

**PROJET GOSPEL :      Gestion Optimale des Schlamms Phosphatés  
d'une Exploitation minière au Sénégal**

**ETUDE DE L'EXPLOITATION DES BASSINS DES ICS  
RAPPORT FINAL AGRONOMIE**

**Avril 2007**

**EDPA/GREP**

*Environnement, Développement Perspectives Africaines /  
Groupe de Recherche, d'Evaluation & de Prospectives*

**PROJET DE COLLABORATION CIRAD / EDPA GREP**  
**« GOSPEL : GESTION OPTIMALE DES SCHLAMMS  
PHOSPHATES DU SENEGAL »**

RAPPORT AGRONOMIE

Avril 2007

## SOMMAIRE

<b>1 - INTRODUCTION</b>	3
<b>2 - OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE</b>	6
<b>3 - RÉSULTATS ET DISCUSSIONS</b>	6
3.1 GÉNÉRALITÉS SUR LES BASSINS	6
3.2. RESULTATS DE L'ANALYSE DES ITINERAIRES TECHNIQUES MIS EN EVIDENCE DANS LES DIFFERENTS BASSINS	9
3.2.1 La contre saison chaude	9
3.2.2 La campagne d'hivernage	24
3.2.3 La contre saison froide	31
3.3 CONCLUSION GÉNÉRALE SUR LES ITINÉRAIRES TECHNIQUES	34
<b>4 RECOMMANDATIONS</b>	35
<b>Références bibliographiques</b>	36

## **1 - INTRODUCTION**

Au Sénégal, la population urbaine s'est accrue rapidement à partir de 1960. Alors que la population totale a été multipliée par 2,5 passant de 3 110 000 habitants en 1960 à 7 703 826 en 1992, la population des villes, du fait d'un accroissement naturel rapide ajouté à un solde migratoire fortement positif, est passée pour la même période de 686 600 à 3 149 400.

Cette forte croissance de la population urbaine engendre une extension rapide des espaces urbains au détriment des terrains jadis occupés par l'agriculture. La réduction de l'espace agricole conjuguée à la baisse de la pluviométrie et à l'abaissement des nappes consécutif à la sécheresse, se traduit par une adaptation de l'agriculture. Partout où des ressources en eaux sont disponibles, les agriculteurs s'orientent vers l'intensification des cultures avec l'irrigation et le recours aux engrais et produits phytosanitaires. C'est ainsi le cas dans la vallée du fleuve Sénégal et la région des Niayes où se trouve la zone de Mboro

Cette zone de Mboro où se trouvent les ICS, fait partie de la région des Niayes, située sur la frange littorale Nord sénégalais, qui s'étend sur environ 200 000 ha entre l'embouchure du fleuve Sénégal et la presqu'île du Cap-Vert. Elle est caractérisée par une succession de dépressions allongées imbriquées dans un système dunaire sur lequel venaient se raccorder perpendiculairement des axes alluviaux plus ou moins fonctionnels. La région bénéficie de conditions physiques (climat, pédologie, hydrogéologie) favorables qui sont le support des activités agropastorales (horticulture, aviculture et production laitière). Elle produit plus de 80 % des cultures maraîchères du pays, renferme 1 % du cheptel bovin, 3 % des petits ruminants et une part très importante de l'aviculture industrielle. Du fait de l'étroitesse de ce milieu, partagé entre habitat et agriculture, l'intensification des systèmes agricoles se développe aussi bien au niveau des petits que chez les grands producteurs. La zone des Niayes se caractérise aussi par la vulnérabilité de la nappe phréatique qui est localisée à de très faibles profondeurs (elle affleure pendant la saison des pluies et atteint 5 à 10m pendant la pleine saison sèche).

Le système de production intensif pratiqué dans ce milieu utilise des quantités importantes d'intrants chimiques et organiques pour couvrir les besoins en éléments nutritifs des plantes, mais aussi pour les protéger contre les divers prédateurs des cultures. Ces apports présentent des risques pour l'environnement et les ressources naturelles, mais aussi pour la santé des utilisateurs des biocides et des consommateurs des produits agricoles traités. L'absence de connaissance et de maîtrise des bonnes pratiques agricoles ou l'abus de ces produits provoque souvent des accidents, des problèmes de pollution.

Située au cœur de la zone des Niayes, Mboro et la zone qu'elle polarise, sont un important centre de production et de distribution de produits agricoles. Les sites de Mboro, Notto et Diogo -Fasse Boye se particularisent par la diversité des productions et leur rôle dans l'approvisionnement en produits frais des marchés urbains nationaux et de la sous-région notamment ceux de la Gambie et de la Mauritanie. Ce dynamisme dans la production est soutenu par des conditions agro pédologiques favorables et des ressources en eau disponibles. Cependant, les producteurs sont

confrontés à la limitation des terres arables disponibles, et à une baisse de la fertilité des sols.

Trois types d'exploitants sont identifiés dans la zone de Mboro : les petits exploitants, les moyens et les grands. Des enquêtes menées dans ce sens sur 111 exploitations révèlent les chiffres suivants (Cissé *et al* 2004) :

- petites exploitations : 9 % des parcelles inférieures à 1 ha ;
- moyennes exploitations : 89,1 % des parcelles comprises entre 1 et 5 ha ;
- grandes exploitations : 1 % des parcelles supérieures à 5 ha. les deux grandes exploitations appartiennent à des marabouts et ont des superficies respectives de 250 et 70 ha.

Les petites exploitations restent faiblement représentées dans l'ensemble des sites. Elles sont détenues par des exploitants plus ou moins démunis matériellement ou appliquant le système du « bay sèdoo » ou métayage. Ce système mobilise généralement les travailleurs migrants communément appelés « sourga » (Fall et Fall, 2001). Toutefois, les surfaces agricoles réellement mises en valeur ne traduisent pas les surfaces réelles des exploitations. Ainsi, de façon globale, on peut dire en se fiant aux surfaces réellement mises en valeur, que les petites et les moyennes exploitations sont largement dominantes dans la zone.

La répartition ethnique et en fonction des âges montre que les wolofs (79,6 %) sont majoritaires, suivis des « halpular » (19 %) ; les autres (sérères et diolas) représentent moins de 2%.

Les jeunes et les adultes (les tranches d'âge des moins de 20 ans et celles comprises entre 20 et 40 ans) constituent la majorité au niveau des dites localités avec respectivement 73 % des exploitants de la zone de Notto, 74 % de ceux de la zone de Mboro et 92 % de ceux de Fass Boye. Ceci augure d'une activité en plein essor.

Pour le genre, parmi les 150 exploitants enquêtés au niveau des 3 localités, il n'y a eu que 2 femmes ; cela constitue un faible taux de participation pour ce qui concerne la direction des exploitations. La participation effective des femmes dans les exploitations comme élément de la main d'œuvre n'était pas prise en compte dans les enquêtes. Toutefois, cette catégorie occupe une place importante pour l'appui à leur mari dans les exploitations mais aussi pour certaines tâches comme le repiquage, la récolte et le commerce de détail des produits.

Une vingtaine de produits sont exploités. Les spéculations les plus fréquentes demeurent (par ordre d'importance) le chou, la tomate, le jaxatu, la carotte, la pomme de terre, le piment, l'oignon, l'aubergine, le navet et le poivron.

Suivant la répartition géographique de ces cultures au niveau de ces différentes localités, on constate que : le chou est uniformément présent, le jaxatou se retrouve plus à Mboro où il est cultivé par 44% des maraîchers et à Diogo-Fass Boy (68 %) ; l'aubergine à Notto (36 %), l'oignon à Mboro (40 %) et à Notto (38 %), la pomme de terre à Notto (60 %) et à Diogo-Fass Boy (54 %), la tomate à Mboro (66 %) et à Diogo-Fass Boy (48 %) et enfin la carotte à Diogo-Fass Boy (58 %).

La dominance de ces spéculations répond à plusieurs exigences qui, très souvent, ne dépendent pas des aptitudes pédologiques du milieu ou de la maîtrise des itinéraires techniques. La production est dictée par les besoins du marché qui est elle-même calée sur un calendrier événementiel c'est-à-dire coïncidant avec les différentes fêtes du pays. C'est ainsi que certains types de spéculations comme le haricot vert, essentiellement destiné à l'exportation et entrant très peu dans les habitudes culinaires de la plupart des sénégalais, sont presque absents. Toutefois, ces spéculations cultivées sur l'ensemble de la zone et sur différentes unités topographiques et pédologiques sont souvent soutenues par une forte utilisation d'intrants chimiques.

L'usage des intrants chimiques, en particulier les pesticides, est courant dans la zone des Niayes (Cissé, 2000 ; Cissé *et al* 2002 ; Cissé *et al*, 2003 ; Manirakiza *et al*, 2002). L'humidité permanente et l'intensification des cultures étant sources d'attrait des ravageurs des cultures, différentes stratégies de protection sont développées et, parmi celles-ci, l'usage prépondérant des pesticides.

La lutte phytosanitaire et les modes d'utilisation de ces produits chimiques ne sont pas maîtrisés. Leur gestion laisse à désirer et pose de sérieux problèmes sanitaires et environnementaux. Ce phénomène est accentué par l'ignorance de la rémanence des produits, le non respect de leur délai d'attente entre traitement et récolte et, le manque de matériel de protection corporelle des utilisateurs. Au-delà des risques sanitaires pour les utilisateurs des pesticides et les consommateurs de produits contaminés par leurs résidus, se profilent des risques environnementaux beaucoup plus insidieux. A cet égard, les analyses dans 20 puits dans la zone Mboro présentent toutes des traces de résidus de pesticides. On note ainsi que 35 % des puits sont contaminés à un niveau dépassant les normes prescrites par la FAO/OMS (1991) qui stipulent que la qualité de l'eau destinée à l'alimentation ou pouvant servir comme telle, ne doit pas contenir plus de 0,1 µg/l d'une matière active distincte et 0,5 µg/l de matières actives au total.

