



Unité de Service Enseignement
et Formation en Elevage
Campus de Baillarguet, TA A-71 / B
34 398 MONTPELLIER Cedex 5



Université Montpellier II
UFR – Fac de Sciences
Place Eugène Bataillon
34 095 MONTPELLIER Cedex 5

MASTER

BIOLOGIE GEOSCIENCES AGRORESSOURCES ENVIRONNEMENT

SPECIALITE ECOLOGIE FONCTIONNELLE ET DEVELOPPEMENT DURABLE

PARCOURS ELEVAGE DES PAYS DU SUD :

ENVIRONNEMENT, DEVELOPPEMENT

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

DE SECONDE ANNEE

PLACE DE L'AQUACULTURE DANS LES SYSTEMES AGRICOLES ET DANS LES ELEVAGES DES ZONES DE DELTAS ET DE BAS FONDS

Présenté par

Lucille Delestré

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Année universitaire 2007-2008

CIRAD



000092850

Résumé

Les exploitations des zones de deltas doivent faire face à un contexte particulier. Des terres riches et propices à l'irrigation font de ces régions des terres d'accueil idéales pour la riziculture.

Or, les activités traditionnelles de pastoralisme ou d'élevage intégré à la riziculture sont en mutation, suite à l'accroissement démographique et l'intensification des productions, les agriculteurs ou éleveurs de ces zones sont confrontés à des terres qui s'appauvrissent et des coûts d'intrants qui augmentent. A ces problèmes s'ajoutent une baisse des effectifs de ressources halieutiques suite à une surpêche. Les populations côtières qui vivaient jusqu'aux années 80-90 sans difficulté de la pêche se retrouvent piégées et leurs revenus s'écroulent.

Depuis les années 90, de grands programmes de gestion ont abouti sur la promotion de l'aquaculture. En effet, ces programmes prévoient d'intégrer dans les élevages familiaux ou sur les rizières un élevage de poissons. Cette pratique s'est avérée efficace pour augmenter le revenu des familles, leur consommation de protéines et donc leur condition de vie.

La présente synthèse bibliographique traite de trois deltas du monde : Sénégal, Fleuve Rouge (Vietnam) et Gange/Brahmapoutre (Bangladesh). Malheureusement, les exploitants doivent faire face à de nombreuses contraintes afin d'intégrer de façon durable l'aquaculture à leurs productions.

Cette adoption de nouvelles pratiques s'accompagne de nouvelles technologies. Constructions d'étables, de digues et de passes à poissons, accès aux éclosiers ou aux marchés, voies de communication sont des infrastructures obligatoires à mettre en place. Ces dernières demandent non seulement des connaissances techniques mais aussi des moyens humains et financiers. Le financement de telles innovations est malheureusement limité dans les fermes familiales qui n'ont pas accès aux crédits.

Les gouvernements tentent de prendre des mesures pour informer les éleveurs, les former, aborder des aides financières pour les investissements de base, pratiquer des visites dans les élevages pour vérifier la bonne application des lois... Ces mesures sont couplées avec une organisation administrative forte ainsi qu'un réseau de cadres compétents. Il est en effet nécessaire que tous les acteurs du développement d'accordent pour chercher et élaborer ensemble les solutions, depuis l'exploitant familial aux gouvernements en présence.

Mots clés : Aquaculture, Pisciculture, riziculture, deltas, Sénégal, Bangladesh, Vietnam.

SOMMAIRE

Résumé.....	1
Introduction	3
I/ Deltas et systèmes agraires.....	4
1. Description des zones.....	4
2. Typologies des systèmes (hors aquaculture)	6
II/ L'aquaculture dans les différents deltas du monde (cas du Sénégal, du Fleuve Rouge et du Gange)	10
1. Intégration de l'agriculture avec l'aquaculture.....	10
2. Intégration de l'aquaculture dans les élevages familiaux.....	11
3. Gestion intégrée des productions animales, aquacoles et agricoles.....	12
III/ Contraintes et perspectives pour l'intégration de l'agriculture dans les systèmes familiaux	14
1. Moyens techniques et technologiques.....	14
2. Moyens humains	17
3. Moyens financiers	17
4. Connaissances nécessaires	19
Conclusion et ouverture	22
BIBLIOGRAPHIE	23

Introduction

Les produits halieutiques représentent une part non négligeable dans les consommations mondiales de protéines, en particulier pour les pays du Sud. Certaines parties du monde dépendent de cette ressource de façon incontestable (exemple du Bangladesh dont 70% des protéines consommées moyennes proviennent du poisson (HOWLANDER M. K., *et al*, 1997). Or, les ressources naturelles en poisson et autres produits de la pêche s'épuisent face à la demande, de plus en plus forte, et des moyens technologiques, de plus en plus performants. Il en résulte une baisse générale de la consommation de poisson ce qui est bien souvent couplé à une carence protéique dans les populations rurales.

D'autre part, les secteurs agricoles et pastoraux sont en mutation dans certaines régions du globe. Dans les zones à fort potentiel agricole se développe une production intensive en réponse à une forte croissance démographique et à une demande croissante en céréales. A contrario, les activités pastorales doivent laisser place à l'agriculture et trouver de nouveaux moyens de subsistance (HAIDARA Y., 1993). Les pratiques traditionnelles incluant une complémentarité entre élevage et agriculture sont en chamboulement et entraînent souvent des problèmes de fertilité ou d'intoxication des sols (PORPHYRE V. et MEDOC J. M., 2006).

Pour lutter contre ces problèmes, de nombreux projets ont vu jour pour une « lutte contre la pauvreté » (EDWARDS P., 2002). Parmi ces derniers, le développement d'une aquaculture rurale intégrée aux systèmes d'élevages ou/et agricoles. Le recyclage de la matière organique permettrait aux producteurs de limiter les intrants et donc leurs dépenses mais aussi de maintenir la fertilité du sol. La productivité des systèmes devrait s'améliorer et permettre d'aboutir à terme à augmenter les revenus des éleveurs, accroître les possibilités de salariat et augmenter le niveau de vie par une alimentation d'autoconsommation plus riche.

Une question reste en suspens : dans quelle mesure l'aquaculture peut-elle devenir une solution durable de développement pour ces populations en difficulté ?

Les zones de deltas sont fortement touchées par ces bouleversements étant donné qu'elles présentent de vastes domaines fortement irrigables et propices à la culture du riz. Nous choisirons pour traiter notre étude de nous pencher sur trois deltas emblématiques : le delta du Sénégal, celui du Fleuve Rouge au Vietnam et celui qui constitue le Bangladesh. Nous aborderons la typologie de chacun, après un exposé global des différentes zones, et enfin, les contraintes et perspectives qui s'offrent aux éleveurs dans le cadre de l'intégration de l'aquaculture.

I/ Deltas et systèmes agraires

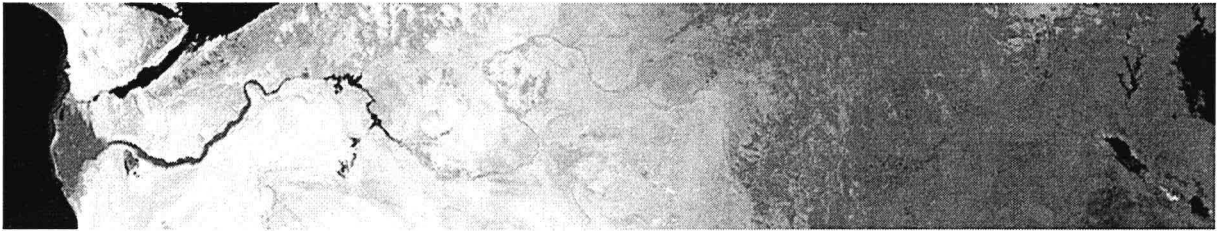


Figure 1 : Delta et cours du Nil (5).

1. Description des zones

« Un delta est un type d'embouchure qu'un cours d'eau peut connaître à l'endroit où il se jette dans un océan, une mer ou un lac » (2). Dans ses zones, les turbulences engendrées par la rencontre des eaux marines et continentales ainsi que la masse alluviale qui y est déposée divisent le cours d'eau en plusieurs bras, dont la configuration peut changer au cours du temps. Le tracé du fleuve avec la côte est souvent triangulaire, ressemblant à la lettre grecque Δ , d'où son nom (voir figure 1.).

Les zones de deltas présentent des écosystèmes bien spécifiques du fait de leur double ouverture : l'une salée, l'autre d'eau douce. Ainsi, les deltas sont le refuge de nombreuses espèces marines ou terrestres qui y trouvent un site de nidification, de reproduction ou un lieu de vie aux caractéristiques uniques. Terres riches par essence, les deltas ont bien vite été les berceaux des civilisations agricoles (5). C'est notamment le cas du delta du Nil, en Egypte, celui du Danube, entre Roumanie et Ukraine ou encore, celui du Colorado au Mexique, écrin de la civilisation amérindienne (1), parmi tant d'autres.

a. Le delta du Fleuve Rouge au Vietnam

Le delta du Fleuve Rouge est constitué par l'un des fleuves les plus importants d'Asie. Ce fleuve se jette dans la mer de Chine méridionale depuis le Vietnam en passant par la capitale : Hanoi.

