d'Aleg, de Boghé et de M'Bagne est indiquée dans la Table 5-7. Elle reflète des différences en prix résultant des coûts de transport. Les variations saisonnières des prix n'ont pas été obtenues pour la plupart des produits à cause de sources douteuses et de la quantité minimale d'information disponible.

Assaba

Assaba est une région d'oasis pastorale où peu de légumes sont produits. Cependant, la production a augmenté durant la sécheresse sahélienne au début des années 70, surtout aux environs de Kiffa. Les déséquilibres de provision et de demande ont eu comme résultat les surabondances périodiques de tomates sur le marché pendant la saison de production. Cependant, l'équilibre peut être rétabli car il y a peu d'importations ou d'exportations qui puissent déranger les marchés locaux. Le coût élevé du transport et les pertes de

TABLE 5-7
 GAMME DES PRIX ANNUELS AU DETAIL DES LEGUMES SUR LES MARCHES SELECTIONNES
 1981-82^{a/}
 UM/Kg

Marché	Chou	Carottes	Oignons	Pommes de Terre	Tomates	Navets
<u>Trarza</u>						
Rosso	20-40	30- 50	20-40	35-40	7- 90	30- 45
Tekane	30-	27- 40	40-60	-60	8- 23	
Boutilimit		60-120	30-50		40- 80	50- 70
Gany	15-	30-	30-		10-	20-
Mederdra			40-	-50	- 80	
<u>Brakna</u>						
Aleg	100-	90-	50-60	40-55	100-	50-
Boghe	20-	15- 20	30-	35-	15-	
M'Bagne	40-	20-		60-	30-	15-
<u>Assaba</u>						
Kiffa	37-59	50-100	30-40	35-40	15-150	63- 96
<u>Hodh El Charki</u>						
Tintane	20-35	35- 90	40-60	35-60	20- 40	
Nema	22-30	40- 70	40-60	35-60	30- 60	
<u>Inchiri/Adrar</u>						
Akjoujt	20-70	10- 30	40-50	40-60	30-200 ^{b/}	30-200
Atar	30-50	10- 60	30-50		20-160 ^{b/}	20-160
<u>Guidimaka & Gorgol ^{c/}</u>						
Matam	30	60	39	26	6	
Kaedi	50	50	24	39	30	
M'Bout	60		60	34	40	
Selibaby	43		43	34	20	
Bakel (Sénégal)	40		47	34	15	

^{a/} Les prix ont été obtenus par interview. Les prix de toutes les cultures et de toutes les situations n'ont pas été obtenus à cause de l'absence de comptabilité.

^{b/} Des prix extrêmement élevés représentent les ventes aux compagnies minières au triple des prix du marché local.

^{c/} Les prix pour Guidimaka et Gorgul n'ont pas été obtenus. Les prix fournis représentent les prix typiques de haute-saison, ce qui serait au bas de l'échelle des prix. Bakel (Sénégal) est le marché pour Gouraye (Mauritanie).

produits sont les raisons principales de l'activité minime d'importation et d'exportation.

L'échelle des prix des légumes à Kiffa sont indiqués dans la Table 5-7. La gamme des prix est large à cause de la dépendance sur les provisions locales saisonnières. Les cultivateurs qui peuvent vendre leurs produits avant ou après saison profitent des prix très élevés. Les différences de prix saisonniers d'1/3 sont communes, et le prix maximum pour les tomates est 10 fois le prix minimum à Kiffa.

Les Hodhs de l'Est et de l'Ouest

Le jardinage maraîcher est établi depuis plus longtemps dans la région des Hodhs de l'Ouest (Hodh El Gharbi) dont Aioun est la ville principale, et des Hodhs de l'Est (Hodh El Charki) dont la capitale est Nema, que dans la région d'Assaba. La production est due en partie à l'influence du Mali, qui a une tradition de production maraîchère beaucoup plus forte que la Mauritanie. La région des Hodhs de l'Ouest est caractérisée par son isolation, sa suffisance, et son équilibre en provisions et demande à un niveau de prix relativement élevé. La région pourrait représenter un modèle à long terme pour d'autres régions en Mauritanie. Différemment de Trarza et d'Inchiri, les cultivateurs des Hodhs n'ont jamais tenté une grande exploitation pour l'exportation. L'échelle annuelle des prix pour les produits locaux à Tintane et Nema est indiquée dans la Table 5-7. Les prix des produits importés hors-saison n'ont pas été obtenus, mais ils auraient été plus élevés que ceux reportés. Les variations saisonnières de prix de 100% sont communes dans cette région.

Inchiri et Adrar

La production maraîchère à Inchiri et à Adrar a été poussée à l'origine par la demande formulée par les communautés minières européennes et une base militaire française. Les indigènes ont graduellement développé leur préférence pour les légumes qui initialement étaient produits uniquement pour la communauté étrangère. Lorsque les étrangers ont quitté la région, la production a nécessairement été réduite. Cependant, quelques produits (surtout les carottes) sont transportés par train ou par camion à des tarifs de remorquage bas. L'échelle annuelle des prix à Atar et Akjoujt est indiquée dans la Table 5-7. Les prix saisonniers varient par multiples de 3 à 8, indiquant encore le grand potentiel de gains pour les cultivateurs qui peuvent vendre avant ou après saison.

Guidimake et Gorgol

La production de légumes non-traditionnels est relativement nouvelle dans ces régions. Mais des entrepreneurs (particulièrement les Sarakholés) ont commencé à produire des graines pour la revente et ont monté un réseau de vente de légumes en gros. A Guidimaka, qui joint l'Est du Sénégal et l'Ouest du Mali, un groupe de femmes a organisé une vente en gros comme service annexe de leurs entreprises de production maraîchère. Plusieurs cultivateurs dans la vicinity de Matam-Civé ont essayé la production en saison chaude pour profiter des prix élevés de la période hors-saison. Les prix pour les légumes en saison sont indiqués dans la Table 5-7.

Résumé et Conclusions

Les caractéristiques principales de la commercialisation des légumes frais en Mauritanie sont résumées comme suit:

1. Les principales voies de commercialisation pour les légumes produits en Mauritanie sont du cultivateur directement au consommateur, ou via le détaillant rural. En dehors de la région Rosso-Nouakchott, la plupart des légumes sont produits pour la consommation familiale.
2. Le marché maraîcher de Nouakchott est unique et différent du reste de la Mauritanie en terme de clientèle et d'infrastructure de commercialisation. Nouakchott dépend beaucoup sur les importations du Sénégal et d'outre-mer.
3. Le transport est cher et lent à cause de l'opération coûteuse des véhicules et des mauvaises routes.
4. Le règlement gouvernemental des tarifs de frets et de passagers et la concurrence des entreprises gouvernementales mauritaniennes et des camionneurs sénégalais, a probablement été détrimentale au chauffeurs du secteur privé. Puisque le transport de légumes seul ne peut pas soutenir le secteur privé, la commercialisation maraîchère souffre des services restreints et des coûts élevés résultant de la position difficile des camionneurs.
5. Les pertes maraîchères d'avant-récolte à la ferme et en transit sont susceptibles d'être élevées, mais il n'y a pas d'évidence vérifiée disponible. Les causes principales de pertes sont les températures élevées, la sécheresse, les dégâts causés par le soleil et le sable et la contusion pendant le transport sur les mauvaises routes.
6. La préservation des légumes par dessèchement semble être une possibilité pour certaines cultures. Ceci pourrait atténuer les surabondances et les pénuries de provisions de produits saisonniers, aussi bien que les variations conséquentes de prix.
7. Il n'y a pas de programme formel de catégorisation ou de standardisation des légumes en Mauritanie en dehors de Nouakchott.
8. Les marchés maraîchers de Nouakchott démontrent une stratification marquée par la clientèle, comme indiquent les différences de prix de vente. Les marges bénéficiaires des prix en gros et en détail semblent être établies en accord avec les frais de commercialisation, variant de 10 à 20 UM par kilogramme.
9. Les marchés de légumes régionaux diffèrent considérablement, mais la plupart sont caractérisés par des saisons courtes, relativement peu d'importations et d'exportations, et de grandes variations du prix de vente. Les prix de début et de fin de saison de production sont de deux à dix fois plus grands que les prix de haute-saison. Les différences des

prix sont plus grandes pour les produits les plus périssables tels que les tomates.

10. Sauf pour Nouakchott, il y a presque une absence complète de "fonctions facilitantes" pour la commercialisation, le financement des opérations maraîchères, les données sur la commercialisation, la création de demande et les études.

En dehors de la région Rosso-Nouakchott, la stratégie de développement de commercialisation la plus viable semble être la promotion d'indépendance régionale et locale. L'objectif serait de produire en quantités et variétés suffisantes pour satisfaire la demande locale, et en même temps diminuer les coûts et difficultés de transport. Cette stratégie comprend nécessairement une stratégie de production ayant pour but l'encouragement des provisions de légumes et l'équilibre des prix pour encourager les cultivateurs à produire et les consommateurs à acheter. Parmi les conditions nécessaires pour provoquer cet objectif sont des niveaux et des variations de prix modérés, une amélioration de la qualité des produits, l'accès des marchés aux cultivateurs et un transport à prix abordable et sur lequel on peut compter. Celles-ci sont discutées à tour de rôle.

Niveaux et Variations des Prix

Sur un marché compétitif, les prix reflètent les niveaux de provision et de demande. Si on suppose un revenu à court-terme et une stabilité de population dans un marché donné, les fluctuations des prix de légume sont principalement le résultat des variations de la provision. Les périodes alternées de rareté et d'abondance des produits peuvent être réduites par l'échelonnage des dates de plantations, l'amélioration de la technologie de production hors-saison, et le changement des quantités de légumes produits pour arriver à une meilleure balance sur le marché. Au niveau de la commercialisation, certains légumes peuvent être préservés par dessèchement ou par conservation frigorifique. Les provisions locales peuvent être augmentées ou réduites par l'importation et l'exportation.

Qualité du Produit

La qualité d'un légume est en fonction de sa taille, sa saveur et sa condition au moment de la vente. Au niveau de la production, les cultivateurs peuvent améliorer la qualité par la sélection de variétés améliorées, par l'application d'eau et d'engrais, et par la protection des produits contre les éléments nuisibles. Au niveau de la commercialisation, les cultivateurs peuvent améliorer la qualité des produits par un transport et une vente prompts, par une meilleure protection lors du transport et de la manutention, et par l'élimination des produits inférieurs.

L'Accès des Marchés aux Cultivateurs

Les réseaux exclusifs de commerce en gros et au détail peuvent empêcher l'accès des marchés aux cultivateurs, ou leur refuser un prix raisonnable pour leurs produits. Les alternatives pour le cultivateur sont souvent

inexistantes lorsqu'il arrive au marché avec ses produits frais; il est forcé d'accepter le prix offert.

Il n'est pas réaliste d'espérer que l'acheteur accepterait tout ce que le cultivateur veut lui vendre à un prix profitable car les conditions du marché doivent être permises de fonctionner. Cependant, il serait possible d'organiser un "marché des cultivateurs" auquel l'accès leur serait garanti pour essayer de vendre leurs produits. Une réglementation des grossistes et détaillants s'avèrerait probablement indésirable et futile.

Transport

L'indépendance régionale et locale de la production maraîchère pourrait réduire mais non éliminer la dépendance sur le transport par camion. La dépendance traditionnelle des cultivateurs sur les taxis locaux, les camions et les animaux continuera avec peu de perspective d'une intervention constructive par le gouvernement. Un moyen potentiel pour faciliter l'accès aux marchés pour les cultivateurs est l'achat d'un véhicule par une coopérative de producteurs, mais dans la plupart des cas cela exigera l'assistance gouvernementale sous forme de garanties de crédit ou de prêts. L'organisation des cultivateurs à petite échelle pour l'approvisionnement en capital, gestion, et l'organisation du transport mérite une enquête plus approfondie.

Fonctions Facilitantes

Les perspectives d'amélioration des "fonctions facilitantes" de la commercialisation semblent être très limitées à cause du manque d'infrastructure de base. Cependant, il serait possible d'établir des émissions de radio pour les agriculteurs qui transmettraient les prévisions météorologiques, les prix du marché, et d'autres informations pertinentes. Ceci pourrait aider les cultivateurs à faire leurs décisions sur la récolte, sur le choix du marché offrant le meilleur prix et le choix des cultures à planter.

La Région Rosso-Nouakchott

A cause de la sophistication des marchés et de la compétition sénégalaise, il sera difficile pour les cultivateurs mauritaniens de remplacer entièrement les importations. La stratégie de développement dans ce domaine devrait être une amélioration graduelle de la qualité des produits et une régularisation des provisions pour garder l'influence sur le marché de Nouakchott. Il est possible que l'intervention du gouvernement pour aider les cultivateurs locaux à gagner l'accès aux marchés de Nouakchott sera nécessaire.

En conclusion, la commercialisation maraîchère en Mauritanie souffre d'un manque d'infrastructure, du transport coûteux, et de grandes pertes dans la période d'après-récolte. Une stratégie de développement à court-terme comprenant l'équilibre de la demande et des provisions locales réduirait ces coûts et approvisionnerait la demande croissante de légumes jusqu'à ce que les infrastructures de transport et de conservation soient assez améliorées pour permettre un transport économique. En attendant, les cultivateurs à petite

échelle auront des revenus et amélioreront les méthodes de production et certains d'entre eux pourront éventuellement exploiter les possibilités d'exportation.

CHAPITRE 6

PROVISION ET DEMANDE MARAICHERE TOTALE

Introduction

La détermination de la provision et la demande maraîchère en Mauritanie est seulement une supposition à cause du manque d'information. Les sites de production sont petits, dispersés et approvisionnent principalement la famille. Il n'y a pas de documentation sur les envois ou les ventes sauf pour les importations. Quelques enquêtes sur la consommation ont été poursuivies mais elles étaient limitées en envergure. Dans ce chapitre, un nombre d'études précédentes, de références secondaires, et d'observations ont été utilisées pour synthétiser des estimations de la provision et la demande existantes et futures pour les légumes frais en Mauritanie.

La Demande

La demande totale pour les légumes est théoriquement en fonction des prix unitaires, des revenus et des goûts et préférences de la population. En l'absence de données sûres, l'estimation stratégique de la demande s'effectue à l'aide de figures de consommation par personne comme mesure. Un problème principal de l'utilisation du total de la consommation par personne en Mauritanie est l'absence de provisions durant la moitié de l'année. Même si le revenu, la population et d'autres variables traditionnelles sont maintenues à des niveaux constants, la quantité consommée augmenterait dramatiquement si les produits étaient disponibles.

La Provision

La provision est composée de la production locale et des importations provenant en majeure partie du Sénégal et de l'Europe. Essentiellement, toutes les importations vont à Nouakchott et Rosso. Les figures d'importation sont difficiles à interpréter pour certaines catégories de cultures et ne comprennent pas les produits qui traversent le fleuve Sénégal sauf ceux qui entrent en Mauritanie par l'autoroute Dakar-Rosso.

Comme mentionné plus haut, la production est difficile à déterminer. Les estimations récentes sont de l'ordre de 600 à 1.000 hectares cultivés à des rendements moyens de 2 à 20 tonnes par hectare, suivant les cultures (Chapitre 4). Les références secondaires utilisées pour synthétiser les estimations de production sont données à la fin de ce Chapitre.

Les références secondaires utilisées afin de synthétiser les estimations de production sont énumérées à la fin de ce chapitre.

Le Bilan

Le bilan de la provision et de la demande est présenté dans la Table 6-1.

Les estimations de la population dans le recensement de 1977 ont augmentées au taux de 2,7% par an, d'après les estimations officielles. L'estimation des

TABLE 6-1
ESTIMATION DE LA CONSOMMATION MARAICHÈRE, DE LA PRODUCTION
ET DES IMPORTATIONS EN MAURITANIE

Année/Site	Population X (milles)	Consommation Par Personne = (Kg)	Consommation Totale (tonnes)	
<u>1977</u>				
Nouakchott/Rosso	157	25	4.000	(total d'importations)
Autres	<u>1.183</u>	5	<u>6.100</u>	(production locale)
Total	1.340	8	10.100	
<u>1978</u>				
Nouakchott/Rosso	177	34	6.068	(total d'importations)
Autres	<u>1.199</u>	8	<u>9.760</u>	(production locale)
Total	1.376	12	15.828	
<u>1979</u>				
Nouakchott/Rosso	200	60	12.077	(total d'importations)
Autres	<u>1.213</u>	9	<u>10.550</u>	(production locale)
Total	1.413	16	22.627	
<u>1980</u>				
Nouakchott/Rosso	226	43	9.804	(total d'importations)
Autres	<u>1.225</u>	6	<u>7.300</u>	(production locale)
Total	1.451	12	17.104	
<u>1982 (Supposé)</u>				
Nouakchott/Rosso	290	50	14.500	(total d'importations - projetées)
Autres	<u>1.240</u>	10	<u>12.400</u>	(production locale - projetée)
Total	1.530	18	26.900	
<u>2000 (Supposé)</u>				
Nouakchott/Rosso	600	80	48.000	(total d'importations - projetées)
Autres	<u>1.873</u>	20	<u>37.460</u>	(production locale - projetée)
Total	2.473	37	85.460	

populations de Nouakchott et Rosso pour les années 1977 et 1982 sont connues, et les années intermédiaires sont estimées à l'aide de la moyenne annuelle des taux de croissance entre 1977 et 1982. Puisque le taux de croissance de ces villes est supposé ralentir (elles ont presque doublé leurs populations en cinq ans), une population double est estimée de 1982 à l'an 2000.

La consommation par personne est calculée en divisant le total estimé des provisions par la population. Toutes les importations sont destinées aux populations de Nouakchott et Rosso, et toute la production nationale est destinée au reste du pays. Les figures de consommation par personne résultantes correspondent remarquablement à une étude faite sur le Sénégal en 1976. Cette étude a indiqué une consommation de légumes par personne de 41,7 kg par la population urbaine et de 8,2 kg par la population rurale.^{11/} Comme point de référence, la même étude a indiqué que la consommation par personne pour les étrangers au Sénégal était de 150 Kg.

Les figures de consommation par personne sur la Table 6-1 paraissent irrégulières entre 1977 et 1980 à cause d'inconsistances dans le rapport de production, mais quelques conclusions peuvent en être tirées. Tout d'abord, la consommation urbaine par personne est de quatre à cinq fois plus élevée que celle de la population rurale, qui est composée en partie de nomades peu accoutumés à la consommation de légumes dans leur régime. En deuxième lieu, la consommation par personne devrait augmenter séculièrement; l'inclinaison en 1980 est sans doute causée par des statistiques de production incomplètes, ou par une provision insuffisante causée par la sécheresse.

Nos projections sur l'année 2000 présument (1) un rapport de quatre sur un de la consommation par personne urbaine par rapport à la consommation rurale, (2) que la consommation par personne rurale doublera et (3) une augmentation approximative de 50% de la consommation urbaine par personne en tenant compte des tendances de 1979 à 1982. Après le calcul des projections rurales et urbaines la consommation totale annuelle atteindra 85.000 tonnes (plus de trois fois la consommation courante) si les produits sont disponibles. A cause de la croissance urbaine la balance de consommation courante de 50/50 entre Nouakchott/Rosso et le reste du pays va changer approximativement à 60% pour Nouakchott/Rosso. La demande urbaine et la demande rurale tripleraient d'ici l'an 2000.

Satisfaction de la Demande

La Mauritanie devra tripler sa production nationale en 17 ans pour satisfaire uniquement la demande rurale et pour remplacer les importations. En termes de superficie consacrée à la production maraîchère, la production totale domestique de 37.000 tonnes au rendement moyen actuel d'environ 10 tonnes nécessiterait 3.700 hectares, ou le triple de la superficie plantée actuelle. L'augmentation des rendements aiderait à résoudre le problème de la

^{11/} Louis Berger International, Etude de Commercialisation de Produits Mauritaniens en Basse Casamance, Rapport Préliminaire, 1977.

doublément du rendement (de 10 à 20 tonnes par hectare) nécessiterait seulement 1.800 hectares de plus pour produire 37.000 tonnes.

TABLE 6-2
COMBINAISONS DE RENDEMENT MARAICHER ET D'HECTARES DE TERRE
NECESSAIRES POUR ACCOMPLIR LES NIVEAUX DE PRODUCTION

Les chiffres sont indiqués en tonnes de légumes

Rendement Moyen par ha.	Nombres d'Hectares Cultivés						
	600	1.000	1.400	1.800	2.200	2.600	3.000
10	6.000	10.000	14.000	18.000	22.000	26.000	30.000
15	9.000	15.000	21.000	27.000	33.000	39.000	40.000
20	12.000	20.000	28.000	36.000	44.000	52.000	60.000

En prenant en considération le manque de bons sols en Mauritanie, il semble nécessaire d'accroître les rendements s'il est question de satisfaire la demande. Il est incertain que la Mauritanie puisse produire suffisamment pour remplacer les importations à Nouakchott, mais il faudrait tripler la production hors de la région Nouakchott/Rosso, plus un grand marché pour le remplacement des importations.

Conclusions

1. La consommation annuelle courante de légumes par personne en Mauritanie est d'environ de 50 kg à Nouakchott et à Rosso et d'environ 10 kg autrepars.
2. La consommation annuelle de légumes par personne en l'an 2000 pourrait atteindre 80 kg à Nouakchott et 20 kg dans les autres régions, triplant ainsi la consommation totale.
3. La Mauritanie devrait s'efforcer à tripler la production maraîchère pour atteindre 37.000 tonnes en l'an 2000 pour approvisionner les régions autres que Nouakchott et Rosso.
4. Les importations maraîchères vont tripler pour atteindre 48.000 tonnes en l'an 2000 au fur et à mesure que la Mauritanie s'urbanise à moins que les cultivateurs mauritaniens peuvent remplacer les importations.
5. En tenant compte du manque de bons sols en Mauritanie, l'accroissement de la production devrait être accompli par l'accroissement des rendements.

Références

- The Economist Intelligence Unit Ltd., Londres. Revue Trimestrielle Economique pour le Sénégal, le Mali, la Mauritanie et la Guinée. Supplément Annuel, 1982.
- République Islamique de Mauritanie, Direction de la Statistique et des Etudes. Annuaire Statistique 1977.
- Waltz, Susan. Rapport Préliminaire--Projection Démographique, Mars, 1980.
- Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture des Nations-Unies (FAO). Statistiques de production pour certaines années.
- Banque Centrale de la République Islamique de Mauritanie. Statistiques d'importations pour certaines années.

CHAPITRE 7

STRATEGIES D'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION MARAICHERE^{12/}

Introduction

Les bénéfices éventuels de l'augmentation de la production maraichère reviendraient aux consommateurs sous forme de nutrition améliorée, aux cultivateurs sous forme d'augmentation des revenus, au personnel employé pour la production maraichère ou le commerce maraichier, et au pays par la réduction des frais créés par les importations. La réalisation de ces bénéfices semble possible uniquement comme résultat de programmes supportés par le gouvernement, visant à améliorer les conditions techniques et économiques associées à la production maraichère et sa commercialisation. Les objectifs de ce chapitre sont d'identifier et d'évaluer ces programmes et de suggérer des stratégies de réalisation.

Certaines conditions et philosophies de base nécessaires à la formulation et l'évaluation des stratégies doivent être posées au début. D'abord, il est jugé meilleur que les caractéristiques essentielles des quatre principaux systèmes de cultures maraichères décrits dans ce rapport soient maintenues et renforcées. De cette façon, les systèmes sont établis et stables, fournissant ainsi une fondation solide pour les améliorations. Deuxièmement, il est important que la technologie de production reste simple et peu coûteuse à cause des contraintes sur le capital et la capacité technique. Puis, en troisième lieu, il est accepté que l'intervention du gouvernement est nécessaire et désirable pour stimuler la production maraichère, mais aussi que la participation du secteur privé devrait être encouragée. Une quatrième condition est que le transport des légumes frais (en dehors de la région de Rosso-Nouakchott) devrait être minimisé à cause du coût élevé du transport et les pertes importantes de produits. Finalement, il est supposé que la production maraichère est la meilleure utilisation des terres ayant un sol et des ressources d'eau favorables, excluant ainsi la question du coût d'opportunité de ressource résolu.

Programmes de Développement Maraichier

La caractéristique essentielle des programmes de développement proposés est qu'ils servent et renforcent les quatre systèmes de culture. Dans chaque système de culture (définis précédemment comme d'eaux pluviales, de baisse d'inondations, d'oasis et de périmètre irrigué) quatre programmes sont envisagés:

^{12/} Dans ce rapport une stratégie est un plan d'allocation de ressources parmi les programmes alternatifs. Un programme est un effort de développement en voie qui, contrairement à un projet, n'a pas besoin d'un objectif spécifique, d'activité, de commencement et de fin. Comme référence voir J. Price Gittinger, Analyse Economique de Projets Agricoles, Seconde Edition, 1982, publié par la Presse de l'Université Johns Hopkins pour la Banque Mondiale.

1. Les services d'extension de la production destinés à améliorer la technologie de production du cultivateur;
2. Le développement de l'infrastructure de production destiné à fournir l'assistance technique et financière pour des investissements sur les structures fixes telles que la provision d'eau et les clôtures;
3. La distribution de fournitures destinée à rendre les semences, les engrais chimiques, les outils et d'autres éléments disponibles aux cultivateurs;
4. La commercialisation des produits destinée à améliorer le transport d'après-récolte, l'emmagasinage, la manutention et le traitement (desséchage) des légumes frais.

La portée et la nature des éléments de ces programmes de développement peut différer non seulement entre les systèmes de culture, mais aussi dans les systèmes de culture. Par exemple, les périmètres irrigués varient énormément en dimensions et en proportions de production commercialisées, nécessitant ainsi des approches différentes à la commercialisation. Les programmes de développement sont décrits et évalués dans ce chapitre suivant la spécification des objectifs du programme et les critères d'évaluation.

Objectifs du Programme

Les quatre catégories de programme de développement envisagées pour la production maraîchère en Mauritanie ont les objectifs généraux suivants:

1. L'amélioration de la nutrition. Les consommateurs de légumes frais, y compris les cultivateurs qui cultivent des légumes uniquement pour la consommation familiale, bénéficient des vitamines et minéraux qui sont insuffisants dans les régimes traditionnels. On estime que le nombre de consommateurs de légumes peut s'accroître en même temps que l'augmentation de la provision de légumes.
2. Augmentation des revenus. Les cultivateurs qui ont accès aux marchés peuvent vendre leur surplus (les excès de la consommation familiale). Les cultivateurs qui n'ont pas de surplus vendable bénéficient de l'augmentation de la production dans le sens qu'ils peuvent dépenser leur argent sur les aliments et nécessités autres que les légumes. Parce que la production maraîchère est une production à petite échelle, elle est supposée être bénéfique aux petits cultivateurs ruraux. Le personnel engagée dans le transport et la commercialisation des légumes peut aussi jouir de revenus plus élevés à cause de l'augmentation de la provision de légumes.
3. Augmentation d'emplois. En considérant le taux de chômage élevé en Mauritanie, l'emploi est un objectif social important. La production maraîchère nécessite une main-d'oeuvre intensive et nécessite ainsi le recrutement d'une main-d'oeuvre non spécialisée pour les grands jardins. Le système de périmètre irrigué est le seul qui puisse maintenir une main-d'oeuvre nombreuse, mais la production maraîchère crée aussi un

emploi sans salaire pour les femmes et les enfants qui produisent pour la consommation familiale. Une plus grande quantité de produits à commercialiser aurait comme résultat la création de nouveaux emplois.

4. Réduction du déficit de la balance de paiements. La Mauritanie a un déficit de la balance de paiements chronique, qui est aggravé par les importations de légumes dans les marchés de Rosso et de Nouakchott. L'augmentation de la production nationale pourrait diminuer le déficit de la balance de paiements. Le potentiel de cet objectif est diminué par le besoin d'importer plusieurs fournitures telles que l'engrais, les éléments chimiques et les outils.

Critères d'Evaluation de Programme

Les programmes de développement agricole sont communément évalués en termes de possibilités techniques, financières et économiques.^{13/} La possibilité technique signifie que quelque chose peut être fait physiquement (tel que la production maraîchère en haute chaleur) et la technologie peut être exploitée par les fermiers. La possibilité financière signifie que le programme ou projet est financièrement profitable et représente une amélioration sur le revenu existant au niveau du cultivateur. La possibilité économique signifie que le programme ou le projet engendre des bénéfices nets au niveau national. La possibilité économique diffère de la potentialité financière dans son exclusion de paiements de transferts (l'obligation de la dette du fermier) et son indifférence à la possession de capitaux. Cependant, elle inclut la considération des coûts et bénéfices nationaux, tels que l'emploi et la balance de paiements.

Un critère supplémentaire qui devrait être considéré est la capacité du gouvernement de réaliser les programmes, qui varient énormément en respect à leur complexité, la disponibilité de l'expertise et des fonds.