Le taux d'analphabétisme chez les maraîchers est très élevé (88 % toutes localités confondues). Le taux de maraîchers ayant un niveau primaire est de 10 % contre 2 % pour le secondaire. Ce manque d'instruction ou d'alphabétisation constitue un risque majeur dans la manipulation des pesticides dans la mesure où la lecture des étiquettes et le respect des prescriptions sont quasi impossibles pour les utilisateurs.

## **2 - OBJECTIFS DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE**

L'objectif de cette étude est d'analyser les pratiques culturales dans les sites d'étude à savoir les bassins 2, 7, 8, et 16, et de formuler des recommandations techniques pour une meilleure gestion des ressources productives eau et sols.

Le travail a consisté en plusieurs étapes :

- une visite préliminaire de reconnaissance des sites suivie d'un échantillonnage des bassins et des agriculteurs à enquêter (tableau 1) ;

**Tableau 1** : Nombre de paysans enquêtés par campagne dans les bassins à schlamms

Saisons de culture	Nombre de personnes enquêtées par bassin			
	Bassin 2	Bassin 7	Bassin 8	Bassin 16
Contre saison froide	20	0	13	20
Contre saison chaude	20	0	13	20
Hivernage	20	20	20*	20

\*Les 7 paysans complémentaires pratiquent la culture d'hivernage.

**NB:** Ce sont les mêmes exploitants qui sont suivis durant les 3 saisons de culture.

- l'enquête « bassin » sous forme de focus group avec des producteurs des bassins concernés ;
- l'enquête « agriculteur » destiné à l'ensemble des agriculteurs des bassins 2, 8 et 16, concernés par les campagnes de contre saison chaude 2004-2005, d'hivernage 2005 et de contre saison froide 2005-2006 ; et ceux du bassin 7 pour l'hivernage (la seule campagne cultivée).

Les 3 saisons de culture sont délimitées de la façon suivante :

- la contre saison froide qui va de novembre à février ;
- la contre saison chaude qui va de mars à juin ;
- l'hivernage ou saison des pluies qui se déroule de juillet à octobre.

Les données ont été traitées avec le logiciel Excel. Les modes de conduite des différentes espèces maraîchères rencontrées dans les différents bassins sur les 3 saisons de culture (contre saison chaude 2004-2005, saison d'hivernage 2005 et de contre saison froide 2005-2006) sont décrits.

## **3 - RÉSULTATS ET DISCUSSIONS**

### ***3.1 GÉNÉRALITÉS SUR LES BASSINS***

#### **Bassin 2**

Bassin de la communauté rurale de Darou Khoudoss dont le démarrage remonte à l'année 1977, avec environ 200 exploitants. C'est un bassin à vocation horticole cultivé toute l'année avec essentiellement l'arboriculture fruitière et le maraîchage.

Avant l'exploitation des phosphates par les ICS, le bassin était occupé par des cultures vivrières sous pluies, des pâturages sur la jachère et des plants forestiers (rônier dont le bois et les fruits étaient exploités par les populations).

La contrainte principale à l'exploitation des bassins, c'est le faible pouvoir d'achat des exploitants qui freine l'achat d'intrants (semences, engrais, produits phytosanitaires, ...). De plus il n'existe sur place aucune structure d'encadrement des producteurs.



### **Bassin 7**

Bassin inclus dans la communauté rurale de Taïba Ndiaye et dont le début d'exploitation remonte à 1993. La période d'enslammage s'est étalée de 1976 à 1993. Ce bassin était diversement exploité avec des cultures vivrières (arachide, mil, maïs et niébé) et pâturage sur les parties en jachère.

Présentement, on y pratique un maraîchage très diversifié, de l'arboriculture fruitière (manguiers), de la sylviculture (Eucalyptus) et encore des cultures vivrières.

C'est un bassin exclusivement cultivé pendant l'hivernage et durant la période post hivernage avec l'exploitation de l'humidité résiduelle du sol.





## **Bassin 8**

Bassin de la communauté rurale de Taïba Ndiaye dont le démarrage des activités agricoles remonte à 1993. A l'instar des bassins 2 et 7, on y exploitait auparavant l'arboriculture fruitière avec la mangue, les cultures vivrières pluviales, les produits forestiers (bois et fruits de rônier). Les parties en jachère servaient de pâturage. Actuellement, c'est un bassin exclusivement réservé au maraîchage durant toute l'année.

Pour ce qui est des contraintes, on note des problèmes d'acquisition d'intrants et des difficultés d'écoulement des productions pour les mêmes raisons évoquées par les exploitants du bassin 7.



## **Bassin 16**

Le début d'exploitation de ce bassin remonte à 1985 ; il fait partie intégrante de la communauté rurale de Darou Khoudoss. Avant l'implantation des ICS, c'était une terre à vocation multiple avec un maraîchage très diversifié, des cultures vivrières (mil, arachide, maïs, niébé) et fruitières (ananas, cocotiers, citronniers, orangers, manguiers, corossoliers, goyaviers, bananiers) ; l'élevage n'y occupait pas une place importante.



## Conclusion sur la description générale des bassins

De l'avis des producteurs, les principales contraintes résultent de leur faible pouvoir d'achat pour l'acquisition des intrants, et des difficultés d'écoulement des productions du fait de la saturation des marchés et des faibles prix payés en conséquence aux producteurs.

Les producteurs accèdent très difficilement aux crédits bancaires (Cnacas) pour financer leur campagne de production compte tenu de leur situation de précarité vis-à-vis du foncier qu'ils exploitent dans les bassins.

**Le problème de l'eau se pose** également avec beaucoup d'acuité dans les différents bassins ; certains bassins ne sont exploités que de façon partielle en contre saison chaude et froide (bassin 8), d'autres ne le sont que durant l'hivernage (bassin 7 et une partie du bassin 8).

### 3.2. RESULTATS DE L'ANALYSE DES ITINERAIRES TECHNIQUES MIS EN EVIDENCE DANS LES DIFFERENTS BASSINS

La description des itinéraires techniques est faite par campagne et par bassin.

#### 3.2.1 La contre saison chaude

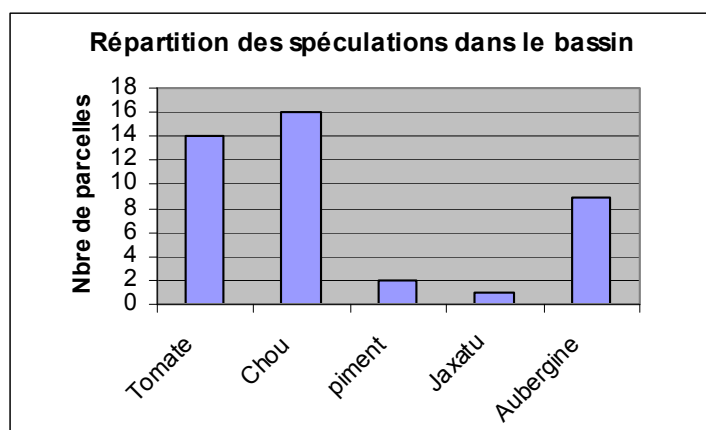
##### 🏠 Bassin 2

###### - Les espèces cultivées

Dans ce bassin, on dénombre 5 espèces maraîchères : chou (34%), aubergine (19%), jaxatu (2%), piment (4%), tomate (30%) et 11% de jachère.

Les variétés suivantes sont cultivées :

- Chou : Riana, Tropica cross, Africa cross, Tropicana ;
- Tomate : Xer (20%), Mongal, Mboro ( 57%) et Xina ;
- Aubergine : longue à 90% et Demi longue ;
- Piment : « ordinaire » et Tyson
- Jaxatu : Keur Mbir Ndaw



- Les précédents culturaux

Espèces	Précédents observés
Aubergine	Tomate
Chou	Tomate, chou, manioc, oignon, jachère
Piment	Tomate
Jaxatu	Tomate
Tomate	Tomate (50%), chou (50%)

On observe des retours fréquents d'une même espèce (tomate) ou d'une espèce de la famille des Solanacées sur la même parcelle. Il est possible que les agriculteurs de ce bassin 2 méconnaissent les règles de rotation culturale (« la même ou des espèces de la même famille ne peuvent se succéder sur une même parcelle sans au préalable un délai de 2 à 3 ans ») ou alors sont contraints de le faire par manque de place pour assurer des rotations culturales.

Aucun critère agronomique n'a été évoqué par les agriculteurs pour définir l'affectation d'une parcelle à telle ou telle espèce dans le bassin. Il aurait été intéressant de vérifier si les agriculteurs définissent des zones cultivables et d'identifier les règles de constitution de leurs systèmes de culture.

- Critère de choix des espèces cultivées

Les principaux critères signalés sont :

- des prix élevés sur le marché : 29,7% ;
- un rendement élevé : 7,4% ;
- la possibilité de produire soi même les semences : 13% ;
- le faible coût des semences commerciales : 26% ;
- la facilité de culture : 7,4% ;
- la résistance de la plante aux inondations par les schlamms (aubergine, chou) : 9,2%.