Grâce à une production de riz performante, le Vietnam est le 2^{ème} exportateur mondial de riz. La province de Thai Binh (voir annexe 1.) où nous situons notre étude comptait près de 1180 h/Km² (PORPHYRE. V., QUE COI N., 2006).

En ce qui concerne la pluviométrie, les précipitations sont faibles d'octobre à avril et élevées durant les mois de la mousson. L'année est ainsi rythmée par une saison des pluies et une saison sèche, au cours de laquelle s'observent des températures chaudes, d'octobre à décembre, puis froides (voir figure 2.). Ces conditions climatiques impliquent que le riz ne peut pas être cultivé durant toute l'année dans le Nord-Vietnam en raison des températures trop basses en fin et début d'année.

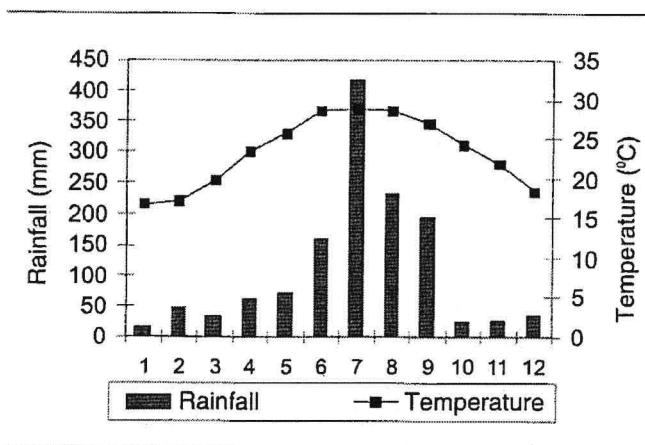


Figure 3: Ombrothermic diagram for the year 2004
(Thai Binh Climate Station)

Figure 2. : Précipitations annuelles dans la province de Thai Binh (PORPHYRE. V., QUE COI N., 2006).

b. Le Bangladesh : Gange et Brahmapoutre

Avec une longueur de 2 510 km et une superficie de 907 000 km², le Gange, couplé avec le Brahmapoutre dont la superficie est de 110 000 km², forment à eux deux le deuxième plus vaste delta du monde (voire annexe 2. et 3.) et ce, sur un même pays, le Bangladesh (130 000 km²) qui est quasiment recouvert d'eau. Avec un débit moyen de 14 270 m³/s, le Gange draine sur les terres riveraines lors de chaque mousson des alluvions qui fertilisent les terres (4), dont l'exploitation principale est tournée vers le riz.

Les quelques 1 000 h/km² font du Bangladesh un des pays les plus densément peuplés du monde (FAO, 2005). Les activités agricoles et pastorales représentent 34 % des revenus annuels du pays. Les produits agricoles sont essentiellement du riz, pour l'autoconsommation et du jute pour la fabrication de textiles. Concernant les productions animales, buffles, bovins, volailles, petits ruminants sont élevés pour leur viande mais aussi pour leur force de travail dans les champs ou leur production de lait ou d'œufs ; consommés de manière préférentielle chez une population pauvre. Les concernent en majorité le jute et les poissons surgelés.

Le climat est essentiellement de type tropical humide avec une saison sèche et une saison des pluies proche de celle rencontrée en Asie du Sud-est (exemple du Vietnam cité ci-dessus).

c. Le delta et bas fonds du fleuve Sénégal

Le Fleuve Sénégal est l'un des plus grands du monde (1 790 km), il charrie en moyenne 640 m³/s. Son delta de 337 000 km² se jette dans l'océan Atlantique depuis la ville

sénégalaise de Saint Louis (3) (voir annexe 4.). Son débit est fortement saisonnier allant de 3 m³/s en période d'étiage à 5 000 m³/s lors des crues. Les récentes constructions de barrages (DIAMA en 1985 et MANATTALI en 1990) ont été entreprises afin d'empêcher les remontées salées lors des fortes marées de la saison sèche. Ainsi, depuis 20 ans, la riziculture s'est largement développée dans le delta et les zones de bas fonds, à tel point qu'actuellement, 41 500 ha de terres agricoles sont irriguées sur l'ensemble du delta (LACZ C., 2001).

A l'origine, zone dédiée exclusivement à l'élevage extensif (ANDRU J., 1966), les troupeaux ont du se trouver une place dans les nouveaux aménagements engendrant souvent des conflits pour l'accès aux ressources. En effet, l'exploitation de la zone, est dictée par la saison des pluies, de juillet à octobre, où le cheptel bénéficie d'un pâturage dunaire de qualité (voir figure 3.). La saison sèche, quant à elle, livre aux animaux les parcours de décrue libérés par le retrait des eaux du fleuve Sénégal (LACZ C., 2001).

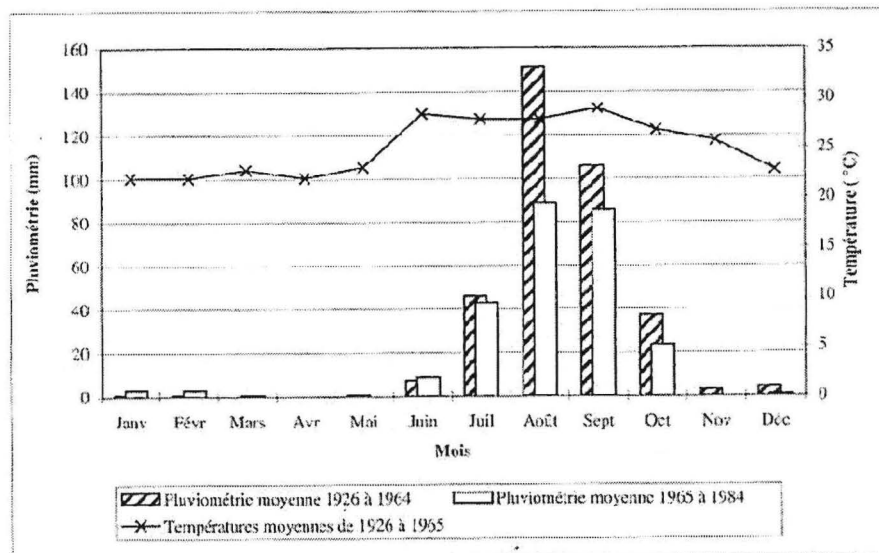


Figure 3. : Précipitations et températures du Sénégal (LACZ C., 2001).

2. Typologies des systèmes (hors aquaculture)

a. Le delta du Fleuve Rouge au Vietnam

Le secteur agricole au Vietnam est fortement lié aux politiques communistes qui ont marqué le pays et son organisation. En effet, depuis 1988, la réforme prévoit une libéralisation du marché et une autonomie des communes face à la gestion des biens. La répartition de la terre se fait suivant un schéma préétabli en fonction des besoins, du potentiel et des marchés éventuels de la commune. Ainsi, chaque fermier possède en moyenne 17,8 ha (cette répartition varie en fonction du nombre de terres de la commune et du nombre d'habitants). Ce partage de la terre implique non seulement que l'agriculteur n'est pas propriétaire à vie de son terrain, mais aussi, qu'il doit respecter le programme de répartition prévu par la commune. Il est habituel d'observer des paysans qui reçoivent un

pourcentage de terre selon la politique d'exploitation de la commune : par exemple, dans la commune de Mai Nho Ninh dans la province du Yen Bai (au Nord Vietnam), un producteur va recevoir 30 ha dont 1,3 seront destinés à la plantation (cultures vivrières), 0,2 ha pour élever du poisson et 24 ha destinés à l'exploitation forestière (DUC T., 2003).

Outre le fait que l'allocation de la terre se fait en suivant les règles préétablies par la communauté, le paysan peut acquérir des terres s'il en a les moyens et y associer différentes activités.

Dao The Anh associe quatre grands groupes de communes (voir figure 4.) dont les activités des familles associées évoluent au cours du temps (PORPHYRE V., MEDOC J. M., 1997):

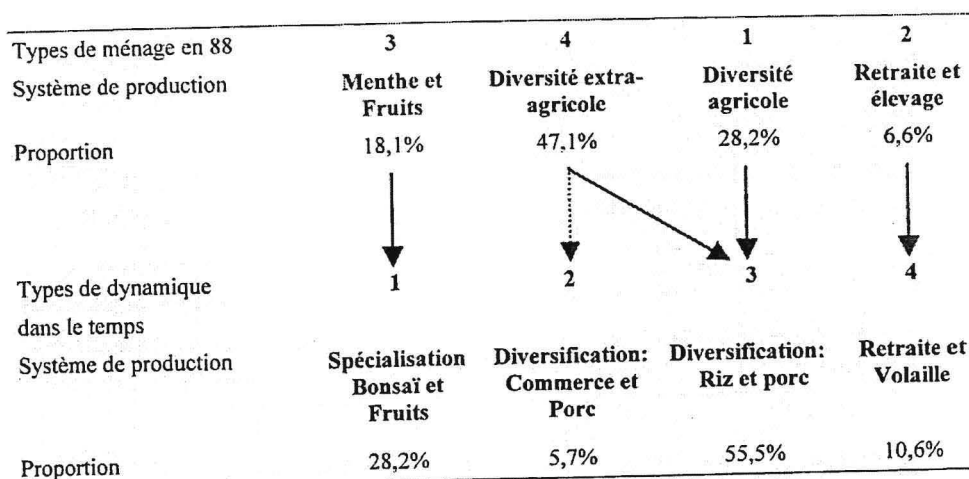


Figure 4. : Evolution des types de production depuis 1988 (PORPHYRE V., MEDOC J. M., 1997)

- Les cultures de bonsaï et d'arbres fruitiers sur rizières: Ensemble des fermiers qui cultivaient avant 1988 des fruits et de la menthe et qui ont bénéficié de la demande du marché de Hanoï (facilement accessible par voie de communication). Ces fermes ont les revenus les plus forts tout en ayant les superficies les plus faibles.