Procédé d'Evaluation de Programme

Ce projet est un premier pas envers l'établissement de la possibilité de projets additionnels en production maraîchère. Puisque l'information est très limitée, et puisqu'aucun projet spécifique n'a été formulé, une combinaison d'information objective et de jugement subjectif est employée pour évaluer les alternatives de programme. Un procédé d'évaluation subjectif est utilisé, basé sur les nombres de zéro à deux; plus le nombre est élevé, plus il en résulte une contribution du programme plus favorable aux objectifs nationaux ou la capacité de satisfaire le critère de potentialité. Les marques ont les interprétations suivantes:

^{13/} Gittinger, op. cit.

<u>Marque</u>	<u>Interprétation (Objectives)</u>
0	Négligeable
1	Impact modéré
2	Grand impact
	<u>Interprétation (Possibilité, potentialité)</u>
0	Impossible et inapplicable
1	Potentialité modérée
2	Grande possibilité

L'utilisation de ce procédé d'évaluation subjectif sans spécifier le niveau d'effort, la portée et le caractère des projets qui suivraient, ou les évaluations spécifiques des coûts et bénéfiques, est considérablement ténue. Le procédé représente simplement un arrangement subjectif des programmes potentiels basé sur l'expérience des membres de l'équipe du projet. Les résultats de l'évaluation subjective sont donnés dans les Tables 7-1 à 7-5.

Les Services d'Extension

Ce programme se concentre sur les pratiques majeures de production pour l'accroissement des rendements, comprenant la variation et l'amélioration des graines, l'irrigation, l'amélioration et la protection des cultures. Des spécialistes de culture maraîchère formés et affectés aux régions de production recommanderaient des pratiques, démontreraient des techniques de production, et organiseraient des programmes de formation pour les cultivateurs. Les essais sur les variétés dans les fermes ou sur les terrains gouvernementaux fourniraient des informations sur les variétés améliorées qui ont plus de tolérance pour les extrêmes de température et la sécheresse; une résistance aux maladies, insectes et nématodes; une maturité précoce; et un potentiel de rendement plus élevé. La production de semences et les techniques de préservation pour les cultures maraîchères majeures seraient démontrées, fournissant des pratiques recommandées aux cultivateurs et au secteur privé pour la multiplication, le traitement et la distribution des semences. Les pratiques d'exploitation de l'irrigation pour l'amélioration des cultures et les méthodes d'amélioration de l'efficacité d'application de l'irrigation seraient démontrées. Les pratiques de culture recommandées telles que les densités de plantation optima, les dates de plantation, la préparation de plate-bandes, les pratiques de défrichage, les séquences de cultures, les caractéristiques de croissance, les besoins d'irrigation, l'utilisation de fumier et d'engrais, les mesures de protection contre le vent, le contrôle des parasites, les méthodes d'interculture et de mélange de cultures seraient recommandés. Pour accroître la capacité du cultivateur à adopter des pratiques de culture améliorées, des publications d'extension appropriées et des modules d'enseignement doivent être développés. Les aides visuelles telles que les diapositives et les films sur les activités de production recommandées sont des outils de formation valables pour transmettre les informations techniques aux cultivateurs. Une discussion des résultats d'évaluation pour ce programme d'extension réalisé sous les divers systèmes de culture suit.

TABLE 7-1

EVALUATION DES ALTERNATIVES D'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION MARAICHÈRE EN MAURITANIE

Système de Culture: Périmètres Irrigués--Grande Echelle

Cultures Maraichères Principales: Tomate, Pomme de Terre, Patate Douce, Carotte
Chou, Poivron, Melon, Oignon, Aubergine, Niébe

PROGRAMMES	OBJECTIFS ^{a/}				POTENTIALITE ^{b/}			
	Nutrition Améliorée	Revenu Accrus	Emplois Accrus	Déficit Réduit de la Balance de Paiements	Technique	Financière	Economique	Réalisation
Services d'Extension de Production								
Perfectionnement des Variétés et Semences	2	2	2	2	2	2	2	2
Irrigation	2	2	2	2	2	2	2	2
Améliorations des Cultures	2	2	2	2	2	2	2	1
Protection de Culture	2	2	2	2	2	2	2	1
Distribution des Fournitures	2	2	2	2	1	2	1	1
Infrastructure de Production								
Provision d'eau	2	2	2	2	2	2	2	1
Clôture	1	1	1	1	0	0	0	0
Commercialisation								
Transport	2	2	2	2	1	2	2	1
Emmagasinage et Manutention	2	2	2	2	1	2	2	1
Traitement (Dessèchement)	1	1	1	1	1	1	1	1

^{a/} Arrangement des "Objectifs": 0 = Impact négligeable, 1 = Impact modéré, 2 = Grand impact.^{b/} Arrangement des "Possibilités": 0 = Impossible ou inapplicable, 1 = Potentialité modérée, 2 = Grande potentialité.

TABLE 7-2

EVALUATION DES ALTERNATIVES D'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION MARAICHÈRE EN MAURITANIE

Système de Culture: Périmètres Irrigués—Jardin de Coopérative - Petit Jardin Privé

Cultures Maraichères Principales: Tomate, Nièbè, Aubergine, Oignon, Patate Douce, Pomme de Terre, Laitue, Gombo, Chou, Courge, Maïs, Melon, Carotte, Poivron, Navet, Betterave

PROGRAMMES	OBJECTIFS ^{a/}				POTENTIALITE ^{b/}			
	Nutrition Améliorée	Revenu Accrus	Emplois Accrus	Déficit Réduit de la Balance de Paiements	Technique	Financière	Economique	Réalisation
Services d'Extension de Production								
Perfectionnement des Variétés et Semences	2	2	1	1	2	2	2	2
Irrigation	2	2	1	1	1	2	1	1
Améliorations des Cultures	2	2	1	1	1	2	2	1
Protection de Culture	2	2	1	1	1	2	1	1
Distribution des Fournitures	2	2	2	1	1	2	1	1
Infrastructure de Production								
Provision d'eau	2	2	2	1	2	2	2	1
Clôture	2	2	2	1	2	2	1	1
Commercialisation								
Transport	2	2	2	1	2	2	2	1
Emmagasinage et Manutention	2	2	2	1	2	2	2	1
Traitement (Dessèchement)	2	2	2	1	2	2	2	2

^{a/} Arrangement des "Objectifs": 0 = Impact négligeable, 1 = Impact modéré, 2 = Grand impact.^{b/} Arrangement des "Possibilités": 0 = Impossible ou inapplicable, 1 = Potentialité modérée, 2 = Grande potentialité.

TABLE 7-3

EVALUATION DES ALTERNATIVES D'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION MARAICHERE EN MAURITANIE

Système de Culture: Oasis

Cultures Maraichères Principales: Tomate, Nièbè, Aubergine, Oignon, Patate Douce,
Pomme de Terre, Laitue, Combo, Chou, Courge, Maïs, Melon, Carotte, Poivron

PROGRAMMES	OBJECTIFS ^{a/}				POTENTIALITE ^{b/}			
	Nutrition Améliorée	Revenu Accrus	Emplois Accrus	Déficit Réduit de la Balance de Paiements	Technique	Financière	Economique	Réalisation
Services d'Extension de Production								
Perfectionnement des Variétés et Semences	2	2	1	0	2	2	1	1
Irrigation	2	1	1	0	1	1	1	1
Améliorations des Cultures	2	1	1	0	1	1	1	1
Protection de Culture	2	1	1	0	1	1	1	1
Distribution des Fournitures	2	2	2	0	1	2	1	1
Infrastructure de Production								
Provision d'eau	2	2	1	0	2	2	2	1
Clôture	2	2	2	0	2	2	2	1
Commercialisation								
Transport	1	1	1	0	1	1	1	1
Emmagasinage et Manutention	1	1	1	0	1	1	1	1
Traitement (Dessèchement)	2	2	2	0	2	2	2	1

^{a/} Arrangement des "Objectifs": 0 = Impact négligeable, 1 = Impact modéré, 2 = Grand impact.^{b/} Arrangement des "Possibilités": 0 = Impossible ou inapplicable, 1 = Potentialité modérée, 2 = Grande potentialité.

TABLE 7-4

EVALUATION DES ALTERNATIVES D'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION MARAÎCHÈRE EN MAURITANIE

Système de Culture: Baisse des Inondations

Cultures Maraîchères Principales: Tomate, Nièbè, Aubergine, Oignon, Patate Douce,
Pomme de Terre, Combo, Chou, Courge, Maïs, Melon

PROGRAMMES	OBJECTIFS ^{a/}				POTENTIALITE ^{b/}			
	Nutrition Améliorée	Revenu Accrus	Emplois Accrus	Déficit Réduit de la Balance de Paiements	Technique	Financière	Economique	Réalisation
Services d'Extension de Production								
Perfectionnement des Variétés et Semences	2	2	1	0	2	2	1	1
Irrigation	1	1	1	1	1	1	1	1
Améliorations des Cultures	1	1	1	0	1	1	1	1
Protection de Culture	1	1	1	0	1	1	1	1
Distribution des Fournitures	2	2	2	0	1	2	1	1
Infrastructure de Production								
Provision d'eau:	0	0	0	0	0	0	0	0
Clôture	0	0	0	0	0	0	0	0
Commercialisation								
Transport	1	1	1	0	1	1	1	1
Emmagasinage et Manutention	1	1	1	0	1	1	1	1
Traitement (Dessèchement)	2	2	2	0	2	2	2	1

^{a/} Arrangement des "Objectifs": 0 = Impact négligeable, 1 = Impact modéré, 2 = Grand impact.^{b/} Arrangement des "Possibilités": 0 = Impossible ou inapplicable, 1 = Potentialité modérée, 2 = Grande potentialité.

TABLE 7-5

EVALUATION DES ALTERNATIVES D'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION MARAICHÈRE EN MAURITANIE

Système de Culture: Eaux Pluviales

Cultures Maraichères Principales: Nièbè, Melon

PROGRAMMES	OBJECTIFS ^{a/}				POTENTIALITE ^{b/}			
	Nutrition Améliorée	Revenu Accrus	Emplois Accrus	Déficit Réduit de la Balance de Paiements	Technique	Financière	Economique	Réalisation
Services d'Extension de Production								
Perfectionnement des Variétés et Semences	1	1	1	0	1	1	1	1
Irrigation	0	0	0	0	0	0	0	0
Améliorations des Cultures	1	1	1	0	1	1	1	1
Protection de Culture	0	0	0	0	0	0	0	0
Distribution des Fournitures	2	2	2	0	1	2	1	1
Infrastructure de Production								
Provision d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0
Clôture	0	0	0	0	0	0	0	0
Commercialisation								
Transport	1	1	1	0	1	1	1	1
Emmagasinage et Manutention	1	1	1	0	1	1	1	1
Traitement (Dessèchement)	0	0	0	0	0	0	0	0

^{a/} Arrangement des "Objectifs": 0 = Impact négligeable, 1 = Impact modéré, 2 = Grand impact.

^{b/} Arrangement des "Possibilités": 0 = Impossible ou inapplicable, 1 = Potentialité modérée, 2 = Grande potentialité.

A. Périmètres Irrigués--Grande Echelle (2 à 20 hectares)

Les résultats de l'évaluation du programme d'extension de production sur l'accomplissement des objectifs majeurs de production et leur potentialité évalués dans la Table 7-1 provoqueraient un plus grand impact sur l'augmentation de la production maraîchère que n'importe quel autre système de culture. Comme résultat de l'augmentation considérable de la production, les objectifs majeurs de nutrition améliorée, de l'accroissement des revenus, d'augmentation d'emplois, et de réduction des déficits de la balance de paiements subiraient un impact positif. Les produits des périmètres irrigués à grande échelle, à situer le long du fleuve Sénégal dans la vicinity de Rosso, aideront à l'approvisionnement des marchés de Rosso et de Nouakchott, réduisant ainsi les importations coûteuses. Les possibilités techniques, financières et économiques sont estimées très fortes à cause du bon rendement potentiel et des larges bénéfices pour les cultivateurs. A cause des différences dans les composants du programme et la complexité de l'utilisation du capital et la gérance des cultures, les améliorations et les composants de protection de culture du programme d'extension seront plus difficiles à réaliser que les composants de variétés, d'amélioration des semences et d'irrigation.

B. Périmètres Irrigués--Jardins de Coopérative et Petits Jardins Privés

Les résultats d'évaluation présentés dans la Table 7-2 indiquent que le programme d'extension pour ce système de culture aurait un impact important sur la nutrition, le revenu, et les objectifs d'emploi, avec un effet modéré sur les déficits réduits de la balance de paiements. Quelques produits se vendront sur les petits marchés régionaux, mais la plus grande partie sera destinée à la consommation familiale. Les possibilités techniques, financières et économiques sont considérées modérées et même fortes. Les éléments de variété et d'amélioration des semences sont supposés provoquer le plus grand impact sur la production. Puisque la plupart des périmètres irrigués de petite échelle sont éparpillés dans des milieux ruraux éloignés, l'accomplissement, avec succès, d'un programme d'extension sera difficile. Cette situation est causée par le besoin du cultivateur pour un plus grand nombre de contacts ou plus de mobilité pour des contacts adéquats du cultivateur.

C. Agriculture d'Oasis

Les résultats d'évaluation présentés dans la Table 7-3 indiquent que le programme d'extension devrait avoir un grand impact sur les objectifs de nutrition améliorée, un impact grand ou modéré sur le revenu amélioré et l'augmentation des emplois et un impact négligeable sur les déficits de la balance de paiements. La plupart des produits sont cultivés pour la consommation familiale, améliorant considérablement la nutrition. Les possibilités techniques, économiques et financières pour les variétés et l'amélioration des semences sont considérées bonnes à modérées, alors que d'autres aspects du programme (l'irrigation, les améliorations de culture et leur protection) sont considérées modérés. La plupart des oasis sont situés dans des milieux ruraux éloignés et la disponibilité des services d'extension avec contacts adéquats pour le cultivateur sera difficile.

D. Baisse des Inondations

Les résultats d'évaluation présentés dans la Table 7-4 indiquent que le programme d'extension pour cette technique de culture devrait avoir un grand impact sur la nutrition améliorée, un impact fort ou modéré sur l'augmentation des revenus et des emplois et un impact négligeable sur les déficits de la balance de paiements. Un plus grand nombre de produits sera disponible pour la consommation familiale, la nutrition sera améliorée considérablement, réduisant ainsi les coûts de consommation d'autres aliments. Les possibilités techniques, financières et économiques du programme, c'est-à-dire l'irrigation à l'aide de petits barrages de sable, les améliorations des cultures et leur protection sont considérées modérées. La plupart des fermes pratiquant cette technique de culture sont situées près du fleuve Sénégal ou près des lacs (marigots), et sont difficiles à atteindre pendant la saison de croissance précoce à cause des inondations.

E. Eaux Pluviales

Les résultats d'évaluation présentés dans la Table 7-5 suggèrent que le programme aurait un impact modéré à négligeable sur les objectifs majeurs de nutrition améliorée, de l'augmentation des revenus et des emplois et un effet négligeable sur les déficits de la balance de paiements. Les produits récoltés sont principalement pour la consommation familiale. Peu de cultures sont adaptées à ce système de culture; la production majeure est celle des melons et du "nièbè." Les possibilités techniques, financières et économiques du programme pour cette technique de culture sont considérées modérées pour les améliorations et variétés de culture, alors que d'autres éléments, tels que la protection des cultures, sont considérés négligeables. Les variétés de maturité précoce à cycle court qui ont une tolérance de la température et de la chaleur pourraient augmenter la production considérablement. La fréquence et l'intensité des pluies sont très variables dans la plupart des régions et de ce fait les risques de production sont élevés.

Distribution des Fournitures

Les semences, les engrais, les outils, et l'équipement de ferme doivent être disponibles ponctuellement et en quantités nécessaires. A cause des mauvaises conditions des routes, du manque de facilités de transport, de la disponibilité des fournitures, l'entreprise privée, une organisation gouvernementale ou une combinaison des deux pour coordonner les achats de fournitures et leur distribution pourraient accroître la production considérablement. Les responsabilités de l'organisation seraient d'acheter les fournitures nécessaires à Nouakchott ou des sources d'importation, de les distribuer par camion aux régions de production, aux organisations fermières et aux cultivateurs individuels. Les fournitures pourraient être vendues à des prix subventionnés avec le capital fourni dans un système de "fond en rotation." L'organisation aurait besoin de camions, de personnel de gérance formé avec une expertise de comptabilité, qui travaillerait directement avec les organisations de cultivateurs et des agents d'extension dans les régions de production. La distribution des fournitures pourrait être réalisée au moyen de magasins appartenant au gouvernement, par maintien ou subvention des

magasins du secteur privé, ou une combinaison des deux suivant les articles fournis. L'évaluation du programme dans les divers systèmes de culture est discutée ci-dessous.

A. Périmètres Irrigués--Grande Echelle

Comme présentée dans la Table 7-1, la distribution de fournitures devrait avoir un grand impact sur les objectifs d'augmentation de production. La distribution améliorée de fournitures pourrait réduire les coûts d'obtention pour les cultivateurs, rendre possible un meilleur usage de fournitures améliorées, et encourager l'utilisation de capitaux qui augmenteront le rendement. Les mauvaises conditions des routes, le besoin d'entretien des camions, les difficultés de comptabilité et les problèmes de maintien d'une distribution équitable aux cultivateurs pourraient rendre la réalisation du programme difficile. Cependant, puisque les périmètres irrigués à grande échelle sont situés près de Rosso, près des routes et voies de distribution principales, la livraison de fournitures agricoles et leur distribution seraient moins un problème comparées aux autres systèmes de cultures.

B. Périmètres Irrigués--Jardins de Coopérative et Petits Jardins Privés

Les résultats d'évaluation indiquent que la distribution de fournitures aura un grand impact sur la nutrition améliorée, l'augmentation du revenu, l'augmentation des emplois et un effet modéré sur les déficits de la balance de paiements. Certains produits sont vendus sur les marchés locaux et régionaux. La possibilité financière du programme serait bonne car elle réduit les coûts de production, et rend possible une meilleure utilisation des fournitures. La réalisation des potentialités techniques, financières et économiques est modérée parce que l'accès des marchés au cultivateur et les voies de distribution varient énormément.

C. Agriculture d'Oasis

Les résultats d'évaluation pour l'agriculture d'oasis indiquent que la distribution de fournitures aura un grand impact sur les trois principaux objectifs, c'est-à-dire la nutrition, le revenu, et l'emploi, et un effet négligeable sur les déficits de la balance de paiements. La distribution de fournitures fournirait les matériaux essentiels et stimulerait la production pour la consommation familiale. La potentialité financière de la distribution de fournitures est bonne car les cultivateurs pourraient consommer ou vendre leurs produits à des prix profitables. La potentialité technique, économique et la réalisation sont modérées à cause des grandes distances entre les voies de distribution, de la situation des fermes et de la mauvaise condition des routes.

D. Baisse des Inondations

Les résultats d'évaluation pour un programme de distribution de fournitures pour cette technique de culture sont similaires à ceux d'agriculture d'oasis. La disponibilité des fournitures stimulera la production, la nutrition, le revenu et l'emploi. L'effet sur la balance de paiements sera négligeable parce que la production est principalement pour la consommation

familiale. La potentialité financière du programme devrait être bonne à cause de l'augmentation de rendements et de production. Les potentialités techniques, économiques et d'exécution sont modérées à cause des distances entre les points de distribution, les mauvaises conditions des routes et les coûts élevés de transport.

E. Eaux Pluviales

Les résultats d'évaluation pour cette technique de culture sont similaires à ceux d'agriculture d'oasis et de baisse des inondations. La distribution de variétés de semences améliorées qui ont une tolérance à la température et à la sécheresse stimulerait la production et réduirait les risques de rendement sous des conditions marginales.

Infrastructure de Production

L'assistance technique et financière sont nécessaires au développement d'infrastructure à la ferme, principalement pour la provision d'eau et les clôtures. Les coûts de clôture et de ressources d'eau représentent 35 à 40% des coûts totaux de la production maraîchère. Une pluviométrie basse et de grandes demandes évaporatives rendent l'eau le facteur le plus limitant qui affectant l'expansion de la production maraîchère en Mauritanie. L'eau du fleuve Sénégal et des puits peu profonds sont les principales sources d'eau. Les animaux errants (chèvres, chameaux, et boeufs) détruisent les cultures plantées qui ne sont pas protégées. Les cultivateurs des milieux ruraux où l'on ne construit pas de clôture perdent souvent une portion considérable de leur production. Trois types principaux de matériaux de clôtures sont utilisés en Mauritanie: piquet en bois, fil barbelé, grillage ou piquets métalliques.

Pour développer l'infrastructure, un programme d'assistance gouvernementale serait établi pour fournir le crédit pour l'achat de matériaux de clôture et de facilités d'approvisionnement en eau. Les services de forage de puits et de renforcements d'un puits seraient organisés avec une équipe de spécialistes formés pour fournir l'assistance technique. Des puits forés adéquats pour les pompes manuelles, à vent et motorisées seraient développés pour les périmètres irrigués. Les résultats d'évaluation de ce programme pour les divers systèmes de culture sont discutés ci-dessous.

A. Périmètres Irrigués--Grande Echelle

Les résultats d'évaluation du programme pour l'assistance à l'infrastructure de production pour les périmètres irrigués à grande échelle indiquent que la production et le revenu du cultivateur seraient considérablement augmentés. L'assistance financière pour le développement des provisions d'eau aurait un grand impact sur tous les quatre principaux objectifs de production. L'augmentation des provisions d'eau nécessiterait l'achat d'une pompe motorisée pour canaliser l'eau du fleuve Sénégal et pour le pompage de puits. La situation idéale pour une ferme serait près du fleuve Sénégal et de la route principale Rosso-Nouakchott et rendrait l'investissement pour une pompe motorisée pour l'expansion de la production très profitable. Les possibilités techniques, financières et économiques du programme paraissent

bonnes. La potentialité de mise en oeuvre est modérée à cause des besoins de gestion et d'organisation pour la coordination du système de crédit fermier dans les milieux ruraux.

L'impact estimé du crédit d'assistance pour les clôtures périmètres irrigués à grande échelle est moins important que le développement de la provision d'eau. La clôture protectrice aurait un effet modéré sur les objectifs liés à la production. Les possibilités économiques, techniques et d'exécution sont négligeables à cause des coûts élevés et les dégâts minimes sur une ferme de cette dimension.

B. Périmètres Irrigués--Jardins de Coopérative et Petits Jardins Privés

Les résultats d'évaluation d'un programme d'infrastructure de développement pour les petits périmètres irrigués indiquent que le crédit d'assistance pour le développement de provisions d'eau et de clôtures aura un impact important sur la nutrition améliorée, l'augmentation des revenus et les objectifs d'augmentation des emplois, ainsi qu'un effet modéré sur les déficits réduits de la balance de paiements. Quelques produits sont vendus sur les marchés locaux et régionaux pour fournir du capital à la ferme. Cependant, une grande portion des produits récoltés est pour la consommation familiale. L'eau du fleuve Sénégal et des puits peu profonds sont les principales sources d'eau qui nécessiteraient un crédit de développement. Les pompes motorisées, les services de forage et le renforcement des puits sont les capitaux majeurs. Les possibilités sont estimées bonnes parce que dans la plupart des régions de production, l'eau peut être pompée du fleuve Sénégal sans coûts excessifs si de bonnes pratiques d'exploitation sont suivies et si les puits peuvent être construits sans trop de difficultés (nappe d'eau peu profonde) dans plusieurs régions de production pour fournir une eau de bonne qualité. Les possibilités économiques et de mise en oeuvre sont estimées modérées avec quelques problèmes d'équipement de forage et d'organisation du programme anticipés à cause de la situation des divers sites de production.

Similairement, les résultats d'évaluation pour le financement et la clôture indiquent un impact important sur l'amélioration de la nutrition, l'augmentation des revenus et des objectifs d'emplois et un effet modéré sur les déficits réduits de la balance de paiements. La protection des sites de production dans les milieux ruraux où les dégâts causés par les animaux errants sont prononcés, accroîtra considérablement la production et le revenu du cultivateur. Le crédit agricole disponible pour la construction des clôtures permet le développement de terres additionnelles et ses potentialités techniques et économiques sont très bonnes. Les potentialités économiques et de mise en oeuvre sont estimées modérées à cause du prix élevé à la ferme et des difficultés possibles d'organisation pour le crédit et la distribution de clôtures aux sites.

C. Agriculture d'Oasis

Comme pour le développement de périmètre irrigué, les résultats d'évaluation d'un programme de développement d'infrastructure pour l'agriculture d'oasis indiquent que le crédit d'assistance agricole pour le développement de provisions d'eau aura un impact important sur l'amélioration de la nutrition,

l'augmentation du revenu et les objectifs d'augmentation d'emplois et un impact négligeable sur les déficits de la balance de paiements. L'augmentation de la production sera utilisée principalement pour la consommation familiale bien que des petites quantités seront vendues sur les marchés locaux. Le puits peu profond sera la principale source d'eau nécessitant un crédit de développement. Les pompes motorisées, les pompes manuelles, les services de forage et l'équipement de renforcement de puits sont les articles majeurs du capital. Les possibilités techniques, financières et économiques pour le développement des provisions d'eau d'oasis pour une expansion de la production maraîchère sont estimées très bonnes. A cause des difficultés de gestion de crédit agricole pour la Mauritanie dans les milieux ruraux, sa potentialité de mise en oeuvre est considérée modérée.

De même, le crédit d'assistance pour la clôture aura aussi un impact important sur la nutrition, le revenu, les objectifs d'emplois et un impact négligeable sur les déficits de la balance de paiements. La mise en place de clôtures fournira la protection nécessaire contre les animaux. Les potentialités techniques, financières et économiques sont estimées bonnes avec une possibilité de mise en oeuvre modérée à cause des difficultés potentielles d'organisation et de distribution dans les milieux ruraux d'accès difficile.

D. Baisse des Inondations et

E. Eaux Pluviales

Les résultats d'évaluation d'un programme d'infrastructure d'assistance pour la production maraîchère sous ces systèmes de culture indiquent que le développement des provision d'eau et de clôtures aura un effet négligeable sur les objectifs de production. Les potentialités techniques, financières, économiques et de mise en oeuvre sont très basses et leur développement est profitable. Un tel programme offre une production marginale à grand risque difficile à réaliser à cause de la dispersion des cultivateurs.

Commercialisation

A. Périmètres Irrigués--Grande Echelle

Le succès des larges périmètres irrigués dépend sur l'accès aux marchés de Rosso et de Nouakchott. Le transport par camion est un élément critique de cette entreprise à cause du besoin de transport des légumes périssables immédiatement après la récolte, et à cause du transport des fournitures telles que les engrais et les pesticides de la ville à la ferme à temps pour l'application. A cause des coûts élevés et de l'incertitude de location de moyens de transport en Mauritanie, des économies substantielles pourraient être réalisées avec la possession d'un camion. Puisque peu de cultivateurs peuvent se permettre le capital d'investissement, un programme de prêt gouvernemental est envisagé par lequel les cultivateurs maraîchers qualifiés pourraient acheter un véhicule.

Même certains des cultivateurs à grande échelle pourraient se trouver dans l'incapacité d'engendrer les revenus nécessaires pour se qualifier pour un prêt d'achat de camion. L'achat coopératif ou par le gouvernement est une alternative. L'achat coopératif nécessiterait un emploi du temps et la

division des frais parmi les cultivateurs intéressés, ce qui pourrait être difficile et peut créer des conflits. Un service de transport par camion appartenant et opéré par le gouvernement pourrait aussi créer des difficultés pour le cultivateur maraîcher et les camionneurs privés pourraient protester à cause de la concurrence.

La contribution potentielle de moyens de transport améliorés pour les quatre objectifs de programme est jugée être très bonne. Elle permettrait une augmentation de la commercialisation des produits locaux dans de meilleures conditions, aiderait à diminuer les importations et réduirait les frais du cultivateur. Ceci semble possible financièrement et économiquement. Les principales contraintes sont les difficultés techniques et de réalisation associées à l'entretien du camion et les difficultés de coordination et d'administration.

La conservation, l'emballage et la manutention des légumes sont des éléments importants de l'entreprise du grand périmètre irrigué à cause du marché de Nouakchott qui insiste à des produits de qualité. Un programme pour l'enseignement de meilleures méthodes d'emmagasinage avant la commercialisation, l'apparence et la catégorisation du produit et l'emballage pour réduire les pertes par la contusion, la chaleur et le sable. Le classement pour ce programme est identique à celui de l'amélioration du transport.

Le dessèchement des légumes n'est pas pratiqué dans les grands périmètres irrigués parce qu'ils peuvent vendre la plupart de leurs produits frais à de bons prix sur les marchés de Nouakchott et de Rosso. Cependant, les produits de mauvaise apparence peuvent être desséchés, au lieu d'être vendus frais, puis vendus hors-saison. Cette activité est jugée utile pour satisfaire les objectifs nationaux, mais marginalement profitable et possible comparée à l'alternative de vente de légumes frais.