- Critère de choix des variétés cultivées

- un rendement élevé : critère déterminant pour toutes les espèces ;
- un bon développement végétatif ;
- la fermeté de la pomme pour le chou (Tropica cross) ;
- une longue période de récolte : aubergine longue
- le faible coût des semences commerciales : tomate Mboro
- prix élevé sur le marché : tomate Xer
- des fruits attrayant et d'un bon calibre : piment Tyson, aubergine longue
- précocité de récolte : chou Tropicana ;

- Critère de choix des surfaces cultivées

Les critères évoqués sont valables pour toutes les espèces et variétés cultivées :

- les surfaces cultivables disponibles ;
- la disponibilité des moyens (humains et financiers) ;

- le potentiel d'irrigation par les schlamms ;
  - les quantités d'intrants disponibles ;
- Le choix des dates de plantation est régi par :
- la disponibilité des intrants et du terrain (71%) ;
  - l'évolution des prix dans le temps (19 %) ;
  - la période de récolte de la culture précédente (10 %).
- Critères de choix de l'emplacement de la pépinière
- présence d'une source d'eau d'arrosage ;
  - qualité du sol.
- Les façons culturales

Le nettoyage des parcelles de cultures est généralisé pour l'ensemble du bassin avec un désherbage, un nivellement et une délimitation des pépinières et des parcelles de culture.

Un traitement prophylactique du sol des pépinières est effectué dans 35% des cas avec des produits insecticides (Méthamidophos) et insecticide/nématicide (Mocap).

- La fertilisation

En pépinière, l'apport d'urée est quasi généralisé. Les quantités apportées sont suffisantes pour assurer les besoins des plantules : environ 5 à 10 g/m<sup>2</sup>. L'engrais est apporté la plupart du temps en deux fois, au moment du semis (55% des cas) et deux semaines environ après la levée. 28% des paysans font un apport supplémentaire environ une semaine après.

Les engrais utilisés sont :

- pour le premier épandage : l'urée seule (98%) ou l'urée + 10-10-20 en association (2%) ;
- le deuxième épandage se fait à base d'urée (77%) ou de 10-10-20 (23%).

En plein champ : il y a un seul apport dans 71,5% des cas pour la tomate et le chou. Pour d'autres espèces, la fertilisation est fractionnée en 6 à 15 apports.

L'engrais le plus utilisé est l'urée (88%). 5% des agriculteurs utilisent du 10-10-20, et 7% des fientes de volaille. La période séparant la plantation du 1<sup>er</sup> apport varie d'une semaine à 55 jours.

Les épandages sont effectués en grande partie à la volée (76%), et en petite quantité sous forme localisée autour du plant.

- Le semis

Les semis en pépinière se font en ligne à 90% pour toutes les espèces, la volée se pratique seulement dans 10% des cas ; ce deuxième mode est déconseillé par les

techniciens au profit du premier : meilleur taux de germination, économie en semences, travaux d'entretien (binage, etc..).

Ce semis se fait en sec ; 5 % seulement des paysans pré-irriguent avant le semis.

#### - Les irrigations

Les pépinières sont irriguées exclusivement à l'arrosoir une fois tous les deux jours (85 % des cas). Il serait mieux d'arroser tous les jours pour optimiser la germination et le bon développement des jeunes plants. Les pépinières ne sont pas irriguées avec des schlamms.

L'irrigation des cultures de plein champ se fait à la raie à partir d'un écoulement des eaux « enschlamées » provenant de l'usine des ICS. Compte tenu de la bonne capacité de rétention en eau des schlamms, les intervalles d'irrigation pourraient être plus espacés que ceux pratiqués pour un terrain sans schlamms.

#### - La transplantation au champ ou repiquage

La plupart des agriculteurs (60%) effectuent le repiquage au champ l'après midi, contrairement aux 40 % qui le font à n'importe quel moment de la journée, même en plein soleil, ce qui ne favorise pas la reprise des plants après repiquage.

Les modes de plantation observés sont à plat en ligne (30%), au trou (59,5%) et en « carré » (10,5%).

La plantation à plat est surtout utilisée pour le chou pour les raisons suivantes :

- accélère la précocité et permet de « jouer » sur le calibre des pommes ;
- favorise la croissance en hauteur et évite le recouvrement des plants par les schlamms ;
- favorise le développement des plants ;
- facilite les opérations culturales.

La plantation au trou :

- facilite les entretiens culturaux et permet un bon développement et une meilleure croissance de la plante ;
- permet d'atténuer le contact entre les fruits et les schlamms.

Les densités de plantation sont généralement élevées.

#### - Pratique du paillage

Le paillage est de règle pour tous les agriculteurs et pour toutes les spéculations. Il est effectué avec les fanes de mauvaises herbes et des cultures. Cette pratique permet une économie d'eau d'irrigation (diminution de l'évapotranspiration) et améliore le taux de germination des graines en pépinière en maintenant l'humidité du sol (bon contact entre la graine et le sol).

#### - Les principaux ennemis des cultures

En pépinière :

- pucerons, chenilles, termites ;

- araignées rouges (acariens) ;
- nématodes ;

Les agriculteurs n'ont pas signalé de maladies fongiques, vraisemblablement à relier à leur faible impact sur les cultures et au climat sec et chaud qui sévit dans la zone.

Par contre en plein champ, la gamme des produits utilisés révèle la présence d'insectes, d'acariens et de champignons.

Les traitements phytosanitaires

En pépinière, les traitements phytosanitaires sont effectués en moyenne à 10, 20 et 25 jours après la levée. Les produits utilisés sont :

- le Methamidophos, Alta acarex, Diméthoate, Sumithion (contre les pucerons et chenilles) ;
- le Mocap contre les nématodes ;
- Un complexe Lannate +Methamidophos (contre termites, araignées rouges, chenilles et pucerons), ;
- Sumithion + Diméthoate + Alta acarex (contre araignées rouges, termites, chenilles et pucerons).

Ces différents produits sont utilisés en pulvérisation sur feuillage chez toutes les espèces cultivées.

En plein champ, les traitements sont fréquents avec une gamme variée de 11 produits acaricides, fongicides et insecticides. A savoir :

- Acarex : cité par 8% des paysans
- Conquête : 3%
- Diméthoate : 9%
- Distare : 4%
- Keltane
- Lannate : 5%
- Manébe
- Méthamidophos : 31,6%
- Rocky : 6%
- Sumithion : 23,5%
- Soufre : 5%

Ces produits sont parfois mélangés par deux ou par trois par les paysans pour accroître, selon eux, leur spectre d'action, mais cette pratique n'est pas conseillée.

#### - Les rendements

Les rendements ont été calculés à partir des données de production et des surfaces renseignées par les agriculteurs.

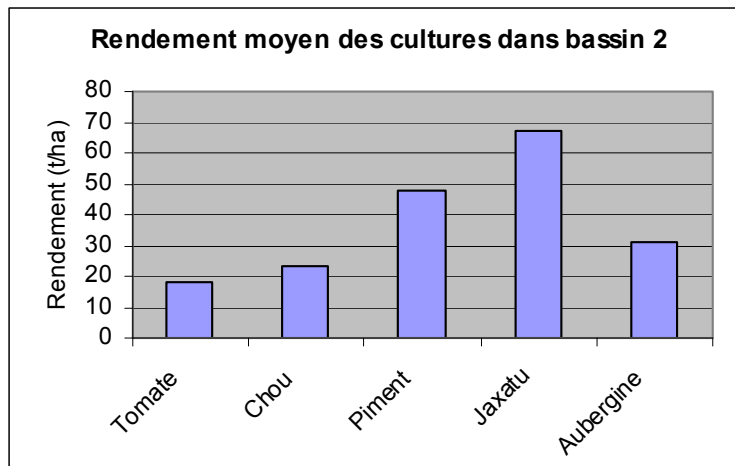
Les rendements en chou sont variables, de 7 à 63 t/ha, avec une moyenne de 23 t/ha. Les meilleurs rendements ont été enregistrés avec les variétés hybrides Tropicana, Tropica cross, Africa cross.

Le rendement en aubergine est également correct avec un minimum de 31 t/ha.

Le rendement moyen en jaxatu est de l'ordre de 67 t/ha,

Le piment Tyson a produit environ 48 t/ha, à l'opposé d'Ordinaire qui n'a quasiment rien donné, cette dernière variété n'étant peut-être pas adaptée à la zone.

Le rendement moyen de la tomate est de 18 t/ha ; La tomate Mboro a donné des rendements dépassant parfois 50 t/ha ; les variétés Xer, Xina et même Mongal n'ont pas bien produit.



## **Conclusions sur le bassin 2**

Les légumes sont choisis en fonction des prix sur les marchés et du faible coût des semences. La fertilisation est essentiellement azotée, ce qui n'est pas approprié pour la qualité des légumes fruits. Les irrigations sont effectuées 1 fois tous les 2 jours en pépinière. L'irrigation à la raie avec les schlamms (à forte capacité de rétention en eau) diminue fortement les fréquences d'irrigation, mais contraint les agriculteurs à écarter certaines espèces à forme basses qui peuvent être complètement recouvertes par les schlamms telles que l'oignon.

Les traitements phytosanitaires au champ sont fréquents, avec quelquefois des associations de 2 ou 3 produits, pour lutter contre les ravageurs et maladies cryptogamiques.

Les rendements sont globalement bons sauf pour le chou et la tomate où la variabilité est importante.

## **↑ Bassin 8**

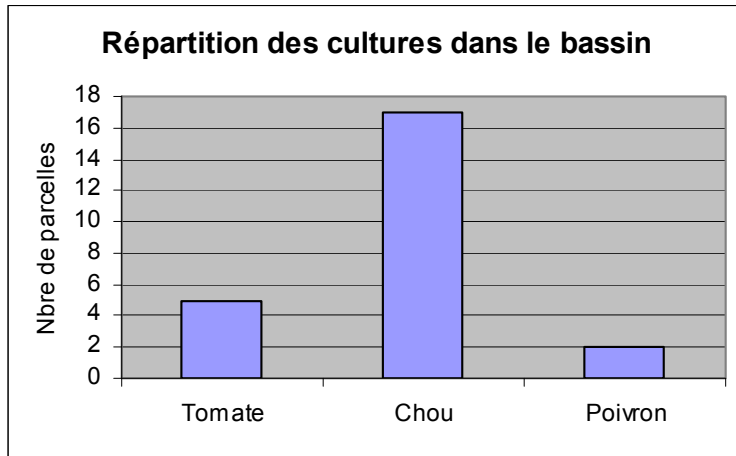
### **- Les espèces cultivées**

Dans ce bassin, les parcelles aménagées ont des superficies de 400 à 2 500 m<sup>2</sup>.