- Elevage de porcs et diversification des activités vers le commerce local: Ces exploitations pratiquaient une activité agricole diversifiée dont le but unique était d'assurer une autosuffisance alimentaire toutefois insuffisante pour en couvrir les dépenses. Les marchés sont loin et les terres situées en bas-fonds sont sujettes aux inondations, barrant les axes de communication. Ces agriculteurs ont été obligés de s'ouvrir à des activités extra-agricoles pour assurer leurs revenus (activités artisanales ou location de force de travail). Ce sont les communes aux revenus les plus bas.

- Riziculture couplée à l'élevage de porcs: Ce type d'activité est le résultat d'une gestion du risque par une « stratégie anti-aléatoire ». Les producteurs de ce groupe possédaient soit un élevage de porc familial et ont diversifié leurs activités vers la riziculture, soit une activité rizicole performante et ont investi dans l'élevage porcin. De cette manière, si l'une des deux activités périclité, il sera toujours possible de survivre grâce aux revenus générés par l'autre.

- Elevages de poulets : Cet élevage est pratiqué par des exploitants âgés à force de travail limitée. Ce secteur est en très large développement au Vietnam avec une croissance de 200% par an (PORPHYRE V., QUE COI N., 2006) et tend à se diversifier, notamment par le biais de conduite de troupeaux de canards en pâturage sur les rizières.

- Animaux de bât : Certains exploitants possèdent des bovins ou des buffles, pour la traction ou pour les travaux dans les rizières.

La production agricole vietnamienne se caractérise par une agriculture intensive qui prévoit un calendrier de cultures strict et productif (voir figure 5.). Les intrants chimiques sont largement utilisés (7 à 5.5 T métrique/ha).

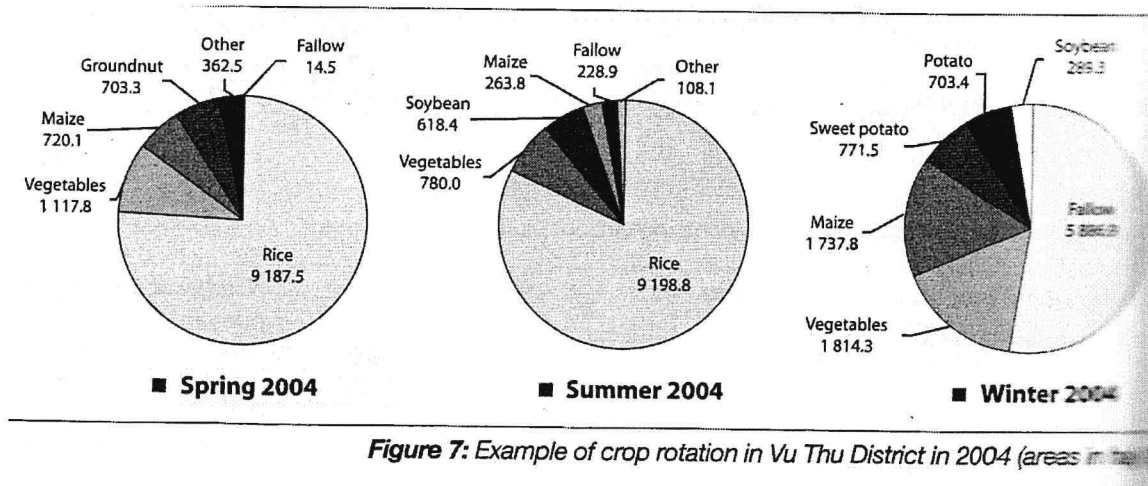


Figure 5. : Calendrier des cultures (PORPHYRE V., MEDOC J. M., 1997)

b. Le Bangladesh : Gange et Brahmapoutre

Le Bangladesh est un pays qui est fortement touché par la saisonnalité impulsée par le delta : cyclones, inondations sont récurrents à chaque mousson et a modelé un partage des terres fortement associé à son utilisation. Ainsi, trois grands types de producteurs se caractérisent :

- Les sans-terres : Ce sont les producteurs les plus pauvres. Ils sont pour la plupart des éleveurs qui font paître leur bétail sur les abords des rizières. Leurs relations souvent conflictuelles leur confèrent un statut peu reconnu, en particulier par les plans de réforme agraires mis en place dans les années 1990. RAVIGNAN A. (1991) parle du non respect du droit à la terre qui veut traditionnellement que les « sans terres » exploitent les terres découvertes après passage des ouragans ou des inondations.

- Les petits producteurs : En règle générale, ils ne sont pas propriétaires de leurs terres, qu'ils louent à de grands propriétaires (8% de la population possède 45% du territoire, chiffres donnés par la FAO en 2005). Chaque ferme loue en moyenne 0,12 ha et produit

environs 9 t de riz par ha (FAO, 2005) ce qui maintient leur niveau d'autoconsommation. Les fermiers possèdent de petits animaux (poulets, canards, moutons) leur permettant d'assurer une source de revenus et de compléter leur alimentation en protéines animales (en majorité œufs et lait).

- Les grands producteurs : Ils produisent 1,5 T de riz/ha, ce qui est moins important que pour les petits exploitants. Leur cheptel est plus important aussi et se porte sur de plus gros animaux, notamment l'élevage bovin lait ou celui de buffles pour les travaux des champs.

c. Le delta et bas-fonds du fleuve Sénégal

Le cas du Sénégal reflète le côté plus pastoral qu'agriculteurs que présentent les populations sahéliennes. Il est ici possible de définir les types de producteurs en fonction de leur groupe ethnique :

- Wolofs : Ces agriculteurs de tradition et riverains de la zone intègrent les petits ruminants à leur exploitation pour une valorisation raisonnée des sous-produits du riz.

- Peuls : Ce groupe ethnique est l'un des grands producteurs d'élevages bovins transhumants de l'Afrique de l'Ouest. Suite aux difficultés actuelles dans l'usage des terres pastorales, ils tentent de diversifier leurs activités. Les changements hydrologiques dans le delta leur ont supprimé une bonne partie de leurs pâturages de saison sèche et beaucoup se voient forcés de se reconvertir ou de trouver un revenu annexe dans le salariat ou les cultures sèches.

- Maures : Suite aux affrontements Sénégal-mauritaniens de 1989, les Maures sont en régression dans la zone (GERSAR-CACG., 1995).

II/ L'aquaculture dans les différents deltas du monde (cas du Sénégal, du Fleuve Rouge et du Gange)

1. Intégration de l'agriculture avec l'aquaculture

La pisciculture en étang est une pratique qui existe depuis des temps ancestraux. Cette pratique est connue en Asie, et plus particulièrement en Chine depuis 4000 ans. L'intégration de l'aquaculture aux systèmes rizicoles était usuelle lors de la dynastie orientale Han, entre 25 et 220 après J.-C. (FAO., 2000).

Les zones de deltas en Asie présentent traditionnellement des systèmes de productions intégrés. Le poisson lors de l'inondation des parcelles de riz se faufile dans les parcs et se nourrit des herbes, des algues et des insectes logés entre les pieds de riz. Lors de la récolte, les parcelles sont asséchées et le poisson pêché. Cette coutume augmente non seulement le taux de protéines disponibles pour la famille mais aussi les revenus de cette dernière lorsque la pêche est excédentaire et parce qu'elle nécessite un minimum d'intrants (baisse les dépenses en fertilisants, pesticides ou herbicides chimiques). Cependant, ces pêches consistaient à piéger du poisson « sauvage » et non à produire du poisson en temps que tel. Ce n'est que depuis ces dernières années que des programmes de piscicultures « fermières » sont apparus.

C'est par exemple le cas au Bangladesh où le programme IAA (Integrated Agriculture-Aquaculture ; HOWLANDER M. K., *et al*, 1997) et NFEP (Northwest Fisheries Extension Project ; ISLAM M. et MARDALL N., 2002) ont vu jour sur les zones de bas fonds afin de répondre à la croissance démographique. Les résultats ont montré que les revenus des agriculteurs augmentaient d'une manière générale, que la capacité de charge des exploitations tend à être maîtrisée et que la production de poisson augmente en même temps que la production de riz (voire tableau 1.). Une étude menée par AKTERUZZAMAN M. en 1993 montre une augmentation moyenne de la production de riz de 19% lorsqu'il est intégré à l'aquaculture. L'amélioration de la production ainsi observée est liée à l'oxygénation de l'eau stagnante qu'implique par exemple la respiration des poissons ou le remuement du benthos. Il a été également prouvé que la présence de poisson permettait de faire chuter les cas de peste des riz.