B. Périmètres Irrigués--Jardins de Coopérative et Petits Jardins Privés

La prolifération de petits périmètres irrigués semblent être un très bon moyen d'augmenter l'approvisionnement de légumes des marchés ruraux et en même temps le revenu du petit cultivateur. Les petits périmètres irrigués opérés coopérativement ou par le cultivateur privé ne vendent pas, proportionnellement, autant de produits que les grands périmètres irrigués. La commercialisation est encore plus difficile parce que les jardins sont éparpillés et produisent des petites quantités. Le moyen principal de transport des produits au marché sous ce système est le transport commercial; la quantité allant d'un jardin au marché est d'habitude insuffisante pour garantir la location d'un camion.

Les gains potentiels de services de transport améliorés à un prix bas sont substantiels, pour le producteur aussi bien qu'au niveau national.

Les alternatives pour le perfectionnement des services de transport des légumes seront l'amélioration des services de transport commerciaux en général, ou l'établissement d'un service de transport de légumes dans les régions où les cultivateurs sont nombreux et assez concentrés pour justifier

le programme. En résumé, ceci pourrait être un programme bénéficiaire et profitable, mais sous des conditions et milieux restreints. Des difficultés considérables sont prévues dans la mise en oeuvre d'un tel programme à cause de l'organisation et de la coordination requises.

Un programme de perfectionnement de la conservation et manutention des légumes commercialisés pour les petits périmètres irrigués rapporterait un bénéfice intéressant à cause des pertes d'après-récolte. Cependant, un tel programme serait difficile à diriger à cause de la dispersion géographique des cultivateurs, des quantités irrégulières de surplus venant des fermes et de la dépendance du cultivateur sur le transport public.

Le dessèchement des légumes semble offrir d'énormes gains. Le dessèchement atténue l'urgence de transporter des produits frais aux marchés, une technologie simple est requise et pourrait avoir comme résultat de meilleurs prix (hors-saison) pour les produits. De plus, il allonge la période pendant laquelle les consommateurs peuvent obtenir des produits maraîchers. Ceci semble être l'une des meilleures alternatives pour les cultivateurs--surtout les producteurs de tomates. Les tomates sont desséchées, puis pilées et mélangées avec de l'eau pour faire de la pâte de tomate.

C. Agriculture d'Oasis

Les oasis sont des petites communautés relativement isolées qui constituent un marché stable mais limité pour les légumes. Un but d'équilibre du marché local semble être désirable à cause des perspectives limitées pour l'importation et l'exportation des légumes.

Etant donné les courtes distances locales et les petites quantités de produits à transporter, les gains potentiels sur l'amélioration du transport, l'emmagasinage et la manutention ne sont pas importants. De tels programmes seraient modérément bénéficiaires pour les cultivateurs aussi bien que pour les consommateurs, et de tels programmes seraient financièrement et économiquement plausibles, mais le développement technique et la mise en oeuvre de méthodes perfectionnées seraient difficiles.

Les plus grands gains potentiels semblent être les légumes séchés au soleil pour la consommation hors-saison. Cette activité réduira les grandes fluctuations du prix du marché causées par les surabondances et les pénuries de produits saisonniers tout en augmentant la durée de la provision de produits. Le dessèchement au soleil est fait avec une technologie très simple, mais la mise en oeuvre d'un programme serait difficile à cause de l'isolement des oasis, le désir du cultivateur de vendre rapidement, et les prix adéquats de légumes frais durant la plus grande partie de la saison.

D. Baisse des Inondations

Ce système de culture n'est pas orienté vers la commercialisation; les produits sont principalement utilisés pour la consommation familiale. Les sites de production sont petits et éparpillés. Tout programme de développement serait difficile à diriger. Alors qu'un impact limité des programmes de perfectionnement du transport, de la conservation et la

manutention pourrait être réalisé, et quoique de tels programmes sont modérément possibles, la contribution totale de ces programmes ne serait pas importante.

Comme dans le système de culture d'oasis, le plus grand potentiel d'amélioration d'après-récolte serait de sécher les légumes pour allonger la saison de consommation, améliorer la nutrition familiale, et obtenir de meilleurs prix pour les petites quantités de produits commercialisés. Ce programme est hautement considéré sur tous les critères à l'exception de la mise en oeuvre et de la réduction de la balance de paiements.

E. Eaux Pluviales

Ce système de culture est presque entièrement consacré à la consommation familiale. Le séchage des légumes au soleil n'est pas pratiqué parce que les deux cultures principales (nièbè et melon) ne sont pas à sécher. Il est accepté, cependant qu'une amélioration modérée du transport, de la conservation et de la manutention du nièbè et des melons pourrait être faite dans les régions de production traditionnelle concentrées.

Stratégies de Développement Recommandées

L'évaluation de programmes de développement dans chacun des quatre systèmes principaux de production mène à l'identification des programmes potentiellement les plus efficaces, comme indiqué dans la Table 7-6. "L'efficacité" est subjectivement évaluée en termes d'impacts potentiels sur quatre objectifs nationaux et quatre mesures de potentialité.

Une stratégie double de développement maraîcher est envisagée en Mauritanie: l'une pour approvisionner les marchés urbains de Nouakchott et de Rosso et l'autre pour approvisionner les autres régions. La stratégie urbaine doit nécessairement dépendre sur les périmètres irrigués à grande échelle car les quantités insuffisantes peuvent être approvisionnées par les autres systèmes de culture. Une stratégie rurale pourrait être suivie; elle chercherait à accomplir l'approvisionnement local et l'équilibres de la demande, minimisant ainsi les coûts de transport et les pertes d'après-récolte.

La Stratégie Urbaine (Nouakchott-Rosso)

Les grands périmètres irrigués (de 2 à 20 hectares) devraient être développés près de l'autoroute allant de Rosso à Nouakchott, préférablement dans la région de Trarza près de Rosso. Les études de potentialité de sites devraient être dirigées pour déterminer les situations les plus favorables en tenant compte du sol, de l'eau, du climat et de l'accès aux routes.

La GIRM pourrait développer des périmètres irrigués appartenant au gouvernement et gérés par ce dernier, développer les ressources en terre et d'eau et les louer au secteur privé ou simplement fournir des prêts pour le développement privé. Comme alternative, le GIRM pourrait établir une entreprise gouvernementale analogue à la SONADER pour guider le développement de périmètres irrigués.

TABLE 7-6
RESUME DES PROGRAMMES MARAICHERS POTENTIELLEMENT
LES PLUS EFFICACES

Programmes	SYSTEMES DE CULTURE				
	Eaux Pluviales	Oasis	Baisse des Inondations	Périmètres Irrigués Grand Coopératif/Petit	
Services d'Extension de Production					
Perfectionnement des Variétés et Semences	X	X	X	X	X
Irrigation				X	X
Améliorations des Cultures				X	X
Protection des Cultures				X	X
Distribution des Fournitures	X	X	X	X	X
Infrastructure de Production					
Provision d'eau		X		X	X
Clôture		X			X
Commercialisation					
Transport				X	X
Entreposage et Manutention				X	X
Dessèchement		X	X		X

Parmi les programmes décrits dans ce rapport et indiqués dans la Table 7-6, seule la construction d'une clôture et le dessèchement des légumes paraissent être d'importance. Parmi tous les systèmes de culture, le grand périmètre irrigué est le seul qui pourrait produire assez pour la substitution de l'importation. Le déficit de la balance de paiements ne serait pas réduit par la valeur complète des légumes produits, néanmoins, à cause du prix élevé de matériaux importés nécessaires à la production.

La Stratégie Rurale

Les impacts principaux de la stratégie rurale pourrait être l'amélioration de la nutrition et des revenus ruraux. Comme les importations pénètrent à peine le milieu rural, il n'y aurait pratiquement pas de substitution d'importation.

Les programmes les plus efficaces pour l'amélioration de la production dans les quatre systèmes de culture ruraux sont l'amélioration des graines et des variétés de culture, la distribution des fournitures et le dessèchement (Table 7-6). La provision d'eau et la clôture sont importantes pour le système de culture d'oasis. Le petit périmètre irrigué bénéficierait bien de tous les programmes.

Comme décrit précédemment, la variété et l'augmentation de semences engendreraient la production et les profits en améliorant la tolérance des cultures à la chaleur et à la sécheresse et en allongeant efficacement la saison pendant laquelle les légumes peuvent être produits. Ceci aurait comme résultats des avantages dans la commercialisation à cause des prix élevés de fin de saison.

La distribution de fournitures pourrait être réalisée par les magasins opérés par le gouvernement ou par des magasins du secteur privé, ou une combinaison des deux. Ce programme est actuellement une contrainte importante sur la production maraîchère; si les fournitures ne sont pas disponibles, aucun profit objectif ne pourrait encourager la production.

Priorités

L'allocation de ressources rares entre la stratégie urbaine Nouakchott/Rosso et la stratégie rurale est une question de politique déterminée par le gouvernement. Si le problème prépondérant est celui des importations, la stratégie urbaine doit prendre place. Si l'objectif principal est celui du développement rural pour l'amélioration du revenu et de la nutrition, la stratégie rurale doit être recommandée. Ayant un choix de stratégie, les constituants de programme les plus prometteurs devraient avoir la priorité dans les systèmes de culture appropriés.

Si les fonds suffisants sont disponibles, une balance entre les stratégies urbaines et rurales est recommandée. Les raisons sont les suivantes: (1) les portions relatives actuelles de la production maraîchère parmi les systèmes de culture sont à peu près égales, (2) aucun segment de la population ne devrait être ignoré, et (3) les risques associés aux programmes de développement devraient être répartis sur plusieurs alternatives au cas où certains résultats ne seraient pas favorables.

Approche du Projet

Un projet pilote impliquant un ou deux sites pour chacun des systèmes de culture est recommandé au début pour chacune des 9 régions agricoles. Tous les systèmes de culture ne sont pas pratiqués dans toutes les régions. Le grand périmètre irrigué près du fleuve Sénégal et Rosso serait préférablement retracé et reconstruit pour assurer la disposition idéale de l'irrigation et du terrain, mais les projets pilotes dans les autres systèmes de culture devraient inclure l'amélioration des sites existants. La logique de cette dernière approche est que les cultivateurs continueront à cultiver les jardins existants, et devraient être encouragés à améliorer les rendements. Comme ils connaissent déjà les rudiments de la production maraîchère, il sera moins difficile et plus rentable d'améliorer leur situation que de persuader des débutants dans la production maraîchère.

Un projet pilote pourrait permettre aux participants de projeter et de perfectionner la production et les méthodes de commercialisation en attendant la formation de nouveau personnel d'extension. Par exemple, un magasin de fournitures pourrait être établi dans trois ou quatre communautés rurales pour apprendre les sortes et quantités de marchandises à emmagasiner, les prix qui peuvent être demandés, et la forme de gérance appropriée. Après l'exécution des méthodes, elles pourraient être appliquées dans les nouvelles régions.

Conclusions

1. Les bénéfices de la production maraîchère à la Mauritanie sont: l'amélioration de la nutrition, l'augmentation des revenus, l'augmentation des emplois et l'amélioration de la balance de paiements.
2. Les conditions et philosophies d'une stratégie de développement maraîcher sont les suivantes: (a) les caractéristiques principales des quatre systèmes de culture devraient être préservées et renforcées, (b) la technique de production devrait rester simple et à prix abordable, (c) l'intervention du gouvernement est nécessaire et désirée pour stimuler la production maraîchère, et (d) le transport des légumes frais devrait être minimisé sauf pour la région Rosso-Nouakchott.
3. Les quatre catégories de programme de développement sont (a) les services d'extension de production, (b) le développement de l'infrastructure de la production, (c) la distribution des fournitures et (d) la commercialisation des produits.
4. L'efficacité estimée des programmes de développement et des éléments de programme varie suivant le système de culture. Les plus prometteurs sont en général: (a) la variété et le perfectionnement des semences, (b) la distribution des fournitures, (c) le développement de la provision d'eau et (d) le dessèchement des légumes.
5. Une stratégie double du développement maraîcher est envisagée pour la Mauritanie, l'une pour approvisionner les marchés urbains Nouakchott/Rosso à l'aide de haute technologie sur de grands périmètres irrigués, et

l'autre pour approvisionner les milieux ruraux à l'aide de technologie plus simple sur tous les systèmes de culture. La stratégie rurale cherche à accomplir l'équilibre de la provision et la demande locale pour minimiser les coûts de transport et les pertes de produits d'après-récolte.

6. L'allocation des ressources rares entre les stratégies urbaines et rurales et parmi les alternatives de programme est une question de politique gouvernementale, mais une stratégie équilibrée est recommandée qui engagerait toutes les alternatives.

APPENDICE 1
QUESTIONNAIRE D'ENQUETE SUR LA PRODUCTION MARAICHERE

QUESTIONNAIRES

I. Questionnaire d'Enquete sur la Production Maraîchère

Région _____ Date _____

Departement _____ Nom de l'Enquêteur: _____

Village _____

	Petit Jardin 1)	Collectif 2)	Industriel 3)
1. Effectifs de Jardin			
2. Effectifs des Exploitants			

3. Quantité de semences distribuées par espèce (spéculation):

Tomate _____	Navet _____
Pomme de terre _____	Betterave _____
Oignon _____	Salade _____
Carotte _____	Aubergine _____
Chou _____	Melon _____
Autre _____	Autre _____

4. Principaux problèmes de production:

5. Observations particulières:

- N.B.: 1) Jardin individuel ou familial de type modeste.
 2) Jardin appartenant à un groupe de paysans.
 3) Jardin moderne.

VILLAGE _____

NOM DE L'ENQUETEUR _____

VCP QUESTIONNAIRE

(Ce questionnaire est destiné à être un aide-memoire. Il est rempli par le volontaire au fur et à mesure qu'il obtient des informations utiles dans ses conversations journalières. C'est un questionnaire purement indicatif.)

Production Maraichère (1^{ère} Partie) 1981-1982

1. Pourquoi les fermiers de votre village cultivent-ils des légumes? (Mettez une croix devant la raison qui s'applique au plus grand nombre de fermiers.)

Pour leur propre consommation _____
Pour la vente et le profit _____
Pour les voir pousser _____
Subvention du gouvernement _____
Autre (Spécifiez) _____

Commentaire:

2. Les cultivateurs qui travaillent avec vous reçoivent-ils des semences gratuites?
3. Si oui, demandez aux cultivateurs s'ils pourraient cultiver des légumes s'ils ne recevaient pas de semences ou d'outils gratuits?
4. Si oui, d'où obtiendraient-ils les semences?
5. a. Si les cultivateurs ne reçoivent pas de semences gratuites, d'où proviennent leurs semences?
b. Si elles sont achetées, à quel prix?
6. Quels matériaux les cultivateurs utilisent-ils dans leurs jardins potagers?

A. Main-d'Oeuvre

1. Qui fait quelle tâche? L'homme, la femme, l'esclave?
2. Combien de temps faut-il pour accomplir chaque tâche par plate-bande: le nivelage, la préparation de la terre, la plantation, la transplantation, le désherbage, l'arrosage, la récolte.
3. Ya-t-il d'autres cultures qui présentent un conflit avec les heures de travail passées dans le jardin? (Sorgo, mil, riz, maïs nièbè, etc.)
4. Est-ce-que les cultivateurs utilisent la main-d'oeuvre pour accomplir certaines tâches dans les jardins? De quelles tâches s'agit-il? Combien paye-t'on par tâche?* (Par exemple le forage de puits, l'arrosage, le désherbage, etc.)
5. Combien de temps les cultivateurs passent-ils à protéger leur jardin des animaux, des oiseaux et autres parasites?

*Souvent une partie de la rémunération est en nourriture. Si possible, essayez d'estimer la quantité d'aliments distribués à chaque ouvrier par jour.

B. La Terre

1. Quelles dimensions ont les jardins de votre région?
2. Combien de jardins sont cultivés individuellement?
Combien de jardins sont cultivés coopérativement?
3. Existe-il des problèmes concernant les bails de terre et l'utilisation des terres pour les jardins?
4. A quoi servait la terre avant l'établissement du jardin?

C. L'Eau

1. D'où vient la provision d'eau pour le jardin?
2. Quels problèmes sont reliés à l'obtention et la distribution d'eau à partir de cette source? (tels que l'affaissement des puits, le sel, sa distance du marigot, etc.)
3. Combien de temps passe-t-on chaque jour à tirer de l'eau pour le jardin? (Spécifiez les dimensions approximatives du jardin.)

D. Fournitures

1. Quelles fournitures sont utilisées par les cultivateurs de votre région?
 - a. Type de clôture?
 - b. Outils et équipement: chevaux, houes, râteliers, arrosoirs, seaux en chambre-à-air, pelles, etc.

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
 - c. Comment ces outils ont-ils été obtenus? S'ils ont été achetés, à quel prix?
 - d. Même si les cultivateurs ont obtenu ces outils gratuitement, peuvent-ils être achetés localement? Lesquels et à quel prix?
 - e. Combien de temps les outils durent-ils? (Il est possible que vous ne sachiez pas encore la réponse à cette question.)
 - f. S'ils se cassent, peuvent-ils être réparés par un forgeron?
 - g. Est-ce-que les cultivateurs utilisent des engrais? Si oui, quelle sorte? Pour quelles cultures? Combien de chaque sorte?

Ces engrais ont-ils étaient achetés? Si oui, quel est le prix par kg.?

h. Est-ce-que les fermiers utilisent d'autres produits chimiques?
Herbicides, pesticides et fongicides?

Si oui, quelles sortes, comment sont-ils obtenus et à quel prix?

i. Est-ce que les cultivateurs utilisent des cultures ou préparations locales comme pesticides?

Si oui, lesquelles et à quelles fins?

j. Avez-vous observé un réseau de crédit informel dans votre village?

- Emprunt de fonds ou de marchandises entre membres de famille _____
- Emprunt de fonds ou de marchandises chez un marchand local _____
- Autre (Spécifiez) _____

k. Si oui, essayez de vous renseigner sur le taux d'intérêt s'il existe. Souvent, un sac de graines est emprunté et rendu avec un demi-sac de graines additionnelles. Si cette situation existe, essayez aussi de déterminer la durée de l'emprunt (par exemple, 6 mois).

7. Combien de temps faut-il à chacune des principaux légumes pour se développer dans votre région (de la plantation à la récolte)?

8. Quel est le rendement approximatif de chaque légume principal par plante? Par plate-bande de _____ plantes?
(à remplir)

a. Choisissez un cultivateur typique. Combien a-t-il (ou elle) produit cette année en:

Carottes	_____
Chou	_____
Tomates	_____
Pommes de terre	_____
Aubergines	_____
Gombo	_____
Laitue	_____
Autres (Spécifiez)	_____

Commercialisation Maraîchère (2^{ème} Partie)

1. Est-ce-que les cultivateurs de votre région essaient de vendre leurs légumes?
2. Quels légumes essaient-ils de vendre?
3. Ya-t-il des légumes qu'ils cultivent mais ne mangent pas? Lesquels? Peuvent-ils les vendre?
4. Ya-t-il des légumes qu'ils ne vendent pas et qu'ils ne mangent pas? Pourquoi les cultivent-ils? Les cultiveront-ils l'année prochaine?
5. Les cultivateurs savent-ils que les légumes sont une addition importante à leur régime?
6. Est-ce-qu'ils vendent ou mangent tous leurs produits? Si non, que font-ils avec leur surplus?
7. Quels prix les cultivateurs reçoivent-ils pour leurs légumes au début, au milieu et à la fin de la saison de culture?

	<u>Début</u>	<u>Milieu</u>	<u>Fin</u>	UM/Unité <u>(Spécifiez kg ou numéro)</u>
Tomates				
Carottes				
Aubergines				
Pommes de terre				
Oignons				
Bulbes d'oignons desséchés				
Chou				
Betteraves				
Laitue				
Chard suisse				
Gombo				
Autre _____				

8. Demandez aux cultivateurs s'ils pourraient cultiver des légumes si les semences et les outils ne leur étaient pas donnés?

Où iraient-ils pour obtenir les semences et les outils?

9. Comment les cultivateurs transportent-ils leurs produits au marché?

Sur la tête	_____
Par âne	_____
Par chameau	_____
Par camion	_____
Autre	_____
Charrette tirée par un cheval	_____
Par char à boeufs	_____

. 24

10. Paient-ils pour ce transport? Si oui, combien paient-ils par kg au km?
11. Est-ce-que les cultivateurs vendent parfois leurs légumes directement du jardin aux transporteurs, marchands ou par intermédiaire?
12. Ya-t-il des clients d'autres villes et villages qui viennent acheter les légumes chez le cultivateur? (Par exemple les nomades, les camionneurs, les commerçants et d'autres cultivateurs.)
13. Si oui, d'où viennent-ils?
14. Est-ce-que les cultivateurs traversent le fleuve pour vendre au Sénégal?
15. Ya-t'il des légumes de provenance du Sénégal dans votre marché local? Souvent? De quels légumes s'agit-il?
16. Est-ce-que les cultivateurs sortent de la ville pour vendre leurs légumes?
17. Combien de vendeurs de légumes ya-t'il sur le marché local?
18. De combien ce nombre varie-t'il?
 - de semaine en semaine _____
 - de jour en jour _____
 - de mois en mois _____
19. Dans quels mois n'y a-t-il pas de légumes frais sur les marchés de votre région?
20. Dans quel(s) mois y a-t-il le plus de légumes frais dans les marchés locaux?
21. Quel est le prix local le plus élevé pour les légumes suivants:
(UM/kg)

Tomates	_____
Carottes	_____
Pommes de terre	_____
Gombo	_____
Laitue	_____
Aubergine	_____
Betteraves	_____
Oignons	_____
Chou	_____
Autres	_____
22. A quelle période de l'année trouve-t'on ces prix élevés?

125

23. Quel est le prix local le plus bas pour les légumes suivants:
(UM/kg)

Tomates	_____
Carottes	_____
Pommes de terre	_____
Gombo	_____
Laitue	_____
Aubergine	_____
Betterave	_____
Oignons	_____
Chou	_____
Autres	_____

24. A quelle période de l'année trouve-t'on ces prix bas?

25. Combien de fois par semaine les taxi-brousses passent-ils dans votre village?

Pendant la saison sèche	_____
Pendant la saison des pluies	_____

26. Combien de fois par semaine les grands camions passent-ils?

Saison sèche	_____
Saison des pluies	_____

27. Combien coûte l'envoi d'un sac de 100 kg de votre village à Nouakchott?

Par grand camion?	_____
Par taxi-brousse?	_____

APPENDICE 2
QUESTIONNAIRE D'ENQUETE SUR LA NUTRITION MARAICHERE

ENQUETE SUR LA NUTRITION
PROJET DE PRODUCTION MARAICHERE

DATE _____

VILLAGE _____

ETHNIE _____

MEMBRE D'UNE COOP: _____ OUI _____ NON

JARDIN FAMILIAL: _____ OUI _____ NON

NOMBRE DE PERSONNES NOURRIES: _____ ADULTES _____ ENFANTS SOUS L'AGE DE 10 ANS

SOURCES DE REVENU: PRINCIPALE _____
 SECONDAIRE _____

I. ACHATS ET PLANIFICATION ALIMENTAIRE

Qu'elle est la personne qui decide de la composition des repas?

Quand et comment la composition des repas est-elle décidée?

Quel combustible est utilisé?

Quantité par mois et coût?

Avez vous un budget alimentaire familial?

Oui Non

Qui gère le budget alimentaire familial et comment est il déterminé?

Montant disponible par jour ou par mois:

Comment épargnez-vous pour l'achat d'un mouton ou d'une chèvre à Tabaski?

177

LE MARCHÉ

Comment vous approvisionnez-vous en denrées alimentaires:

	Provenance	Prix	Quantité procurée par:	Cette quantité est suffisante pour une période de:
Riz.....				
Sorgho (mil rouge) (entier.....				
(écorcé.....				
(farine.....				
(couscous.....				
Mil (petit mil) (entier.....				
(écorcé.....				
(farine.....				
(couscous.....				
Blé (entier.....				
(farine.....				
(pain.....				
(couscous.....				
(pâtes.....				
Nièbè.....				
Arachide.....				
Beref.....				
Nénuphar.....				
Aaz.....				
Huile (d'arachide....				
(de palme.....				
Beurre frais.....				
Beurre fondu.....				
Lait (frais/de quel				
animal?.....				
(poudre.....				
(paquet.....				
(boîte.....				
Oeufs.....				
Sucre.....				
Thé.....				
Viande...boeuf..chameau..chèvre..				
Poisson.....frais.....sec.....				
Tichtar.....				
<u>AUTRES ALIMENTS ET CONDIMENTS</u>				
Tamarind.....				
Bissap.....				
Dattes.....				
Pain de singe.....				
Tomate concentrée.....				
Feuilles de nièbè.....				

II. CONSOMMATION ET PREPARATION ALIMENTAIRE

- A. Que consommez-vous d'habitude pour le petit dejeuner (ce matin, par exemple)?
- B. Que consommez-vous d'habitude pour le repas de midi (aujourd'hui, par exemple)?
- C. Que consommez-vous d'habitude pour le repas du soir (hier soir ou ce soir, par exemple)?
- D. LEGUMES
 - a. Quels légumes consommez-vous?
 - b. Quand sont-ils consommés (à quel repas et dans quelle recette)?
 - c. Quelle est la fréquence de leur consommation?
 - d. Sont-ils aimés par toute la famille ou seulement par les femmes, hommes ou enfants?

LEGUMES CONSOMMES	QUAND ET COMMENT SONT-ILS CONSOMMES	FREQUENCE DE CONSOMMATION ACTUELLE (Ce mois)					ACCEPTÉ			
		plusieurs fois par jour	une fois par jour	plusieurs fois par semaine	plusieurs fois par mois	rarement	Par toute la famille	F	H	E

140

e. Quels sont les légumes nouveaux (vus ou cultivés) dont vous ignorez la préparation:

f. Pourquoi consommer les légumes? Sont-ils nécessaires dans le régime?

g. Y-a-t-il des légumes à éviter ou dont la consommation devrait être limitée (quand et pourquoi)?

		Quelle est la fréquence de consommation actuelle?				
		plusieurs fois par jour	une fois par jour	plusieurs fois par semaine	plusieurs fois par mois	rarement
E.	<u>FRUITS</u> Quels sont les fruits que vous consommez actuellement?					
F.	<u>CEREALES</u> Quels sont les céréales que vous consommez?					

Quand sont-ils consommés et comment?
 Quelle est la fréquence de consommation actuelle?

	plusieurs fois par jour	une fois par jour	plusieurs fois par semaine	plusieurs fois par mois	rarement
G. <u>PRODUITS LAITIERS</u> Quels produits laitiers sont consommés?					
H. <u>VIANDES/POISSON/ VOLAILLE</u> Lesquels sont consommés?					
I. <u>LEGUMINEUX</u> Lesquels sont consommés?					

107

J. RENSEIGNEMENTS DIVERS

Y-a-t'il des aliments que l'on mangeait auparavant que l'on ne mange plus?

Y-a-t'il des aliments que l'on ne mangeait pas avant que l'on mange actuellement?

Etes-vous contents de votre régime actuel; quel changements souhaitez-vous pour l'améliorer?

Comment les femmes et les filles mangent-elles pour rester en forme?

Comment les hommes et les garçons mangent-ils pour rester en forme?

Les repas mauritaniens: Qui mange d'abord? Qui surveille les enfants? Quelle portion est donnée aux différents membres de la famille?

Consommation du thé: Combien de fois par jour et qui le prépare? Qui boit plus de thé? A partir de quel âge le boit-on? Quel effet a t'il?

III. STOCKAGE ET CONSERVATION DES ALIMENTS

Aliments mis en conserve à la maison l'année dernière:

Aliment

Quantité

Source

Méthode de conservation et de stockage:

Aliment

Quantité

Source

Méthode de conservation et de stockage:

Changements en qualité lors de la conservation ou du stockage: (de couleur, de goût, etc.)

