

P-ISSN: 2706-7483
E-ISSN: 2706-7491
IJGGE 2019; 1(1): 48-57
Received: 22-05-2019
Accepted: 26-06-2019

Félix Kouamé Nanan Kouadio
Département de Géographie,
Université Peleforo Gon
Coulibaly Korhogo, Côte
d'Ivoire

Coopération Sud-Sud pour le développement agricole: étude prospective de la souche brésilienne de *Oreochromis niloticus* dans le développement de la pisciculture ivoirienne

Félix Kouamé Nanan Kouadio

Abstract

One of the problems of Ivorian fish farming is the difficult access of farmers to quality fry. To reduce this constraint, Côte d'Ivoire has obtained, under a bilateral agreement with Brazil, Brazilian fry from Tilapia to increase its fish production. As the project is still in its experimental phase, the study questions the future of these new biological products in Ivorian aquaculture. The working method used is based on a documentary research carried out in libraries and documentation centres as well as a field survey carried out in the fish farming services and fish farms selected on the basis of relatively objective criteria. The tools used are mainly those of foresight, in particular statistical studies, discourse analysis, retrospective analysis, stakeholder analysis, territorial audit and stakeholder perception analysis. Using Micmac software combined with variables selected in the context of the study, determining factors were identified in order to design scenarios. Thus, three scenarios were developed. For scenario 1, there is abundant fish in the market basket; stagnation of aquaculture production and consumer indifference for scenario 2; and recession of aquaculture activities and farm abandonment for scenario 3.

Keywords: Ivory Coast, South-South cooperation, Brazilian tilapia, foresight, fish farming

1. Introduction

La montée en puissance des nouveaux pays en développement ou dits émergents suscite beaucoup d'espoir dans le rang des Etats sous-développés notamment africains. Nouveau pays industriel et grande puissance agricole, le Brésil a livré en 2014 à la Côte d'Ivoire, 2 395 alevins de souche améliorée de *Oreochromis niloticus* et 150 Kg d'aliments en vue de l'amélioration de son système de production aquacole. Ce projet, né de la signature d'un accord de financement entre le gouvernement brésilien et celui de la Côte d'Ivoire a pour objectif principal de développer durablement l'aquaculture en Côte d'Ivoire. Les espèces réceptionnées par le Ministère de la Production Animale et Halieutique du pays ont été mises en quarantaine à la station piscicole de Kongodékro à Bouaké afin d'être testées et acclimatées. Dans le cadre de leur expérimentation, elles ont été distribuées trois ans plus tard à huit fermes dans le but d'évaluer leur capacité d'insertion dans le système de production ivoirien avant leur diffusion finale vers les différentes zones piscicoles du pays. Le projet étant encore au stade expérimental, l'étude interroge l'avenir de ces alevins d'origine brésilienne dans le développement piscicole ivoirien en s'appuyant sur une approche prospective. Son objectif est de montrer les effets futurs de ces nouveaux produits biologiques dans le développement de la pisciculture en Côte d'Ivoire. De façon spécifique, il s'agit de faire une analyse rétrospective de la politique aquacole ivoirienne, identifier les facteurs déterminants dans l'évolution de *Oreochromis niloticus* brésiliens (grâce au logiciel Micmac) et dessiner les scénarios possibles.

1.1 Outils Et Méthodes

La méthode de travail adoptée utilise globalement la recherche documentaire et l'enquête de terrain.

La recherche documentaire a consisté à nous rendre dans les bibliothèques et centres de

Corresponding Author:
Félix Kouamé Nanan Kouadio
Département de Géographie,
Université Peleforo Gon
Coulibaly Korhogo, Côte
d'Ivoire

Documentation afin de consulter des données secondaires en rapport surtout avec les politiques et actions antérieures menées dans le cadre de l'aquaculture en Côte d'Ivoire. Par ailleurs, des écrits relatifs aux plans stratégiques de développement de la pêche et l'aquaculture nous ont donné plus ou moins des informations pour l'élaboration de nos scénarios avant les tables rondes prévues dans l'étude de terrain.

Les enquêtes de terrain, axées essentiellement sur des entretiens, ont été organisées avec les acteurs de l'aquaculture notamment les groupements d'aquaculteurs regroupés au sein de l'ANAQUACI (Association Nationale des Aquaculteurs de la Côte d'Ivoire) et de l'APDRA-CI (Association Pisciculture et Développement Rural en Afrique Tropicale Humide - Côte d'Ivoire), les agents des services de pêche et de l'aquaculture, les autorités administratives et villageoises proches des zones de production aquacoles et les associations des consommateurs. Au total, nous avons interrogé 72 personnes constituées surtout des responsables de section des différentes strates précédemment énumérées. Les échanges ont porté essentiellement sur l'avenir de la souche brésilienne de Tilapia dans la production aquacole du pays, après avoir identifié ensemble les forces et faiblesses, les menaces et les opportunités de l'activité.