La production de riz est intensifiée tout en limitant le nombre d'intrants car compensés par le rejet de matière organique. L'intégration de la « Bheri culture », c'est-à-dire la complémentarité de la production de riz et de celle de crevettes, est en augmentation croissante depuis ces vingt dernières années, en réponse à une forte demande mondiale (GUPTA M. V., 1997). Les campagnes agraires sont accompagnées de travaux comme l'élévation des digues pour garder le poisson lors des grandes inondations, de renforcements du réseau d'irrigation, d'installations de paravents pour prévenir de la fuite des poissons, ou encore la construction de puis servant de nurserie (GUPTA M.V., 2002). Ces travaux nécessitent une main d'œuvre non négligeable et permet à une partie de la population de trouver un emploi saisonnier.

Table 4.3. Production costs of plots stocked with fish and comparable unstocked plots. Standard deviations are in parentheses.

Season	Number of cases	Cost of production (Tk ha ⁻¹)				
		Control plot : rice	Stocked plot : rice	Difference from control (%)	Stocked plot : rice and fish	Difference from control (%)
<i>Boro</i>	22	13,135 (2,538)	11,983 (2,909)	-9.4 (12.6)	14,925 (3,834)	+15.4 (23.1)
<i>Aman</i>	10	5,088 (934)	4,543 (809)	-10.1 (9.6)	5,981 (953)	+17.5 (15.5)

Tableau 1. : Comparaison des coûts de production avec ou sans pratique d'aquaculture (PORPHYRE V., MEDOC J. M., 1997)

Des programmes similaires ont été mis en place autour du Fleuve Sénégal. Le gouvernement du Sénégal, pays où la pêche marine et continentale sont restées des activités traditionnelle a pris conscience que l'aquaculture présente une parade à l'épuisement des ressources naturelles. La production aquacole doit être doublée, selon le rapport du Ministère de la Pêche et des Transports Maritimes (2001), si la consommation nationale veut rester stable. Une étude a été menée en Basse Casamance où la pêche est pratiquée dans les rizières. Le but de l'étude étant de construire des étangs sur le bord des rizières pour protéger ces dernières des remontées salées lors de la saison sèche (DIALLO A., 1997). Dès la saison des pluies, les canaux sont ouverts et l'eau inonde les rizières en chassant les surplus de sodium issus de la saison sèche et du changement de conformation des nappes d'eau salées souterraines qui remontent sous la pression des eaux de surfaces, devenues permanentes grâce à l'irrigation (AUBRY C., 2004). Les canaux sont ensuite fermés pour commencer le repiquage du riz. Puis, l'ouverture des passes à poissons permet l'arrivée des poissons dans les rizières. Ils y resteront jusqu'à janvier, période de récolte du riz et de pêche des poissons. Outre l'apport en matière organique et en fertilité des sols, le poisson peut également être consommé pour les besoins nutritifs de la famille. Un autre avantage est que l'eau présente dans les étangs peut être utilisée pour l'irrigation en saison sèche, ainsi qu'à l'abreuvement de troupeaux. Les apports en éléments nutritifs sont ainsi abaissés et la production de riz peut être vendue en contre saison, précisément à une période de l'année à laquelle le riz se vend à meilleur prix (FAO., 2000).

Ainsi, d'une manière générale, l'intégration des poissons dans les rizières permet d'améliorer les rendements de la production du riz tout en diminuant l'apport d'intrants chimiques. Cette technique ne peut avoir qu'un impact positif sur l'environnement.

2. Intégration de l'aquaculture dans les élevages familiaux

Cette pratique est depuis ces dernières années en augmentation dans les ménages du delta du Fleuve Rouge. Les exploitations familiales utilisent volontiers cette diversification de leur production en l'intégrant à leurs élevages de porcs (voir annexe 5.). La pisciculture est devenue un vrai moyen de subsistance pour les familles à faibles revenus (PORPHYRE

V. et QUE COI., 2006). La technique est simple : creusage de l'étang, récupération des excréments et des restes de la ration des porcs pour la jeter dans l'étang. Ces déchets serviront d'engrais à la flore de l'étang et d'alimentation aux poissons. Le produit de l'étang pourra être consommé pour l'autoconsommation de la famille.

Contrairement au contexte vietnamien où le porc est la viande la plus appréciée, les Bangladais, qui sont pour la plupart musulmans, reportent leur consommation vers la volaille. L'élevage de poules y est ainsi largement répandu, bien que ce type d'exploitation s'observe également au Vietnam. Selon les sources de la FAO (1990), le Bangladesh élevait alors 89 millions de poules et 35 millions de canards. Des campagnes gouvernementales ont été mises en place à partir de cette date pour améliorer la productivité de ces élevages, notamment par l'introduction de races nouvelles et par l'intégration à ces élevages d'une production de poissons. De la même manière que pour la production de porcs au Vietnam, la baisse des quantités d'intrants entraîne une diminution des coûts de production et augmente les revenus des ménages (GUPTA M. V., 1997). De cette manière, la production piscicole peut fonctionner en autosuffisance alimentaire tout en recyclant les déchets organiques produits par les volailles.

La production animale en zone Sub-saharienne reste tournée vers l'extensif. Seules les productions de vaches laitières fonctionnent en intensif et il est rare de trouver des cas d'intégration de piscicultures à des productions animales (GERSAR-CACG., 1995).

Il semblerait donc que ce type d'intégration soit le fruit d'un recyclage issu d'un élevage intensif en production animale. Cependant, les élevages extensifs intégrés à l'aquaculture existent mais nécessitent des terres pour faire pâturer les animaux. C'est ce que nous allons développer ici.

3. Gestion intégrée des productions animales, aquacoles et agricoles

Le cas du Sénégal se distingue donc du contexte asiatique. En effet, les productions animales sont facilement intégrées aux systèmes agricoles de culture du riz (exemple des bas fonds de l'Office du Niger au Mali) et ce, parce-que les transhumances saisonnières des troupeaux dans le contexte sahélien est intégré depuis toujours dans le mode de vie des populations pour la plupart pastorales. L'apport nutritif en fin de saison sèche était apporté par les fanes de riz laissées sur pied, permettant au bétail de survivre jusqu'à l'arrivée de la nouvelle saison des pluies. La construction de barrages sur le fleuve a entraîné de profondes transformations dans la gestion du territoire. En effet, les abords du fleuve ont été inondés pour la culture du riz, privant ainsi les troupeaux de pâturages exploitables en saison des pluies. L'augmentation des populations d'agriculteurs et le morcellement progressif de l'espace pastoral a impulsé l'intégration plus marquée de l'élevage à l'agriculture. Et ce, au profit des exploitants agricoles qui investissent dans le bétail et profitent des résidus et sous produits de la culture du riz pour alimenter leur cheptel (LACZ C., 2001). Dans le système intégré notamment observé en Basse Casamance par DIALLO A. (1997), la valorisation des sous produits des rizières sont disponibles pour le cheptel terrestre avant l'inondation des

parcelles et la plantation du riz. La fertilisation des rizières est ainsi assurée non seulement par le dépôt de matière organique *in situ* laissé par le passage des animaux sur les parcelles, mais aussi par la production des poissons présents dans les rizières lors de la croissance du riz. De plus, les poissons bénéficient des apports de détritiques ménagers, de restes de sons de riz piétinés par les bovins, du fumier produit par les animaux, de feuilles répandues à la surface de l'eau pour éviter la prédation par les oiseaux. Un tel système de production a permis aux familles du delta du Sénégal de pouvoir vendre 85% de la production de poisson contre l'acquisition de riz, millet, son, huile ou vin de palme, participant ainsi à l'augmentation des revenus des ménages.

La diversification des activités d'élevage couplées à la diversification des productions agricoles a permis aux familles de cette zone d'élever leurs ventes et d'accéder à de nouvelles dépenses telles que la scolarisation des enfants, la santé et d'amplifier leur éventail de dons et de budgets attribués aux cérémonies (mariages, baptêmes, Tabaski...). D'autres changements sociaux ont pu être observés par l'étude de DIALLO A., comme celui de la place des femmes. La disponibilité de ces dernières à proximité des habitations les rendent responsables des élevages familiaux et, dans notre cas, des productions piscicoles. Ainsi, elles assurent près de 60% des apports alimentaires de la famille et de 40 à 50% des revenus (notamment grâce à la vente d'huîtres pêchées dans les bassins durant la saison sèche).

En comparaison, le système adopté par l'Asie semble moins diversifié. Le programme CARE, mis en place au Bangladesh en 1993 avait pour but de lancer une grande campagne d'intégration entre les productions animales (dont l'aquaculture) et agricoles (CARE., 1993).