Les espèces recensées sont la tomate (17%), le chou (57%) et le poivron (6%). La jachère est présente dans 20% des cas.

Les variétés cultivées sont :

- tomate : Mboro et Xer ;
- chou : Taïzé, Riana, Tropica cross, Tropicana ;
- poivron : variétés non connues.



- Choix des précédents cultureux

Les précédents cultureux rencontrés pour ces 3 spéculations sont le chou, la tomate, l'oignon, le potiron et la jachère.

Comme dans le bassin 2, les successions culturelles n'obéissent pas à des principes agronomiques. Toutes les espèces ont eu à se succéder à elles mêmes au moins une fois, ce qui semble révéler encore une fois la méconnaissance des techniques d'assolement des cultures maraîchères par les paysans.

- Critère de choix des espèces cultivées

Les critères suivants ont été avancés par ordre d'importance :

- prix satisfaisants sur le marché : 41%
- bons rendements : 20,5%
- bonne croissance de la plante : 18%
- faibles besoins en eau : 9%
- bon comportement dans les schlamms : 6%
- autres raisons : 5,5%

- Critère de choix des variétés cultivées

Pour le chou :

Tropica cross

- variété précoce et adaptée à la chaleur ;
- bons rendements ;
- meilleure variété pour la production en contre saison chaude.



### Tropicana

- très prisée des commerçants ;
- variété adaptée à la production en contre saison chaude ;
- bonne croissance ;
- bonne conservation après récolte ;
- résiste mieux que les autres variétés à la chaleur ;
- pommes fermes.

### Riana

- variété à gros fruits, ce qui permet de remplir rapidement un sac.

### La tomate :

#### Mboro

- bon rendement
- fruits fermes

#### Xer

- variété adaptée à la production en contre saison chaude ;
- bon développement de la plante ;
- bons rendements.

#### - Critère de choix des surfaces cultivées

- quantité d'eau disponible ;
- superficies disponibles ;
- quantité d'intrants disponibles ;
- montant des fonds propres de l'exploitant ;
- disponibilité du matériel de labour ;

Il semble ne pas y avoir de critère de disposition de telle ou telle espèce sur les différentes parcelles.

#### - Façons culturales

Elles comprennent le nettoyage des parcelles (suppression des mauvaises herbes), le nivellement du sol, la confection des cuvettes (unités élémentaires de plantation).

Le sol de la pépinière est traité dans seulement 7,6% des parcelles avec des produits comme le Carbofuran, le Mocap le Méthamidophos.

#### - Fertilisation

Les pépinières sont fertilisées avec de l'urée (dans 92% des parcelles) et du 10-10-20 pour le reste. Cette fertilisation est effectuée au moment du semis ou 3 à 10 jours après la levée des plants.

D'autres apports azotés (urée) peuvent être effectués 10 à 20 jours après la levée.

L'épandage s'effectue à la volée sans binage pour enfouissement. Les doses utilisées ne sont pas bien connues. Environ un tiers des pépinières recevraient 15 g/m<sup>2</sup> d'urée, ce qui est suffisant pour la croissance des plants en pépinière.

La fertilisation d'entretien des parcelles de plein champ s'effectue également en un seul apport pour toutes les parcelles, à base d'urée principalement (95%) et de 10-10-20 (5%). Cette fertilisation est effectuée à la volée à 77% et localisée autour de la plante dans 23% des cas, et ce entre le 5<sup>ème</sup> et 50<sup>ème</sup> jour après repiquage.

#### - Mode de semis

Le semis s'effectue à la volée pour toutes les spéculations confondues (77% des cas) et très peu en ligne.

#### - Le repiquage

Dans ce bassin 8, seuls 46% des paysans repiquent en suivant les conseils des techniciens, à savoir tôt le matin ou tard l'après midi. La majorité des agriculteurs (54 %) repiquent quelle que soit l'heure de la journée.

Les densités de plantation sont la plupart du temps très élevées allant jusqu'à quatre fois la densité recommandée par les conseillers agricoles ; exemple du chou pour lequel on rencontre jusqu'à 36 pieds/m<sup>2</sup> au lieu de 6 à 10 /m<sup>2</sup>.

Les différents modes de plantation rencontrés sont : à plat (25%), en trou (8,3%) et en « carré » (66,7%).

- la plantation à plat, surtout pratiquée pour le chou, favorise la bonne croissance des plants peu volumineux ;
- La plantation au trou (cas de la tomate) favorise une bonne croissance végétative ;
- La plantation en « carré » permet une bonne aération de l'appareil végétatif, évitant la prolifération des pucerons, et favorise la fructification.

#### - L'irrigation

Dans ce bassin, 33 % des agriculteurs utilisent la lance pour irriguer les pépinières et 67 % utilisent l'arrosoir. L'utilisation de la lance est déconseillée pour les raisons suivantes : déterrement des graines, cassure des tiges, déchaussement des plantules.

4 % des producteurs irriguent 1 fois par jour, 67% le font 1 fois tous les 2 jours, et 29% une fois tous les 3 à 7 jours. La disponibilité en eau expliquerait cette grande disparité. Il convient cependant d'arroser les plants tous les jours en pépinière.

En plein champ, on observe également une grande variabilité dans les fréquences d'irrigation et les mêmes pratiques d'arrosage à la lance ou à l'arrosoir.

#### - Pratique du paillage

Un paillage général des différentes pépinières est effectué à base de fanes de mauvaises herbes et de récolte ; ceci constitue une excellente manière de favoriser

la bonne germination des semences maraîchères par un bon maintien de l'humidité du sol.

- Les principaux ennemis des cultures

En pépinière, les principaux ennemis recensés sont :

- des insectes (chenilles et pucerons) ;
- des acariens (araignées rouges).

Aucune indication sur les autres ennemis comme les maladies fongiques, et les nématodes n'a été fournie par les agriculteurs. On peut donc supposer que les maladies fongiques sont mineures dans ce bassin, à moins que les agriculteurs attribuent aux insectes seulement toutes sortes d'attaques parasitaires.

Par contre pour le plein champ, en plus des nématicides, les produits utilisés pour les diverses cultures agissent contre les insectes, les acariens mais aussi les champignons.

- Les traitements phytosanitaires

En pépinière : Les produits les plus utilisés dans le bassin sont :

- Méthamidophos contre chenilles et araignées rouges, papillons et pucerons ;
- Alta acarex + diméthoate contre pucerons et chenilles ;
- Bio bit + méthamidophos contre pucerons, chenilles et papillons ;
- Sumithion contre pucerons, chenilles et papillons.

En plein champ, la gamme s'élargit avec des fongicides :

- Acares : 24,3%
- Bio bit : 13,3%
- Diméthoate : 2,3%
- Lannate : 15,6%
- Manébe : 2,3%
- Méthamidophos : 35,5%
- Sumithion : 4,5%
- Soufre : 2,3%

Les paysans traitent en général 1 fois par semaine, et presque tous traitent avec un mélange de 2 à 3 de ces produits :

- Acares - Méthamidophos : 21%
- Diméthoate - soufre - lannate - Manébe : 14%.
- Méthamidophos - Lannate - Biobit : 65%.

Seuls 11% des paysans respectent un délai de 2 à 3 semaines avant la récolte.

## ↑ Bassin 16

### - Les cultures pratiquées

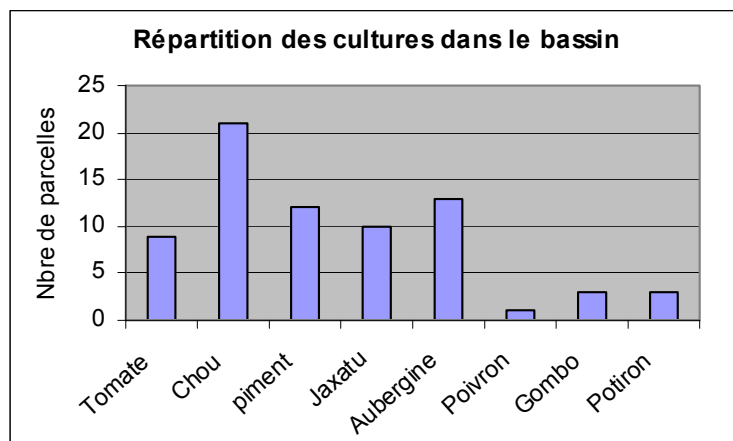
Dans le bassin 16, on dénombre une quinzaine d'espèces dont 8 maraîchères :

- Aubergine : 18,5%
- tomate : 12,5%
- chou : 29%
- poivron : 1%
- piment : 17%
- jaxatu : 14%
- gombo : 4%
- potiron : 4%

### - Les variétés cultivées sont :

- aubergine : longue à 92,3% et Mbong Mbong ;
- tomate : Mboro, Mongal et Xer ;
- chou : principalement: Tropicana (47,6%), Tropica cross (42,8%), Riana et Vikima ;
- poivron avec une variété indéterminée ;
- piment : Tyson, Yéguéré et Ordinaire ;
- jaxatu : Keur Mbir Ndao à 90% et Ngalam ;
- gombo : Caritas et une autre variété inconnue ;
- potiron avec les variétés Noire et Ordinaire.

Par ailleurs, on observe des cultures maraîchères en association avec des arbres fruitiers qui sont dispersés un peu partout dans le bassin : bananier, manguier, citronnier et goyavier.