Grâce au logiciel Micmac et des variables prises dans le contexte de notre étude, nous avons élaboré des matrices d'influence directe et indirecte en vue d'identifier les facteurs dominants et dominés. La résultante de ces actions est la construction de scénarios afin de voir le jeu des acteurs.

Les résultats de nos investigations se déclinent en des points suivants: (i) analyse rétrospective de l'aquaculture ivoirienne; (ii) l'usage du Micmac; (iii) l'élaboration des scénarios.

1.2 Resultats

1.2.1 Analyse rétrospective de la politique aquacole ivoirienne

1.2.2 Les différentes phases de développement de l'aquaculture et systèmes de production

L'aquaculture en Côte d'Ivoire est née des initiatives de l'administration coloniale au milieu des années 1950. Depuis cette opération pionnière, le secteur piscicole ivoirien a connu quatre grandes périodes dont les tournants se situent dans la période allant de 1970 à 1990 selon J.P. ASSI-KAUDJHIS (2005, p. 74) ^[5]. La période avant 1960 a connu une expérience coloniale confuse, mais alléchante. Celle de 1960 à 1970 a été surtout marquée par une réduction considérable des initiatives pionnières à l'échelle du territoire national. Entre 1970 et 1990, on note un redéploiement avec des résultats encourageants et soutenus par le miracle ivoirien. Toutefois, l'aquaculture étant intégrée aux activités agricoles, elle subissait les anicroches de cette dernière. A partir des années 1990, le développement piscicole se régionalise. On assiste à une émergence de divers modèles piscicoles concourant à des résultats prometteurs mais difficiles à consolider. Cette dernière phase a été surtout marquée par la crise politico-militaire de 2002 qui a occasionné la destruction des acquis des périodes du miracle ivoirien, à travers les actes de vandalisme et de pillage des structures et services aquacoles en zones antérieurement sous contrôle de la rébellion armée. A ces différentes phases, il faut ajouter celle comprise entre

2008 et nos jours où on assiste à une récession des pratiques aquacoles surtout dans les grandes structures de production localisées au sud du pays (N.K.F. KOUADIO *et al.*, 2014, p. 80) ^[17]. Ces fermes généralement industrielles produisaient en plus des poissons de taille commercialisable, des alevins qu'elles distribuaient aux petites exploitations situées dans leurs alentours.

L'Etat de Côte d'Ivoire a fait la promotion de plusieurs systèmes de production. Ces techniques s'adaptent plus ou moins bien aux conditions environnementales, économiques et sociales du pays. Ainsi, en fonction des facteurs de production des pisciculteurs, on distingue des systèmes extensifs, semi-intensifs et intensifs. Les structures de production utilisées sont généralement les étangs en zones continentales et les cages et enclos en lagune. Toutefois, on note une forte présence d'étangs dans le système. Selon l'Association Nationale des Aquaculteurs de la Côte d'Ivoire (ANAQUACI), en 2014 ^[3], on distinguait 5 641 étangs contre 382 cages et 22 enclos sur le territoire national. Par ailleurs, la Côte d'Ivoire bénéficie d'une relative continuité de bas-fonds dans son espace et d'un réseau hydrographique important auquel s'ajoutent de nombreux barrages évalués à 1 408 selon la source précédemment citée. En outre, le pays dispose d'une population importante de plus de 20 millions d'habitants selon le dernier recensement de 2014, ce qui constitue un marché important de consommation et une main d'œuvre suffisante à la pratique de l'élevage de poissons. Cependant, l'activité se heurte à de nombreux écueils notamment la faible disponibilité de l'eau en quantité et en qualité. Contrairement à la partie sud du pays la moitié nord souffre d'une irrégularité de pluie qui contrarie les pratiques agricoles particulièrement aquacoles. Pour réduire ce déficit, l'Etat de Côte d'Ivoire a initié la construction de 572 barrages dont plus de 50% au nord du pays selon l'ORSTOM ^[1] (1993). Toutefois, ces aménagements à l'image de celle du village de Natiokobadara, souffrent d'une dégradation avancée. Par ailleurs, leur nombre devenu insuffisant par rapport à la demande, les expose à des conflits entre les différents utilisateurs. Au-delà de ces aspects, l'aquaculture ivoirienne souffre d'une indisponibilité d'intrants de qualité, de difficultés d'accès à la terre, des insuffisances dans la conception des aménagements piscicoles et d'une faible organisation du circuit de commercialisation. Ces dix (10) dernières années, ces facteurs se sont renforcés avec la précarité de la situation sociopolitique et militaire du pays. C'est dans ce contexte qu'évolue l'élevage d'une diversité d'espèce de poissons en Côte d'Ivoire.