Le Vietnam possède également son programme d'intégration : VAC (dont la signification Vietnamiennne est : « Vuon » pour jardin, « Ao » pour étang, « Chuong » pour élevage). Ce programme a été élaboré en 1994 en réponse au déficit en protéines dans l'alimentation de la population. Les déchets organiques des élevages sont intégrés en temps que fumier sur les rizières où sont parqués les poissons. Les intrants à apporter à la production de riz sont minimes et les animaux peuvent bénéficier des sous produits de récolte pour leur alimentation (canards : algues présentes sur les rizières, porc : fanes de riz...). Ces systèmes permettent aux producteurs de gérer également les jardins, parcelles dans lesquelles ils peuvent produire de façon libre leur cultures maraichères et y intégrer également les produits de l'élevage. Les résidus du riz sont placés dans un puis : « bio-bed » avec de l'eau de pluie (PORPHYRE V. et MEDOC J. M., 1997). Un compost peut ainsi être produit pour la fertilisation des parcelles horticoles. Lorsque ce dernier est pressé et séché, il est également épandu sur les rizières pour l'alimentation des poissons. Lors des périodes de vidanges des étangs (qui sont pratiquées deux fois par an après la récolte de riz), la vase peut être également récupérée pour être épandue sur les cultures. Cette pratique ne s'observe cependant qu'une fois tous les trois ou quatre ans afin de ne pas perturber l'écosystème des rizières. Ces techniques de composts ont impulsé dans des plateformes collectives pour la gestion des fertilisants naturels et pour avoir une production de qualité à moindre coûts. Ces plateformes permettraient également d'organiser les ventes de fumure excédentaire aux zones suburbaines qui ne font pas d'élevage et où les sols destinés à l'horticulture s'appauvrissent.

Ces politiques menées par le gouvernement Vietnamiennne semblent avoir fructifié puisque 50 à 80 % des investissements rapportent 2 à 3 fois le montant de l'investissement de départ (LUU L. T., 2002). De plus, de tels succès techniques amènent une influence

positive sur la représentation du projet chez les autres agro-éleveurs et pourrait entraîner un effet boule de neige.

L'intégration de l'aquaculture aux modèles d'exploitations familiales aurait atteint ses principaux objectifs dans les zones de deltas. Ainsi, les familles trouvent dans l'élevage de poissons une nouvelle source de revenus (vente de 69 % de la production de poissons au Bangladesh, ISLAM M. et MARDALL N., 2002.) et un nouvel apport nutritionnel puisque la consommation familiale en poisson augmente (cas du Bangladesh : la consommation est passée de 9 kg/an à 14.2 kg/an).

III/ Contraintes et perspectives pour l'intégration de l'agriculture dans les systèmes familiaux

Aux vues de ce mode d'élevage intégré qui tend à se développer à travers toute la sphère productive des pays en développement (en Afrique, Asie mais aussi et de façon non négligeable en Amérique du Sud ; FAO., 2000), mais les populations sont plus ou moins en mesure de répondre à ces innovations, en fonction des difficultés qu'imposent le terrain et la capacité de réponse des populations concernées.

1. Moyens techniques et technologiques

L'intégration de l'aquaculture dans les productions animales des zones de deltas ne peut être envisagée sans certaines transformations dans les pratiques d'élevage et sans l'adoption de nouvelles techniques.

A quelles contraintes sont soumises les populations ?

Le premier inconvénient de la pisciculture intégrée est l'augmentation des concentrations de sulfates acides contenus dans le sol (DIALLO A., 1997) résultat de la présence de poissons dans les étangs. Cette première observation est bien souvent couplée à la dégradation des terres agricoles par l'intrusion d'eau salée pour la culture des poissons marins sur les parcelles ce qui provoque l'acidification et la salinisation des sols. Ceci est observable au sein des fermes de basse Casamance au Sénégal car le drainage des parcelles n'est pas maîtrisé et ce, en raison d'une mauvaise formation des producteurs.

Cette déficience dans la formation a un impact négatif sur le milieu car les poissons sont souvent présents dans les rizières à des taux de charges bien supérieurs à la capacité des casiers (DIALLO A., 1997). A la dégradation de l'environnement s'ajoutent les problèmes

sanitaires qu'entraînent des surpopulations de poissons. En effet, la surexploitation par le poisson de la matière organique des étangs aboutit à l'apparition de maladies ainsi qu'une mortalité croissante engendrée par exclusion compétitive pour la ressource (LUU L. T., 2002).

La gestion d'une pisciculture en intensif nécessite également la gestion des effluents qui débouchent des mares. D'une manière plus générale, il est avéré, au Vietnam notamment que les effluents des porcheries étaient relâchés dans les canaux sans traitement approprié, menant ainsi à de graves conséquences sur l'environnement (lié au nitrogène qui est contenu dans les excréments des porcs. Il en est de même pour l'aquaculture qui largue ses eaux directement dans les canaux (PORPHYRE V., MEDOC J. M., 2006). Or, les pays qui ont servi d'exemple pour notre étude ne présentent pas de réseaux d'assainissement et les points d'eau sont utilisés pour les besoins quotidiens : cuisine, lavage, etc. (GUPTA M. V., 1997) ce qui pose bien sûr des problèmes d'hygiène.

Outre le problème de la gestion des déchets se pose la gestion de la matière organique. En effet, les producteurs de porcherie-piscicultures ont une production de matière organiques en excès (PORPHYRE V. communication personnelle). Ils n'ont pas souvent l'utilité de cet excédent pour leurs rizières qu'ils laissent plus ou moins à l'abandon car leur activité porcs-poissons leur rapporte suffisamment. Que faire alors de cette matière organique ? Le traitement des déchets n'a de valeur que lorsque l'exploitant peut en tirer profit. Or, seuls les horticulteurs des zones périurbaines pourraient présenter un marché potentiel car leurs terres s'appauvrissent (LUU L. T., 2002). Marché qui n'est malheureusement pas exploitée dans la région de Thai Binh.

Ces contraintes s'ajoutent au fait que les axes de communications sont bien souvent peu praticables dans les zones de deltas. De plus, les exploitants n'ont que rarement des moyens de transports autres que le vélo ou la marche à pieds (voir annexe 6.), ce qui limite les échanges entre producteurs et l'accès aux marchés pour valoriser leur production.

De plus, les mares qui sont construites dans le but de produire du poisson doivent présenter certaines caractéristiques comme par exemple la construction de nurseries, la mise au point des filets de rétention pour garder les poissons au sein des parcs, ou encore, la construction de puis pour éviter les surpopulations lorsque le niveau de l'eau des mares est bas (GUPTA M. V., 2002). Ces nouvelles techniques sont impératives pour une bonne production piscicole et souvent mal intégrés par les populations. Il en est de même pour les races de poissons, qui sont introduit dans les rizières alors que leur cycle de croissance est décalé avec celui du riz ce qui implique une baisse de la production piscicole.

Enfin, les producteurs qui adoptent cette nouvelle forme de production sont confrontés au problème de la formulation des aliments. En effet, les piscicultures intensives en Europe utilisent des intrants spécifiques. Ici, le cas est différent car ce sont les sous produits agricoles, la faune et la flore qui se développent dans les étangs, ainsi que les déchets animaux et humains qui servent de nourriture aux poissons. Cette étape est également nécessaire pour la production porcine, notamment pour éviter les trop forts taux de nitrogènes rejetés dans les excréments (il a été prouvé que l'addition de phytase dans l'alimentation des porcs permettrait de baisser les excréments de phosphore de 15 à 35%) et d'optimiser l'ingestion et donc la croissance des animaux (PORPHYRE V. et MEDOC J. M.,

2006). Ces connaissances sur les aliments sont loin d'être maîtrisées par les producteurs bien que la « formulation maison » soit pour le moment la seule abordable (car moins coûteuse et plus facile d'accès)

Quelles sont les solutions à ces limites techniques ?

Les gouvernements qui restent très présents dans le plan de gestion rural (surtout en Asie) ont cependant mis en place des politiques visant à réduire ces problèmes techniques. C'est par exemple le cas de la province de Thai Binh au Vietnam (PORPHYRE V. et MEDOC J.M., 1997) qui fut l'une des premières à développer une politique de gestion de l'environnement intégrée au développement du cheptel. Dans un contexte global d'établir une coordination entre les éleveurs et d'amener les institutions et la recherche à travailler de concert, le « monitor-support » a pour but de lancer les organisations villageoises dans le traitement communal des effluents liquides et dans la répartition efficace de matière organique. Pour la gestion de l'eau, ce programme encourage les petits producteurs à rapprocher leurs élevages de leurs étangs ou parcelles et de créer des canaux spécifiques aux effluents pour ne larguer l'eau dans le circuit commun que lorsqu'elle est suffisamment purgée. D'autre part, ces nouvelles piscicultures, pour une bonne gestion de l'environnement devraient pratiquer la rotation des zones de rizières et des zones d'étangs et s'équiper de systèmes d'aération mécanique pour éviter l'eutrophisation des mares (PORPHYRE V., 2006). Ces solutions présentent malheureusement un coût de financement non négligeable que nous discuterons plus loin.

Ces programmes de gestion intégrée avec les directives environnementales ne pourront cependant pas être respectées sans une mention légale officielle et un moyen de sanction, non seulement pour la gestion des eaux et effluents mais aussi pour les recours aux soins vétérinaires dans les élevages afin de garantir la sécurité sanitaire. Ces moyens administratifs n'existent pas actuellement mais permettraient une gestion durable de ce genre de mesures (PORPHYRE V. et MEDOC J. M., 1997).