Pertes

Aliments dont la conservation est souhaitable:

APPENDICE 3
UNE LISTE PARTIELLE DE COMPAGNIES PRODUCTRICES DE SEMENCES
MARAICHÈRES POUR LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

UNE LISTE PARTIELLE DE COMPAGNIES PRODUCTRICES DE SEMENCES
MARAICHERES POUR LES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT

France

Clause
Boetigny-Sur-Orge
Seine-et-Orse

Vilmorin Andrieux
4, Quai de la Mégisserie
75001 Paris

Tegier
B.P. 222
Valence-sur-Rhône

Japon

Hazera
P. O. Box 1565
Haifa

Royaume-Uni

Sutton and Sons Inc.
Reading

USA

Asgrow Seed Company
P. O. Box 72
Milford, Connecticut

Ferry-Morse Seed Company
P. O. Box 100
Mountain View, California

Burpee Company

Harris Seed Company

Desert Seed Company
P. O. Box 187
El Centro, California

Peto Seed Company
P. O. Box 4206
Saticoy, California 93003

APPENDICE 4
UN MODELE DE MANUEL D'EXTENSION POUR LA
PRODUCTION MARAICHERE MAURITANIENNE

TABLE DES MATIERES

1. Introduction
2. Sujets Illustrés
 - A. Introduction de la famille rurale
 - B. Le site de jardin idéal
 - C. Delimitation des plate-bandes
 - D. Amélioration du sol
 - E. Choix d'un terrain pour une pépinière
 - F. Plantation d'une pépinière
 - G. Transplantation
 - H. Méthodes de culture du gombo
 - I. Protection des plantes par méthodes autres que la pulvérisation
 - J. Cycle de vie des insectes
 - K. Comment fabriquer un insecticide
 - L. Comment fabriquer et utiliser un pulvérisateur à main
 - M. Séchage des tomates au soleil
3. Sugestions et Discussions des Additions à la Liste ci-dessus

1. INTRODUCTION

La publication d'un manuel d'agronomie maraîchère est une idée qui a été introduite au cours du projet. Plusieurs lignes directrices conventionnelles ont été présentées et rejetées comme étant futiles dans le contexte mauritanien. Pendant quatre mois les pages ont été dessinées et redessinées. Comme ceci était un premier essai pour l'artiste et pour l'horticulteur, les pages suivantes présentent une idée qui nécessitera plus de développement. Par exemple, la liste de sujets agricoles est incomplète. Les dessins pourraient être plus variés, les personnages protagonistes plus nombreux et les pages de discussion accompagnantes ne sont pas détaillées dans leur format final.

Les sketches ont été examinées par deux Chefs de Secteur Agricole coopérant au projet et ont été jugés amusants et potentiellement très instructifs.

Ils ont été mis à l'épreuve avec succès par l'horticulteur et le personnel d'extension dans les régions de Rosso et d'Assaba.* Ils serviront d'aide-mémoire aux agents du Département Agricole pour leurs rapports avec les cultivateurs et les coopératives. Du point de vue du cultivateur et de l'agent, les images isolent la culture maraîchère et les questions scientifiques et les présentent dans un format abrégé et compréhensible.

Les agents sont encouragés à soumettre leurs propres idées pour compléter ces pages. Leur connaissance fondamentale des conditions sahéliennes fournirait le matériel pour un manuel instructif pour les cultivateurs des régions où les conditions climatiques sont similaires à celles de la Mauritanie.

Au cours des essais, il s'est avéré qu'un certain nombre de pages doivent être réarrangées, ou que les dessins doivent être refaits. Cependant, l'idée du manuel a été bien reçue et deux présidents de coopératives ont demandé une copie une fois le livre terminé.

2. SUJETS ILLUSTRÉS

A. Introduction de la Famille Rurale

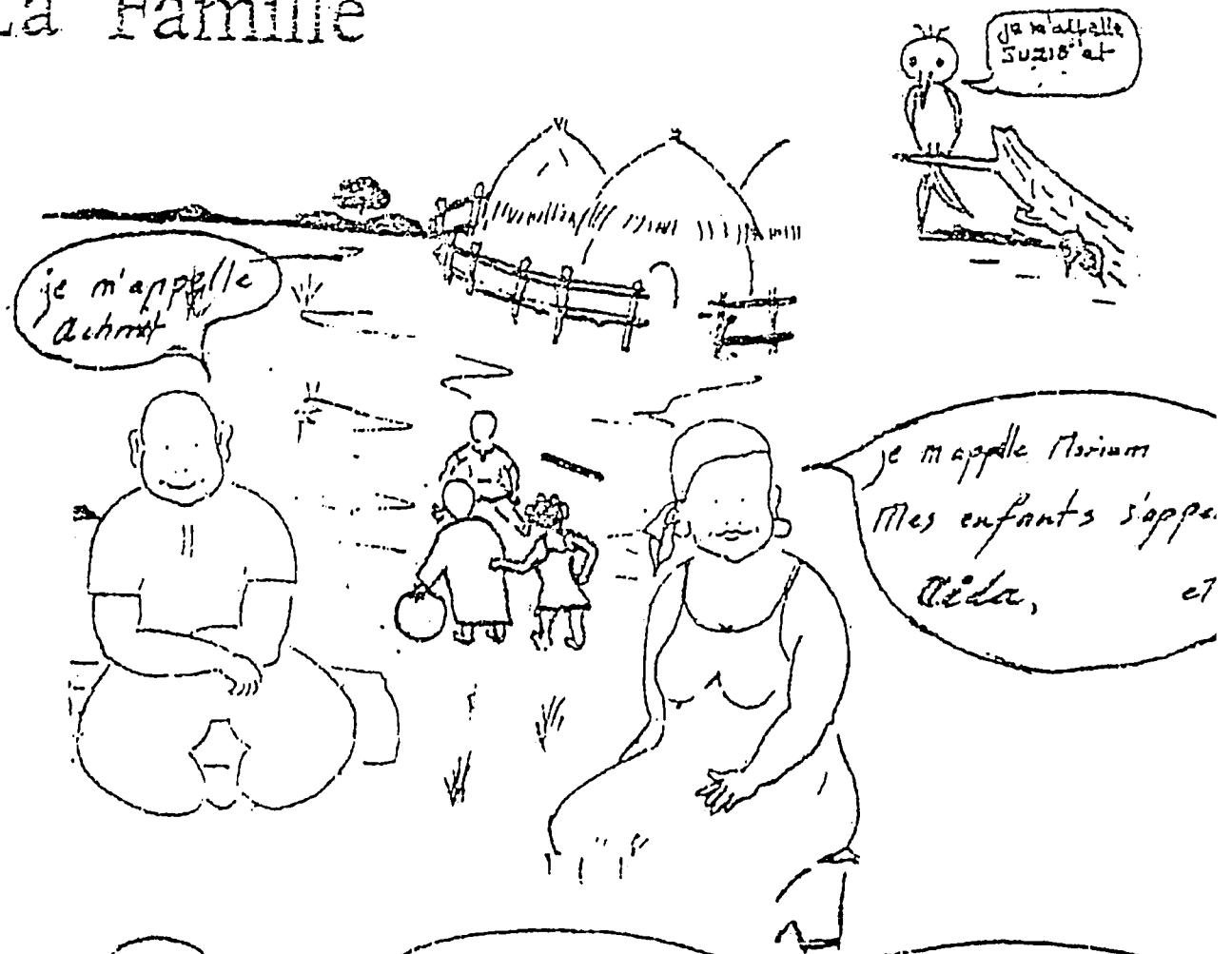
(Voir l'illustration)

B. Choix d'un endroit (le jardin idéal)

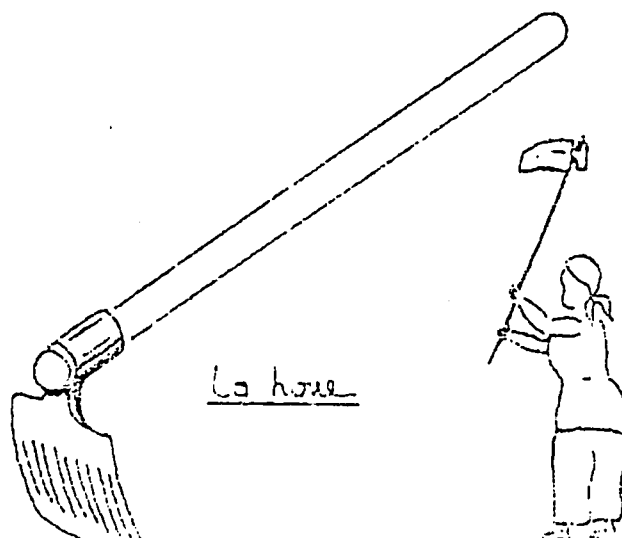
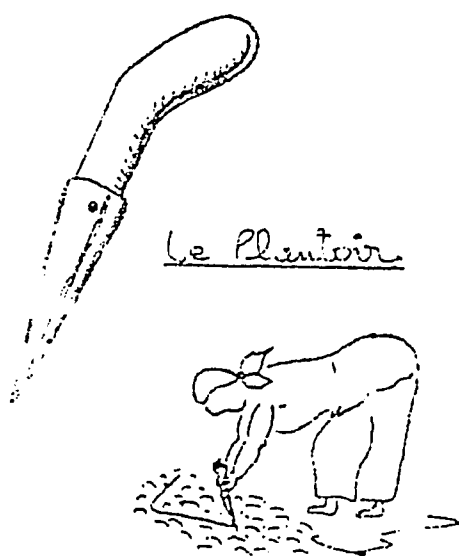
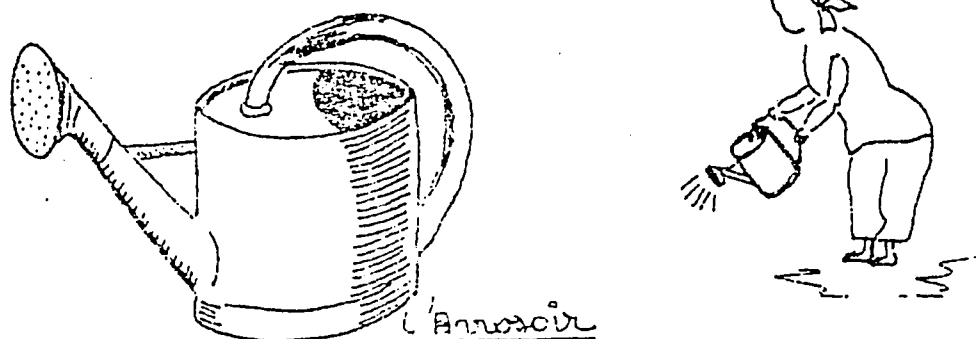
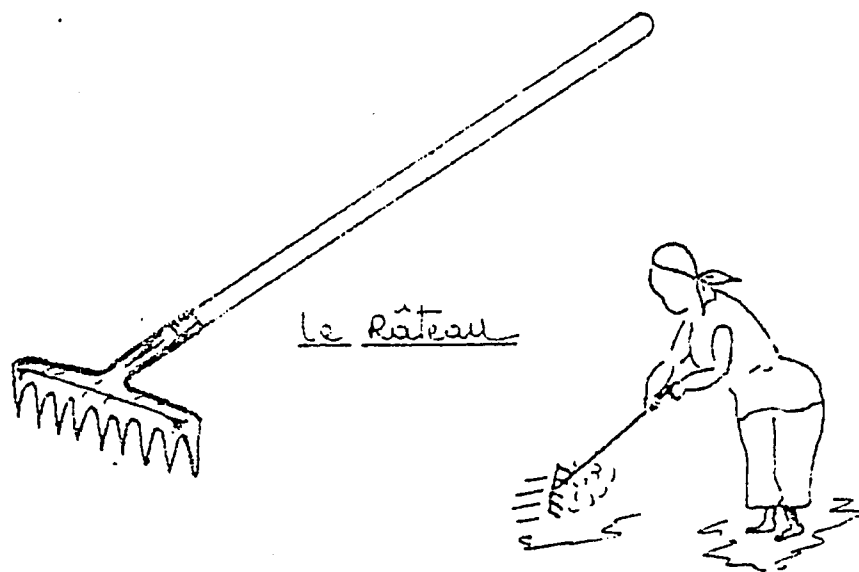
Les facteurs suivants doivent être considérés.

- o Accès facile. Le jardin potager nécessite une main-d'oeuvre élevée. Quoique les tâches soient légères ou de courte durée, leur règlement est important. Par exemple, la réduction de parasites hebdomadaire ou par quinzaine ne prend pas beaucoup de temps, mais si elle n'est pas effectuée promptement, les cultures sont détruites par les parasites. Pour cette raison, la distance entre la maison et le jardin doit être courte.
- o Accès à l'eau. Les plus grands profits à la vente sont effectués au moment où le transport manuel de l'eau est le plus difficile. La distance du transport de l'eau doit être aussi courte que possible. Les puits et les canaux devraient être situés dans le jardin ou placés centralement. La situation idéale pour les cultivateurs est de rationner le transport d'eau aux cultures de façon à ce que le transport manuel ne soit pas nécessaire. C'est uniquement ainsi que les cultivateurs pourront maintenir un niveau de production suffisant toute l'année.
- o L'étendue de terre dans le jardin doit être plate pour éviter la distribution d'eau inégale. Les cultures ne toléreront pas l'inondation ou la saturation de même qu'elles ne pousseront pas bien si elles sont dépourvues d'eau. Si le jardin est en pente ou consiste de hauts et bas-niveaux, il doit être nivelé ou réparti en terrasses.

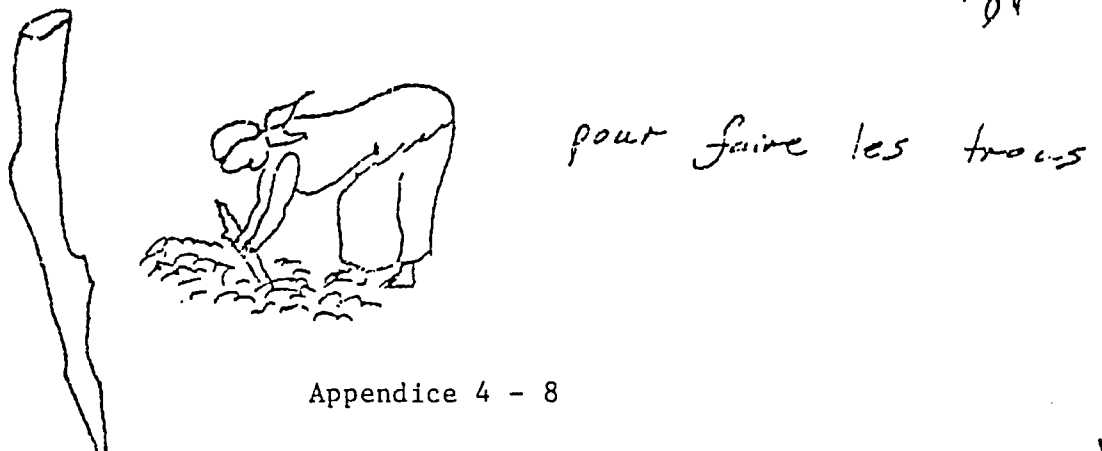
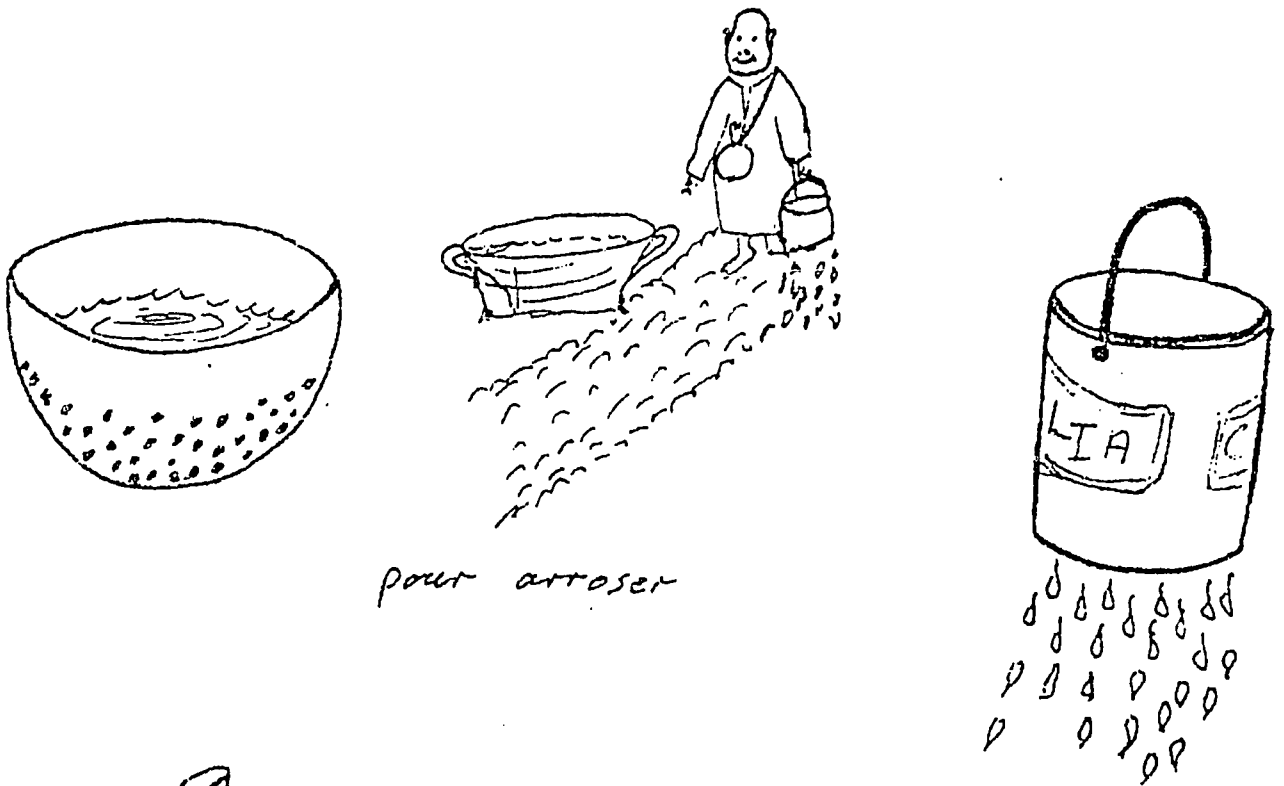
La Famille



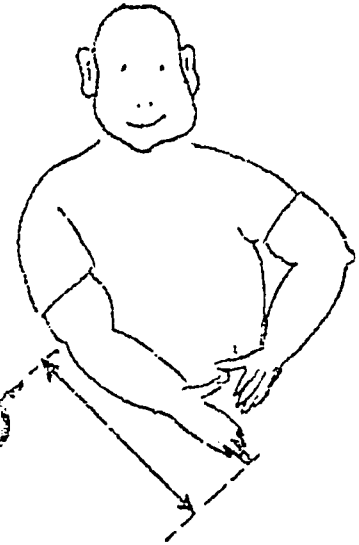
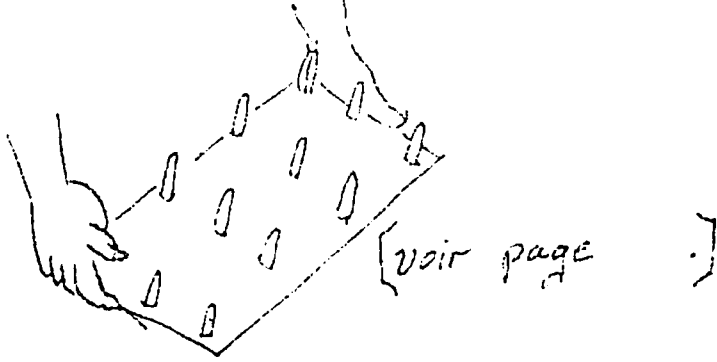
Outils - fabriqués Par le forgeron



Outils fabriqués Par le fermier

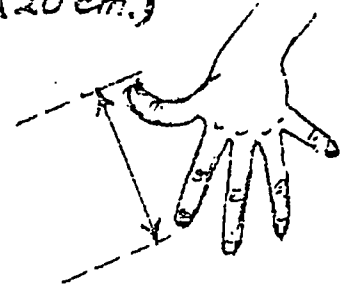


Unités de mesure

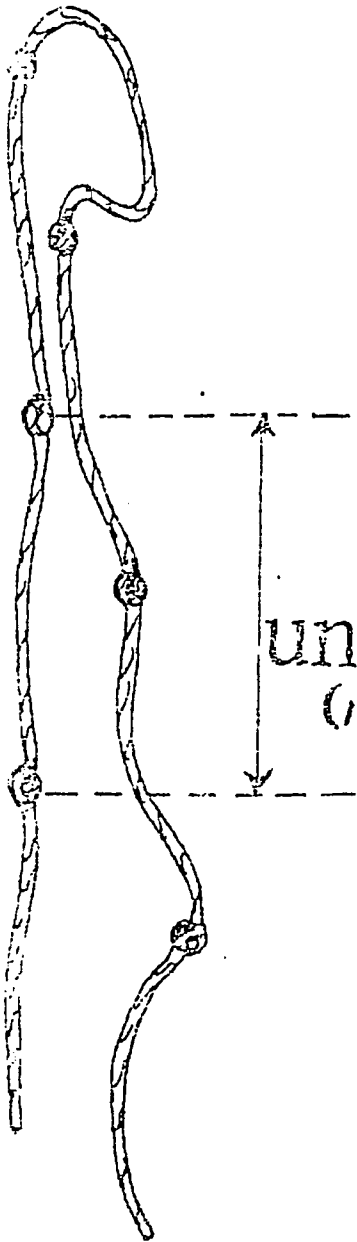


un drärr (50 cm.)

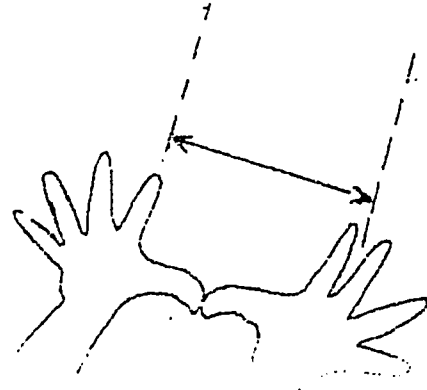
un sibri (20 cm.)



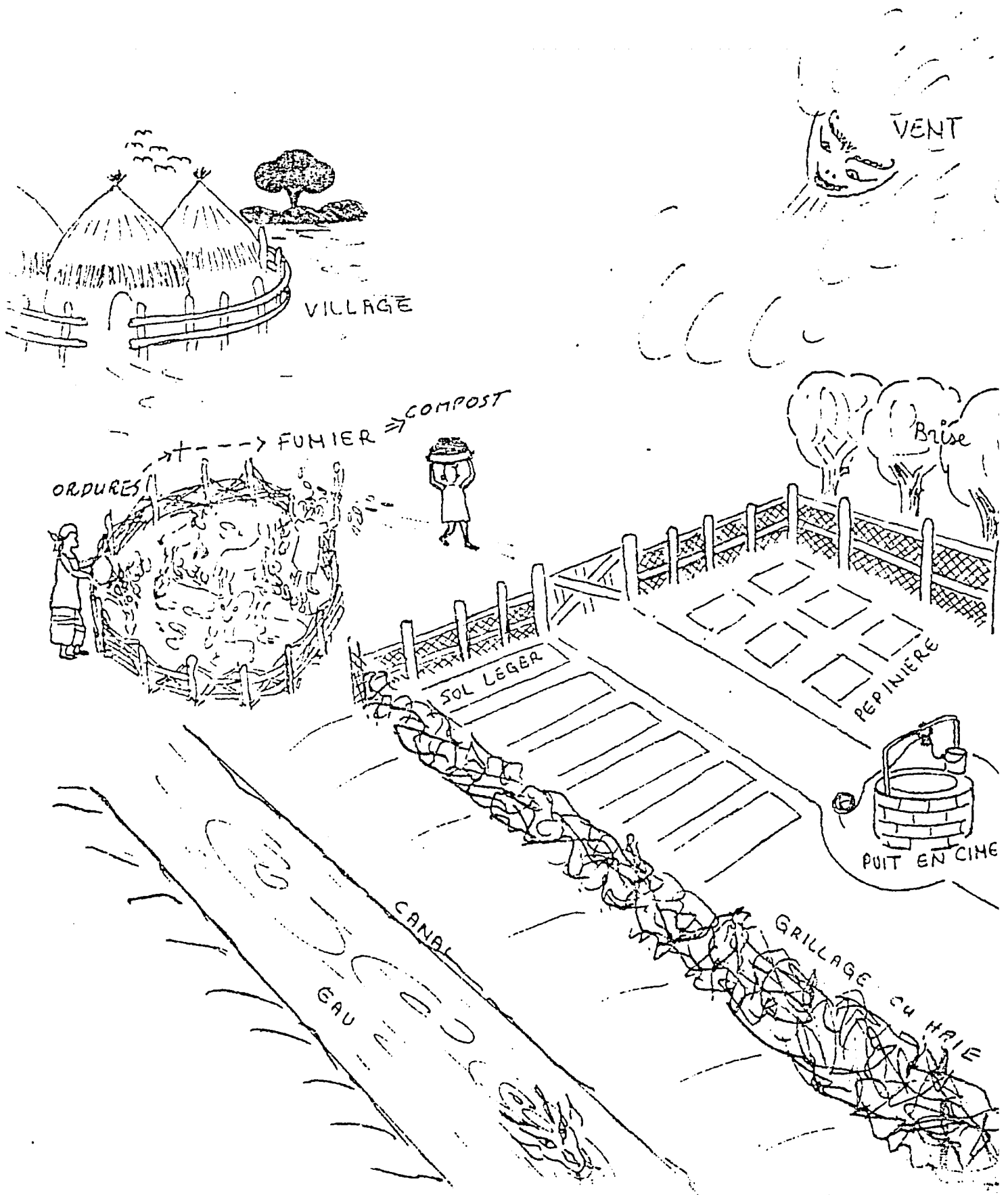
un metre
(100 cm.)



chibe didi (40 cm.)



Le Jardin Idéal



- o Brise-vent. Une rangée d'arbres devrait être plantée dans la direction des vents les plus fréquents. Les nimiers sont recommandés parce qu'ils ont des racines profondes et de ce fait leur besoins d'eau sont minimes et leurs racines n'abritent pas de nématodes.
- o Fumier. Si les animaux peuvent être gardés dans un enclos près du jardin, ils fourniraient une source de fumier qui ne nécessiterait pas de grand transport et ce fumier pourrait être utilisé frais selon les besoins.

C. Délimitation des Plate-Bandes et Préparation du Sol

Ayant étendu les plate-bandes d'une manière ordonnée -- pour l'aisance du travail, les sols doivent être préparés méticuleusement.

- o Un grand nombre de légumes s'enracinent jusqu'à 60 cm de profondeur. S'ils ne s'enracinent pas facilement à cette profondeur, ils ne poussent pas bien. Les résultats de la préparation du sol sont la pénétration facilitée de l'eau, l'aération et le raffinement du sol. C'est un procédé particulièrement important pour la culture des légumes cultivés pour leurs racines et les tubercules.
- o Des outils adéquats sont nécessaires car les sols alluviaux de la plupart des jardins mauritaniens sont très compacts et dur à cultiver. Des pioches et des houes lourdes sont requises pour creuser et retourner le sol.
- o Les grosses mottes de terre peuvent ensuite être brisées à l'aide de la saccade.
- o L'arrosage et le râtissage compléteront le travail pour rendre le sol mou et uniforme.