1.2.3 Les espèces aquacoles cultivées en Côte d'Ivoire

Les efforts engagés par la recherche scientifique ont permis de mettre à la disposition des aquaculteurs, des poissons et des crevettes adaptés soit aux eaux douces, soit aux eaux saumâtres. Selon le MPAH (2014, p. 9), les espèces se répartissent en deux catégories: les poissons et les crevettes. Pour les eaux douces, on note cinq (5) espèces pour la catégorie des poissons: l'*Oreochromis niloticus*, l'*Heterobranchus longifilis*, le *Clarias gariepinus*, l'*Heterotis niloticus* et le *Parachanna obscura*; pour la

¹ Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, organisme aujourd'hui remplacé par l'IRD (Institut de recherche pour le développement)

classe des crevettes, on distingue trois espèces: le *Macrobrachium vollenhovenii*, le *Macrobrachium macrobrachium* et le *Macrobrachium felicium*.

Dans les eaux saumâtres (eaux lagunaires), on enregistre trois espèces pour la classe des poissons. Il s'agit du Mâchoiron (*Chrysichthys nigrodigitatus*), du silure (*Heterobranchus isopterus*) et du Tilapia (*Oreochromis aureus manzala*). Quatre (4) espèces sont enregistrées pour la catégorie des crevettes (pénéides). Ces dernières font l'objet de tests pour évaluer leurs performances zootechniques: *Penaeus monodon*, *Penaeus duorarum notialis*, *Penaeus indicus* et *Penaeus vannamei*. La dernière est plus intéressante commercialement grâce surtout à la possibilité d'une éventuelle maîtrise des paramètres zootechniques liées à cette espèce. Toutefois, *Penaeus monodon tigrée* ou *crevette géante* présente les meilleures performances zootechniques. Par ailleurs, malgré l'importance et la diversité des espèces cultivées dans les eaux douces et saumâtres de la Côte d'Ivoire, la production des espèces de *Tilapia* domine le secteur.

1.3 Une production dominée par le tilapia

Malgré les tentatives de développement de l'algoculture notamment à Aboisso et adzopé, l'aquaculture en Côte d'Ivoire reste axée sur la pisciculture. On n'y cultive surtout les Tilapias (*Oreochromis niloticus*), les silures (*Heterobranchus longifilis* et *Clarias gariepinus*) et le mâchoiron (*Chrysichthys nigrodigitatus*).

Le Tilapia se détache des autres du point de vue des quantités produites. Sa vulgarisation date de 1957 particulièrement le *Tilapia zillii*. En 1980, le Tilapia a été utilisé pour lancer le model intensif de l'aquaculture en Côte d'Ivoire. Cette situation a renforcé sa position dans le choix des pisciculteurs ainsi que des consommateurs. En 2002, la Direction de la production Halieutique (DPH) avance que sa production, estimée à 479,04 tonnes, représentait plus de la moitié (55,3%) de la production nationale. Il est suivi par celles de la carpe noire (29,5% de la production totale), du mâchoiron (6,9%), du cameroun (5,4%) et du silure (2,9%) (Respectivement 5,4% et 2,9% du volume total produit). Le tilapia et la carpe noire concentrent à eux seuls 84,8% de la production totale en 2002 contre 15,2% pour les trois autres espèces. Cet ordre a été relativement conservé conformément aux projets étatiques qui continuent d'être centrés sur cette espèce à l'image du programme actuel de vulgarisation des Tilapias brésilien à l'échelle nationale. Ainsi, pour une meilleure approche mais surtout pour anticiper sur les éventuelles difficultés de production de l'*Oreochromis niloticus* brésilien, nous proposons une matrice d'analyse intégrant des variables liées à l'activité.

2. Matrices d'analyse: l'usage du logiciel micmac

2.1 Identification et définition des variables d'analyse

Les variables recensées pour construire les matrices sont au nombre de onze. Il s'agit des conditions naturelles de production de poissons, des conflits liés aux ressources productives, du marché de consommation de poissons d'élevage, des politiques d'encadrement des pisciculteurs, des moyens et conditions de distribution des poissons, des structures et équipement de production, de l'accès des pisciculteurs aux aliments, de l'accès des pisciculteurs aux alevins, de la production aquacole, des autres activités agricoles et des populations riveraines des lieux de production.