Le développement des infrastructures (routes, chemins de fer...) sont des moyens qui doivent être mis en place par les Etats mais qui ne sont pas la priorité actuelle des pays.

D'autres solutions ont été envisagées, c'est par exemple le cas du « Kalvit System » ou encore « Yugnat System » qui permet la régulation de la montée des eaux et prévient ainsi la dégradation des infrastructures ou les pertes intempestives de poissons lorsque viennent les grosses inondations ou les tsunamis, très présents dans les zones de deltas (DIALLO A., 1990). Une autre alternative technique a été promue, notamment au Bangladesh (AHMED. M., 1997), où la culture du tilapia est en expansion et est appréciée par les fermiers. En effet ce poisson résiste bien aux contextes de pisciculture intégrée grâce à une forte croissance et une bonne adaptation en eaux douces, cet élevage ne nécessite pas d'intrants. Aujourd'hui, ce mode de pisciculture en eau douce représenterait une solution potentielle pour le développement des familles les plus en difficultés. AHMED M. notait une augmentation de 75% pour la consommation protéiques dans les familles qui intégraient le tilapia à leur système de production traditionnel.

Cependant, malgré les programmes impulsés par les gouvernements, les innovations techniques viennent bien souvent des fermiers eux-mêmes, si tant est qu'ils aient les ressources pour arriver à s'adapter. Ce n'est malheureusement pas le cas de tous et bien

souvent, les familles se voient forcés de se salarier ou d'envoyer leurs jeunes vers les villes pour recevoir un revenu annexe ou pour avoir une bouche de moins à nourrir (DIALLO A., 1997).

2. Moyens humains

A quels problèmes sont confrontées les familles d'exploitants ?

Le problème majeur associé aux moyens humains est le temps de travail qu'un système intégré signifie. Effectivement, bien que les fermes de poissons ne nécessitent pas d'entretien durant la saison du riz, ce sont les travaux annexes qui obligent à accroître le nombre d'emplois (où la main d'œuvre est déjà peu disponible) et le temps nécessaire à réviser les digues, les surélever, installer les frayères, creuser de nouveaux canaux respectivement pour diriger les effluents et installer des nurseries-écloseries. De plus, le temps de transport et de vente de la marchandise est à prendre en compte dans le temps de travail quotidien et contraint bien souvent les exploitants à vendre sur les marchés locaux, à leurs proches voisins, ou plus simplement, à consommer le produit de leur pêche. Les organisations de producteurs sont encore peu présentes dans le secteur de la vente et du commerce bien que ces derniers gagneraient à valoriser leurs productions.

D'autre part, il est vrai que les moyens humains employés pour combattre les problèmes techniques sont encore peu exploités (ex : « coordination of stakeholders » pour la répartition durable du fumier, « farm fertilizers » pour la gestion des déchets, écloseries « villages » pour promouvoir les alevins sans passer par d'onéreux industriels : AHMED M., 1997 ; PORPHYRE V. et MEDOC J. M., 1997).

Quelles solutions ?

De vastes programmes de formation et de coordinations se mettent en place. Ce fut notamment le cas avec le programme VAC au Vietnam (LUU L. T., 2002) qui, depuis 1994 tente d'améliorer les relations entre chefs de projets dans le but d'organiser au plan régional et provincial les réformes partant des directives nationales (Programme RIA1/AIT). Un plan de financement a également été mis à jour.

3. Moyens financiers

Il semble donc évident que les populations d'agriculteurs trouveront de gros avantages à passer à la pisciculture intégrée mais le coût de départ reste élevé, voire insurmontable pour la majorité des exploitants qui considèrent le risque trop important tout en mettant en cause son efficacité.

Quels besoins ?

L'intégration nécessite des capitaux pour intégrer de nouvelles techniques (constructions, génétique, santé, traitement des eaux et des déchets), pour payer la main d'œuvre, pour financer le transport. La complémentation industrielle pour une alimentation optimale (pour porcs, volaille ou poissons) demeure onéreuse, tout comme l'accès aux races productives de poules pondeuses ou de poulets de chair. Le monopole mondial des géniteurs brevetés est un véritable frein au passage en production intensive dans les élevages, pourtant largement plébiscités par des campagnes de formation lancées par le gouvernement (ex du Bangladesh, GUPTA M. V., 1997). Le coût de production devient alors trop élevé pour un exploitant traditionnel.

Un des autres problèmes auxquels sont confrontés les producteurs est celui de la contrainte foncière. En effet, les zones de deltas sont en règle générale des zones densément peuplées où la quasi-totalité des terres sont occupées et exploitées. Cette situation de forte demande entraîne inmanquablement des soucis de spéculation. Dans la province de Thai Binh seuls les riches producteurs peuvent s'installer en périphérie des villages avec des élevages de tailles industriels car le prix des terrains reste inabordable pour les petits producteurs qui auraient la volonté de s'agrandir (PORPHYRE V. communication personnelle). Au Bangladesh, les revenus des agriculteurs ont commencé d'augmenter avec l'intégration de la pisciculture. L'élite qui possède les terres s'est donc mis à augmenter les prix des terrains, suite à l'augmentation du revenus des locataires. Résultat : les producteurs se sont appauvris ou ont cessés de produire du poisson de façon intensive (GUPTA M. V., 1997). Une marginalisation des petits agriculteurs a été l'une des conséquences perverses du plan d'aménagement du territoire lancé par le gouvernement (répartition des terres pour la culture du riz ou des crevettes). En effet, les exploitants ont été forcés de louer leurs terres aux gros dans le but d'utiliser les terres riveraines pour la pisciculture en saison sèche et la culture intégrée aux crevettes en saison des pluies. Les conséquences de ces pratiques ont conduit à l'appauvrissement des terres par l'immersion d'eau salée et l'augmentation des conflits entre riziculteurs et aquaculteurs (GUPTA M. V., 1997). Avec ce genre de contexte, il est délicat de promouvoir les élevages industriels ou intensifs.

Finalement reste le problème des marchés. Comment un exploitant trouverait utilité à investir (matériellement, humainement et financièrement) dans une production si aucun marché n'est disponible et s'il n'arrive pas à valoriser ce qu'il produit ? Or, actuellement, les marchés sont loin et inaccessibles compte tenu de l'état du réseau de communication dans nos trois exemples (Bangladesh, Sénégal, Vietnam). Les prix fluctuent suivant les saisons (LUU L. T., 2002), en fonction de l'offre qui, en fin de récolte augmente largement et fait baisser les prix face à une demande qui elle, reste constante.

Quels moyens pour investir ?

Bien souvent, les états ne peuvent pas fournir de subventions à la population pour lancer ces programmes d'intensification. Ce sont la plupart du temps les ONG ou autres organisations à apporter une aide financière aux exploitants. Seul le cas du gouvernement du Bangladesh envisage des structures d'aides aux agriculteurs pour les constructions ou

pour les organisations communautaires (PORPHYRE V. et MEDOC J. M., 2006), mais sans mise en place effective. Ainsi, dans certains cas, ce sont ces organisations d'exploitants qui leur permettent l'accès à des capitaux pour évoluer dans leurs productions.

Actuellement, l'intensification des productions reste difficile dans ces trois deltas du monde. Les producteurs, déjà en difficultés rechignent à passer à une culture ou un élevage intégré, compte tenu du coût des investissements à la base et des transformations sociales et économiques qu'elles engendrent. C'est pourquoi, actuellement, aucun des programmes impulsés par les gouvernements n'a encore accroché. Les difficultés d'accès au crédit en est l'un des facteurs déterminants (GUPTA M. V., 2002).

4. Connaissances nécessaires

Les exploitants des pays du Sud doivent faire face à de nouvelles contraintes économiques qui ont un impact direct sur leur mode de vie et leur manière d'appréhender l'avenir. Or, les pratiques agronomiques sont actuellement en mutation forcée afin de répondre à la demande nationale d'abord, mondiale ensuite, en protéines et matières énergétiques pour une population humaine en pleine croissance. De ce fait, la capacité d'adaptation des populations rurales sont mises à l'épreuve et réagissent en fonction de leurs milieux et de leur histoire. En effet, le cas de figure du delta du Sénégal est différent de ceux du Bangladesh ou du Vietnam.

Quelles sont les difficultés rencontrées pour aborder ce nouvel état ?

Outre le fait que l'aquaculture est une pratique qui a été utilisée dès le début de l'agriculture, elle est de nos jours plus ou moins bien intégrée aux pratiques rizicoles, suivant l'histoire et l'expérience des populations.

