



Annales de l'Université de Parakou

Parakou, Bénin

Dépôt légal N° 9802 du 24/11/2017, 4ème trimestre, Bibliothèque Nationale

ISSN : 1840-8494

Série « Sciences Naturelles et Agronomie »

Hors-série n°1, Décembre 2017

Actes du colloque international
**« Sécurité alimentaire et Adaptation
des systèmes de production aux
changements climatiques »**



15 au 17 Novembre 2017 – Université de Parakou, Bénin

Editeurs scientifiques :

Dr BIAOU Samadori S. Honoré, Maître de Conférences

Dr SEKLOKA Emmanuel, Maître de Conférences

Dr NAGO Sedjro Gilles Armel, Assistant

Dr HOUNTONDJI Fabien, Maître-Assistant

Dr DOSSOU Paulin, Maître de Conférences



Productivité piscicole, résilience climatique et sécurité alimentaire dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire

Kadjo Henri-Joel NIAMIEN*, Guy Roger Yoboué KOFFI, Konan KOUASSI, Joseph P. ASSI-KAUDJHIS

Université Alassane Ouattara, Département de géographie, 01 BP v 18 Bouaké 01, Côte d'Ivoire

Reçu le 15 novembre 2017 - Accepté le 11 décembre 2017

Fish farming productivity, climate resilience and food security in west-central Côte d'Ivoire

Abstract: The Center-West Ivory Coast located in the forest zone, is distinguished by a remarkable dynamism of its cocoa farming leading the economy of the region. Yet, for nearly three decades, this area is prone to a deep crisis that is shaking up its plantation economy. The crisis is reflected by the decline of farmers' income due to aging of the orchard, the many diseases affecting cocoa and the depreciation of agricultural commodity prices on international markets. Faced with this situation, various alternatives have been developed both by the public authorities and by private operators, including the extensive fish culture in ponds. Soon, it was integrated into the agricultural production system of the rural areas of Central West by optimizing farmers' incomes and improving household food security. Today, farmers are confronted with the effects of climate variability, which is increasingly impacting the rural agrosystem and in particular fish productivity. The article aims at analyzing changes in the agro-piscicultural production system due to climate variability on the food security of rural households. To achieve this, secondary data were used coupled with structured survey using questionnaire with 35 farmers of Sinfra and 24 farmers of Bédiala between January and April 2017. They were chosen according to a simple random sampling. The analysis shows that climatic variability has modified the production habits of farmer-fish farmers. The effects of climate variability are marked at the level of the decrease of production areas and at the level of production cycle. Thus, 60% of Sinfra's fish farmers and 92% of Bédiala's fish farmers have increased the duration of their production cycle. Fish farmers in these two localities have reinforced their dikes to minimize water loss through infiltration. Similarly, 35% of fish farmers in Sinfra and 89% of fish farmers in Bédiala, have increased the practice of rice-fish culture to improve performance of sole fish farming. The sharing of experience allows fish farmers from both groups to innovate and copy success stories on their sites. Also, it appears from the analysis that climate variability has changed the production habits of fish farmers. However, this activity continues to improve the food availability of rural households and farmers' incomes.

Keywords: Fish farming, rural agrosystem, climate resilience, food, Ivory Coast.

Résumé : Le Centre-Ouest, situé dans la zone forestière de la Côte d'Ivoire, se distingue par un dynamisme remarquable d'une économie de plantation dominée par la cacaoculture. Pourtant, depuis près de trois décennies, cette zone est sujette à une crise profonde qui agite son économie de plantation. Cette crise se matérialise par la baisse des revenus des paysans due aux vieillissements du verger, aux nombreuses maladies affectant le cacao et à la dépréciation des prix des matières premières agricoles sur les marchés internationaux. Face à cette situation, diverses alternatives ont été développées aussi bien par les pouvoirs publics que par des opérateurs privés au nombre desquelles, l'on retrouve la pisciculture extensive en étangs. Très vite, cette dernière va s'intégrer dans le système de production agricole des zones rurales du Centre-Ouest en optimisant les revenus des paysans et en améliorant la sécurité alimentaire des ménages. De nos jours, les paysans sont confrontés aux effets du déficit pluviométrique qui impactent de plus en plus l'agrosystème rural et en particulier la productivité du poisson. Cet article vise à analyser l'influence de la variabilité climatique sur le système de production agro-piscicole et sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux. Il s'appuie sur des données secondaires ainsi qu'une enquête par questionnaire structuré réalisée auprès de 35 paysans dans la localité de Sinfra et 24 paysans dans la localité de Bédiala entre Janvier et Avril 2017 choisi selon un échantillonnage aléatoire simple. Il ressort de cette analyse que la variabilité climatique a modifiée des habitudes de production des paysans-pisciculteurs. Les effets de la variabilité sont marqués au niveau de la diminution des surfaces de production et au niveau des cycles de production. Ainsi, 60% des pisciculteurs de Sinfra et 92 % des pisciculteurs de Bédiala ont augmenté la durée de leur cycle de production. Les pisciculteurs de ces deux localités ont renforcé leurs digues pour minimiser les pertes d'eau par infiltrations. De même, 35% des pisciculteurs de Sinfra et 89% des pisciculteurs de Bédiala ont accentué la pratique de la rizipisciculture pour favoriser leur rendement. Le partage d'expérience permet aux pisciculteurs des deux groupes d'innover et de copier sur leurs sites des modèles de réussites. Également, il ressort de cette analyse que la variabilité climatique a modifié les habitudes de production des pisciculteurs. Toutefois, grâce aux stratégies de résilience développée, les pisciculteurs enquêtés ont atteint en moyenne un rendement d'une tonne par hectare par an en 2016. Ainsi, à Sinfra et à Bédiala, la pisciculture participe à l'amélioration de la disponibilité alimentaire des ménages ruraux et à l'augmentation du revenu des paysans.