Entretien d'une Planche



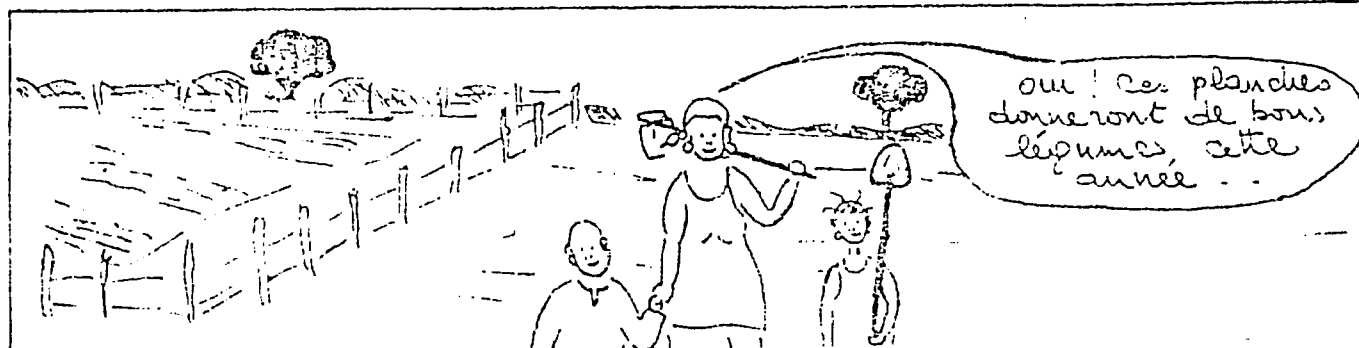
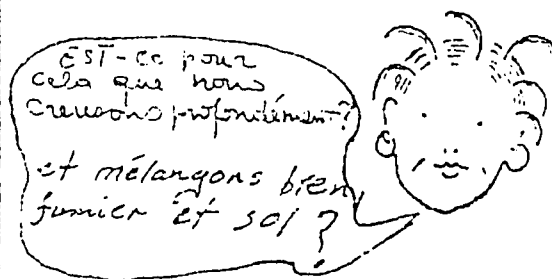
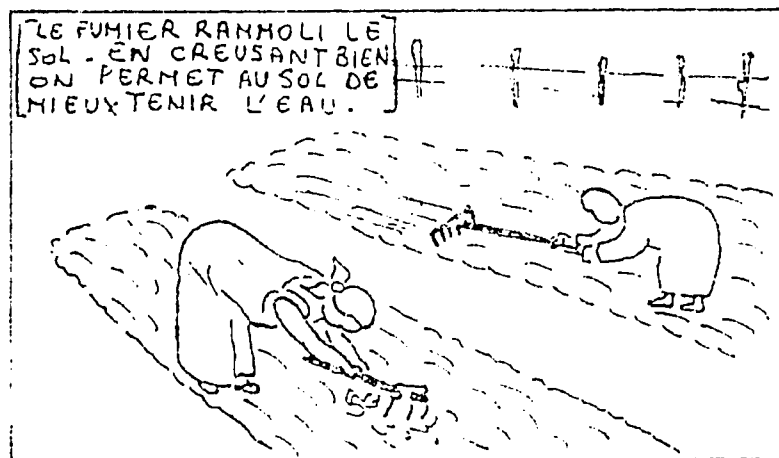
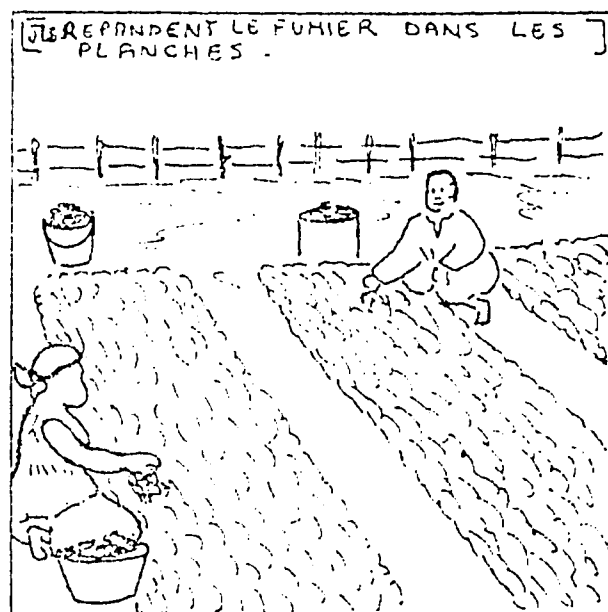
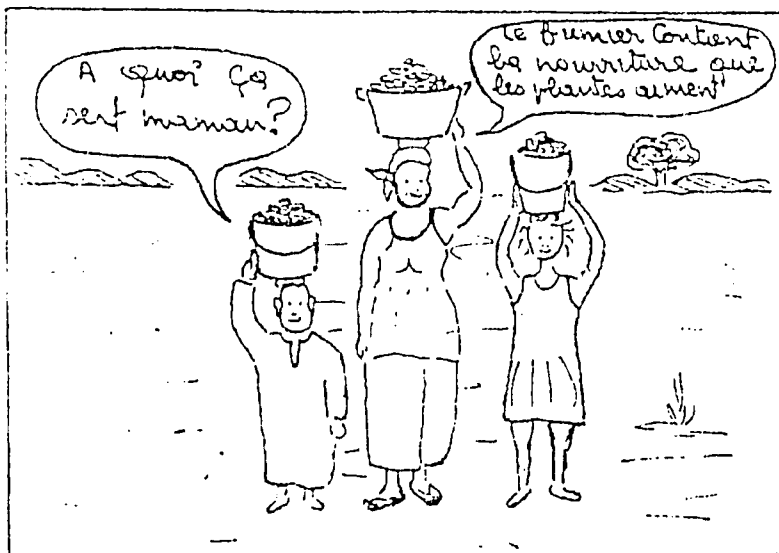
D. Amélioration du Sol

La qualité nutritive du sol doit être améliorée en même temps qu'il est préparé. Un certain nombre d'additifs sont disponibles au cultivateur mauritanien.

- o Le fumier animal. Le fumier de vache et le fumier de poulailler sont riches en éléments nutritifs. Les fumiers de cheval, d'âne et de chameau sont aussi de bons additifs au sol.
- o Les débris de plantes séchées. Les tiges et feuilles des cultures de l'année précédente ou les mauvaises herbes provenant du jardin ou des alentours.
- o Les débris de plantes pourries, appelées compost. Le compost peut être produit par le cultivateur avec les mauvaises herbes, le fumier, les ordures de maison, et les parties desséchées des plantes. Tout est mis dans un trou, arrosé et on le laisse pourrir. Après quelques mois on peut déterrer le compost et l'ajouter au sol.
- o Le fumier vert. Cette méthode n'est possible que dans les endroits où il y a une bonne provision d'eau toute l'année et où les jardins sont effectivement en production toute l'année. Il s'agit de semer une culture (de haricots ou de plantes de fourrage) et de l'incorporer à la terre par labourage après quelques semaines de croissance, quand les plantes sont encore jeunes, vertes et épaisses.
- o Paillis. Il est souvent supposé que le fumier doit être incorporé au sol. Cependant, le fumier peut aussi être appliqué en paillis. Dans un certain nombre de jardins, le fumier est simplement répandu sur la plate-bande sur une épaisseur de 5 à 8 cm. L'arrosage transporte les éléments nutritifs jusqu'à la zone des racines et la planche reste fraîche et humide. Ceci ralentit l'évaporation de l'eau. Le bon cultivateur appliquerait les deux: le fumier incorporé et le paillis.

1/1

I Amélioration du sol du jardin



E. Choix d'un Terrain pour une Pépinière

(Voir l'illustration)

F. Plantation d'une Pépinière

Il y a plusieurs raisons pour planter d'abord dans une pépinière au lieu de planter directement dans le jardin.

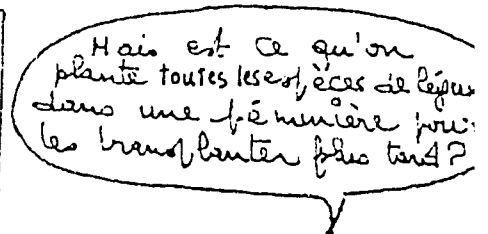
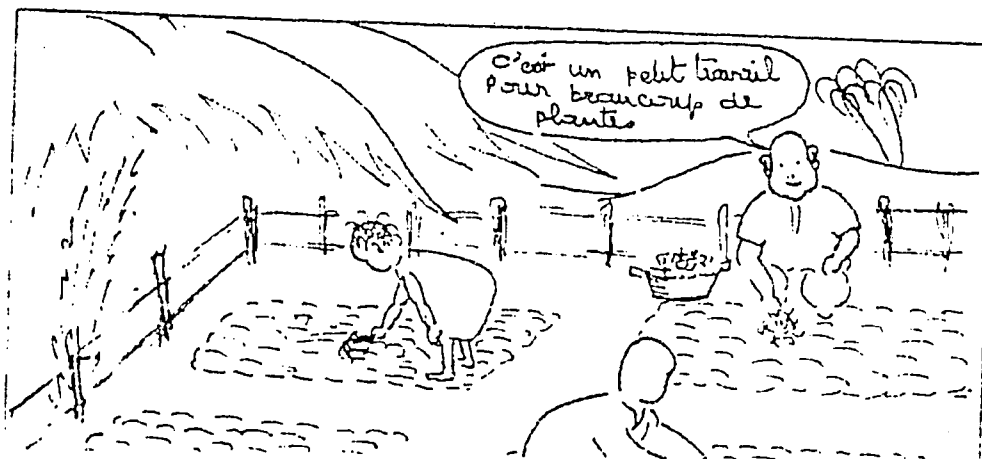
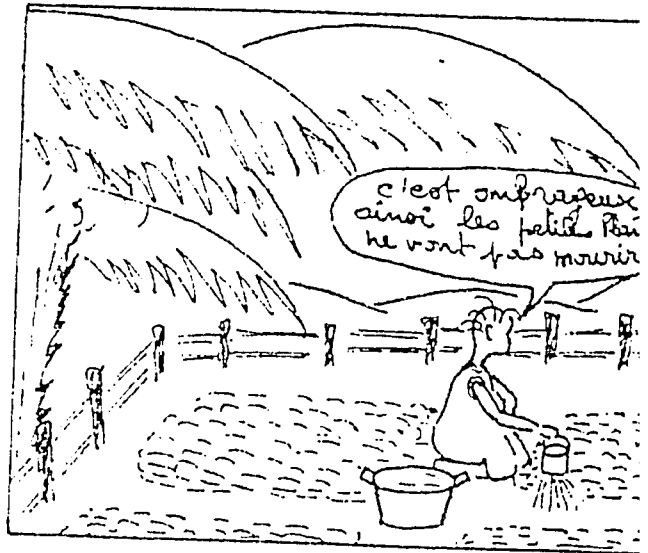
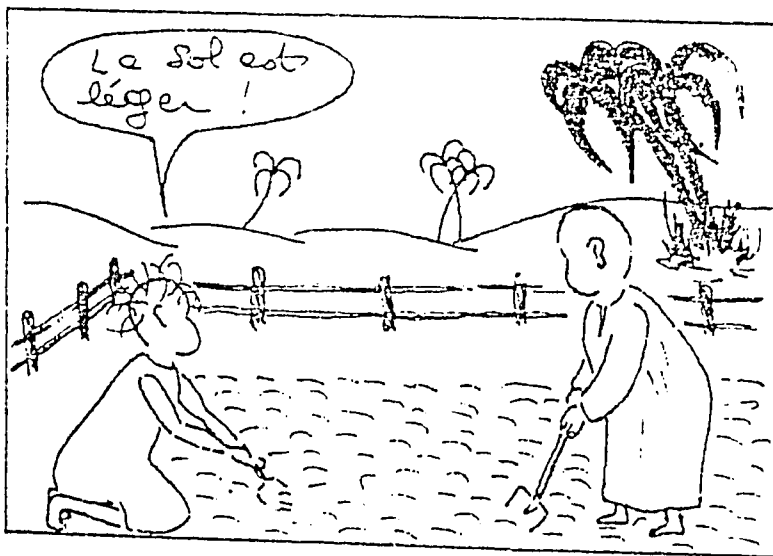
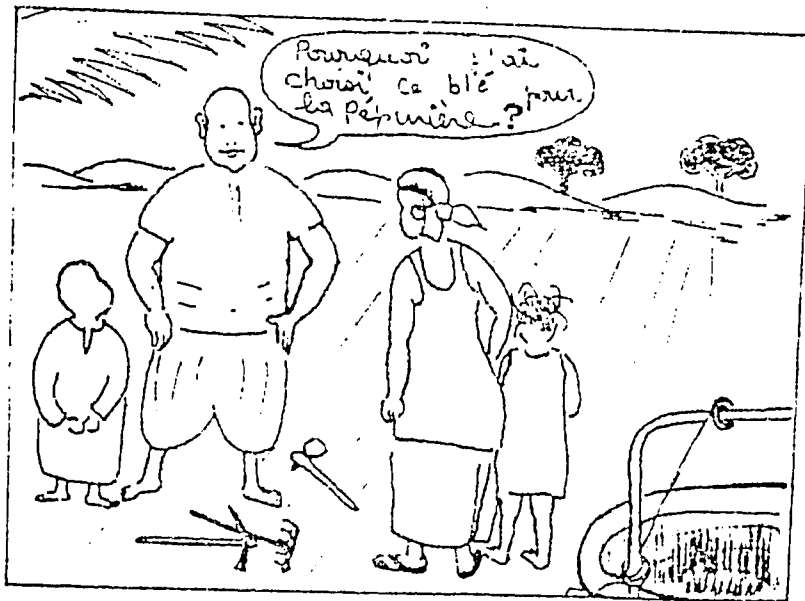
- o Plusieurs graines telles que l'oignon, le poivron et le persil prennent 10 jours pour germer et doivent être arrosées prudemment afin les racines restent humides sans être trempées pendant à peu près 30 jours. Ceci se fait mieux à petite échelle dans une pépinière.
- o Protection. Il est plus facile d'abriter, de pulvériser et de clôturer une pépinière qu'un champ et les petites plantes ont besoin d'attention permanente.
- o Le jardin peut être préparé pendant que les plantes sont encore dans la pépinière.
- o Le contrôle de la profondeur des graines semées et l'espacement des plantes s'effectuent mieux dans la pépinière que dans le jardin et ce contrôle améliore la qualité du produit agricole final. Il s'ensuit que dans une pépinière bien entretenue, les plantes sont semées à des profondeurs et des intervalles précis.

G. Transplantation

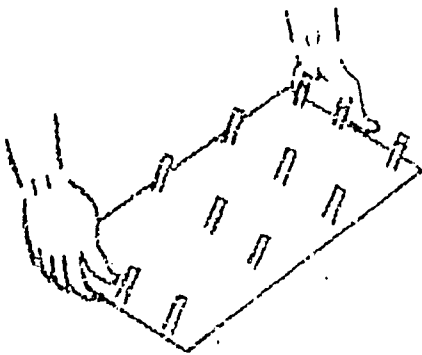
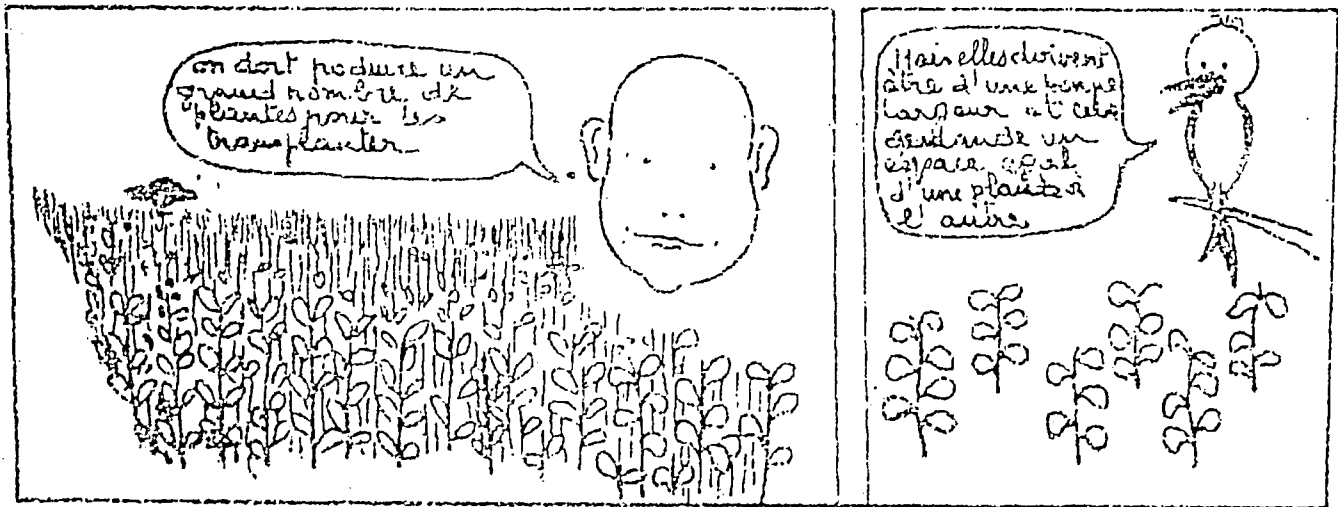
Lorsque les plantes de la pépinière sont prêtes, elles sont transplantées dans un jardin préparé.

1/23

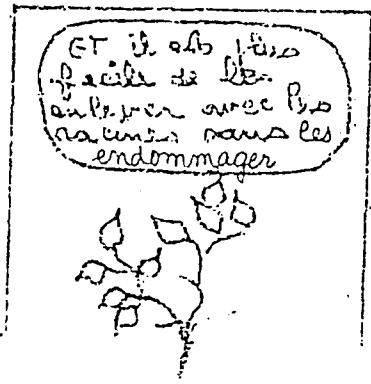
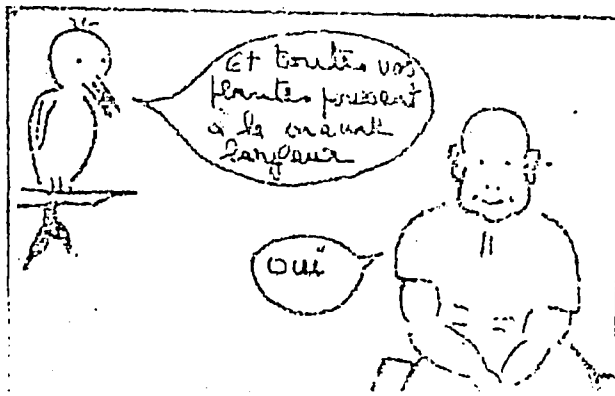
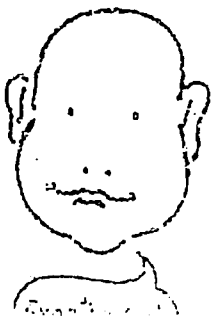
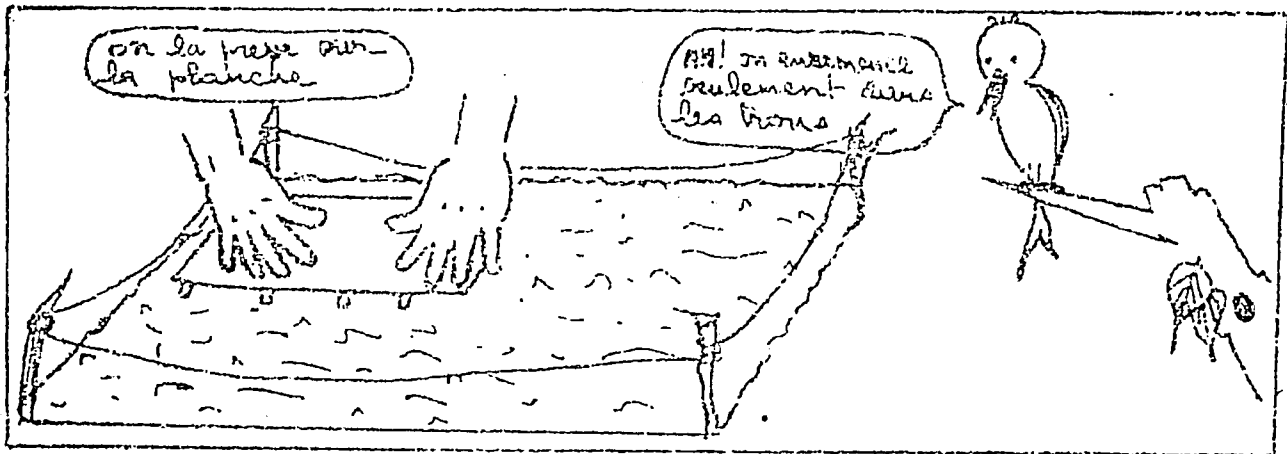
Une Pépinière Idéale



La Pépinière 2.

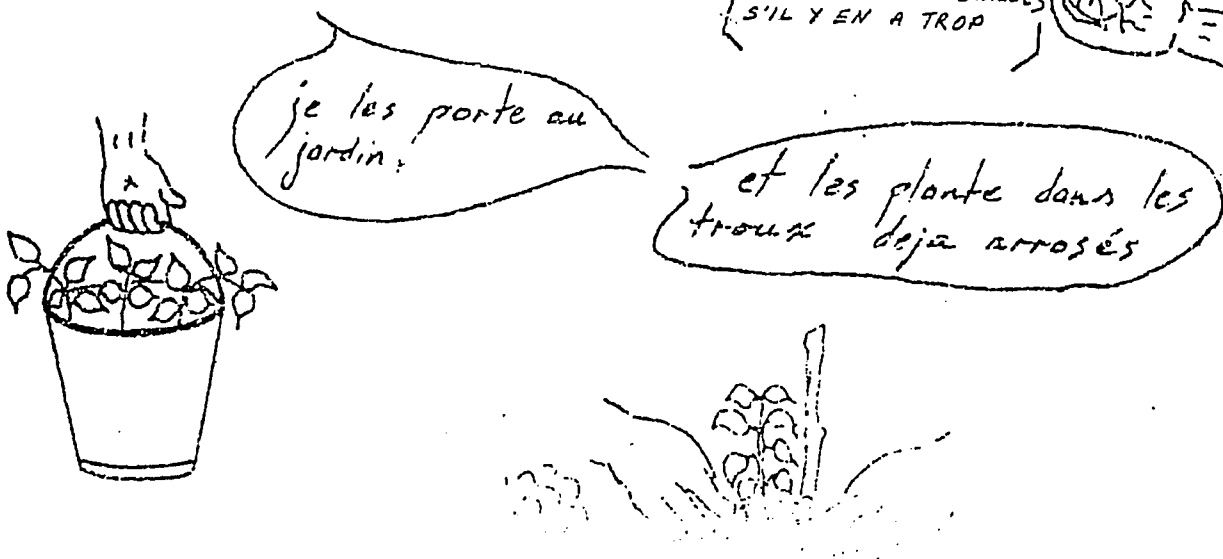
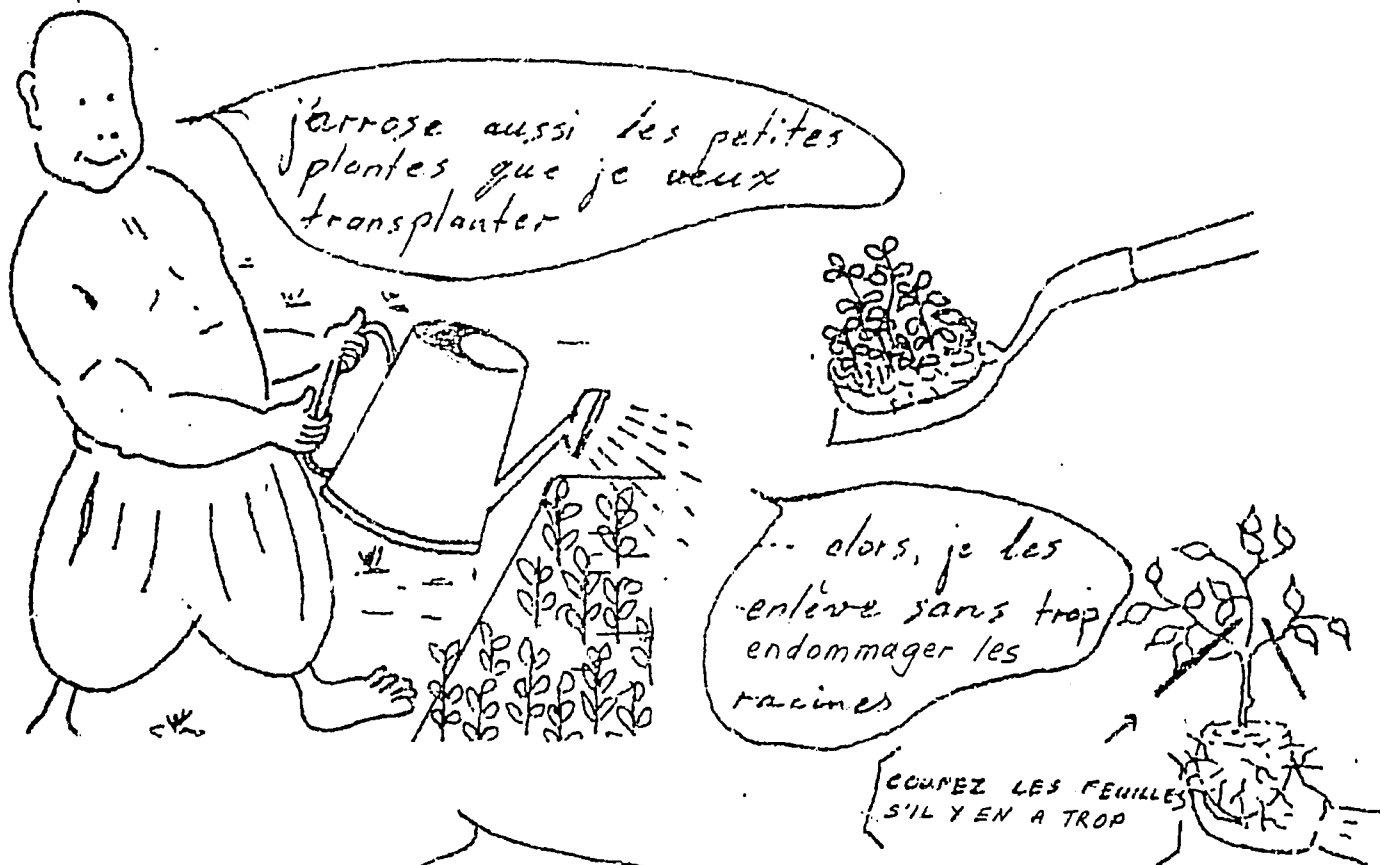


d'ailleurs voilà l'espaceuse



162

Pour Transplanter



Les points à observer sont:

- o Les semis doivent être arrosés avant d'être transplantés.
- o Ils doivent être soulevés avec le moins de dommage possible aux racines et avec le sol qui entoure les racines.
- o Ils doivent être transportés dans le jardin rapidement et dans un récipient pour garder l'humidité des racines.
- o Les trous préparés à les recevoir doivent être humides et assez larges pour ne pas écraser les racines.
- o Les trous doivent être remplis et le sol pressé fermement autour des racines transplantées.
- o On termine par l'arrosage du jardin.
- o Tout ceci doit être fait quand la température est fraîche ou tard dans l'après-midi.

H. Méthodes de Culture du Gombo

(Voir l'illustration)

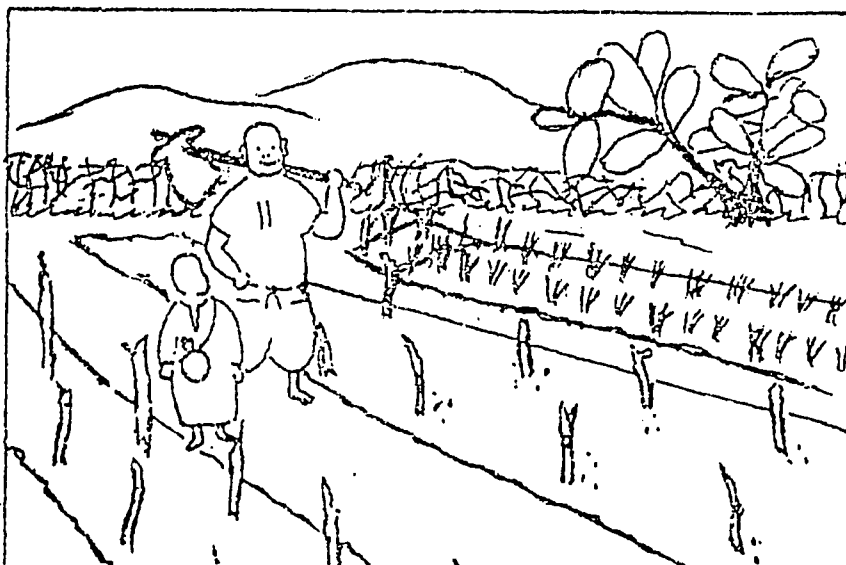
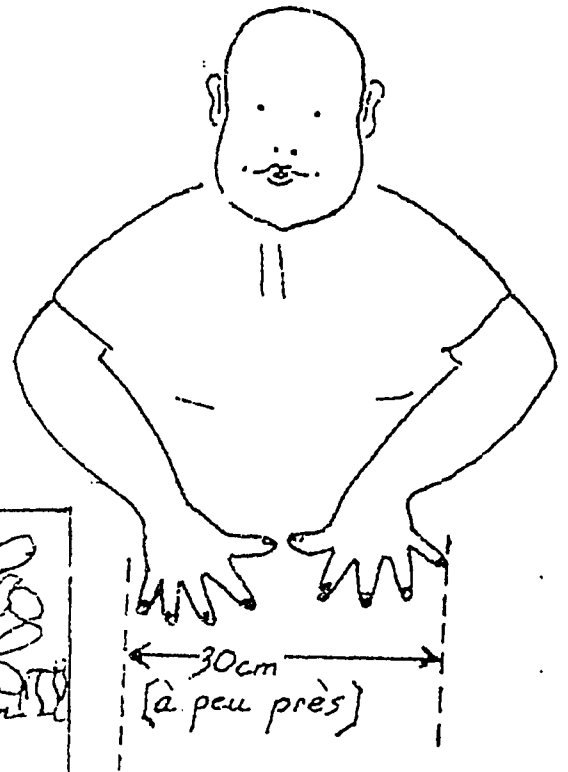
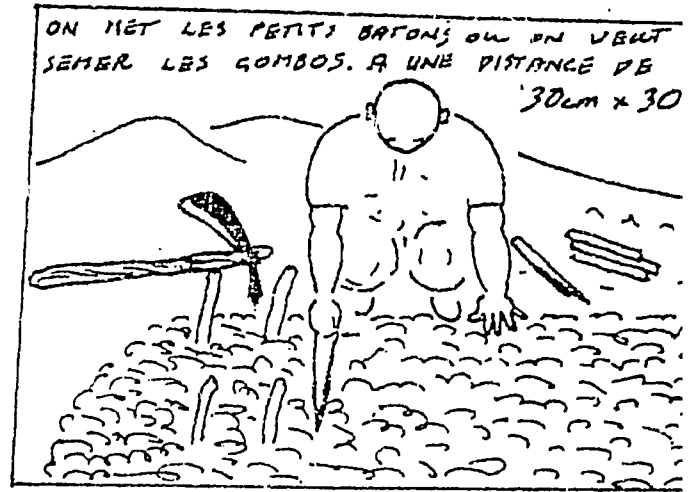
I. Protection des Plantes par Méthodes autres que la Pulvérisation

La dépendance totale sur la pulvérisation n'est pas recommandée ni nécessaire. Un bon maintien peut certainement réduire le besoin de pulvérisation contre les insectes et le fungus.