Dans la plupart des cas, l'utilisation de pratiques innovantes entraîne les exploitants à des situations tendues. Cette observation est liée du fait qu'ils ne se sont pas appropriés les techniques mais que ce sont ses dernières qui se sont imposées à eux. EDWARDS P. (2002) illustre bien le problème en parlant de « technologies d'hommes riches pour des problèmes d'hommes pauvres ». Il aborde notamment le problème des écloséries qui sont à la base une solution durable aux problèmes de chute drastiques des populations de poissons sauvages et un moyen pour intensifier les productions et donc les revenus des fermiers. Ces infrastructures ne pourront malheureusement que profiter aux riches exploitants. L'investissement des petits producteurs reste limité alors que les gros exploitants se développent. PORPHYRE et MEDOC (1997) posaient la question cruciale mais importante de savoir si ces conditions finiraient par faire mourir les petits agriculteurs.

D'autres exemples de technologies mal maîtrisées sont observables. Dans le delta du Gange et du Brahmapoutre, les intrants chimiques étaient utilisés avant l'implantation des poissons dans les rizières pour augmenter la production de riz. Or, lorsque l'intégration de la

pisciculture à la production de riz a été adoptée, la fertilisation chimique a perduré. Ceci a eu pour conséquence une surnutrition du milieu et l'intoxication des poissons in situ. La confiance des agriculteurs dans ce type d'exploitation a chuté tout bonnement par manque de connaissance (GUPTA M. V., 1997).

Outre ce problème de technologies qui n'ont pas été imprégnées par les utilisateurs se situe un problème de fond, à long terme. Les populations d'Asie, et plus particulièrement celles du Vietnam et d'Asie du Sud-est ont associé dans leurs mœurs la culture du poisson ; à la différence des populations des deltas africains qui ont eu recours à l'exploitation des ressources naturelles par la pêche (MINISTERE DE LA PECHE ET DES AFFAIRES MARITIMES., 2001). La situation actuelle de surexploitation et de désertification des lieux de pêche traditionnels ont poussés les populations africaines à adopter la pisciculture. Ainsi, ces derniers doivent faire face à des contraintes bien plus nombreuses que celles rencontrées par les exploitants du delta du Fleuve Rouge. La première est une sous information vis-à-vis des techniques d'aquaculture à pratiquer. Les nouvelles technologies sont ainsi en sous représentation. L'accès aux marchés pour l'alimentation des poissons, aux alluvions domestiques ou aux espèces appropriées à l'intégration dans les rizières ne sont pas des problèmes envisagés par les populations concernées (FAO, 2000).

Ces contraintes impliquent que l'aquaculture reste considérée comme un investissement à risque qui est loin d'être adopté par les populations pauvres sans soutien financier (EDWARDS P., 2002).

Quelles solutions sont apportées par les gouvernements ?

Les gouvernements des zones que nous avons choisi d'exposer doivent prendre des mesures rapides et brutales pour améliorer les performances de leurs pays, et ce avec un dialogue efficace entre les institutions décisionnelles et les intérêts propres des petits agro-éleveurs. Le projet « d'extension des pêcheries du Nord-Ouest du Bangladesh » (ISLAM M. et MARDALL N., 2002) est un exemple d'administration fructueuse car un cadre qui gère l'application des politiques de développement dans chaque thana (chaque district est divisé en 58 Unités administratives, appelées « thanas » qui elles mêmes sont divisées entre une et six Unions, qui regroupent une trentaine de villages chacune). Cette pratique reste cependant un cas isolé en Asie du Sud où ce sont les organisations qui sont impliquées dans le développement (ONG ou autres..). De grands programmes d'études ont vu jour, notamment le programme CARE (toujours au Bangladesh), qui utilise la méthode participative pour créer un développement solidaire avec les objectifs des fermiers dans le but de diminuer le risque (EDWARDS P., 2002).

Le Sénégal tourne sa politique de pêche vers la protection des espaces traditionnels d'exploitation piscicole et vers le développement de l'aquaculture (MINISTERE DE LA PECHE ET DES AFFAIRES MARITIMES., 2001). Les objectifs majeurs du ministère en 2001 étant de développer les secteurs de la recherche dans cette branche, de faciliter les accès aux financements et de mener une grande campagne de formation et de sensibilisation. Ces approches informatives sont nécessaires et sont également adoptées dans les deux autres deltas étudiés. Cependant, aucune démarche dans le but de promouvoir l'accès aux marchés ou de débloquer des financements d'investissements à long terme n'a pu aboutir.

D'une manière générale, l'intégration de l'aquaculture à l'élevage ou à la riziculture présente de nombreux problèmes notamment sur le plan technique et environnemental auxquels les populations ne sont pas préparées. Les forces décisionnelles en présence ne peuvent pas proposer de solutions durables pour l'acceptation de la pisciculture du moment que les fermiers n'ont pas les moyens de connaissances et de financement nécessaires. Les grandes campagnes de développement de cette activité n'ont prouvé leur valeur que chez les gros exploitants, qui avaient les moyens d'investir dans le foncier et les infrastructures. Le contexte actuel ne laisse pas la possibilité aux petits exploitants de se développer et de diversifier leurs activités bien que l'adoption de l'aquaculture permettrait une hausse du niveau de vie et un dynamisme non négligeable pour les pays de deltas, qui présentent un contexte géographique rêvé pour ce type d'exploitation. Certains programmes ont pourtant prouvé leur valeur et c'est sans doute par l'organisation communautaire que les petits exploitants des zones de deltas arriveront à développer ce type de production.

L'appréhension du delta du Sénégal ne peut se faire de la même manière que pour les deux autres deltas étudiés ici. Le Sénégal présente un contexte socio-politique qui ne semble pas permettre pour le moment de réelle réorientation politique en ce qui concerne le développement de l'aquaculture. En effet, le Sénégal est une ancienne zone d'élevage pastoral mis en branle par la croissance démographique et les grandes constructions hydrauliques qui ont ouvert le delta à une production rizicole intensive. Ce changement s'est effectué sur une vingtaine d'années seulement et il est peut-être envisageable de considérer ce changement comme encore trop neuf dans les mentalités pour être intégré. Le gouvernement Sénégalais doit d'abord apprendre à gérer les relations conflictuelles entre les anciens éleveurs et les agriculteurs ainsi que la situation d'appauvrissement des pasteurs dont le cheptel n'est plus suffisant pour rester rentable. C'est pourquoi, ce sont des projets privés qui ont pris la relève dans la promotion de l'aquaculture, innovation qui arrive dans un mauvais contexte et qui a du mal à se mettre en place de façon durable.

Conclusion et ouverture

L'intégration de l'aquaculture à l'élevage est une pratique qui est fort avantageuse. Les productions des fermes augmentent tout en limitant les intrants, point bénéfique à l'environnement. Le milieu sauvage est préservé car les prises y sont vouées à disparaître. Le revenu des familles des zones rurales grimpe en renforçant la sécurité alimentaire des exploitants qui bénéficient des protéines apportées par le poisson.

Cependant, ce nouveau mode de production a du mal à s'installer. Seulement 1% des fermiers ruraux des zones de deltas l'intègrent à leur production traditionnelle (GUPTA M. V., 1997), et ce, malgré les réformes et programmes institutionnels de plus en plus nombreux. Le discrédit apporté à ces pratiques est induit par le manque de moyens financiers et d'infrastructures ainsi qu'une organisation sociale et institutionnelle mal adaptée. Les organisations de producteurs notamment pour le traitement des effluents ou la répartition raisonnée de la matière organique commencent à s'imposer mais l'accès aux marchés reste difficile et les filières de productions en sont encore au stade embryonnaire.

Cette synthèse aboutit cependant conclure que l'aquaculture demeure une force vive du développement dans les zones de deltas des pays du Sud et une opportunité pour améliorer le niveau de vie de ses habitants. Cependant, il pose de nombreuses questions qui demeurent sans réponses. Comment un tel potentiel peut s'exprimer alors que les institutions ne peuvent pas apporter de solutions durables aux exploitants ? Ceux-ci s'asphyxient sans pouvoir innover dans une production qui présage pourtant d'être salubre. Est-ce que les populations sauront tirer profit des nouvelles techniques et technologies innovantes auxquels elles font face ? Est-ce qu'il y a une possibilité d'adaptation intrinsèque aux producteurs suffisantes pour leur permettre de survivre face au succès des grosses exploitations et à la dégradation de l'environnement ?