Mots clés: Rizipisciculture, agrosystème rural, résilience climatique, production piscicole, sécurité alimentaire, Côte d'Ivoire.

1. Introduction

Le Centre-Ouest est le foyer de diffusion de la pisciculture extensive en étang en Côte d'Ivoire. Débutée depuis les années 70 dans cette zone forestière du pays, la pisciculture connaît de plus en plus un essor remarquable en milieu rural (Kimou et al., 2016 ; Niamien K. et al, 2017). Ce développement rapide de la pisciculture est dû en partie à une crise profonde qui affecte l'économie de plantation dominée par la cacaoculture. Cette crise se matérialise par la baisse des revenus des paysans due aux vieillissements du verger, aux nombreuses maladies affectant le cacao ainsi que par la dépréciation des prix des matières premières agricoles sur les marchés internationaux (Tano, 2008 ; Leonard, 1997 ; Ruf, 1995). Ainsi, la pisciculture extensive s'est intégrée dans l'agrosystème de production rurale du Centre-Ouest en optimisant les revenus des paysans et en améliorant la sécurité alimentaire des ménages (Oswald et Sanchez, 1995). Toutefois, depuis quelques années la variabilité climatique impacte les mécanismes de production des pisciculteurs (Lazard, 2017). Cette variabilité climatique se caractérise par une baisse de la pluviométrie et une modification calendaire des saisons pluvieuses et sèches. Ainsi, la non-maîtrise des paramètres pluviométriques par les paysans a suscité une modification des habitudes dans leur conduite de l'élevage et la mise en place des aménagements piscicoles.

Cet article vise à analyser l'influence des mutations du système de production agro-piscicole induite par la variabilité climatique sur la sécurité alimentaire des ménages ruraux. Ce travail présente d'abord l'organisation des activités piscicoles. Ensuite, il analyse les effets de la variabilité climatique sur le système de productivité piscicole. Enfin, l'étude s'intéresse aux stratégies développées par les paysans face à la contrainte climatique.

2. Matériel et méthodes

L'étude a été réalisée entre janvier et avril 2017 dans les sous-préfectures de Sinfra et de Bédiala. Elles sont situées dans le Centre-Ouest de la Côte-d'Ivoire, respectivement dans les régions de la Marahoué et du Haut-Sassandra. La figure ci-dessous présente leur localisation géographique.

Ces deux zones piscicoles sont classées parmi les plus productrices du Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire (Anonyme, 2017). Elles ont été choisies pour l'étude, car depuis une décennie, les étangs piscicoles connaissent de plus en plus, des tarissements récurrents pendant les saisons sèches. Par ailleurs, les pisciculteurs de Sinfra et de Bédiala sont organisés en association pour le développement de leur activité. Dans les investigations, des entretiens ont été réalisés avec les membres des bureaux exécutifs des deux groupements de

pisciculteurs. Ces échanges ont porté sur l'organisation de l'activité piscicole, sur le fonctionnement de l'association ainsi que son rôle dans le développement de l'activité piscicole. Par ailleurs, sur la base d'un échantillonnage aléatoire simple, 1/3 des pisciculteurs des groupements a été enquêté par le biais d'un questionnaire. Le calcul a été effectué sur la base de listes de pisciculteurs composant les deux groupements. 105 pisciculteurs et 72 pisciculteurs composaient respectivement les groupements de Sinfra et de Bédiala.



Figure 1 : Situation géographique des localités enquêtées

Le questionnaire adressé aux pisciculteurs a porté sur le profil sociodémographique, le système d'élevage et de production pratiqué, le niveau d'alimentation des étangs et les stratégies développées par ces derniers pour contourner les contraintes climatiques. Ainsi, ce sont 35 pisciculteurs à Sinfra et 24 pisciculteurs à Bédiala qui furent tirés de manière aléatoire sans remise, à l'aide de numéros identifiants écrits sur des bouts de papier et déposés dans une urne. Le traitement des données a été effectué par le logiciel Excel. Le traitement cartographique s'est fait à partir du logiciel QGIS 2.0.1.