Le manque d'intrants ou d'eau peut conduire les agriculteurs à laisser des parcelles en jachère.

### - Les précédents culturaux

Par ordre de fréquence :

- Chou : 32,6% de cas ;

- Jachère ou parcelles non cultivées : 30,4% ;
- Tomate, aubergine, oignon, piment, jaxatu, potiron : 37 %

Dans ce bassin également, on observe beaucoup de successions d'une même espèce ou d'une espèce de la même famille sur la même parcelle.

Hormis pour le gombo à qui on réserve les terres légèrement saumâtres, il n'y a pas de critères spécifiques pour le choix de l'emplacement des cultures.

- Critères de choix des espèces cultivées

Les critères évoqués pour le choix des espèces sont :

- prix élevés sur le marché : 34,5% ;
- faible coût des semences : 15% ;
- bon développement de la plante : 10,2% ;
- récolte précoce : 9%.
- cycle de culture court : 8% ;
- bon rendement : 8% ;
- Possibilité de produire soi même des semences (variétés fixées, variétés populations) : 6% ;
- faible besoins en intrants : 6% ;
- durée de récolte longue : 2,3% ;
- entretien facile et moins coûteux : 1% ;

Ainsi, pour les 8 espèces maraîchères cultivées dans le bassin, les critères sont précisément :

- aubergine : bons prix des produits sur le marché, durée de récolte longue, bons rendements, faible coût des semences, auto production des semences, entretien moins pénible ;
- chou : cycle de culture court, récolte précoce, bon développement de la plante, bons prix sur le marché, bons rendements, faible coût des semences, faibles besoins en intrants, entretien moins pénible, forte demande et faible offre pendant cette période ;
- potiron : croissance en contre saison chaude et production en début hivernage, faibles besoins en intrants, bons prix sur le marché, bon développement de la plante ;
- gombo : faibles besoins en intrants, faible coût des semences, bons rendements, espèce adaptée à la contre saison chaude ;
- jaxatu : faible coût des semences, bons rendements, bon développement de la plante, faibles besoins en intrants, faible coût des semences, auto production des semences ;
- piment : bon développement de la plante, bons rendements, faible coût des semences, auto production des semences, entretien moins pénible, demande forte et offre faible pendant cette période ;
- poivron : longue période de récolte ;

- tomate : faible coût des semences, faibles besoins en intrants, bons prix sur le marché, récolte précoce, bon développement de la plante, faibles dépenses d'exploitation.

Il convient de noter que les agriculteurs justifient leur choix des cultures par des arguments économiques : faibles besoins en intrants, faibles coût des intrants, prix élevés des légumes à la vente. Cela va à l'encontre de l'intensification et des besoins de certaines cultures exigeantes telles que la tomate. L'Isra/CDH conseille par exemple 1 000 à 1 200 kg/ha d'un engrais NPK et une protection phytosanitaire importante, sans compter le coût élevé des semences hybrides, pour répondre à des objectifs de rendement élevé.

- Critère de choix des variétés cultivées

Les critères qui reviennent souvent sont :

- bonne qualité des fruits ;
- bon rendement ;
- cycle de culture court ;
- fruits à gros calibre qui permettent de remplir rapidement un sac ;
- bonne présentation des fruits.

- Critère de choix des superficies cultivées

- quantité d'intrants disponibles ;
- superficies disponibles ;
- matériel d'exhaure de l'eau disponible ;
- disponibilité en fonds propres ;
- disponibilité de la main d'œuvre ;
- quantité d'eau disponible ;
- matériel de labour disponible ;
- la saison favorable ;
- la condition physique de l'exploitant.

- Les dates de plantation sont régies par :

- disponibilité des intrants et du terrain ;
- date de la fin de récolte de la culture précédente ;
- l'évolution de l'offre et de la demande ;
- date de plantation des autres exploitants ;
- disponibilité de la main d'œuvre.

- Les façons culturales

- désherbage des mauvaises herbes et du précédent cultural et nettoyage;
- nivellement du sol et délimitation des parcelles et des planches de pépinière ;
- traitement du sol des pépinières. 25% des agriculteurs traitent avec du Carbofuran qui est un produit nématicide, fongicide et insecticide.

- La fertilisation :

En pépinière, elle est faite par 95% des producteurs sous forme d'urée (90%) +10-10-20 (5%), et de fumier animal (5%). L'apport a lieu au moment du semis (45%) ou 5 à 10 jours après la levée.

La fertilisation organique des pépinières et des parcelles de culture est réalisée pendant le cycle comme fumure d'entretien, ce qui peut entraîner des brûlures sur racines. La dose d'engrais minéral serait de 5 g/m<sup>2</sup>.

En plein champ : plusieurs types de fumures sont utilisés : urée (76,5%) ; 10-10-20 (13,5%) ; 18-46 (1%), fientes de volailles (6,5%), fumier animal non défini (2,5%).

Les engrais sont apportés à la volée (95%) ou localisés autour de la plante (5%). Le nombre d'apports varie de 1 à 16 avec des doses à majorité correctes à excédentaires, seules 26% des doses sont jugées très faibles.

- Mode de semis

Le semis en ligne est généralisé dans le bassin. Ce mode de semis est une technique recommandée en cultures maraîchères car il facilite les travaux de binage de la pépinière.

Le semis est généralement suivi d'un paillage. Ce paillage est effectué avec des fanes de mauvaises herbes et des déchets de récoltes.

- Le repiquage :

Dans ce bassin, hormis le gombo et le potiron toutes les espèces sont repiquées. La plupart des paysans (80%) repiquent dans la journée (à savoir le matin tôt ou l'après midi au coucher du soleil) pour favoriser la reprise des plants après repiquage.

- Les densités de semis et/ou de plantation :

Les densités pratiquées, bien que variant d'une espèce à l'autre, sont relativement bien respectées au regard des recommandations de la recherche.

On note divers modes de plantation : à plat, en poquet, en trou (52,6%) et en carré. Le choix du mode de plantation est dicté par les critères suivants :

- faciliter l'arrosage et le désherbage ;
- réguler le calibre des fruits et créer l'espace pour un bon développement de la plante ;
- faciliter les opérations culturales ;
- faciliter les traitements phytosanitaires.

- Les irrigations :

Dans ce bassin, 3 modes d'arrosage sont utilisés : à l'arrosoir (79%), à la lance (5%) et au seau (16%).

La majeure partie des agriculteurs (64%) inondent la pépinière, ce qui peut provoquer des asphyxies des jeunes plantules. L'Isra/CDH recommande un maximum de 10 litres par m<sup>2</sup> et par jour.

En ce qui concerne les fréquences d'irrigation (qui dépendent de la culture et du type de sol), on note les variations suivantes :

- une fois / 2 jours (47%) ;
- une fois / jour (45 %) ;
- deux fois / 3 jours (8 %).

#### - Ennemis rencontrés

Ce sont essentiellement des :

- insectes : pucerons, chenilles, termites, mouches blanches ;
- acariens : araignées rouges.

Aucun détail n'a été signalé sur d'éventuelles maladies fongiques ou des attaques de nématodes. Par contre en plein champ, ces maladies fongiques et attaques de nématodes sont présentes au vu de la gamme de pesticides utilisés.

#### - Les traitements phytosanitaires

En pépinière, les produits suivants sont utilisés :

- Diméthoate : contre papillons, chenilles, pucerons, araignées rouges ;
- Sumithion + Conquête : contre pucerons, chenilles et araignées rouges ;
- Sumithion : contre pucerons, chenilles et araignées rouges ;
- Méthamidophos : contre termites, araignées rouges, chenilles et pucerons ;
- Sumithion : contre pucerons, chenilles, araignées rouges et mouches blanches.

Le nombre de traitements peut atteindre exceptionnellement 4 dans certaines parcelles si les attaques sont sévères. Le mode de traitement est la pulvérisation foliaire sans adjonction de mouillant.

En plein champ, la gamme de pesticides est plus large :

- Acares : 1,2% ;
- Conquête : 1,2% ;
- Diméthoate : 13,85% ;
- Furadan : 4,8% ;
- Keltane : 7,2% ;
- Lannate : 5,4% ;
- Methamidophos : 32,5% ;
- Rocky : 1,2% ;
- Sumithion : 27,1% ;
- Soufre : 5,4%.

Les mélanges de produits rencontrés sont :

- Conquête + Sumithion contre les araignées rouges, chenilles et pucerons ;
- Diméthoate + Keltane + Lannate contre les chenilles ;



- Méthamidophos + rocky contre les araignées rouges, chenilles, mouches blanches et pucerons ;
- Methamidophos + Sumithion contre les araignées rouges, chenilles et pucerons.

- Les rendements

Les rendements d'aubergine sont très variables : 6 à 10 t/ha dans la moitié des cas et des rendements supérieurs à 80 t/ha pour une moyenne générale de 44,2 t/ha. Des attaques de nématodes, de chenilles et d'acariens et des inondations seraient la cause des faibles rendements.

Les rendements de chou sont en général faibles à l'instar du bassin 8 du fait des inondations. Ceux du gombo et du potiron sont insignifiants (vraisemblablement pour des raisons de variétés non adaptée à la contre saison chaude). Les récoltes de jaxatu sont médiocres dans 60 % des parcelles avec moins de 10 t/ha ; les araignées rouges ont fortement parasité cette culture/

Par contre, pour le piment, 75 % des parcelles ont donné satisfaction avec une moyenne de 32 t/ha.

Le poivron et la tomate n'ont pas bien produit dans l'ensemble ; la plupart des parcelles ont été détruites par des inondations.

### **Conclusion sur le bassin 16**

C'est le bassin où la diversité d'espèces cultivées est la plus grande (15 dont 8 maraîchères).