BIBLIOGRAPHIE

- AHAMED M., 1997. Sustainable Aquaculture in small waterdodies: experiences from Bangladesh. In: Integrated fish farming. Ed by MATHIAS J.A., CHARLES A. T., BAOTONG H. p. 391-402.
- AKTERUZZAMAN M., 1993. Feasibility of integrated agriculture in rainfed rice-fields and possible implication for integrated pets management. Paper presented in the Third Asian Regional Workshop on rice-fish. 6-11 June, 1993. Sukamandi, Indonesia.
- ANDRU J., 1966. Etude des pâturages naturels et des pâturages pastoraux dans le delta du fleuve Sénégal. Doc. IEMVT/CIRAD. Paris, France. 359 p.
- AUBRY C., 2004. Deltas du monde. Paris, France. 226 p.
- CARE., 1993. NOPEST pilot project results: rice-fish cultivation. Dacca, Bangladesh. 46 p.
- DIALLO A. and MBAO N., 1990. Pisciculture traditionnelle en basse Casamance: potentialités et perspectives de développement. Cent. Resh. Oceanogr. Dakar-Thiaroye, n° 187, 20 p.
- DIALLO A., 1997. Integrated farming: a new approach in basse Casamance, Senegal. In: Integrated fish farming. Ed by MATHIAS J.A., CHARLES A. T., BAOTONG H. p. 257-264.
- DÙC T., 2003. The Farm Economy in Vietnam. Ed by Thê Gioi Publishers. Hanoi, Vitenam. 181p.
- EDWARD P., LITTLE D.C., DEMAINE H., 2002. Issues in Rural Aquaculture. In: Integrated fish farming. Ed by MATHIAS J.A., CHARLES A. T., BAOTONG H. p. 323-340.
- FAO., 2000. Des petits étangs font toute la différence intégrer le poisson aux cultures et à l'élevage du bétail. Rome, Italie. 28 p.
- FAO, 2005. Livestock sector brief, Bangladesh. Food and agriculture development. Rome, Italie. 18 p.
- GERSAR-CACG., 1995. Projet Delta-Lait : Etude de la faisabilité du développement de la production laitière dans le delta du fleuve Sénégal. CACG/SAED, décembre 1995. 135p + annexes.
- GUPTA M. V., 1997. Social and policy issues involved in adoption of integrated agriculture-aquaculture-livestock production systems in Bangladesh. In: Integrated fish farming. Ed by MATHIAS J.A., CHARLES A. T., BAOTONG H. p. 231-244.
- GUPTA M. V., *et al*, 2002. Economics and adoption Patterns of Integrated Rice-Fish Farming in Bangladesh. In: Rural Aquaculture. Ed by EDWARDS P., LITTLE D.C., DEMAINE H. p. 41-53.
- Haidara Y., 1993. Étude sur la divagation des animaux dans la zone du Macina. Rapport définitif. Office du Niger, Bamako, Mali.

HOSSAIN., 2006. Contribution of small stock to improve the livelihoods of resource-poor farmers: action research experiences in Bangladesh. IN: Conf. Hanoï, Viet-Nam.

HOWLADER M. K., *et al*, 1997. The economics of integrated agriculture-aquaculture (IAA) in some selected areas of Bangladesh. In: Integrated fish farming. Ed by MATHIAS J.A., CHARLES A. T., BAOTONG H. p. 131-136.

ISLAM M. et MARDALL N., 2002. The effectiveness of a model fisheries village approach to aquaculture extension in Northwest Bangladesh. In: Rural Aquaculture. Ed by EDWARDS P., LITTLE D.C., DEMAINE H. p. 41-53.

LACZ C., 2001. Relations entre pratiques et performances zootechniques dans le système agro-pastoral des troupeaux de zébus du Delta du Fleuve Sénégal en saison sèche. Mémoire de fin d'études. ENITA, Clermont-Ferrand, France. 33 p. + annexes.

LUU L.T., 2002. Promotion of Small-scale Pond Aquaculture in the Red River Delta, Vietnam. In: Rural Aquaculture. Ed by EDWARDS P., LITTLE D.C., DEMAINE H. p.55-75.

MINISTERE DE LA PECHE ET DES AFFAIRES MARITIMES., 2001. Stratégies de développement durables de la pêche et de l'agriculture. Dakar, Sénégal. Tome 2, 86 p.

PORPHYRE V. et MEDOC J.M., 1997. Outlook for an Integrated Sustainable Development of pig production in the Red River Delta. Hanoï, Vietnam.

PORPHYRE V. et QUE COI N., 2006. Pig production Development, Animal-Waste Management and Environmental Protection a case study in Thai Binh Province, Northern Vietnam. Ed by Prise Publications. In: Integrated fish farming. Ed by MATHIAS J.A., CHARLES A. T., BAOTONG H. p. 231-244.

RAVIGNAN A., 1991. Le problème des sans terres au Bangladesh. Campagnes Solidaires. Juillet-Aout.

THE ANH D., 2003. Réformes socio-économiques et adaptation des choix d'activité des ménages ruraux dans le delta du Fleuve Rouge au Vietnam. Thèse doct., ENSAM, Montpellier, France. 297 p. + annexes.

Accès à une personne ressource :

PORPHYRE V. le 19/03/08.

Sites web :

1. Wikipedia.colorado, visité le 01/04/08.
2. Wikipedia.delta(fleuve) , visité le 01/04/08.
3. Wikipedia.fleuve , visité le 15/03/08.
4. Wikipedia.gange , visité le 15/03/08.
5. Wikipedia.nil, visité le 01/04/08.

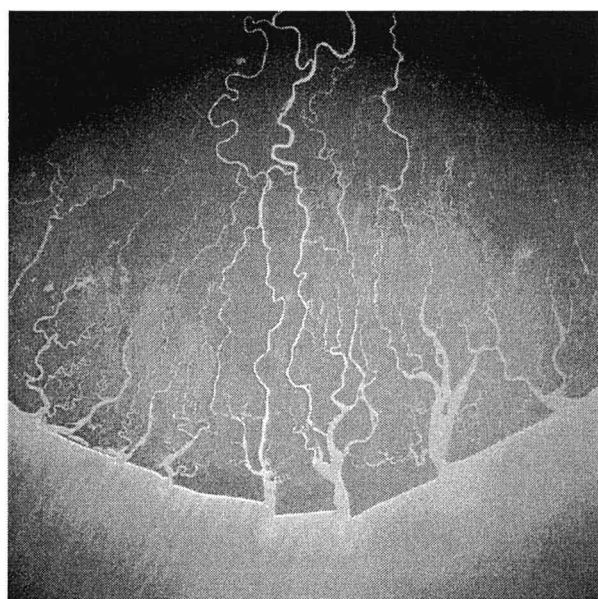
ANNEXES



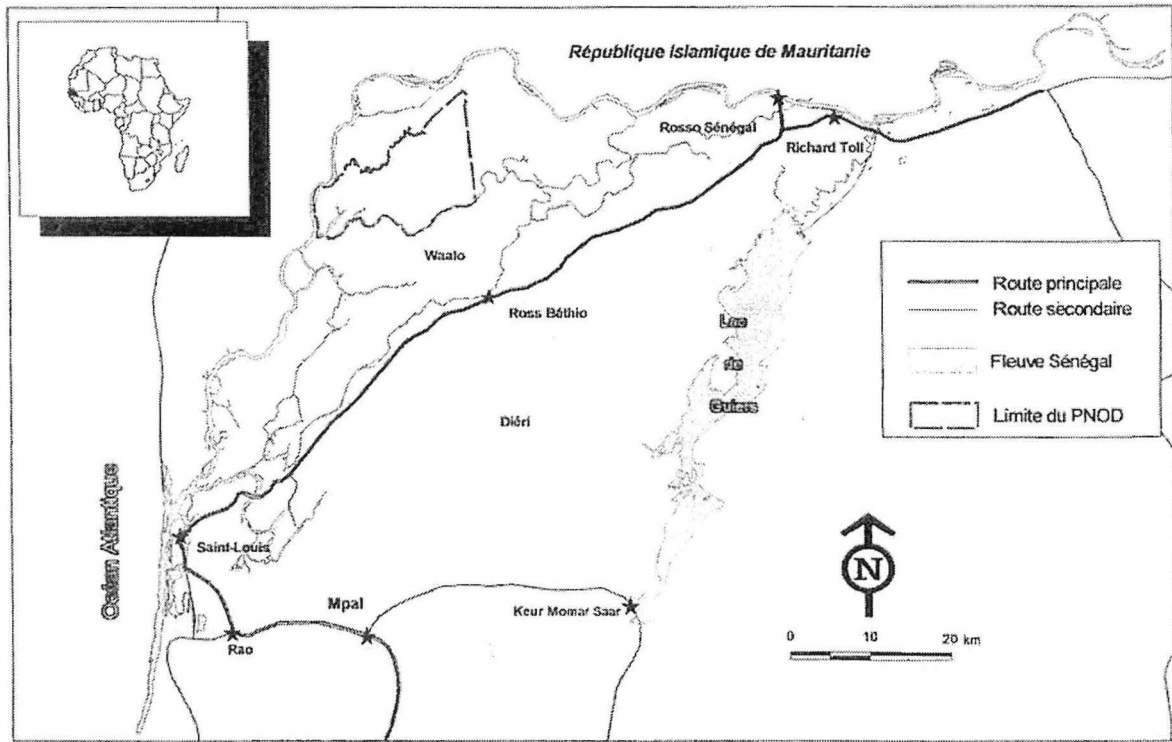
Annexe 1 : Delta du nil (PORPHYRE V. et MEDOC J. M., 2006).



Annexe 2 : Delta du Bangladesh vue du ciel (4)



Annexe 3 : Delta du Gange vue du ciel (4)



Source : Opération pilote POAS . SAED / PSI-ISRA Fleuve / C.R. Ross Béthio

GUEGUEN, juillet 2000

Annexe 4: Situation géographique du delta du fleuve Sénégal (LACZ C., 2001)



Annexe 5 : Photo d'une pisciculture intégrée à un élevage porcin (PORPHYRE V., MEDOC J. M., 1997)



Annexe 6 : Photo d'une femme portant du fumier aux casiers (PORPHYRE V., MEDOC J. M., 1997)