3. Résultats

3.1. Organisation des activités piscicoles paysannes dans le Centre-Ouest

3.1.1. Profils des pisciculteurs de Sinfra et de Bédiala

Les associations de pisciculteurs de Sinfra et de Bédiala renferment des acteurs aux caractéristiques disparates. Les

* Auteur Correspondant : jniams7@gmail.com

Tél : (+225) 57 47 24 18 – 03 88 52 26

Copyright © 2017 Université de Parakou, Bénin

pisciculteurs de ces groupements sont majoritairement composés d'homme (Tableau 1). L'absence des femmes s'explique par un facteur culturel. En effet, la société la rellègue aux activités du ménage et lui accorde peu de droit sur la propriété foncière (Niamien et al., 2017). L'âge de la majorité des pisciculteurs de Sinfra et de Bédiala est compris entre 35 et 65 ans. Ces pisciculteurs pour la plupart ivoiriens (76% à Sinfra et à Bédiala) exercent des activités agricoles (85% à Sinfra et 100% à Bédiala) à des fins commerciales et de subsistances. Ces derniers tant à Sinfra qu'à Bédiala ne savent ni lire ni écrire dans leur grande majorité. Seulement, 18 % à Sinfra et 12% à Bédiala ont été au primaire. Le pourcentage de pisciculteurs ayant le niveau secondaire s'élève à 20% pour la localité de Sinfra et à 12 % pour celle de Bédiala. Concernant l'activité piscicole, c'est à Sinfra que l'on retrouve le plus de pisciculteurs expérimentés avec 62% contre 32 % à Bédiala qui ont plus de 8 ans d'activités. En outre, à Sinfra, 55% des pisciculteurs ont hérité de leur surface de production piscicole contre 45% qui l'ont acquis par achat. Ce constat diffère au niveau de Bédiala. Dans cette localité, 30% ont hérité des bas-fonds dédiés à la pisciculture contre 62% qui l'ont acheté. Également, 8% des pisciculteurs ont acquis leurs espaces par don ou par métayage (Tableau 1).

Tableau 1 : Profil des pisciculteurs des groupements de Sinfra et de Bédiala (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire)

Caractéristiques des pisciculteurs	Paramètres	Variables	Fréquence (%)	
			Sinfra	Bédiala
Sexe		Hommes	96	100
		Femmes	4	0
	Age	Moins de 35 ans	18	33
Entre 35 et 65 ans		70	58	
Plus de 65 ans		12	9	
Caractéristiques socio-démographiques	Nationalité	Ivoirien	76	76
		Malien	5	8
		Burkinabé	16	12
		Autres	3	4
Situation matrimoniale		Célibataire	2	21
		Marié (e)	96	75
		Veuf (ve)	2	4
Niveau d'étude		Illettrés	60	76
		Primaire	18	12
		Secondaire	20	12
Occupation additionnelle		Universitaire	2	0
		Agriculteurs	85	100
		Salariés actifs	2	0
		Divers	13	0
Caractéristiques liées à la pratique piscicole	Années d'expérience piscicole	Moins de 2 ans	20	8
		De 2 à 8 ans	18	58
		De 8 à 16 ans	34	26
		Plus de 16 ans	28	8
Mode d'acquisition du foncier		Héritage	55	30
		Achat	45	62
		Autres	0	8

3.1.2. La pisciculture paysanne, une activité intégrée dans les systèmes de productions agricoles

La pisciculture pratiquée à Sinfra et à Bédiala est de type paysan avec l'utilisation de sous-produits locaux (son de riz, son de maïs, la farine basse de riz, tourteau de coprah, etc.); et organisée autour du partage d'expérience entre les membres du groupement. En effet, ces derniers se réunissent périodiquement pour discuter des activités et des problèmes rencontrés (photo1). Étant pour la majorité agriculteurs, ces derniers ont su intégrer la pisciculture à l'agrosystème de production rurale (photo 1).



Photo 1 : Groupe de pisciculteurs en discussion sur un étang piscicole à Bédiala. (Prise de vue: Niamien K., 2017)

La photo 1, présente une exploitation agricole qui a su intégrer la pisciculture à son agrosystème de production. Cette exploitation est caractérisée par une diversité de spéculations agricoles dont le palmier à huile (a), le bananier (b) et le cacaoyer (c) ainsi qu'un étang piscicole (d).

Par ailleurs, au niveau de la main d'œuvre utilisée, 42% des pisciculteurs de ces deux localités travaillent avec les membres de leur famille contre 32% à Sinfra et 21% à Bédiala qui travaillent seuls. Cette main d'œuvre familiale est composée des membres du ménage. Les femmes sont utilisées pour le conditionnement et la vente du poisson post-pêche tandis que les hommes effectuent les travaux de curage et d'aménagement de l'étang piscicole.

En ce qui concerne les spéculations pratiquées à Sinfra et à Bédiala, elles sont dominées par la cacao-culture et le riz (Tableau 2).