- **Les conditions naturelles de production de poissons:** Cette variable intègre le climat, la pluviométrie, la végétation et le relief. Ces éléments interviennent directement dans la disponibilité des ressources hydriques, utiles à l'approvisionnement des structures d'élevage en eau.
- **Les conflits liés aux ressources productives:** Les conflits liés aux ressources productives concernent tous les différends en rapport avec la gestion et l'usage des terres et des eaux propices à l'activité d'élevage de poissons.
- **Le marché de consommation de poissons d'élevage:** Il s'agit ici du marché potentiel de consommation de poissons. Il coïncide avec la population totale de la Côte d'Ivoire. Toutefois, sa taille diminue avec le niveau et la qualité de la production aquacole et dépend des habitudes alimentaires des populations ainsi que de leur pouvoir d'achat.
- **Les politiques d'encadrement des pisciculteurs:** Les politiques d'encadrement des pisciculteurs portent sur toutes les stratégies mises en œuvre par l'Etat de Côte d'Ivoire pour assurer une production idéale des poissons d'élevage. Elles intègrent les services de financement de l'activité et de gestion des conflits.
- **Les moyens et conditions de distribution des poissons:** Cette catégorie concerne surtout les facteurs de distribution des poissons notamment les voies de communication (pour rallier les zones de production et les lieux de commercialisation), les équipements de conservation des poissons, les moyens de transport des personnes et de la production et les prix de vente des produits aquacoles.
- **Les structures et équipement de production:** Il s'agit des équipements et outils entrant dans la production notamment les matériels techniques et les structures annexes à la production.
- **L'accès des pisciculteurs aux aliments:** Il insiste sur l'existence des produits alimentaires en quantité et qualité. Cette variable dépend surtout du pouvoir d'achat des pisciculteurs et du prix de vente des aliments en question. Elle est par ailleurs liée à la disponibilité des alevins.
- **L'accès des pisciculteurs aux alevins:** Il s'agit comme le cas précédent de la disponibilité des alevins en quantité et en qualité. Cette variable dépend également du pouvoir d'achat des pisciculteurs et du coût des alevins. Elle conditionne la demande des produits alimentaires.
- **La production aquacole:** La production aquacole est le volume total de la quantité de poissons d'élevage destinée au ravitaillement des populations à l'échelle nationale. Cette variable insiste sur la production de Tilapia qui demeure très appréciée par les populations ivoiriennes comme évoqué dans le premier point de nos résultats.
- **Les autres activités agricoles:** L'aquaculture n'évolue pas seule dans son milieu. Elle subit plus ou moins l'influence des autres activités surtout agricoles situées dans son environnement. Cette variable nous permettra d'apprécier l'influence de ces dernières dans les pratiques aquacoles.
- **Les populations riveraines des lieux de production:** Les populations riveraines des lieux de production interviennent dans les activités aquacoles. Elles

décident en effet de la gestion des espaces propices à l'activité. Ce sont elles qui souvent distribuent les espaces de production, reçoivent et traitent les cas de conflits liés à l'exploitation des espaces favorables à l'activité d'élevage de poissons.

2.2 Description des techniques de travail avec le Micmac

Le micmac nous permet d'élaborer des matrices d'entrée en vue d'identifier les variables dominantes et dominées et connaître éventuellement les jeux des acteurs. Cela nous permettra de construire plus aisément les scénarios en rapport avec le futur des alevins de Tilapia brésilien dans l'aquaculture ivoirienne. Ainsi on identifie une matrice des influences directes (MID) et une matrice des influences directes potentielles (MIDP). La première décrit les relations d'influences directes entre les variables définissant le système et la seconde représente les influences et dépendances actuelles et potentielles entre les indicateurs.

Cette dernière complète la matrice MID en tenant également compte des relations envisageables dans le futur.

Dans les deux cas (deux matrices), les influences sont notées de 0 à 3, avec la possibilité de signaler des influences potentielles. La valeur 0 lorsque l'influence est nulle, 1 quand elle est faible, 2 lorsqu'elle est Moyenne, 3 pour les fortes et P pour les Potentielle. Les tableaux suivants nous présentent les résultats de nos analyses.

2.3 Les résultats extraits du Micmac

Les résultats proposés découlent particulièrement des sommes en ligne et colonne des matrices des influences directes (MID) et celle des influences directes potentielles (MIDP).