- o Le choix de variétés résistantes.
- o La rotation, c'est-à-dire ne pas planter la même culture au même endroit deux saisons de suite.

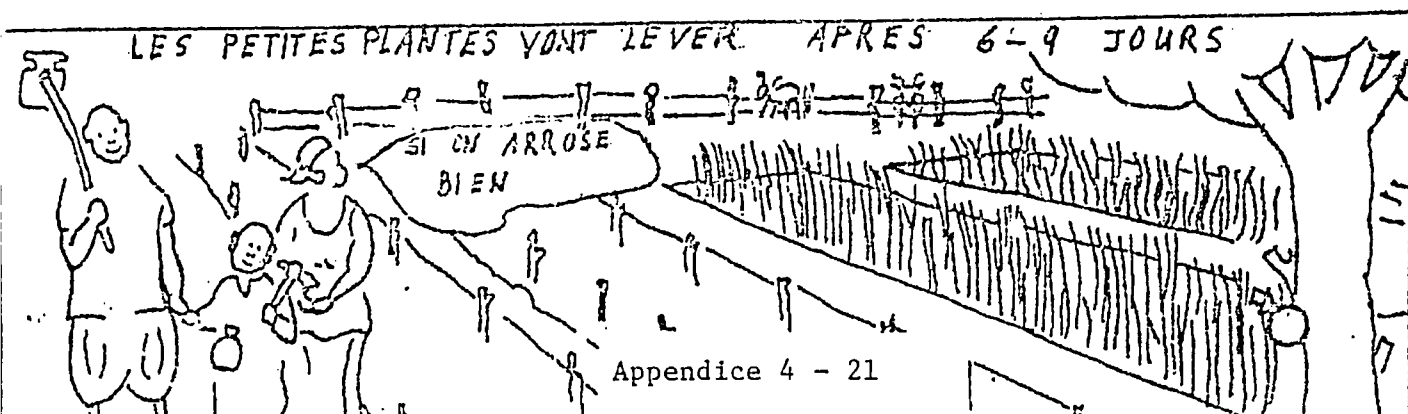
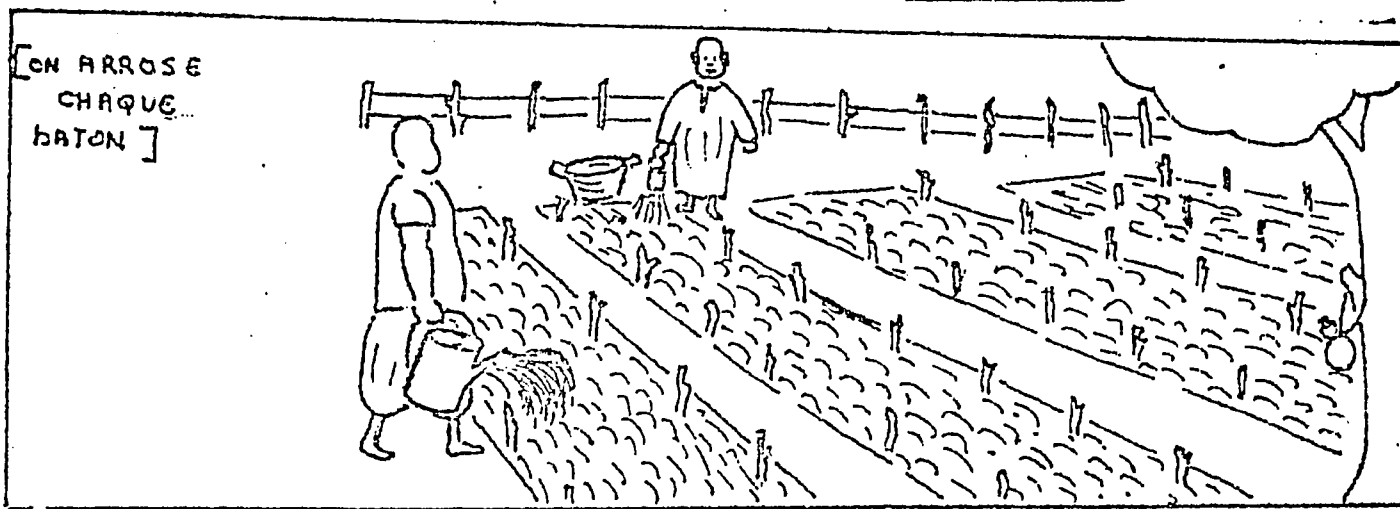
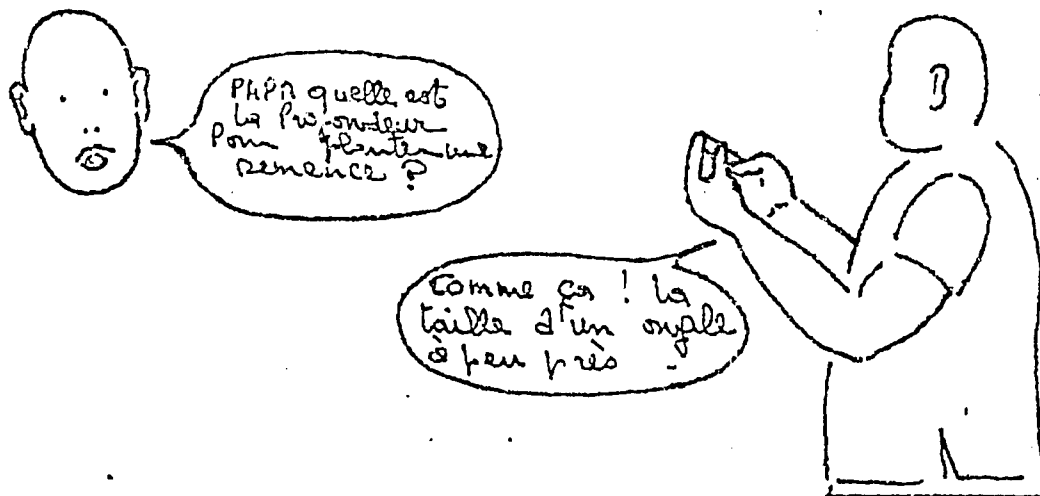
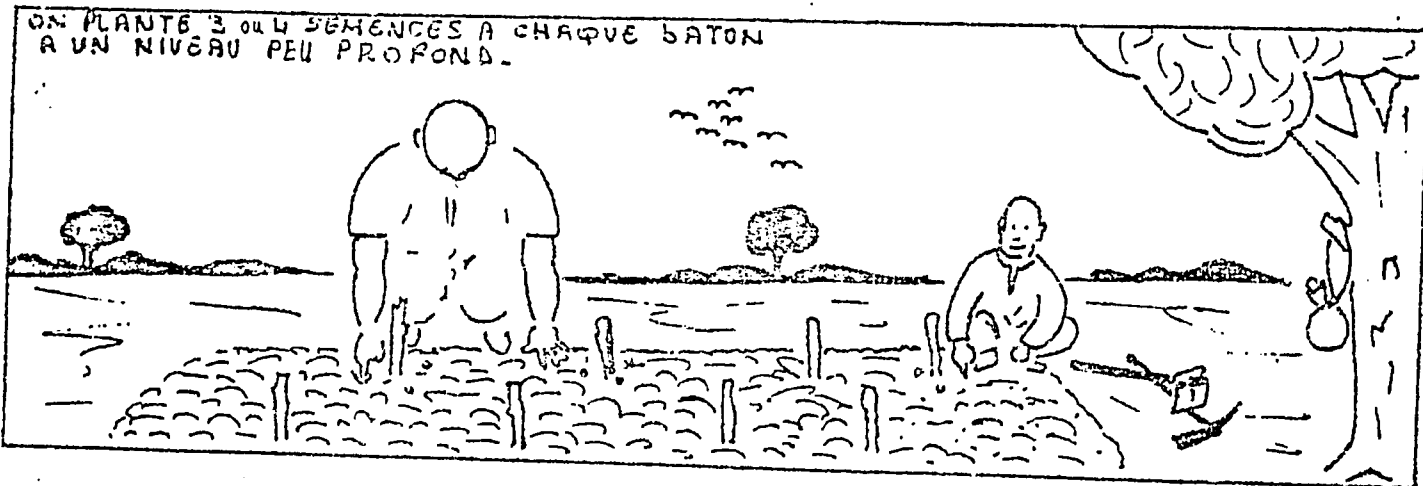
114

Achmet et son fils cultivent les Gombos.

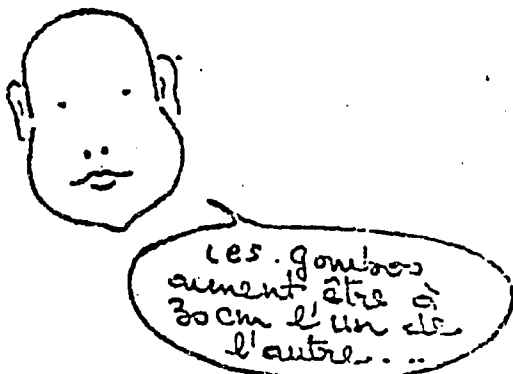
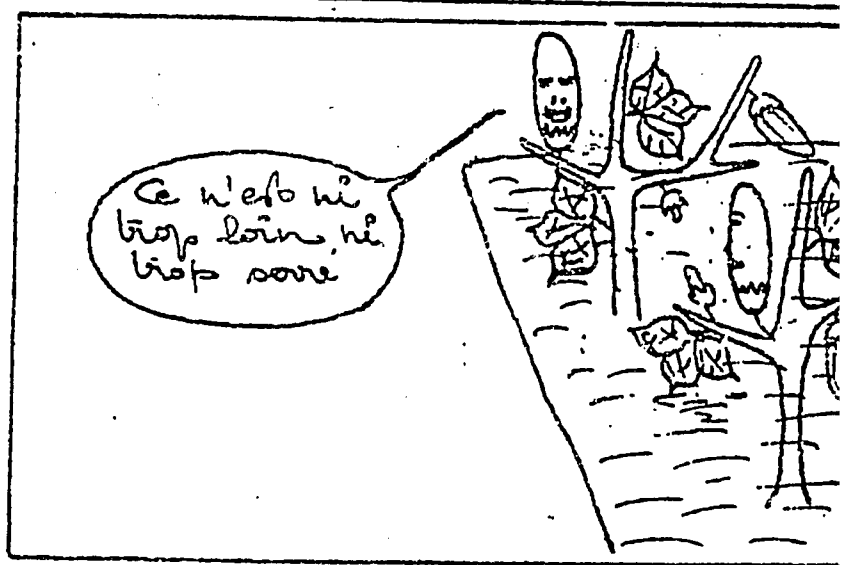
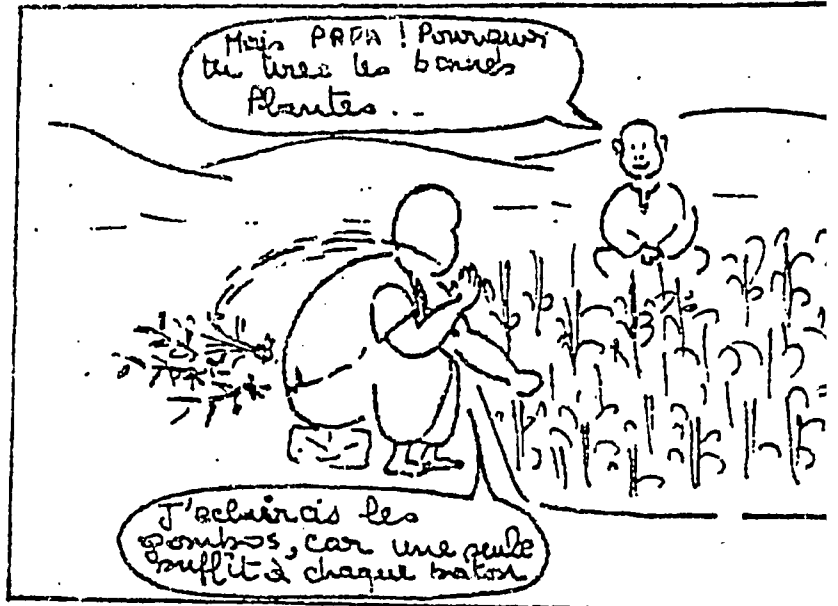


LES PETITS BATONS
MARQUENT OÙ ON MET
LES SEMENCES DES
GOMBOS

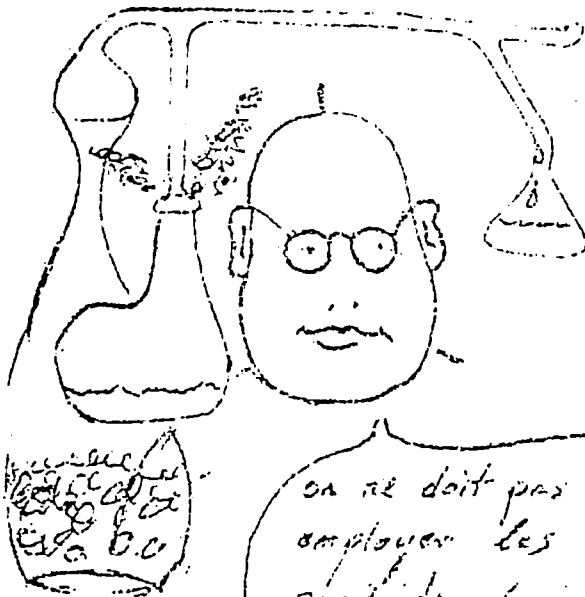
Les Gombos 2



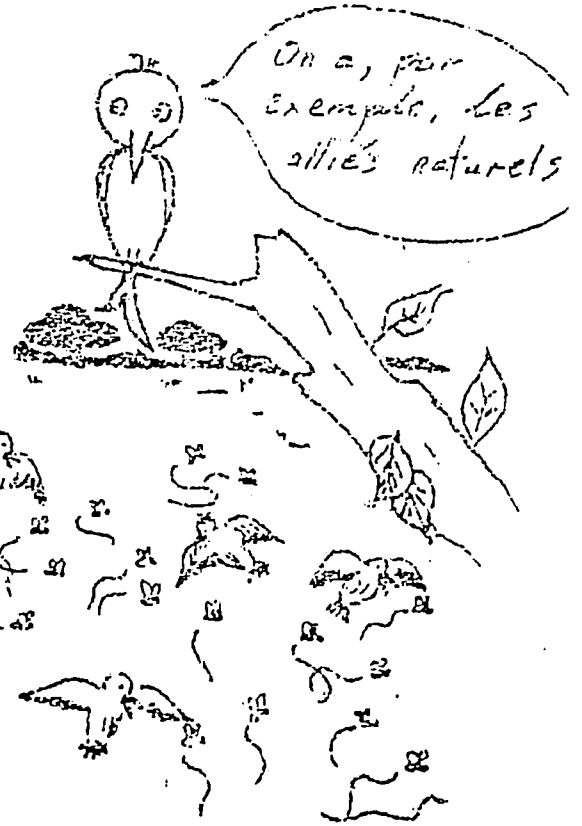
Les Gombos --- 3



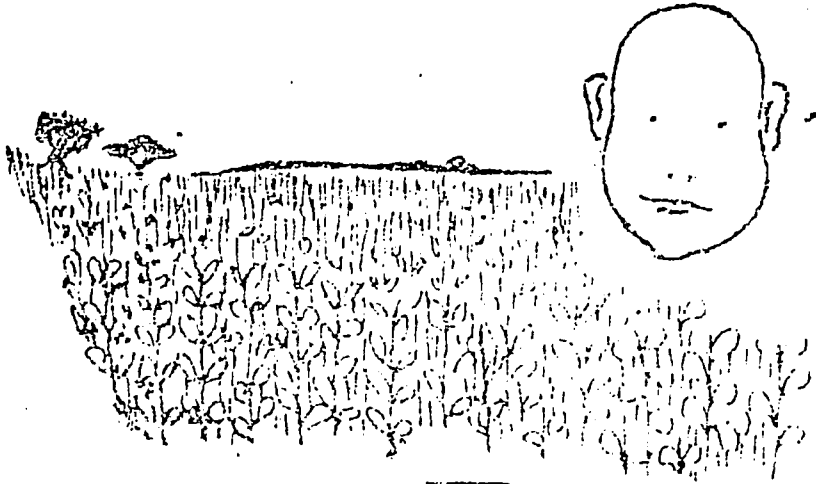
Protection des Cultures



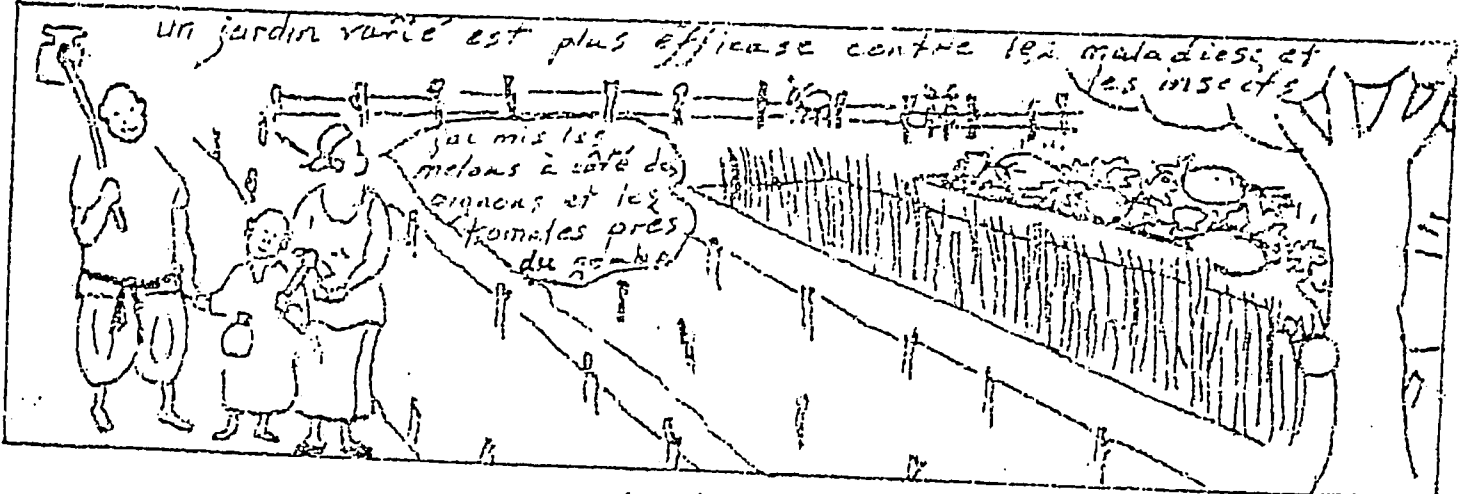
on ne doit pas toujours employer les produits chimiques.



On a, par exemple, les alliés naturels



et moi, - je ne plante pas un seul type de légumes en bloc



un jardin varié est plus efficace contre les maladies et les insectes

je ai mis les melons à côté des courcous et les tomates pres du combe

- o L'interplantation. Elle est pratiquée dans la plupart des jardins de Mauritanie. Deux ou trois rangées d'une culture sont encadrées par deux ou trois rangées d'une autre culture.
- o La jachère. Laisser le sol en friche pendant la saison chaude et sèche.
- o Destruction des parasites. Les larves les plus grandes peuvent être retirées des plantes s'il y a une inspection journalière et le problème résolu quand le nombre de parasites est encore minime.

J. Les Cycles de Vie des Insectes

Généralement les cultivateurs maraîchers mauritaniens ne se rendent pas compte que plusieurs insectes changent de forme dans leur vie et que les vers qui mangent les tomates proviennent des oeufs pondus par les mites qui volent au-dessus des champs la nuit. Les cultivateurs n'attaqueront pas le problème à leur meilleur avantage tant qu'ils n'auront pas compris ces faits. Les cycles de vie présentés ici seront expliqués et les diagrammes interprétés par l'agent d'extension agricole.

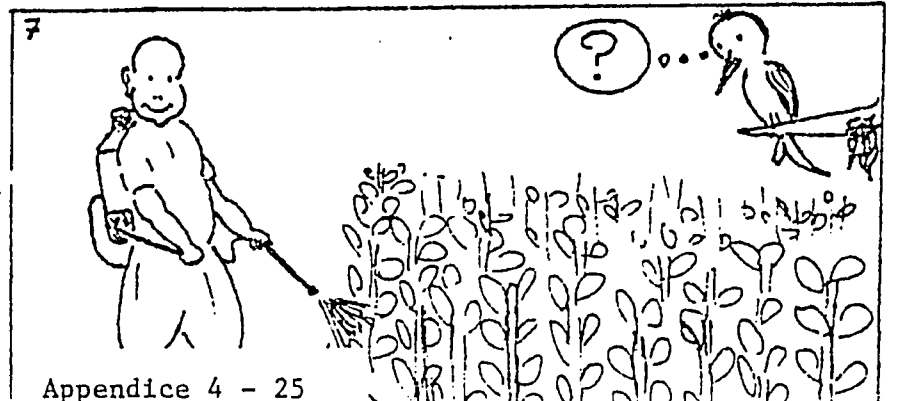
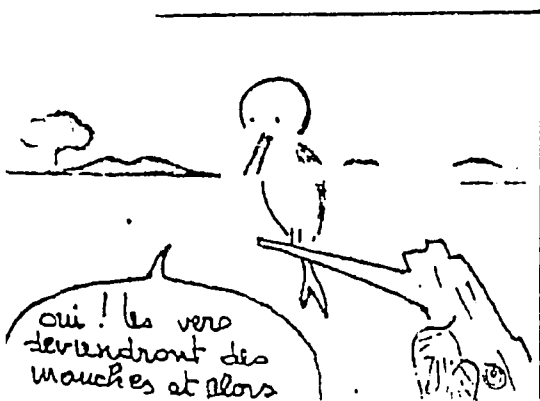
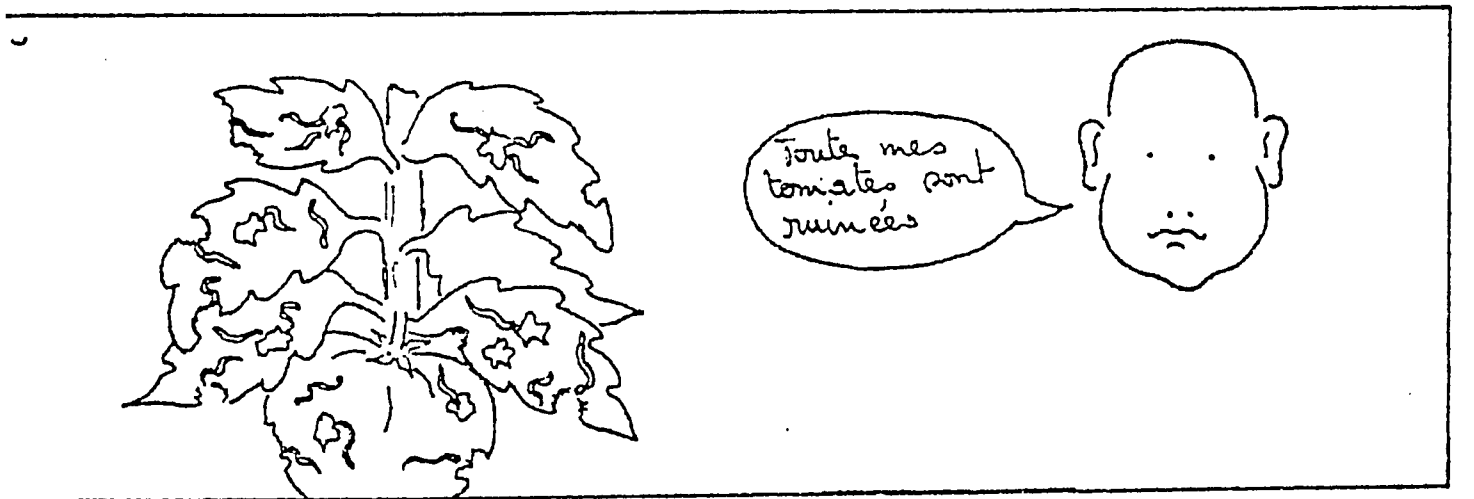
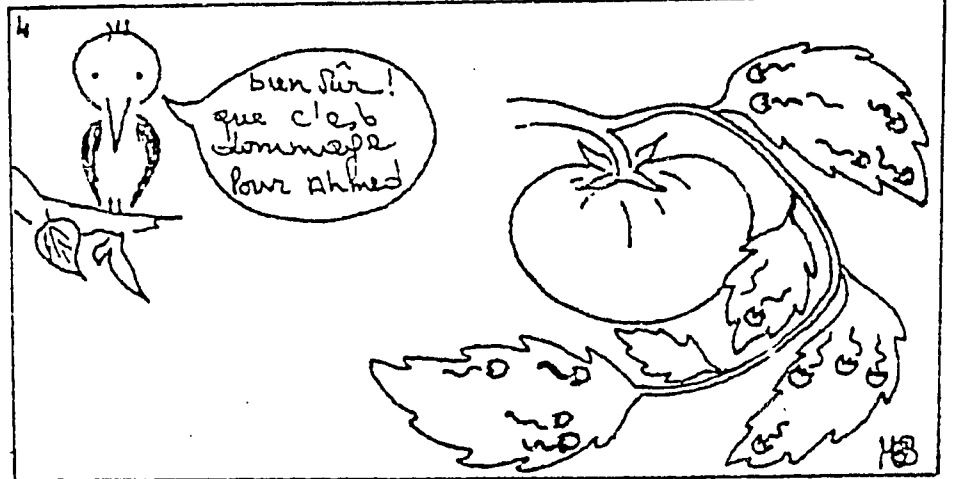
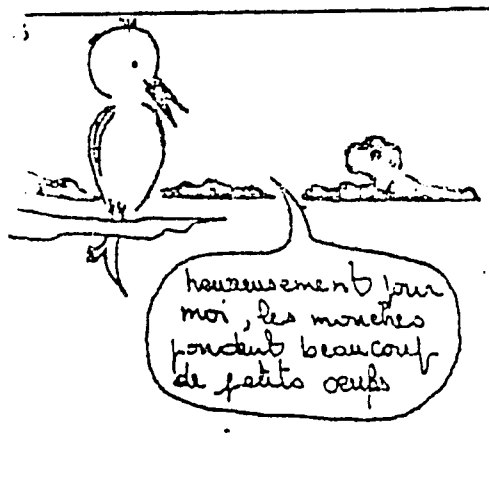
Le petit ver vert qui fait des trous dans les feuilles de choux provient d'un oeuf.

Cet oeuf est pondu par une mite, un petit papillon avec des ailes marrons et grises qui vole la nuit parmi les choux et pond des oeufs (par centaines) sur les feuilles.

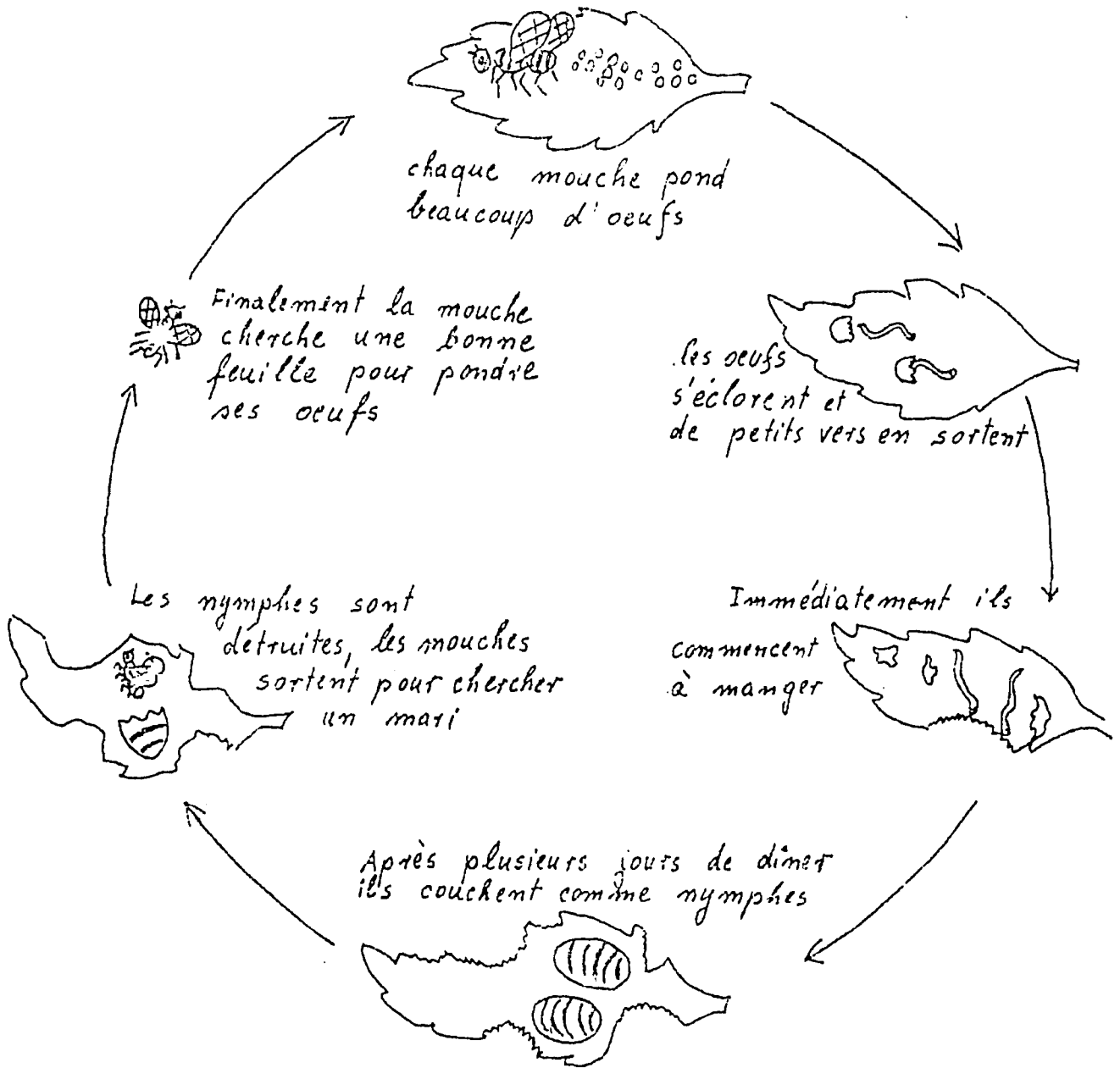
Après toute une journée au soleil ces oeufs font éclore, les petits vers se dégagent et commencent immédiatement à manger.