Tableau 2 : Principales spéculations pratiquées par ordre de priorité

Typologie	Sinfra	Bédiala
Cultures vivrière	- Riz	- Riz
	- Banane	- Maïs
	- Maïs	- Manioc
Cultures d'exportation	- Cacao	- Cacao
	- Café	- Anacarde
	- Anacarde	- Hévéa

Les pisciculteurs de Sinfra et de Bédiala, spécialisés dans la production du cacao et du café s'orientent de plus en plus vers la culture de l'anacarde et de l'hévéa. Ce fait s'explique par la baisse du rendement du café et du cacao provoquée en partie par la diminution de la pluviométrie dans cette partie

de la Côte d’Ivoire. L’enquête réalisée auprès des pisciculteurs a permis de révéler que cette activité représente la principale source de revenus pour 40% des pisciculteurs à Sinfra et 21% des pisciculteurs à Bédiala (Tableau 3).

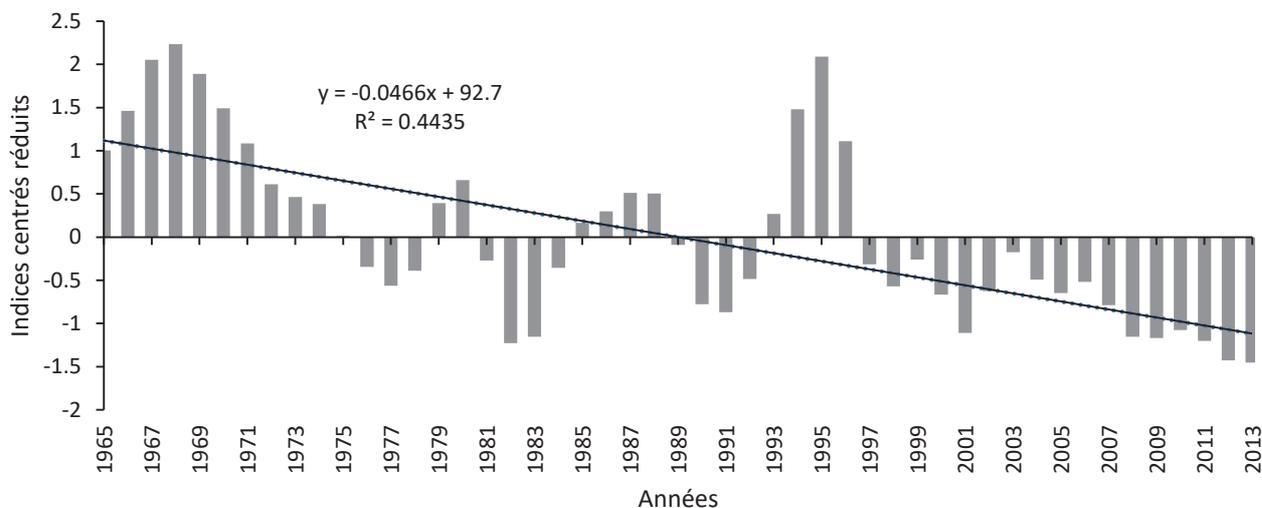
Tableau 3 : Place de la pisciculture dans les revenus des paysans (%)

Rang	Sinfra	Bédiala
1 ^{ère} place	40	21
2 ^{ème} place	59	46
3 ^{ème} place	11	33
Total	100	100

3.2. Variabilité climatique et système de productivité agro-piscicole

3.2.1. Analyse des conditions climatiques à Sinfra et à Bédiala de 1965 à 2013

Le Centre-Ouest ivoirien (Sinfra et Bédiala) a connu une variation du régime pluviométrique entre 1965 et 2013 comme l’indique la Figure 2.



Source : SODEXAM, 2015

Figure 2 : Evolution interannuelle de la pluviométrie du Centre-Ouest à partir des indices du filtre passe-bas de Hanning d’ordre 2 sur la période 1965-2013

Le filtre passe-bas de Hanning d’ordre 2 permet de classer la variabilité pluviométrique du Centre-Ouest en deux tendances ; l’une, excédentaire ou phase humide de 1965 à 1989 et l’autre, déficitaire ou phase sèche de 1990 à 2013. La phase humide est marquée par quelques années déficitaires ; ce sont de 1976 à 1978 et de 1981 à 1984. Par contre, même si la phase sèche connaît de 1993 à 1996, une augmentation de la pluviométrie, elle reste dans sa majorité déficitaire (Figure 2). De 1997 à 2013, le régime pluviométrique dans le Centre-Ouest est caractérisé par une décroissance progressive des millimètres de pluies. Par ailleurs, l’équation $y = -0.0466x + 92.7$, traduit cette réalité. Le coefficient directeur révèle une tendance régressive croissante des précipitations. En moyenne, les précipitations ont connu une diminution annuelle de 0,05 millimètre de pluie par an entre 1965 et 2013.

3.2.2. Impact de la variabilité climatique sur le système de production agro-piscicole

La variabilité climatique affecte l’agrosystème de production rural en particulier celui de la pisciculture. Les effets du climat sont ressentis au niveau du cycle de production, du système d’élevage et de la surface de production.

- **Surface de production**

Les surfaces de production sont de 34 ares et de 112 ares en moyenne par pisciculteurs respectivement à Sinfra et à Bédiala. Toutefois, elles connaissent une diminution pendant les mois secs comme indiqué dans la figure 3.