Les rotations culturales ne sont pas raisonnées. La fertilisation est principalement azotée avec de l'urée à 90 % en pépinière et 76 % en plein champ. Le fumier animal est utilisé mais est appliqué au moment du semis ou en post levée, ce qui peut entraîner des risques de brûlures pour les jeunes plantules. A l'instar des autres bassins, on note une pléthore de produits utilisés seuls ou en association pour lutter contre les ennemis des cultures.

Les rendements sont globalement très faibles hormis pour l'aubergine et le piment.

### **3.2.2 La campagne d'hivernage**

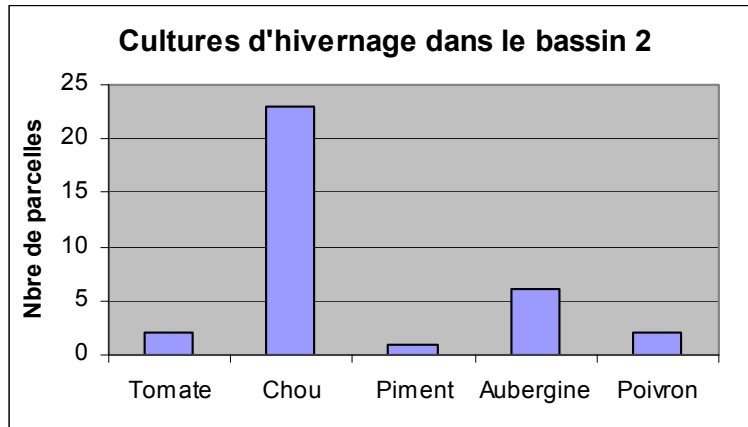
La campagne d'hivernage ou de saison des pluies se déroule de juillet à octobre. Elle est pratiquée dans tous les bassins. Néanmoins, nous analysons surtout les itinéraires techniques dans le bassin 7 qui n'était pas cultivé en contre saison chaude mais exploité exclusivement en hivernage.

Pour les bassins 2, 8 et 16, dans la mesure où les itinéraires techniques ont été analysés en contre saison chaude, nous présentons surtout les cultures pratiquées et les niveaux de rendements.

## ↑ Bassin 2

### - Les espèces cultivées

On dénombre, comme en contre saison chaude, 5 espèces maraîchères : tomate, chou, poivron (à la place du jaxatu), piment, aubergine.



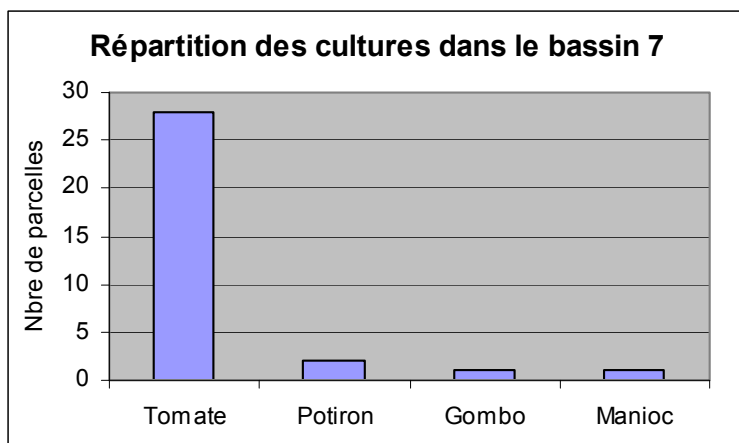
### - Les rendements moyens observés par rapport à la contre saison chaude :

- aubergine : 28.4 t/ha, rendement légèrement en deçà (de 10%) par rapport à la contre saison chaude.;
- chou : 23.7 t/ha, rendement stationnaire ;
- piment : 27.8 t/ha, légèrement inférieur par rapport au piment Tyson, ce qui serait dû au changement de variété (Safi, qui a un potentiel de rendement plus faible) ;
- poivron : 28.1 t/ha ;
- tomate : 15 t/ha, inférieur de 20% au rendement de la contre saison chaude du fait des températures élevées et des fortes populations de maladies et ravageurs;

## ↑ Bassin 7

### - Les espèces cultivées

Dans ce bassin, on cultive principalement la tomate à 87,5% ; le potiron ou la courge, le gombo et le manioc ne représentent qu'une faible partie du bassin qui n'est exploité que durant l'hivernage.



- Les variétés utilisées

Tomate : Mboro à 84% et Xina ;  
 Potiron : « noire » ;  
 Gombo : Clemson ;  
 Manioc : Ganique ;

- Préparation du terrain

Hormis le désherbage, il n'existe aucune préparation du sol : pas de labour, ni nivellement, ni confection de planches ou traitement du sol. La pré-irrigation est assurée par les pluies d'hivernage.

- Repiquage

Le repiquage est assuré soit l'après midi (55% des cas), soit à n'importe quel moment de la journée (45%). La plantation à plat est généralisée dans tout le bassin, et les densités de plantation sont relativement correctes à l'exception du potiron (dont la répartition spatiale est un peu éparse). Le choix de ce mode de plantation est guidé par le souci de maintenir une bonne humidité du sol.

- Précédents culturaux

La tomate est le précédent cultural pour toutes les cultures, y compris pour elle-même.

- Critères de choix des espèces cultivées

Les critères avancés sont :

- faibles besoins en eau : 46,5%.
- bons rendements : 21,5% ;
- adaptation à la saison : 18% ;
- prix élevés sur le marché : 14% ;

Concernant les variétés, les arguments indiqués sont :

- bons rendements : 57%

- facilités d'accès aux semences : 14,3%
- calibre et qualité des fruits : 14,3%
- facilités d'écoulement : 8,7%
- résistances aux maladies : 5,7%

- Conduite et entretien des cultures

La date de plantation des cultures est déterminée par l'évolution des pluies. La préparation des pépinières se fait comme dans les autres bassins 2, 8 et 16 : désherbage du site, nivellement, labour, mais pas de traitement du sol.

La majorité des agriculteurs n'effectuent pas de fertilisation de fond en pépinière (58%) ; seuls 36% des paysans utilisent de l'urée avec un épandage à la volée.

Le semis se fait généralement en sec et en ligne (64%). Le paillage du semis est généralisé et se fait avec de la paille et des résidus de récolte trouvés sur place.

La majorité des paysans (65 %) n'effectuent pas de traitements phytosanitaires. Ceux qui traitent (35%) utilisent l'acarex, le Furadan, le Methamidophos et le Sumithion.

L'irrigation des pépinières est manuelle à l'arrosoir (85%), tous les 2 jours avec une dose de 20 litres environ par m<sup>2</sup>. Certains paysans (15%) se contentent des pluies pour irriguer leurs pépinières.

Le choix de l'emplacement des pépinières est déterminé principalement par la qualité du sol (59 %) et par la proximité d'une source d'eau (41%).

Pour ce qui est de la préparation du sol avant repiquage, hormis le désherbage, il n'y a ni labour, ni traitement du sol, ni confection de planches.

Le repiquage est réalisé soit l'après midi (55%), soit en journée (45%). Le mode de plantation généralisé est à plat et la densité de plantation pour la tomate est d'environ 30 000 plants/ha.

42% des parcelles sont fertilisés, mais la quantité d'engrais est assez faible : moins de 400 kg/ha, au lieu de 800 à 1 000 kg/ha tel que préconisé par l'Isra/CDH. L'engrais utilisé est l'urée à 94% et du 10-10-20 (6%). Il est épandu au sol autour du plant. La fertilisation organique est inexistante.

Les produits des traitements phytosanitaires sont :

- Méthamidophos : 45,5%
- Sumithion : 27,4 %
- Diméthoate : 13,6%
- Acares : 9 %
- Furadan : 4,5%

Cette liste suggère la présence d'acariens, d'insectes et de nématodes dans le bassin. Au vu des doses, des périodes et fréquences de traitement, on conclut que les paysans ne maîtrisent pas les techniques de traitements (dosage, choix des produits, respect des délais avant récolte, ...).

Les rendements sont globalement médiocres :

- tomate : les rendements ne dépassent que rarement 1 à 2 t/ha ; ceci serait dû aux stress hydriques imputables aux irrégularités des irrigations (cultures sous pluies) ;
- potiron : moyenne de 10 t/ha ;
- gombo : 4t/ha ;
- manioc : non déterminée car la récolte intervient 9 mois après plantation.

### **Conclusion sur le bassin 7**

A l'examen des itinéraires techniques, on se rend compte que le niveau de technicité des paysans de ce bassin est encore plus faible en comparaison aux autres bassins. Il conviendrait de former ces paysans aux bonnes pratiques agricoles et de leur apporter un encadrement technique. Il s'agit aussi de fournir une eau d'irrigation pour pouvoir arroser correctement les cultures. Les cultures maraîchères exigent un arrosage régulier.

### **📍 Bassin 8**

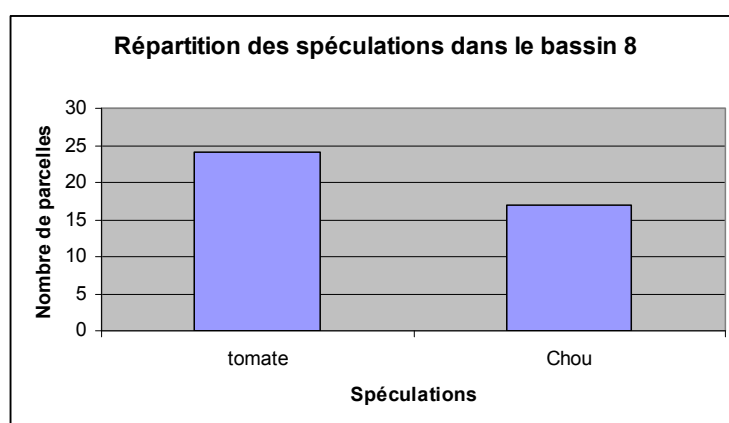
#### - Les espèces cultivées

Ce bassin se singularise par l'existence d'une portion du terrain réservée exclusivement à la culture d'hivernage du fait de son éloignement de la source d'eau d'irrigation.