A mesure qu'ils mangent, ils deviennent plus gros et mangent encore plus.

L'expert parle des insectes



Le Cycle de la Reproduction Chez les Mouches



Alors - pour sauver vos plantes...

Je préfère le pulvérisateur à dos



mais le pulvérisateur à main est moins cher!



Lorsqu'ils ont mangé pendant près de 8 jours et atteignent une dimension de 2 à 3 cm, ils s'arrêtent de manger et commencent à produire un fil de matériel poisseux. Ceci se durcit en un fil, qui ressemble à un cheveu et qu'ils enroulent autour d'eux. Ils s'entourent de ce fil jusqu'à ce qu'ils sont complètement recouverts comme un colis enveloppé dans du coton. Ceci s'appelle la pupe. Cette pupe s'accroche au chou, quelquefois à la feuille, parfois à l'intérieur de la tête du chou et y reste pendant que le changement s'effectue. Le ver se change en mite.

Le changement prend plusieurs jours. La petite mite se fait une porte de sortie dans la pupe, s'étend un moment à l'air pour se sécher, puis s'envole pour l'accouplement. Quelques jours plus tard elle pond des oeufs sur une feuille de chou.

K. Pulvérisation par l'Insecticide de Fabrication Maison

Il y a plusieurs insecticides effectifs disponibles dans les magasins des village locaux ou qui poussent dans la région. La recette pour l'emulsion du kérosène est illustrée, mais sa préparation est compliquée. D'autres insecticides sont inclus dans la liste suivante:

o Emulsion de Kérosène

Un litre d'eau

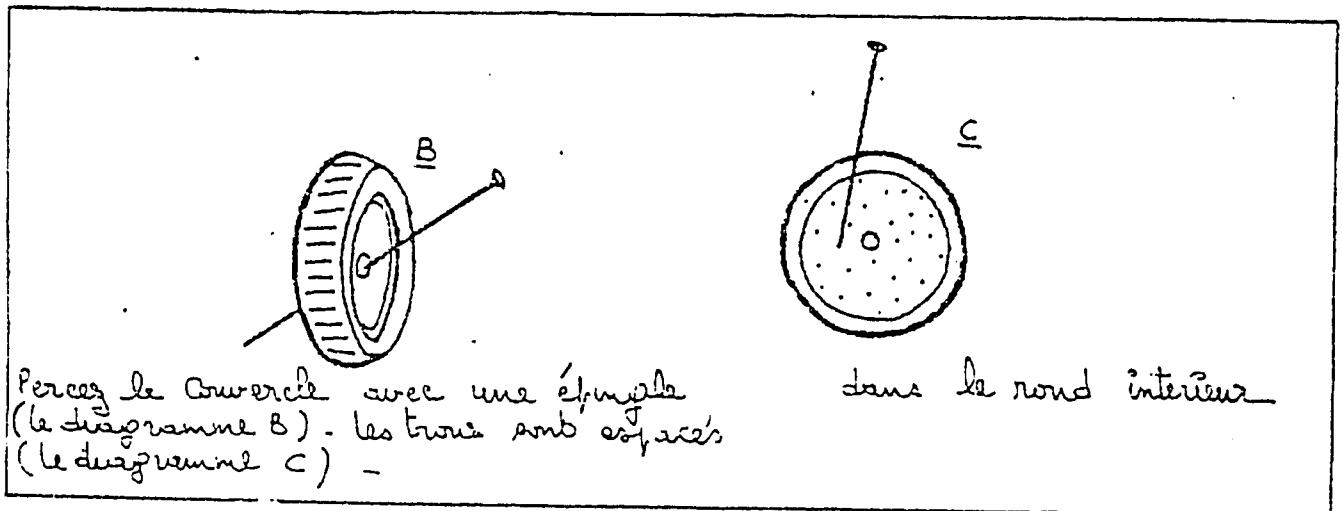
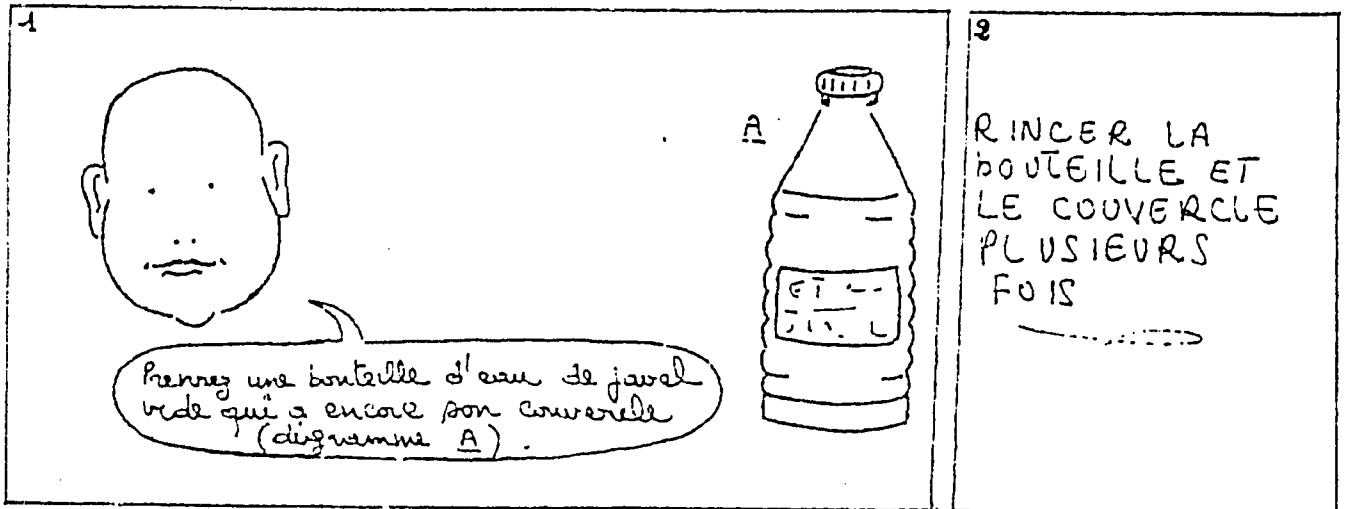
Un litre de Kérosène

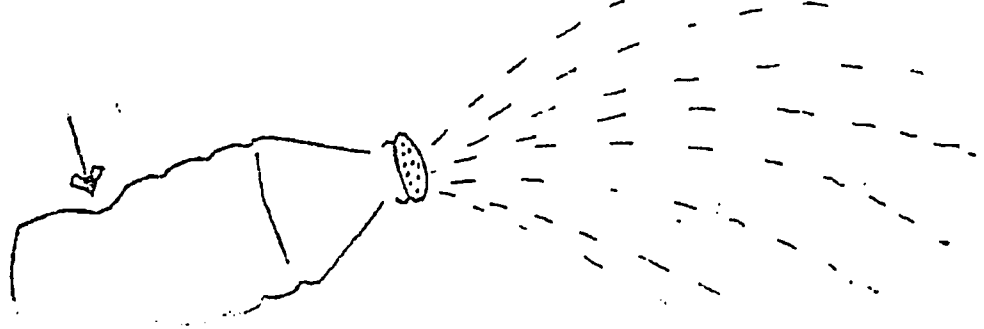
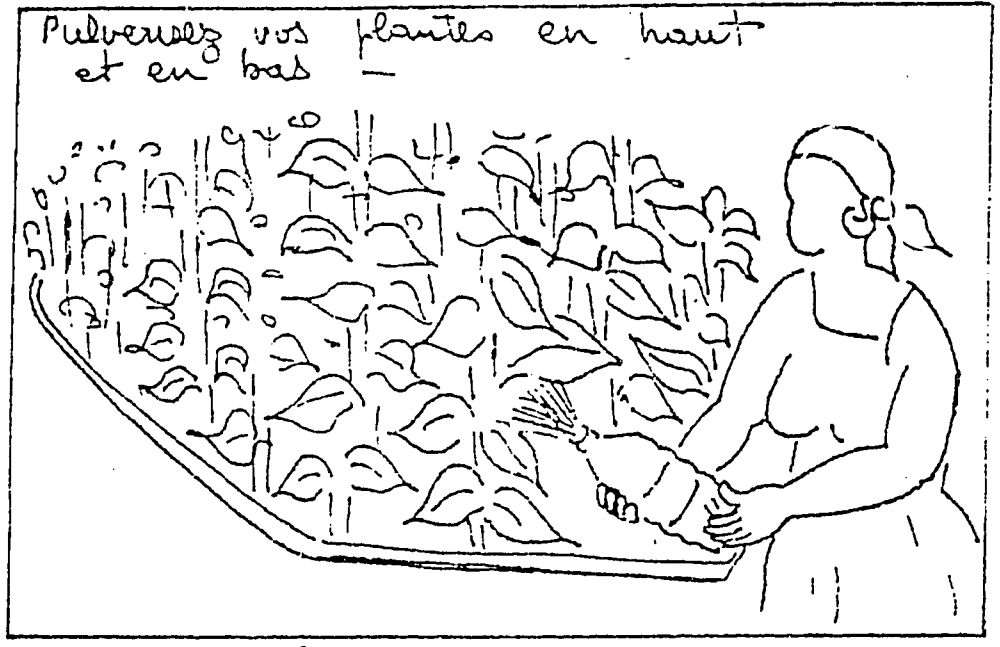
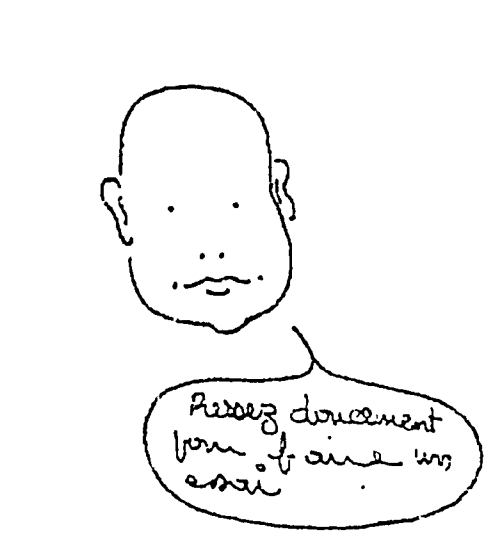
100 grammes de savon

Bouillir l'eau et y dissoudre le savon. Dans le mélange aussi chaud que possible, ajouter le Kérosène petit à petit. Remuer tout le temps. Refroidir et conserver dans des bouteilles. Pour utiliser, diluer dans de l'eau avec un rapport de 1/15.

o Solution de désinfectant (des bouteilles de Crésol, de parfums et couleurs différents peuvent s'acheter dans les magasins villageois)

Achmet fait son propre pulverisateur à main et enseigne son emploi.



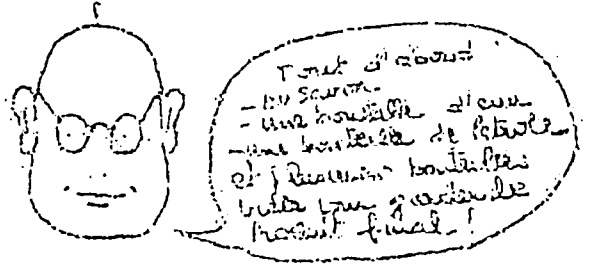


Achmet et le Scientifique font l'insecticide

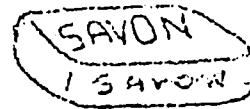
Se faire insecticides sont difficiles à trouver, il est préférable de faire un produit compatible avec nous !



l'insecticide

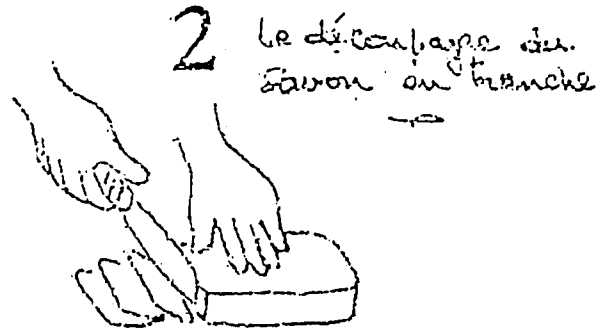
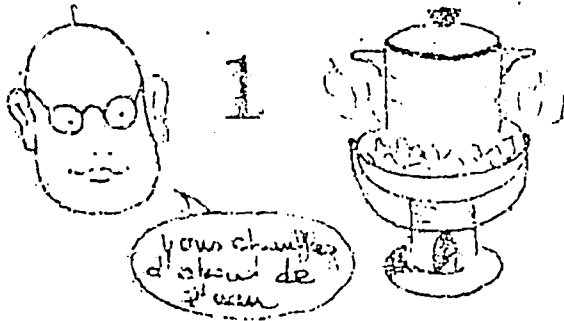


- EAU - PETROLE - VIDE



- ENTONNOIR

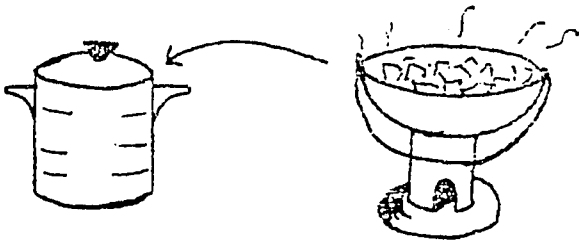
LA METHODE DE FABRICATION



on procède à la dissolution des tranches de savon dans l'eau chaude

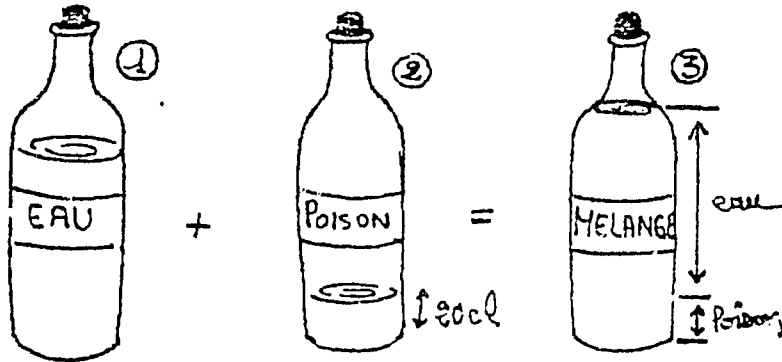


Une fois l'eau bouillie, vous l'éloignez du feu -



POUR L'EMPLOI
ON DOIT
DILUER UN
LITRE DE
POISON DANS
VINGT (20)
LITRES D'EAU

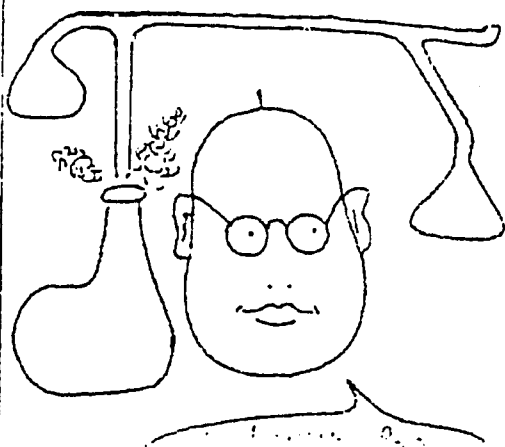
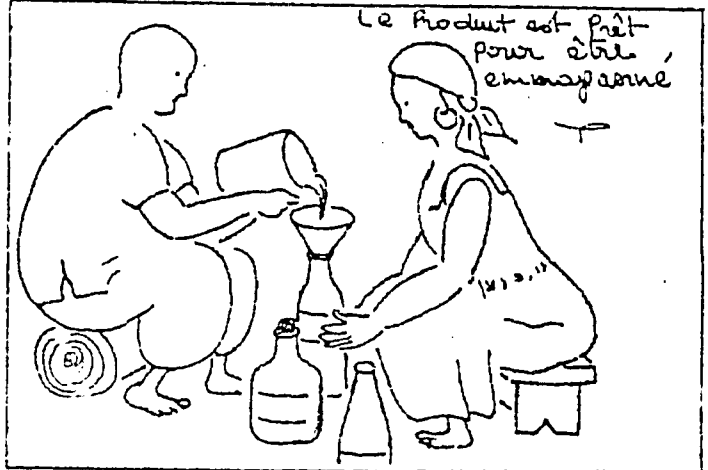
- ① bouteille d'eau
- ② bouteille de poison
- ③ le mélange



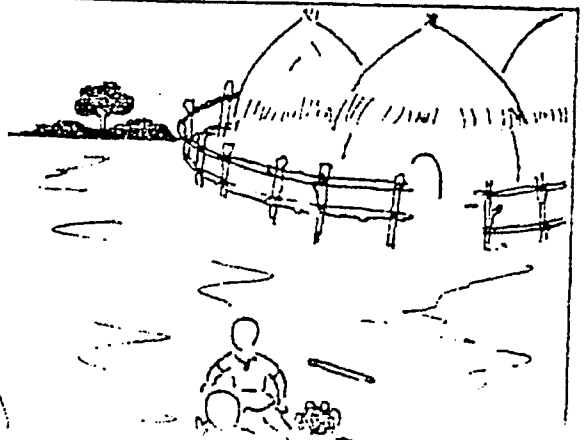
versez doucement le pétrole
et remuez continuellement le
mélange -



Le produit est prêt
pour être
emballé



Très bien!



Une capsule ou une grande cuillère de Crésol
Une pincée d'OMO ou une poudre de détergent similaire
10 litres d'eau

Bien mélanger et répandre (pulvériser) sur les cultures.

o Solution de Décolorant

Une capsule ou une grande cuillère d'Eau de Javel
Une pincée d'OMO ou de détergent similaire
10 litres d'eau

Bien mélanger et répandre directement sur les cultures. Répéter la pulvérisation pendant 2 à 3 jours car ce produit chimique n'est actif que de courte durée.

o Solution de Cigarette

Une cigarette ou 6 mégots
10 litres d'eau au point d'ébullition
Une pincée d'OMC ou de détergent similaire

Tremper la cigarette dans de l'eau chaude et remuer de temps en temps. Une fois l'eau refroidie, mélanger au détergent et répandre la solution sur les cultures.

o Solution du Nimier

Une poignée de fruits de nimier, ou deux poignées de copeaux de nimier bien divisés
Une pincée d'OMO ou un détergent similaire
10 litres d'eau chaude

Tremper la matière pilée du nimier dans de l'eau chaude. Lorsqu'elle est refroidie, ajouter le détergent. Bien mélanger. Répandre sur les cultures.

Prenez soin de garder les enfants loin de toutes ces solutions.

L. Fabrication et Usage d'un Pulvérisateur Manuel

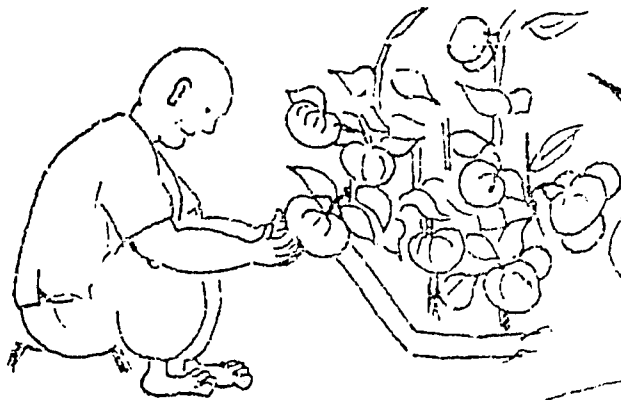
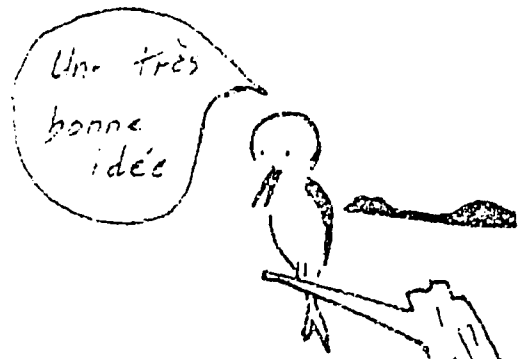
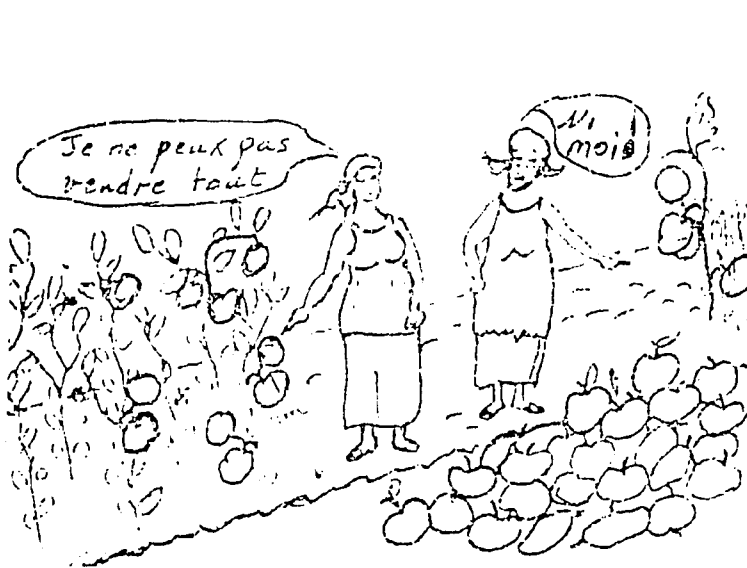
- o La meilleure bouteille pour ce genre de pulvérisateur est en plastique rigide qui reprendrait sa forme normale après une pression légère.
- o Le couvercle doit être remplaçable et fixé fermement. Il doit être retiré pour remplir la bouteille, mais ne doit pas bouger lorsque la bouteille est pressée.
- o Lorsque le couvercle est percé pour pulvériser, les trous individuels doivent être aussi petits que possible. Plus le jet est fin, plus les gouttes sont dispersées, donc la solution couvrira plus de plantes et sera plus efficace contre les insectes.
- o On obtiendra sans doute de meilleurs résultats en secouant la bouteille en même temps.
- o Il est difficile de pulvériser le dessous des feuilles avec cette technique, mais tout effort devrait être fait pour les atteindre.

M. Séchage des Tomates au Soleil

Traitement

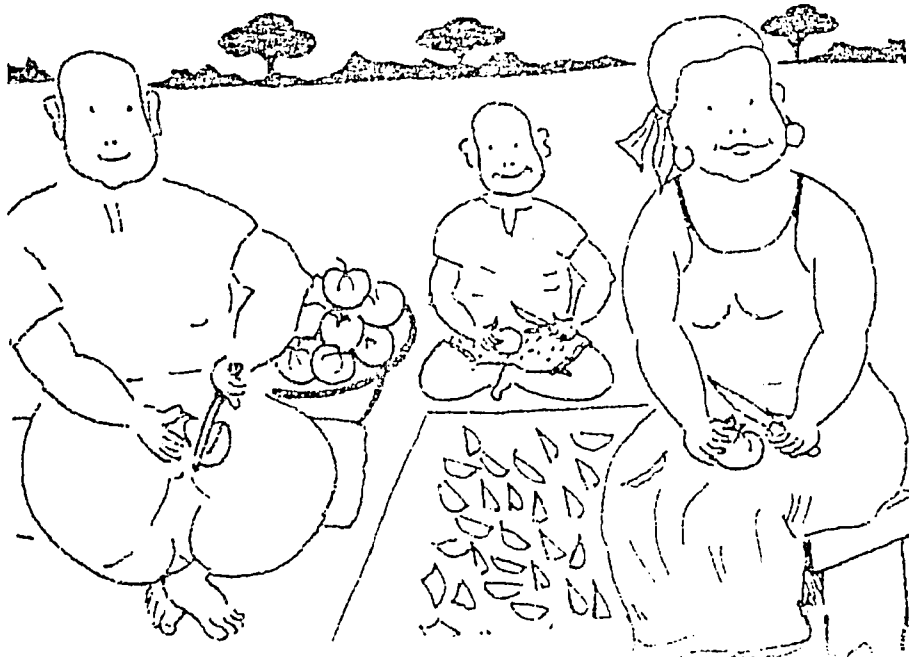
Au niveau villageois ceci signifie sécher les légumes au soleil--bien que fumer et saler sont aussi des possibilités. Le marché de produits desséchés est bien établi en Mauritanie comme dans les pays voisins et la commercialisation dans les autres pays du Sahel pourrait être l'une des options finales pour ces produits. Chaque légume a ses propres techniques.

Sechage des Tomates. 1



je choisis les fruits fermes et bien rouges

... Et nous les coupons en quatre ou en tranches épaisses



tranches épaisses



en quatre

Sechage des Tomates, 2.



Les faire sécher sur les épines d'un arbuste

MBB

L'emmagasinage est simple dans un sac pendant la saison sèche



Et la vente au marché est simple comme poudre ou comme morceaux

57

Dans cette publication, la priorité a été donnée aux cultures introduites récemment ayant le plus grand potentiel commercial.

- o Les tomates sont cultivées sous irrigation une fois la saison des pluies terminée. L'humidité décroît pendant la saison de culture. Ainsi, toutes les tomates qui n'ont pas été vendues peuvent être séchées.
- o Les fruits à sécher doivent être complètement mûrs et rouges à la cueillette. Ceci affecte la couleur du produit final.
- o Les fruits doivent être coupés en quart ou en morceaux épais, c'est-à-dire, deux surfaces devraient être exposées à l'air.
- o Pour dessécher, empaler sur les buissons d'épines ou étaler sur des nattes ou sur le toit des tentes. Dans les deux derniers cas, le fruit doit être coupé en quart et étalé la peau touchant le tissu, sinon le fruit se collera à la natte ou au toit de la tente à mesure qu'il sèche et sera très difficile à enlever.
- o Sécher jusqu'au point où il n'y a plus d'humidité dans les morceaux. A l'intérieur de la Mauritanie, les morceaux sécheront comme un biscuit sec (moins d'1% de poids d'eau). Sur la côte, ils sécheront au stade cuivreux (entre 2.5 et 4% de poids d'eau).
- o Le temps de dessèchement varie avec le mois, mais prendra entre 3 et 6 jours pour les morceaux en quart et moins pour les morceaux plus minces.
- o Le stockage. Les morceaux séchés peuvent être mis en sacs dans le jardin s'ils sont à vendre dans la même saison sèche--lorsqu'il n'y a plus de tomates fraîches. Un emmagasinage plus durable serait un problème. La protection contre les attaques d'insectes serait

essentielle. Il serait possible de piler et d'emballer les morceaux desséchés dans des sacs plastiques hermétiques ou dans des canaris.

- o La poudre a été commercialisée (en utilisant la tasse à thé comme mesure) à Kiffa et près de Néma.

Les Poivrons

- o Les poivrons poussent sous irrigation et produisent des fruits comme les tomates pendant la saison d'humidité décroissante. Cependant, ils peuvent subsister au-delà d'une saison. Les fruits peuvent être séchés de Septembre à Juin.
- o Les poivrons doivent mûrir complètement sur le buisson. Ceci affecte la couleur finale du produit (paprika). Toutes les variétés de poivrons ne développent pas une bonne couleur rouge. "California Wonder" est recommandé pour l'instant.
- o Couper en morceaux et jeter les pépins.
- o Etaler et sécher à l'ombre. Les poivrons sont très susceptibles aux brûlures de soleil et ceci affecte la couleur et le goût du produit final.
- o La durée du dessèchement varie avec le mois et l'épaisseur des morceaux mais ne devrait pas prendre plus de quatre jours.
- o Stockage -- Dans des sacs tant que le temps reste sec. Dans du plastique hermétique une fois que l'humidité commence à s'élever.
- o Commerce -- Cette poudre est un condiment favori du Maroc à l'Egypte.