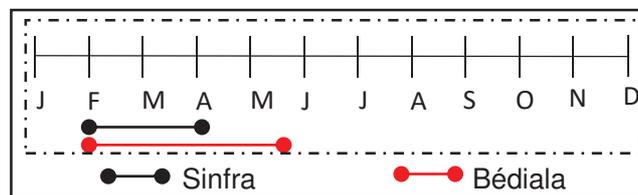


Figure 3 : Période marquant une diminution sévère de l’eau et/ou un tarissement

Il ressort de la figure 3 que les étangs de la zone de Bédiala connaissent une période sèche supérieure aux étangs de la zone de Sinfra. En effet, de Janvier à mi-Mai, la majorité des étangs de Bédiala tarissent ; alors que ce phénomène est marqué pendant le mois de Février à Avril à Sinfra. Cette diminution de l’eau réduit considérablement la surface de production. Également, la variabilité climatique affecte la culture du

riz sur les coteaux. Ainsi, de plus en plus, le riz se pratique dans les bas-fonds ; surtout dans les étangs piscicoles pour bénéficier davantage de la retenue de l'eau. Conséquemment, l'espace de production du poisson dans l'étang se réduit.

• Cycle de production

Oreochromis niloticus (Tilapias), *Heterotis niloticus* (Heterotis) et les *Silurus* (Silures) sont les espèces les plus présentes dans les étangs piscicoles à Sinfra et à Bédiala (Dabbadie L., 1996). La production de ces espèces suit un cycle qui est fonction de la densité de l'empoissonnement, du modèle d'élevage (extensif, semi-intensif) et de la disponibilité de l'eau. La perturbation de la disponibilité saisonnière de l'eau contraint les pisciculteurs à modifier la durée des cycles de productions (Tableau 4).

Tableau 4: Évolution temporelle des cycles de production entre 2014 et 2016

Durée (mois)	Sinfra (%)		Bédiala (%)	
	2014	2016	2014	2016
6	31	12	04	00
8	40	28	21	08
10	17	26	29	21
12	12	34	46	71
Total	100	100	100	100

Tableau 5: Production moyenne de *Tilapia niloticus* (TN) et d' *Heterotis niloticus* (Het) par durée de cycle sur demi-hectare

Durée du cycle (mois)	Production atteignable			
	TN		Het	
	Q (kg)	R (kg/ha/an)	Q (kg)	R (kg/ha/an)
6	190	760	90	360
8	210	630	115	345
10	260	624	140	336

En 2016, 60% des pisciculteurs de Sinfra ont pratiqué un cycle d'au moins 10 mois contre 29% de pisciculteurs en 2014.

Bédiala présente la même tendance. En 2016, 92% des pisciculteurs ont opté pour un cycle d'au moins 10 mois contre 76% de pisciculteurs en 2014. Cependant, des études menées par des experts de l'APDRA (2008), ont démontré qu'en système extensif, plus un cycle à une durée longue, plus le rendement de production décroît (Tableau 5). Par conséquent, la durée des cycles prolongés des pisciculteurs de Sinfra et de Bédiala constitue une contrainte à l'amélioration du rendement, car avec le temps, l'eau diminue dans les étangs piscicoles.

• Système d'élevage

La variabilité pluviométrique impacte également le système d'élevage en pisciculture au niveau de l'alevinage et des intrants basés en grande partie sur le son de riz. Elle rend difficile la gestion de l'alevinage. En effet, ce système passe par plusieurs étapes. D'abord, pour retirer les géniteurs, un mois après l'empoissonnement, il faut baisser le niveau de l'eau. Également, pour compter les alevins un mois après, et garder ce dont ils ont besoin, les pisciculteurs baissent à nouveau le niveau de l'eau dans l'étang. Ainsi, lorsque, le pisciculteur ne dispose pas d'étangs de services, il lui est difficile d'effectuer un cycle avec un niveau d'eau acceptable pour

une meilleure rentabilité de sa surface de production. Par ailleurs, la baisse pluviométrique impacte le rendement du riz qui à son tour, perturbe la disponibilité du son de riz. Le son de riz est associé aux sous-produits locaux (fruits, insectes) comme aliment des poissons par 79% des pisciculteurs de Sinfra et 90% des pisciculteurs de Bédiala.

3.3. Stratégie d'adaptation des pisciculteurs face à la contrainte climatique

Devant les effets de la variabilité climatique, les paysans-pisciculteurs innovent en développant des stratégies d'adaptations tant au niveau des aménagements piscicoles qu'au niveau de l'amélioration de la production piscicole.

Au niveau des aménagements piscicoles, les pisciculteurs de Sinfra et de Bédiala innovent en adaptant leur aménagement à l'environnement climatique. De plus en plus, ces derniers construisent de plus grands étangs, dans des espaces, qui autrefois auraient servi à installer plusieurs étangs piscicoles. Par ailleurs, 85 % des pisciculteurs enquêtés ont renforcé les digues existantes pour les rendre plus hautes et plus larges entre 2012 et 2016. Cette technique permet de minimiser les pertes d'eau par infiltration au travers des digues. Également, la zone de pêche (ou l'assiette) est creusée plus en profondeur pour retenir l'eau même en période sèche.