On rencontre essentiellement la tomate et le chou dans ce bassin. Les variétés sont :

Tomate : Mboro (92%) et Mongal (8%)

Chou : Tropica cross (88%), et Tropicana (12%)



#### - Pépinières

Le semis est effectué à 76 % à la volée et en sec.

L'irrigation est faite avec un arrosoir (57%) ou avec une lance (43%) ; la fréquence est d'une fois par jour à une fois par semaine en fonction de la nature du terrain et de la disponibilité en eau.

Les pépinières sont fertilisées à 64% avec de l'urée. L'engrais est épandu à la volée entre le 5<sup>ème</sup> et 15<sup>ème</sup> jour après la levée.

- Traitements

Les traitements phytosanitaires sont effectués avec les produits suivants :

- Méthamidophos, Sumithion sur chou ;
- Méthamidophos et Soufre sur tomate.

- Choix des espèces

Le choix repose sur les critères suivants :

- prix élevés sur le marché : 40%
- bons rendements : 25%
- espèce adaptée à la saison : 19%
- faibles besoins en eau : 16%

Cette hiérarchisation est pratiquement la même que celle évoquée pour la contre saison chaude.

Le choix des variétés, hormis les critères cités pour le choix des espèces, repose sur :

- la facilité d'accès aux semences ;
- la facilité d'écoulement de la production ;
- la résistance aux maladies ;
- la précocité de récolte ;
- la qualité et le calibre des fruits ;
- l'adaptation à la saison.

Les superficies mises en culture sont déterminées dans une très large mesure par les superficies à disposition et les quantités d'intrants disponibles. Les dates de mise en place sont régies par l'évolution des pluies (pour ceux qui ne peuvent irriguer), la disponibilité en intrants et la fin de la culture précédente.

Les traitements phytosanitaires des pépinières sont effectués (dans 56% des cas) avec les produits suivants : Méthamidophos (71%), Sumithion (21%), Soufre (8%).

La préparation au repiquage se fait de la même manière qu'en contre saison chaude du point de vue préparation du sol, densité etc. Néanmoins, une pré-irrigation est faite avant repiquage (dans 50% des cas)

La fertilisation est faite avec de l'urée (100%) à des doses très variables (à la volée).

Les produits phytosanitaires utilisés au champ sont ceux utilisés en pépinière avec la prédominance du Méthamidophos et l'Acarex en plus.

Les rendements sont très faibles pour la culture d'hivernage comparés à la contre saison chaude : chou = 18,5 t/ha (-34%) ; tomate = 2,8 t/ha (-842%).

### **Conclusion sur le bassin 8 d'hivernage**

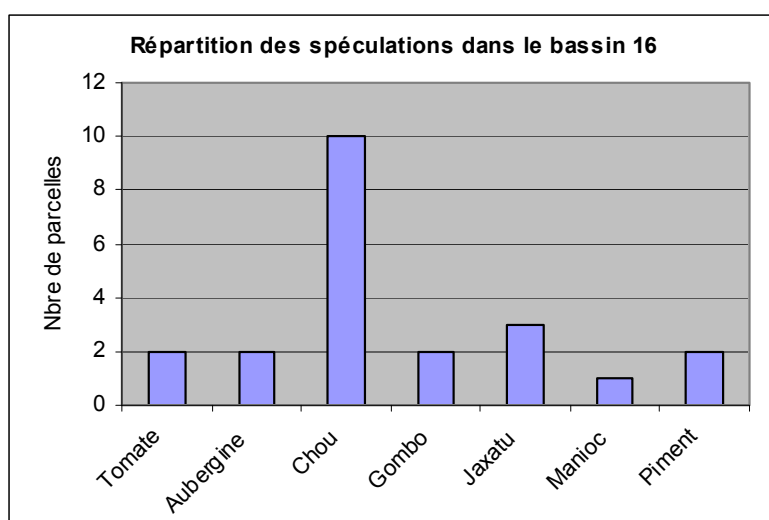
On rencontre les mêmes problèmes de manque de maîtrise des itinéraires techniques que pour la culture de contre saison chaude. De plus la fertilisation de fond et d'entretien sont effectuées exclusivement avec l'urée.

Le besoin en formation et en encadrement agricole est une préoccupation constante.

### **🏠 Bassin 16**

#### **- Les cultures pratiquées**

C'est le bassin qui a enregistré le plus de cultures en hivernage avec une nette domination du chou. Néanmoins, dans ce même bassin et par rapport à la contre saison chaude, on note la disparition du poivron et du potiron et l'implantation du manioc (variété Soya).



Pour ce qui est des variétés, nous avons recensé l'aubergine longue, le chou Tropica cross principalement, le jaxatu Keur Mbir Ndaw, le piment Tyson, la tomate Mboro et Mongal.

#### **- Les rendements**

Faibles à nuls pour la tomate, le manioc, le gombo, le piment.

Moyens à bons pour l'aubergine (29 t/ha), le chou (25,5 t/ha), le jaxatu (20 t/ha).

Comparés à la contre saison chaude, seuls les rendements du chou sont meilleurs, mais dans l'ensemble les rendements sont faibles.

## Conclusion sur le bassin 16

Les rendements sont dans l'ensemble faibles comme en contre saison chaude. Pour ce qui est des traitements phytosanitaires de plein champ, on note une diminution du nombre de produits utilisés par rapport à la contre saison chaude ; néanmoins le Méthamidophos et le Sumithion demeurent les plus utilisés avec les mêmes excès relatifs aux doses, fréquence et non respect des délais avant la récolte.

### 3.2.3 La contre saison froide

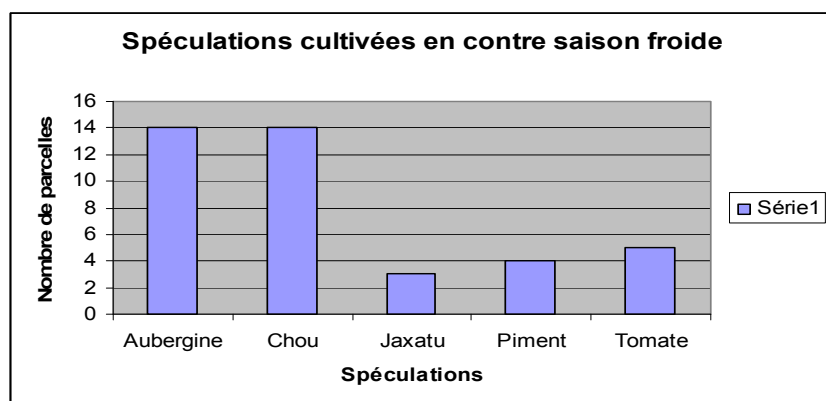
L'analyse de cette contre saison froide (CSF) porte surtout sur la description des cultures pratiquées dans les bassins et les rendements en nous référant à nouveau à la contre saison chaude (CSC) 2005 ; Cela concerne essentiellement le bassin 2, une portion du bassin 8 et le bassin 16 (le bassin 7 n'étant exploité qu'en hivernage).

#### 📍 Bassin 2 :

##### - Les espèces cultivées

On dénombre 5 cultures maraîchères comme durant les deux précédentes campagnes, à savoir : l'aubergine, le chou, le jaxatu, le piment et la tomate.

L'oignon n'est pas cultivé à cause de son port à ras du sol qui lui vaut d'être recouvert par les schlamms pendant les irrigations.



Le chou est très présent dans le bassin avec la variété ancienne « Marché de Copenhague » qui est bien adapté à cette période et dont le prix des semences est nettement inférieur à celui des nouvelles variétés hybrides.

##### - Rendements

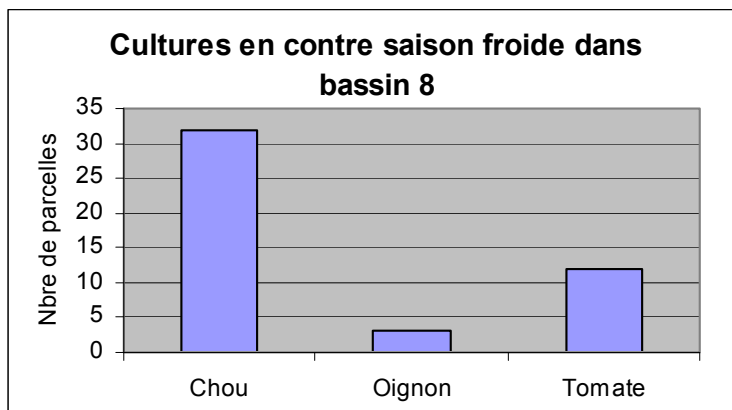
- aubergine : 68 t/ha ;
- chou : 28,8 t/ha ;
- jaxatu : 15,9 t/ha ;
- piment : 19,9 t/ha ;
- tomate : 22 t/ha.



Les rendements n'ont pas été meilleurs que ceux de la contre saison chaude, alors que la saison froide est celle qui convient normalement le mieux aux cultures maraîchères. Par contre, ils ont été supérieurs (à l'exception du piment) à ceux de l'hivernage. Ces résultats pourraient être attribués à la faible technicité des producteurs qui cultivent dans ce bassin.

### 🏠 Bassin 8

La contre saison froide dans ce bassin n'a concerné que 3 espèces (comme en contre saison chaude et en hivernage) avec le remplacement du poivron par l'oignon et la domination du chou en terme de nombre de parcelles cultivées, au détriment de la tomate et de l'oignon (voir histogramme ci dessous).