3. ADDITIONS SUGGEREES A LA LISTE DE SUJETS AGRICOLES

Amélioration du Sol

Les bénéfices de usage du fumier dans les cultures est bien connu des agronomes de la vallée du fleuve Sénégal. Cette connaissance a mené fermiers et bergers à des arrangements amicaux pour l'utilisation des résidus de récolte pour la pâture du bétail. Les anciens enclos sont aussi des sites préférés pour le jardinage si les autres facteurs rendent les sites pratiques. Cependant, une fois que le jardin a une situation et une clôture permanentes, le fumier doit être amené et stocké. Les sujets de cette section contiennent des renseignements sur:

- o Une structure de stockage et de formation de compost pour la création d'humus.
- o Les effets physiques et chimiques de l'humus sur le sol.
- o Les éléments nutritifs dans différents fumiers comparés aux éléments nutritifs contenus dans l'engrais.
- o Les différents modes d'application du fumier sur le sol.
- o Les différents modes d'application de l'engrais sur les cultures, transmission, fréquence.
- o Le fumier vert, qui devient du matériel légumineux.
- o Le paillis avec du fumier ou du matériel légumineux.

Méthode pour les Cultures Individuelles

Les méthodes pour le gombo données ici servent d'exemple. Les données pour les cultures traditionnelles et celles d'introduction récente devraient être incluses dans ce chapitre. Ceci précise que les mêmes techniques s'appliquent

134

aux deux et informe aussi les cultivateurs d'une région sur l'établissement avec succès de certaines variétés dans une région avoisinnante. Les cultures comprises dans le premier groupe devraient être:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| o Oignon | o Aïl |
| o Roselle (Hibiscus sabdoriffa) | o Gombo |
| o Melons | o Chou |
| o Patate douce | o Tomates |
| o Poivrons | o Persil |
| o Carotte | o Kohlrabi |
| o Betterave | o Navet |
| o Kale | o Aubergine |

La collection des semences, la sélection et le stockage des cultures traditionnelles sont bien assimilés et cette section devrait souligner le fait que des techniques et principes similaires se prêtent à plusieurs plantes moins familières. Dans la production de semences, l'interaction du climat avec les variétés est critique et doit être discutée dans cette section. Les sujets doivent inclure l'apparence et la manière de rassembler les semences des cultures suivantes:

- | | |
|------------|-----------------------------|
| o Oignon | o Melons |
| o Aïl | o Patates douces (boutures) |
| o Gombo | o Laitue |
| o Haricots | o Carotte |
| o Roselle | o Tomate |
| o Poivrons | o Aubergine |
- o Différences de variétés -- on peut prendre les oignons comme exemple pour une explication générale.
 - o Croisement avec un avertissement qu'il n'est pas recommandé de recueillir ces semences.
 - o Une liste de variétés utiles de toutes les cultures ci-dessus.

Protection des Plantes

Cette section importante doit inclure un grand nombre de sujets, parmi lesquels:

- o La destruction des parasites. Un bon contrôle peut être obtenu par une vérification deux fois la semaine. Les larves en particulier peuvent être simplement enlevées et écrasées. Les citronniers profiteraient de ce traitement.
- o Rotation, variation des plantations.
- o Plantation en équipe; variation de cultures dans un d'espace donné.
- o Les cycles de vie des insectes parasites les plus persistants et les plus communs.
- o Les techniques de pulvérisations complétés et les raisons.
- o Le fonctionnement des insecticides (et les raisons pour lesquelles on doit les traiter avec précaution).
- o "Produits chimiques de cuisine" (tels que le sel et le décolorant); formulations de produits chimiques obtenus des magasins locaux qui sont efficaces contre les insectes.
- o Plantes chimiquement actives (telles que le nime et le tabac) qui peuvent être utilisées par le cultivateur pour produire des insecticides liquides efficaces.
- o Comment mélanger les insecticides commerciaux.
- o Diagrammes pour la fabrication de pulvérisateurs et leur maintien.

Traitement

Au niveau du village, ceci signifie souvent le dessèchement au soleil et à l'air. La majeure partie du processus de dessèchement est le résultat des mouvements d'air. A moins qu'il soit nécessaire de sécher l'air au-dessous de l'humidité ambiante (en le réchauffant), toute structure qui empêcherait le mouvement d'air ralentira le processus de dessèchement et élèvera son coût. Parmi les sujets traités sont les suivants:

- o Les méthodes de dessèchement pour toutes les cultures traditionnelles qui ont déjà étaient traités: les feuilles d'oignons (séchées et fermentées en même temps), le piment, le gombo et les fleurs d'hibiscus.
- o Méthodes de dessèchement pour toutes variétés introduites dont les produits desséchés sont commercialisés. Les poivrons et les tomates sont les plus connus.
- o Méthodes de dessèchement d'autres cultures: carottes, patates douces et chou.
- o Mise en soufre et dessèchement de fruits qui peuvent être vendus avant d'être complètement secs (morceaux de goïaves et tomates en tranches).
- o Comparaison des surfaces de séchage.
- o Structures de dessèchement accéléré.
- o Techniques pour fumer et pour le dessèchement.
- o Stockage.

APPENDICE 5
IRRIGATION PAR EGOUTTEMENT DES JARDINS
MARAICHERS MAURITANIENS

IRRIGATION PAR EGOUTTEMENT DES JARDINS MARAICHERS MAURITANIENS

Les systèmes d'irrigation par égouttement peuvent être fabriqués avec des matériaux disponibles à Nouakchott. Il faudra un seul élément importé, le microtube. Pour ce système simple, il faudra un réservoir d'eau en acier ou un bassin élevé, des tuyaux d'arrosage qui seront utilisés pour la ligne principale et les lignes latérales (les jointures nécessaires sont disponibles localement), et le microtube utilisé pour les distributeurs (voir les Figures 1, 2, 3 et 4). L'eau doit être filtrée avant d'être versée dans le réservoir. Le filtre doit consister d'un tissu léger. Le filtrage diminuera les problèmes de blockage des distributeurs. Le réservoir doit être couvert pour empêcher l'intrusion de matériaux divers. Le microtube coûte environ 2,5 cents pour une longueur 30 cm aux Etats-Unis. On estime qu'il faut environ 1 m de microtube par m² de surface irriguée (2 plantes), à un prix de revient de 7,5 cents.

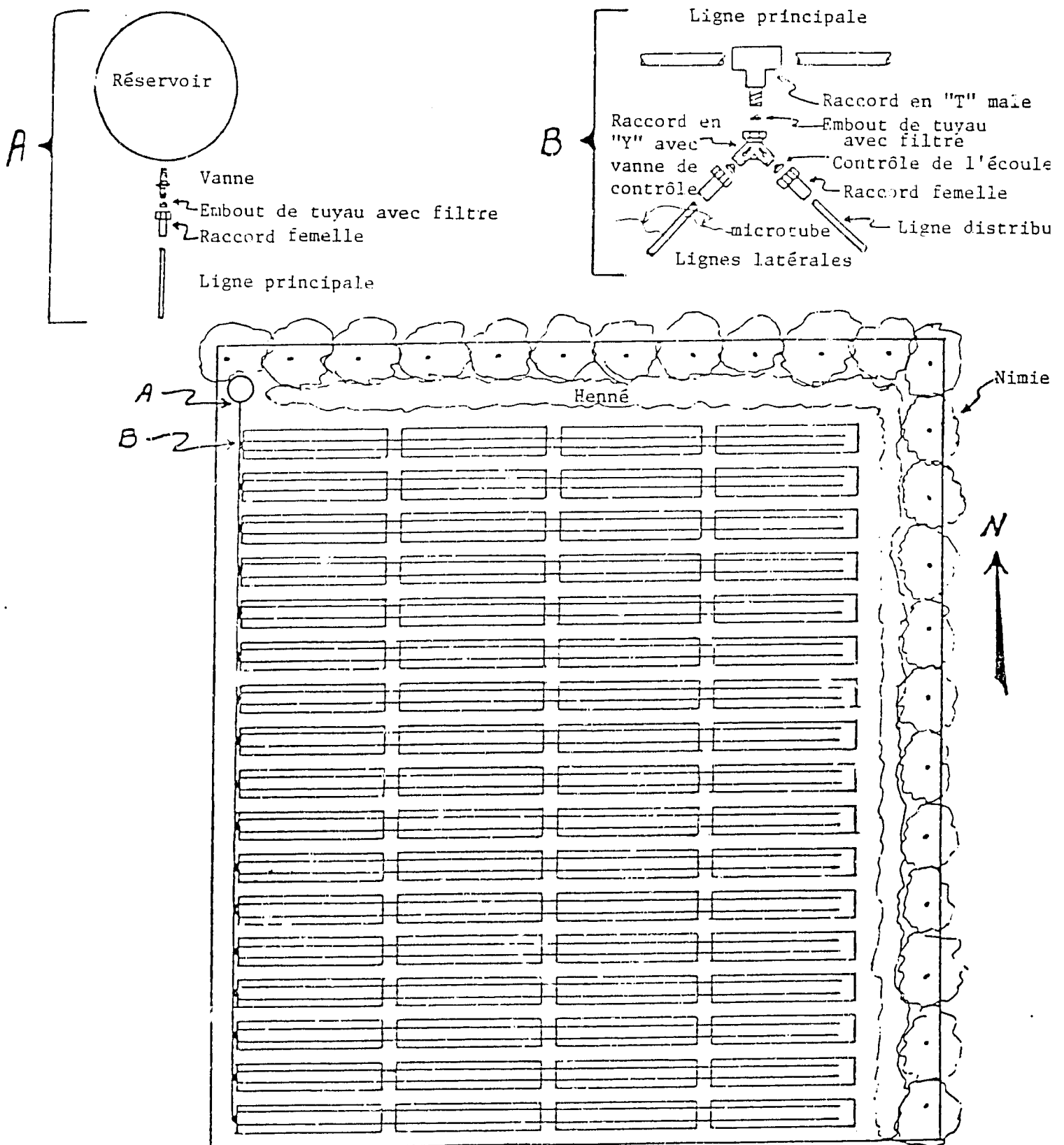


FIGURE 1

EXEMPLE D'INSTALLATION D'UN SYSTEME D'IRRIGATION PAR EGOUTTEMENT

140

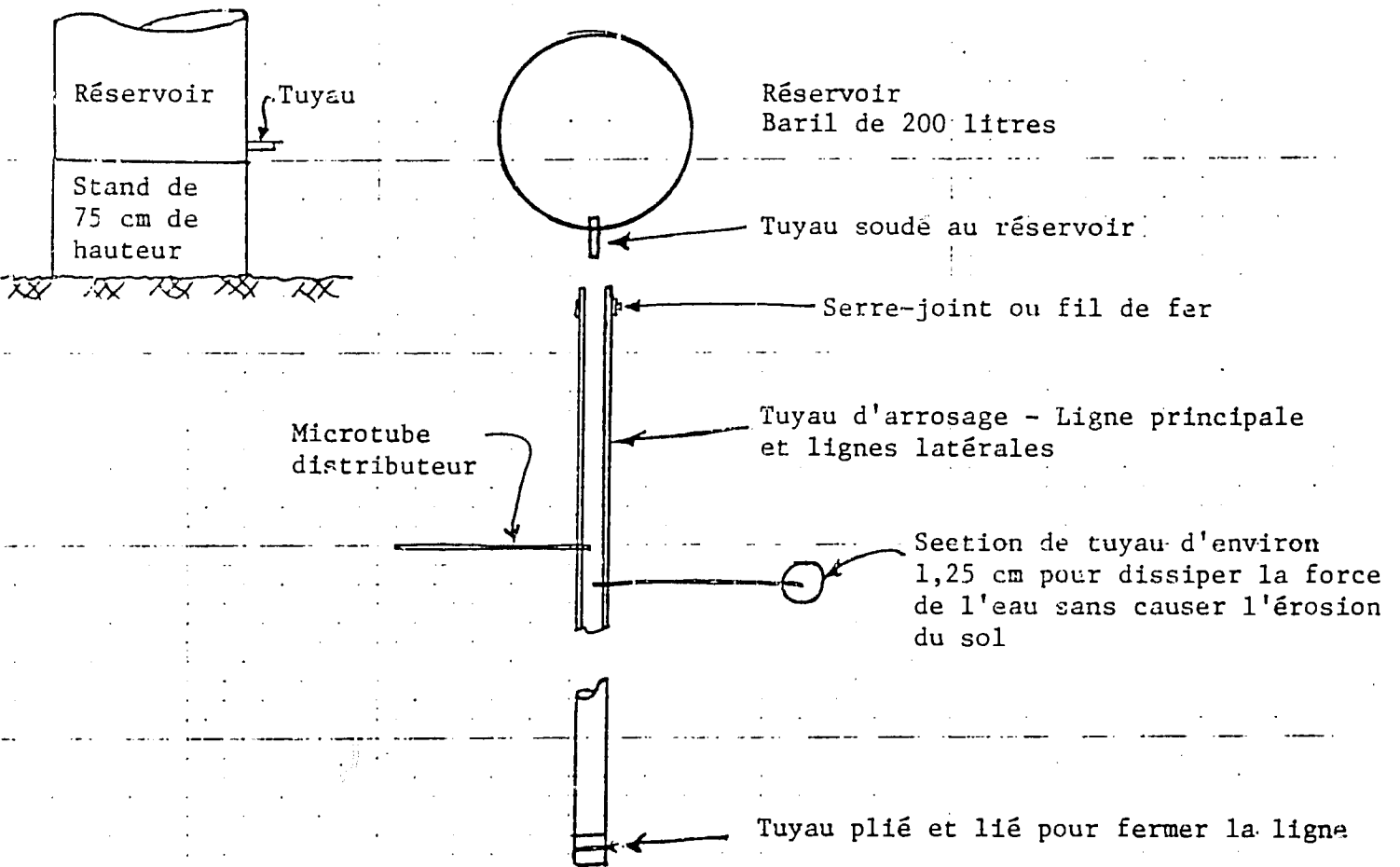


FIGURE 2

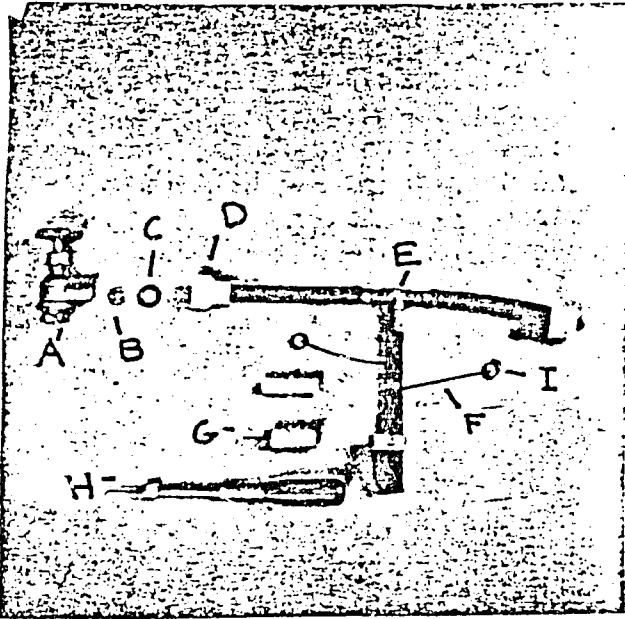
MATERIAUX LOCAUX (SAUF LE MICROTUBE)
INSTALLATION D'UN SYSTEME D'IRRIGATION PAR EGOUTTEMENT

191

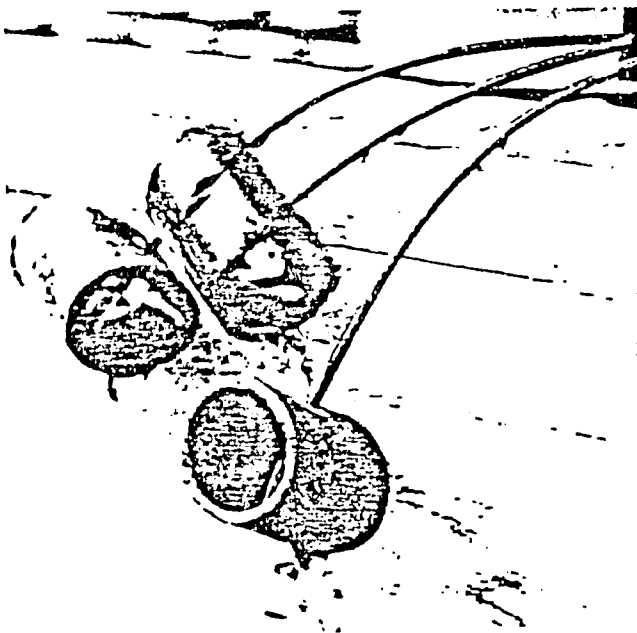
Figure 3

SCHEMA POUR L'ASSEMBLAGE D'UN SYSTEME D'IRRIGATION PAR EGOUTTEMENT

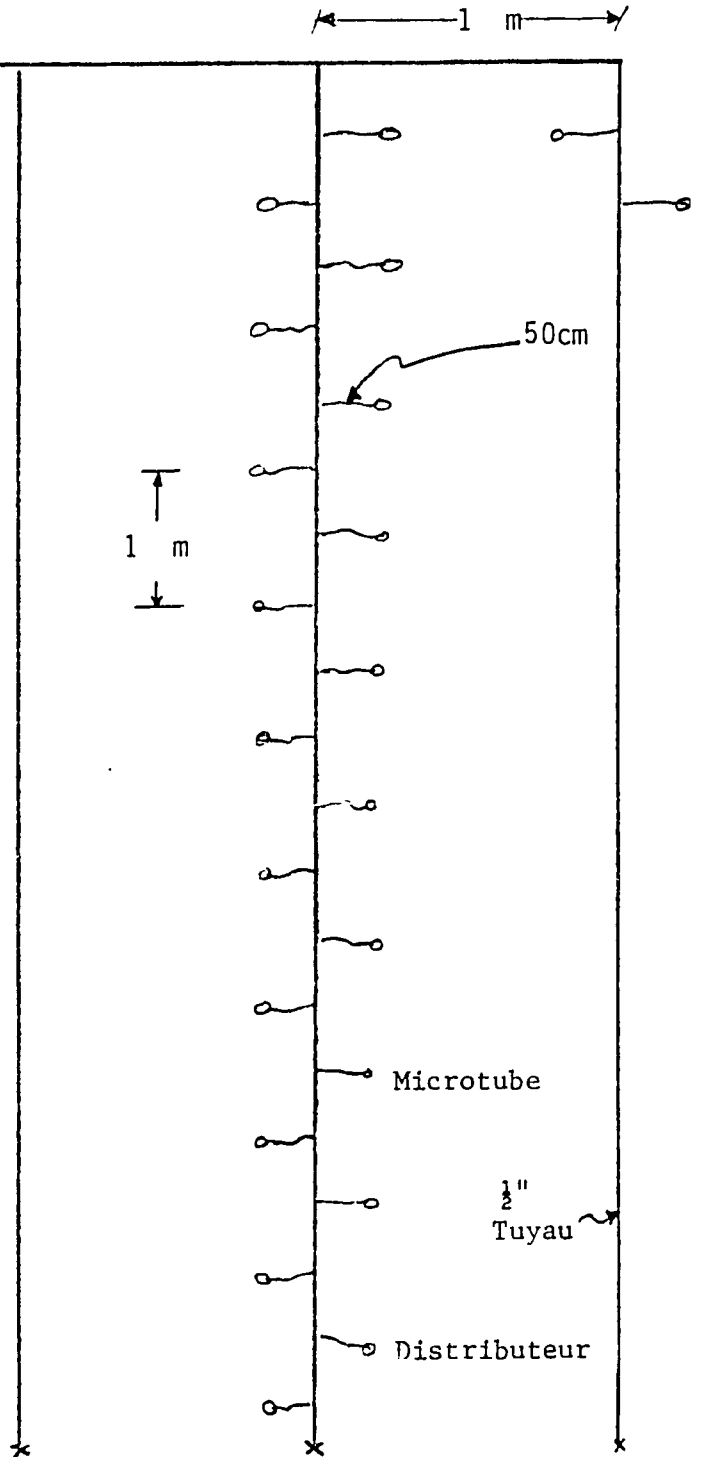
A joindre
au tuyau



Les éléments d'un système
d'irrigation par égouttement



Distributeur en microtube



197



Figure 4
MAURITANIE
SYSTEME D'IRRIGATION
PAR EGOUTTEMENT
EN UTILISANT LE
MICROTUBE

APPENDICE 6
TOLERANCE DES CULTURES MARAICHERES
A LA CHLORURE, LA SALINITE ET AU BORE
TABLES 1 à 3

TABLE 1
TOLERANCE A LA CHLORURE DANS LES EXTRAITS DE SOL SATURES
DES RHIZOMES DE CULTURES FRUITIERES ET DE CERTAINS LEGUMES
POUR EVITER D'ENDOMMAGER LES FEUILLES

Culture	Rhizomes	Maximum de Cl Permis dans l'Extrait Saturé meq/l*
(A)		
Citron (Citrus spp.)	Cintron Rangpur Mandarine Cléopâtre	25
	Citron sauvage, tangelo, orange amère	15
	Orange sucrée, citrange	10
Avocat (Persea americana Mill.)	Indien, Mexicain	8
(B)		
Betteraves (Beta vulgaris)		90
Maïs (jeune) (Zea mays)		70
Tomate (Lycopersicon esculentum)		39
Haricots rouges (Phaseolus vulgaris)		24
Haricots blancs (Phaseolus vulgaris)		18

(A) Ayers, R. S. et D. W. Westcot. La Qualité de l'Eau pour l'Agriculture. Rome: FAO, Rapport No. 29 sur l'Irrigation et le Drainage (1976), Table 8 (page 67) et Table 9 (page 68).

(B) Comité pour l'Amélioration du Sol, Association Californienne pour les Fertilisants, 1975. Manuel sur les Fertilisants de l'Ouest des Etats-Unis. Table B-25, page 237.

Ce chiffre est ordinairement de 4 à 6 fois plus grand que la chlorure contenue dans l'eau d'irrigation utilisée.

TABLE 2
TOLERANCE RELATIVES DES CULTURES AU BORE*

Les cultures sont présentées par ordre de tolérance décroissante
dans chaque colonne

Tolérante	Semi-Tolérante	Sensible
4 mg/l de bore	2 mg/l de bore	1 mg/l de bore
Asperge	Céleri	Topinambour
Fattier	Tournesol	Haricot blanc
Betterave	Pomme de terre	Orange
Alfalfa	Tomate	Avocat
Fève	Radis	Pamplemousse
Oignon	Petits pois	Citron
Navet	Orge	
Chou	Blé	
Laitue	Mais	
Carotte	Sorgho	
	Citrouille	
	Poivron	
	Patate douce	
	Haricot "Lima"	
2 mg/l de bore	1 mg/l de bore	0.3 mg/l de bore

Ayers, R. S. et D. W. Westcot. La Qualité de l'Eau pour l'Agriculture. Rome: FAO, Rapport No. 29 sur l'Irrigation et le Drainage (1976), page 69.

* N'indique pas nécessairement un rendement diminué. Basé sur le niveau en bore de l'eau d'irrigation auquel les symptômes de toxicité ont été observés.

196

TABLE 3
TOLERANCE DE CERTAINES CULTURES AU SODIUM ECHANGEABLE (ESP)
SOUS DES CONDITIONS NON-SALINES

Tolérance du ESP et Niveau d'Affectation	Culture
Très sensible (ESP = 2 - 10)	Citron (<i>Citrus</i> spp.) Avocat (<i>Persea americana</i> Mill.)
Sensible (ESP = 10 - 20)	Haricots (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)
Semi-Tolérante (ESP = 20 - 40)	Riz (<i>Oryza sativa</i> L.)
Tolérante (ESP = 40 - 60)	Blé (<i>Triticum aestivum</i> L.) Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Orge (<i>Hordeum vulgare</i> L.) Tomate (<i>Lycopersicon</i> esc. Mill.) Betterave (<i>Beta vulgaris</i> L.)

On peut estimer l'équilibre du ESP à partir de l'eau d'irrigation. Les sols ayant un niveau ESP de 20 à 40 et plus ont ordinairement une structure physique insuffisante pour la production agricole.

APPENDICE 7
LISTE DES COLLABORATEURS INDIVIDUELS AU PROJECT

LISTE DES COLLABORATEURS INDIVIDUELS AU PROJECT

I. République Islamique de Mauritanie/Le Ministère du Développement Rural

Lam Hamédi	Directeur de l'Agriculture
Hamed Salem	Directeur-Adjoint de l'Agriculture
Thiam Yussuf	Chef de la Production Maraîchère
Amadou Kham	Chef de la Production Maraîchère
M. Mangasuba	Chef de Secteur Agricole - Rosso
M. Seckabas	Chef de Secteur Agricole - Boghé
M. Bathily	Chef de Secteur Agricole - Kiffa
Wan Abdoulaye	Chef de Secteur Agricole - SONADER/Boghé
Sidi Mohammed	Moniteur - Boghé
Mohammed Yarg	Miniteur - Kiffa
R. Brandes	SONADER - Extension
P. Kinderman	SONADER - Planification

II. Le Corps de la Paix - Personnel et Volontaires

Personnel

Jerry Sternin	Directeur
Richard Wall	Directeur
Roger Conrad	Directeur-Adjoint
Joseph Hindman	Directeur-Adjoint

Volontaires

Richard Nevins	01-11-79 à 01-11-81
Bradley Favor	01-11-79 à 01-11-81
George Collins	01-11-79 à 01-11-81
Robert Freitas	01-11-79 à 01-09-80
Douglas Rees	01-11-80 à 01-02-81
Nancy Kauper	01-11-80 à 01-11-82
Thomas Hand	01-11-81 à 01-11-82
Steven Crom	01-11-80 à 01-09-81
Laurence Arturo	01-11-80 à 01-11-82
Bill Payne	01-11-81 à 01-11-83
Mark Cady	01-11-81 à 01-11-83
Amy Richwine	01-11-81 à 01-11-83
Cathy Shannon	01-11-81 à 01-11-83
David Muskat	01-11-81 à 01-11-83
Cathy Bruder	01-11-81 à 01-11-83
Susan Pine	01-11-81 à 01-11-83
Dawn Dana	01-11-81 à 01-11-83

199

Appendice 7 - Suite

III. Agence du Développement International des Etats-Unis (USAID)

Personnel USAID sous Contrat - Frederiksen, Kamine et Associés

Bruno Quebedeaux, Jr.	Chef d'Equipe
James M. Wolf	Directeur de Projet
Loren Parks	Econome Agricole
Kathryn Craven	Econome
Ross Hagan	Ingénieur Agricole
Rosalyn Rappaport	Horticulteur
Cynthia Reeser	Spécialiste en Nutrition

USAID/Personnel de l'Alimentation et de l'Agriculture

Anthony Wirtz	Directeur de l'Alimentation et de l'Agriculture
Richard Goldman	Directeur de l'Alimentation et de l'Agriculture
James Hughes	Officier du Projet
Barry MacDonald	Officier du Projet
David Carr	USAID Econome
Vicki MacDonald	Administrateur du Projet

200

APPENDICE 8

INDEX DES ORGANISATIONS COLLABORATRICES ET DES VILLAGES AFFILIES AU PROJET

INDEX DES ORGANISATIONS COLLABORATRICES ET DES VILLAGES AFFILIES AU PROJET

<u>Région de Brakna</u>	<u>Organisations</u>
Keur Massène	CP ^{1/}
Dara	CP/Marième Seck
Garak	USAID ^{2/}
Bouldoul	USAID
Gani	CP
Teykane	CP
Mele	USAID
Ali Guelel	USAID
Bocar	USAID
Dar el Barka	SONADER
Ganki Toro	SONADER
Bagdad	USAID
<u>Région de Trarza</u>	
Bababe (Ecole)	SONADER/Ba Maman Sileye
Bababe (Ville)	SONADER/Ea Harouna Amadou
Tieneel	CP/USAID
Jardin Forestier de Boghe	GIRM/USAID
Serendougou (Ecole)	CP/Ba Malik Sher
Goral Bubu	CP
M'Bagne	CP/USAID
Bagodin	USAID/CP
Ferallah	USAID/CP
N'Goral Guidal	CP/USAID
<u>Région d'Assaba</u>	
Vallée du Kiffa	CP/USAID
1. MOIDI	CP/USAID
2. N'DA	CP/USAID
Tenekeiba	CP
Mouchgag	CP
Aleg Trois	CP
Guimba Sylla	CP
Kankossa (Ecole)	CP
Sani	Oasis/PC/USAID
<u>Gorgol</u>	
Cire	SONADER/USAID/CP
Kaedi	CNRADA/USAID
<u>Nouakchott</u>	
Jardins du marché	Cooperatives du Capital/USAID

^{1/} CP: Corps de la Paix des U.S.A.

^{2/} USAID: Agence pour le Développement International, U.S.A.