Quant aux stratégies pour favoriser les rendements piscicoles, de nombreuses approches sont développées. D'abord, dans ces localités, la pratique de la rizipisciculture connaît un véritable essor. Le riz est pratiqué en amont, dans les parties peu profondes de sorte à ne pas perturber le cycle de production piscicole pendant la récolte. Cette technique permet d'accroître la production du riz et celui du poisson. Ce sont 35 % des pisciculteurs de Sinfra et 89% des pisciculteurs de Bédiala qui pratiquent la rizipisciculture.

Ensuite pour résoudre les difficultés liées à l'alevinage, particulièrement à Bédiala, les pisciculteurs ont installé des cages de production d'alevins au sein des barrages. Enfin, les pisciculteurs de plus en plus s'orientent vers un système semi-intensif par la fertilisation de la combinaison urée-son de riz et par l'apport d'aliments composés. Par ailleurs, étant en association, ces derniers échangent des services (alevins, matériels) ; les pisciculteurs qui connaissent un tarissement de leurs étangs stockent provisoirement leurs poissons chez leur pair. Également, le partage d'expérience lors de réunions permet aux pisciculteurs d'échanger sur des savoirs piscicoles et de répliquer les modèles de réussite pour améliorer les rendements.

4. Discussion

Dans les localités de Sinfra et de Bédiala, la pisciculture paysanne représente un enjeu de développement local. Cet avis était déjà partagé par Lazard (1977) quand, il souligne que la pisciculture paysanne «est un outil de production et un outil de développement sur laquelle se fonde les meilleurs espoirs».

En plus d'améliorer les revenus des paysans, de créer des emplois, de fournir un supplément protéinique aux ménages

ruraux, la pisciculture constitue un facteur de raffermissement des liens sociaux (Hanquiez I., Oswald M., 2009). En effet, les pisciculteurs ont su développer des liens sociables matérialisés par la mise en place de groupes d'entraide et de discussions. Cette notion du groupe s'appuie sur le concept de groupe local développé par Darré (1999). Dans ce contexte de la pisciculture paysanne, le groupe est l'entité associant plusieurs candidats ou pisciculteurs à portée quotidienne de dialogue et de conditions socio-économiques homogènes. Ainsi, les pisciculteurs doivent être en mesure d'assister ensemble aux formations, de s'assister dans la mise en place des aménagements piscicoles et pendant tout le processus de production-commercialisation (Halftermeyer S., 2009). A ce propos, Assi-Kaudjhis (2011) soutient que la mise en place des groupes d'entraide a joué un important rôle dans la diffusion et le dynamisme des activités piscicoles dans le Centre-Ouest Ivoirien.

Les pisciculteurs de Bédiala et de Sinfra étant en majorité allochtones (72%) ont su dépasser leurs diverses origines pour développer ensemble l'activité piscicole. De plus, grâce au partage d'expérience, ces derniers ont développé au cours du temps des mécanismes de résilience face aux effets de la baisse pluviométriques sur la conduite de l'élevage. Ainsi, après avoir résisté aux différentes crises socio-politiques en Côte d'Ivoire, la pisciculture paysanne résiste à la variabilité climatique en innovant au niveau des aménagements et également au niveau du système d'élevage piscicole. Concernant les aménagements, Dabbadie L. et al (2002), préviennent que le climat a une incidence importante sur la conception des étangs. Ils indiquent que plus la saison est longue, plus le risque d'évaporation cumulé est fort ; ainsi, les pisciculteurs doivent donc avoir une hauteur d'eau importante afin de garder de l'eau de façon continue et les terrains doivent être imperméables. Et c'est justement, cette pratique qui fait école de plus en plus chez les pisciculteurs de Sinfra et de Bédiala ; ces derniers renforcent la largeur et la hauteur des digues pour augmenter le niveau de l'eau dans l'étang (Tan, 2008).

Aussi, la pisciculture paysanne, selon les enquêtés à une plus forte résilience climatique par rapport au cacao et au riz pluvial, spéculations dominantes à Sinfra et à Bédiala. En effet, le riz est désormais pratiqué dans le bas-fond à cause de la non-maîtrise des modifications pluviométriques. Le cacao quant à lui, est de plus en plus remplacé par les plants d'hévéa et/ou d'anacarde surtout à Bédiala. Par ailleurs, les stratégies développées par les pisciculteurs permettent de minimiser les impacts de la variabilité pluviométrique sur la disponibilité alimentaire des ménages ruraux. Le poisson de pisciculture est beaucoup apprécié pour ces qualités biologiques, diététiques et gustatives. Toutefois, Gautier et al., (2002), ne partagent pas forcément cet avis. Ils soulignent que bien souvent, le poisson de pisciculture ayant mauvais goût (goût de vase) est commercialisé. Dabbadie (2005) explique cette situation par un traitement post-récolte inapproprié, notamment d'un stockage prolongé dans de mauvaises conditions (Tucker et Van der Ploeg, 2004), mais aussi par une contamination avec des composés volatiles présents dans le milieu

aquatique (Linhart et al., 2002). Cependant, la FAO (2004), souligne que la contribution calorique du poisson est très importante en l'absence d'autres protéines provenant de la production locale et/ou lorsque la population a acquis une préférence pour le poisson. Cet apport calorique du poisson peut atteindre 180 calories par habitant et par jour en Afrique selon la même source.