On enregistre les rendements moyens suivants :

- chou : 14,4 t/ha
- oignon : 2,1 t/ha
- tomate : 20,3 t/ha

Les rendements du chou et de la tomate comparés à la contre saison chaude ont baissé de façon significative, respectivement de 73 et 29 %.

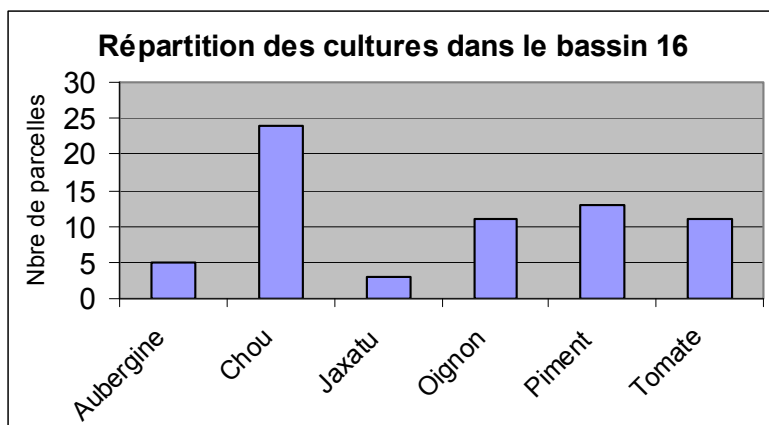
Pour le chou, cette baisse de rendement serait imputable à l'utilisation d'une lignée pure (Marché de Copenhague) à la place des hybrides. Malgré son adaptation à la contre saison froide, Marché de Copenhague est moins productive que les hybrides adaptés à la culture de contre saison chaude.

En tomate, les rendements obtenus ont été meilleurs que ceux de l'hivernage.

### 🏠 Bassin 16

- Les espèces cultivées

Aubergine, Chou, Jaxatu, Oignon, Piment, Tomate.



- Les densités de plantation

En contre saison froide, les densités de plantation ont été plus élevées que lors des précédentes campagnes, l'objectif des agriculteurs étant de produire des légumes de petit calibre, bien appréciés par les consommateurs et qui n'auront pas besoin de les couper pour conserver une partie.

- Rendements

Les rendements moyens suivants ont été enregistrés par espèce :

- aubergine : 54,8 t/ha ;
- chou : 41,5 t/ha ;
- jaxatu : 15,2 t/ha ;
- oignon : 37,0 t/ha ;
- piment : 14,1 t/ha ;
- tomate : 29,0 t/ha.

Ces rendements sont dans l'ensemble corrects, le piment et le jaxatu ayant moins produit.

Hormis le piment dont le rendement est meilleur en saison chaude, les rendements des autres cultures ont été meilleurs que ceux de la contre saison chaude dans ce bassin (24% de plus pour l'aubergine). Ces rendements sont également meilleurs que ceux de l'hivernage toutes espèces confondues.

Comme on l'avait signalé, la technicité des paysans de ce bassin serait d'un niveau plus élevé que celui des producteurs des autres bassins.

**Conclusion sur la contre saison froide**

Dans l'ensemble les rendements des différents bassins (hormis pour le bassin 16) sont relativement plus bas que ceux de la contre saison chaude, mais plus élevés que ceux d'hivernage.

Les densités de repiquage dépendent de la saison et de l'évolution de l'offre et de la demande. En contre saison froide, l'offre de légumes étant supérieure à la demande, les exploitants plantent à fortes densités pour produire des légumes de petit calibre,

bien appréciés par les commerçants. En contre saison chaude et en hivernage, la demande devient supérieure à l'offre, les exploitants plantent alors à faibles densités pour produire des légumes de gros calibre.

### 3.3 CONCLUSION GÉNÉRALE SUR LES ITINÉRAIRES TECHNIQUES

L'agriculture dans les bassins à schlamms constitue une activité très intense qui occupe grandement les populations des différentes communautés rurales riveraines, n'hésitant pas à parcourir d'innombrables kilomètres pour y accéder. Il s'agit des communautés rurales de Taïba Ndiaye et Darou Khoudoss. Durant toute l'année, on trouve des cultures maraîchères dans les bassins, surtout du chou, de l'aubergine, du piment, de la tomate, du jaxatu.

Ces agriculteurs attachent une très grande importance à leurs parcelles de cultures mais sont confrontés à diverses contraintes liées à la production, parmi lesquelles on note :

- l'accès au crédit d'intrants ; c'est une préoccupation commune à tous les agriculteurs des bassins. Les difficultés d'accès aux intrants se répercutent sur le choix des espèces et des variétés, les superficies cultivées, la protection des cultures, etc ;
- la petitesse des parcelles de culture qui est une pratique pour pouvoir satisfaire un maximum de cultivateurs ;
- l'accès à l'eau ; cette situation contraint certains paysans à ne développer leurs activités que partiellement en hivernage (bassin 7 et une partie du bassin 8). Dans le bassin 2, l'irrigation à la raie par les schlamms diminue fortement les fréquences d'irrigation, mais contraint les agriculteurs à écarter certaines espèces à formes basses telles que l'oignon.

L'analyse des itinéraires techniques fait ressortir un besoin des paysans en conseils techniques et en vulgarisation de principes de base en agronomie :

- il y a très peu d'amendements organiques dans les bassins 2 et 8 (contrairement au bassin 16), qui pourrait être dû à la faible disponibilité, au coût élevé du transport, à la rareté des élevages intensifs dans ce secteur, mais également à la forte demande en matière organique des horticulteurs situés dans les environs de Mboro ;
- l'assolement et la rotation culturale des cultures ne sont pas pratiqués de façon rationnelle, les cultures sont implantées sur des parcelles sans au préalable se soucier de leurs antécédents culturels. De ce fait, on se retrouve le plus souvent en situation de monoculture, ou en face d'une succession d'espèces différentes mais de la même famille. Ceci peut favoriser la pression parasitaire et l'expression de maladies et ravageurs du sol qui trouveraient des hôtes favorables à leur multiplication.
- l'apport de faibles quantités d'intrants sur certains légumes telles que la tomate jugée par certains paysans du bassin 16 comme ayant de faibles besoins en intrants. Or ces espèces ont des besoins élevés en éléments fertilisants pour exprimer leur potentiel.

- l'apport de fumier non décomposé juste au moment du semis/repiquage ou quelques jours plus tard peut entraîner une brûlure des racines et nuire à la croissance des plants ; C'est le cas observé dans le bassin 16 par exemple.
- Les irrigations excessives des pépinières peuvent provoquer indirectement la pourriture des graines non encore germées, mais aussi des jeunes plantules ;
- le mode généralisé de l'épandage des engrais minéraux à la volée sans enfouissement peut entraîner des pertes notoires. En effet, une bonne partie de ces engrais peut être entraînée lors des irrigations (à la raie ou à la lance) et créer par conséquence une hétérogénéité de répartition des engrais dans la parcelle .Ces pertes sont d'autant plus prononcées que le terrain est mal nivelé. L'apport pourrait être suivi d'un binage utile pour lutter contre les mauvaises herbes et casser la croûte superficielle qui gêne l'aération du sol et la diffusion des engrais ;
- certains paysans des bassins 2 et 8 pratiquent le semis à la volée, technique qui consomme beaucoup de semences et gêne les travaux de désherbage en pépinière ;
- dans la quasi totalité des bassins, les exploitants repiquent aux heures chaudes de la journée, ce qui engendre des mortalités de plants après le repiquage et par conséquent de nouveaux semis pour effectuer les remplacements sans compter l'hétérogénéité créée au niveau du peuplement végétal.

#### **4 RECOMMANDATIONS**

Suite aux diverses observations faites durant les focus group et commentaires découlant des questionnaires agriculteurs, nous proposons les recommandations suivantes pour l'amélioration de la production et l'encadrement des activités agricoles dans les différents bassins :

- la formation continue des agriculteurs avec l'affectation de techniciens horticoles pour un suivi et un conseil permanent sur toutes les activités agricoles ;
- l'implantation de parcelles d'expérimentation et de démonstrations pour la définition et la mise en œuvre de « bonnes pratiques agricoles » ;
- des recherches sur l'amélioration de l'alimentation hydrique et minérale des principales espèces maraîchères cultivées dans les bassins en tenant compte des caractéristiques physico-chimiques des schlamms ;
- l'instauration de systèmes de micro crédits pour le financement des différentes campagnes agricoles ;

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

Cissé I., 2000. Utilisation des pesticides dans le système de production horticole dans la zone des Niayes : les produits et leurs impacts sur la nappe phréatique. Thèse de doctorat de troisième cycle de géographie, option environnement, Université Dakar.

Cissé I., Tandia A. A., Fall S. T., Diop E. S., 2003. Usage incontrôlé des pesticides en agriculture urbaine et périurbaine : cas de la zone des Niayes au Sénégal. *Cahiers Agricultures* (12) :181-186

Cissé I., Fall S.T., Akimbamijo Y., Diop Y. Mb., Adediran S.A., 2002. L'utilisation des pesticides et leur incidence sur la contamination des nappes phréatiques dans la zone des Niayes au Sénégal. In: O. O. Akimbamijo, Fall S.T, O.B. Smith. *Advances in crop-livestock integration in West African cities*. Ottawa : CRDI, 2002, 85-100

Fall S.T., Fall A.S., 2001. Cité horticole en sursis ? L'agriculture urbaine dans les grandes Niayes au Sénégal. Ottawa, CRDI.

FAO, 1991. Résidus des pesticides dans les produits alimentaires. Rapports conjoints FAO/OMS.

Manirakiza P., Akimbamijo Y, Covaci A., Adediran S A, Cissé I., Fall S. T, Schepens P., 2002. Persistent chlorinated pesticides in fish and cattle fat and their implications for human serum concentration from the Sene-Gambian region. *J. Environ. Monit.*