Au niveau du système d'élevage, les pisciculteurs des deux localités ont souligné les avantages économiques de la rizipisciculture. Pour Xie et al. (2011), cette pratique contribue à une amélioration de l'utilisation de l'apport d'azote ainsi qu'à la diminution de l'emploi de pesticides ayant comme conséquence une meilleure valorisation de l'écosystème. De même, l'abondance d'aliment naturel dans les étangs en rizipisciculture, due à l'association riz poissons, pourrait expliquer l'amélioration des paramètres de croissance dans ce système par rapport au système extensif (Avit et al., 2012).

A Sinfra et à Bédiala, le poisson d'élevage est préféré, aux poissons importés congelés, par les populations locales selon le rapport qualité-prix qu'il offre. En effet, dans ces localités, le prix du kilogramme de poissons congelé varie entre 1000 et 1500 FCFA tandis que le prix du poisson de pisciculture fixé par les deux associations est de 1000 FCFA. De plus, la qualité du poisson congelé est souvent altérée à cause du mauvais conditionnement dû le plus souvent aux difficultés d'accès aux chaînes de froids en milieu rural. Le poisson est vendu bord étang à Bédiala tandis qu'à Sinfra, les pisciculteurs s'appuient sur des mareyeuses pour écouler leurs productions. Ainsi, à Bédiala, le circuit de vente est court contrairement à Sinfra où il est long à cause des nombreux intermédiaires. Cette pisciculture permet de générer de l'emploi et lutter contre la pauvreté en milieu rural. Ce faisant, elle améliore la sécurité alimentaire des milieux ruraux du Centre-Ouest. Les pisciculteurs consomment leurs propres poissons et commercialisent le surplus de la production. La part de poisson consommé par le ménage varie entre 15% et 40% de la production totale. En outre, une part de la production commercialisée sert à couvrir les dépenses alimentaires du ménage.

Au-delà, la pisciculture participe à l'amélioration de la production de l'exploitation agricole familiale ; surtout au niveau des cultures vivrières ou de subsistances. En effet, en période sèche, l'eau des étangs est utilisée pour arroser le vivrier et sert à abreuver les animaux (bœuf, mouton, etc.) comme décrits par Niamien K. (2017) dans son étude réalisée sur les dynamiques des pratiques paysannes dans le quart Sud-Ouest ivoirien. Ainsi, la pisciculture en dépit des modifications du système de production induites par la variabilité climatique contribue significativement à l'amélioration de la sécurité alimentaire des ménages ruraux de Sinfra et de Bédiala.

5. Conclusion

La pisciculture dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire constitue une source de diversification complémentaire des économies de plantation en milieu rural. Elle s'organise autour d'un groupe local de développement qui se partage des expériences, utilise en commun des matériels d'aménagement et oriente les activités en fonction de leurs besoins. Toutefois, depuis une décennie, les activités piscicoles souffrent des effets de la baisse du régime pluviométrique dans le Centre Ouest. Ainsi, les pisciculteurs de Sinfra et de Bédiala, ont adapté leur système de production à la contrainte climatique. Les digues sont renforcées pour réduire les pertes par infiltrations et les zones de pêche de l'étang sont creusées plus en profondeur. Aussi, les étangs sont fertilisés par une association de l'urée et du son de riz ; la pratique de la rizipisciculture s'intensifie dans un souci d'amélioration du rendement du riz et du poisson. Ces différentes stratégies de résilience climatique développées par les pisciculteurs minimisent les impacts de la variabilité climatique sur la disponibilité protéinique des ménages ruraux et l'amélioration du revenu des paysans. Cette étude éclaire sur les enjeux sociaux et économiques de la pisciculture paysanne pour les populations du milieu rural en dépit des contraintes climatiques. Également, il en ressort que la pisciculture paysanne innove, s'adapte au temps, et constitue une activité durable. Toutefois, cet article ne permet pas de faire une confrontation entre les stratégies de résiliences climatiques de pisciculteurs évoluant dans un groupe et pisciculteur évoluant seul. Ainsi, des perspectives théoriques relatives à une étude portant sur la confrontation des disparités au niveau des stratégies de résiliences climatiques développées par les pisciculteurs dans un contexte collectif et individualiste pourraient être développées.

CONFLIT D'INTERET

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêt.

REFERENCES

Assi-Kaudjhis J.P. 2011. Etude Socio-géographique des systèmes d'entraide paysans dans le secteur piscicole Ivoirien : cas de la région du Haut-Sassandra (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire). *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement* 4 : 11-21

Avit J. Boni K. Kouassi N. Konan K. Assemian O. et Alloukou J. 2012. Conditions écologiques de production de fingerlings de *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) en association avec le riz Wita en étang. *Journal of Applied Biosciences* 59 : 4271-4285

Dabbadie L. Lazard J. et Oswald M. 2002. La pisciculture. *Memento de l'agronome*, Editions Quae : 1571-1615

Dabbadie L. Le goût de vase de la chair des poissons. Synthèse bibliographique. <https://uved-formation-aquaculture.cirad.fr/content/.../4255/.../Le+goût+de+vase.pdf> (consulté le 12 Novembre 2017)

Dabbadie L. 1996. Étude de la viabilité d'une pisciculture rurale à faible niveau d'intrant dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire : approche du réseau trophique. Thèse de doctorat, océanologie biologique, Université de Paris 6, Paris, France, 215 p.

Darré J-P. 1999. La production de connaissance dans les groupes locaux d'agriculteurs. 93-112. In Chauveau J-P, Cormier S, Mollard E (eds), *L'innovation en agriculture : questions de méthodes et terrains d'observation*, IRD Paris.

FAO. 2004. *Le poisson et la sécurité alimentaire en Afrique*. FAO. Rome. Italie

Gautier D. Boyd C. Lovell R. 2002. Sampling channel catfish ponds for pre-harvest off-flavor detection. *Aquacultural Engineering* 26: 205-213.

Haltermeyer S. 2009. Construire un réseau de producteurs ruraux autour d'une nouvelle production : L'exemple du Projet piscicole de Guinée Forestière (PPGF). Traverses.

Hanquiez I. et Oswald M. Développer la pisciculture en Afrique tropicale humide pour renforcer la sécurité alimentaire. *Grain de Sel*. http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf_GDS46-47_Elevages.pdf (consulté le 12 décembre 2017)

Kimou N. Koumi R. Koffi K. Atsé B. Ouattara I et Kouamé P. Utilisation des sous-produits agroalimentaires dans l'alimentation des poissons d'élevage en Côte d'Ivoire. *Cahier de l'agriculture*, <https://www.cahiersagricultures.fr/articles/cagri/pdf/2016/02/cagri160023.pdf> (consulté le 22 décembre 2017)

Lazard J. 1977 *Etude des ressources disponibles pour le développement de la production piscicole continentale et lagunaire (Côte d'Ivoire)*. CTFT Nogent-sur-Marne. Paris.

Lazard J. 2017. Les systèmes aquacoles face au changement climatique. *Cahier Agriculture*, <https://www.cahiersagricultures.fr/articles/cagri/pdf/2017/03/cagri160181.pdf> (consulté le 22 décembre 2017)

Leonard E 1997. Crise écologique, crise économique, crise d'un modèle d'exploitation agricole : Ajustement et recomposition sociale sur les anciens fronts pionniers ivoiriens : 393-413. In: Contamin B. et Memel-Fote H. (éds). *Le modèle ivoirien en questions*, Karthala-ORSTOM. Paris.

Linhart O. Stech L. Svarc J. Rodina M. Audebert J.P. Grecu J. and Billard R. 2002. The culture of the European catfish, *Silurus glanis* in the Czech Republic and in France. *Aquatic Living Resource* 15: 139-144.

Niamien K. Koffi Y. Niamien T, Assi-Kaudjhis J.P et Oswald M. 2017. Projets piscicoles et dynamique des pratiques paysannes dans le Quart sud-ouest ivoirien. *Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes* 1 : 153-167.

Niamien T. 2016. Rapport d'activité annuel du projet Appui à la Filière et à la profession Piscicole (AF2P), document interne, APDRA, Gagnoa. Côte d'Ivoire.

Oswald M. et Sanchez F. 1995. Les sciences sociales sont-elles utiles pour un projet de développement, un opérateur de développement (le projet piscicole du centre-Ouest) face au diagnostic accessible. *Bulletin de l'APAD* 10 : 57-65.

- Ruf F. 1995. Booms et crise du cacao : Les vertiges de l'or brun. CIRAD-SAR-Montpellier. Karthala. Paris.
- Tan XH. 2008. Study on climate change scenarios assessment for Ca Mau Province. Technical report. Southern Institute for Water Resources Planning. Ho Chi Minh City (Vietnam)
- Tano M. 2008. Crise cacaoyère et stratégies de survie des producteurs : le cas des Bakwé dans le Sud-Ouest ivoirien. Les Cahiers d'Outre-Mer 243 : 323-338
- Tucker C. et Van-der P. 2004. Managing off-flavor problems in pond-raised catfish. Catfish news, SRAC, <http://www.msstate.edu/dept/srac/> (consulté le 6-12-2017)
- Xie J, Hu L, Tang J, Wu X, Li N, Yuan Y, 2011. Ecological mechanisms underlying the sustainability of the agricultural heritage rice-fish coculture system. Proceedings of the National Academy of Science. USA.