2.3.1 Les influences directes

A travers le table ci-dessous nous proposons les sommes en ligne et colonne de la matrice MID

Table 1: somme en ligne et colonne de la matrice MDI

N°	Variable	Total des lignes	Total des colonnes
1	Conditions naturelles de production de poissons	17	12
2	Conflits liés aux ressources productives	14	14
3	Marché de consommation de poissons d'élevage	14	19
4	Politiques d'encadrement des pisciculteurs	13	15
5	Moyens et conditions de distribution des poissons	12	12
6	Structures et équipement de production	12	15
7	Accès des pisciculteurs aux aliments	16	13
8	Accès des pisciculteurs aux alevins	18	12
9	Production aquacole	17	21
10	Autres activités agricoles	11	13
11	Populations riveraines des lieux de production	14	12
	Totaux	158	158

Source: enquêtes, 2019

2.3.2 Les influences indirectes

La Matrice des Influences Indirectes (MII) correspond à la Matrice des Influences Directes (MID) élevée en puissance, par interactions successives (table 2). A partir de cette matrice un nouveau classement des variables met en valeur

les indicateurs les plus importants du système. En effet, on décèle les variables cachées, grâce à un programme de multiplication matricielle appliquée à un classement indirect.

Table 2: Somme en ligne et colonne de la matrice MII

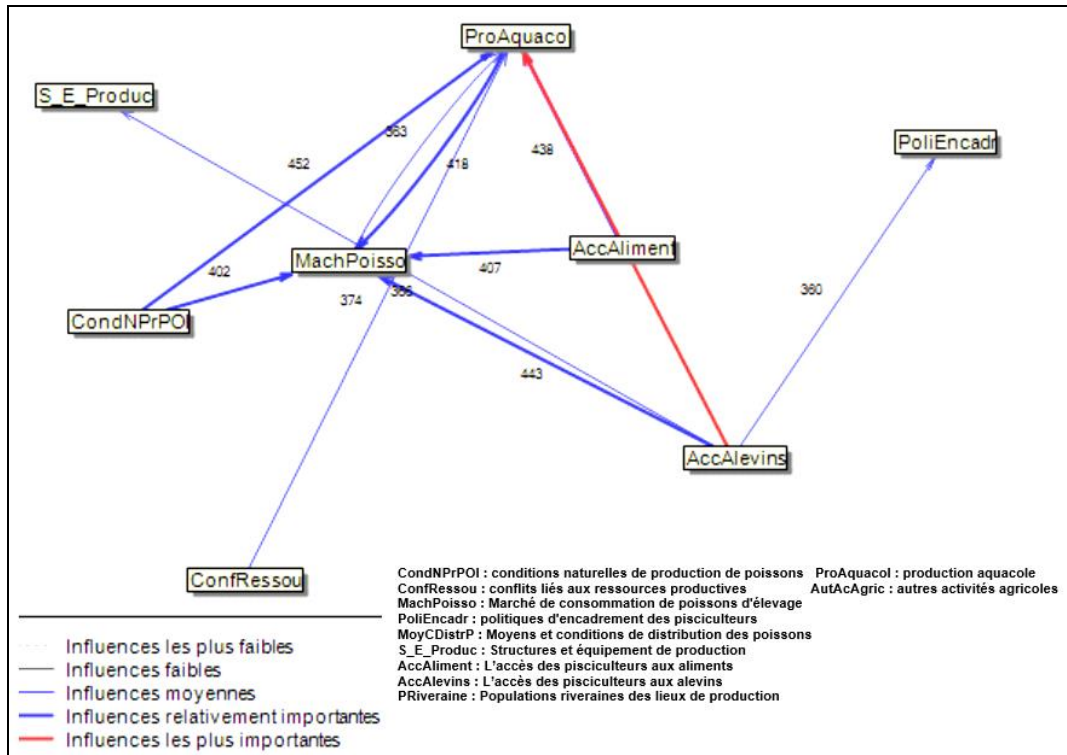
N°	Variable	Total des lignes	Total des colonnes
1	Conditions naturelles de production de poissons	3456	2461
2	Conflits liés aux ressources productives	2870	2818
3	Marché de consommation de poissons d'élevage	2861	3899
4	Politiques d'encadrement des pisciculteurs	2705	3176
5	Moyens et conditions de distribution des poissons	2538	2647
6	Structures et équipement de production	2538	3184
7	Accès des pisciculteurs aux aliments	3365	2733
8	Accès des pisciculteurs aux alevins	3729	2573
9	Production aquacole	3469	4168
10	Autres activités agricoles	2353	2632
11	Populations riveraines des lieux de production	2878	2471
	Totaux	158	158

Source: enquêtes, 2019

2.3.3. Evolution graphique

2.3.3.1. Graphe des influences indirectes potentielles

Il est déterminé à partir de la matrice d'influences indirectes potentielles MIIP (figure 1).

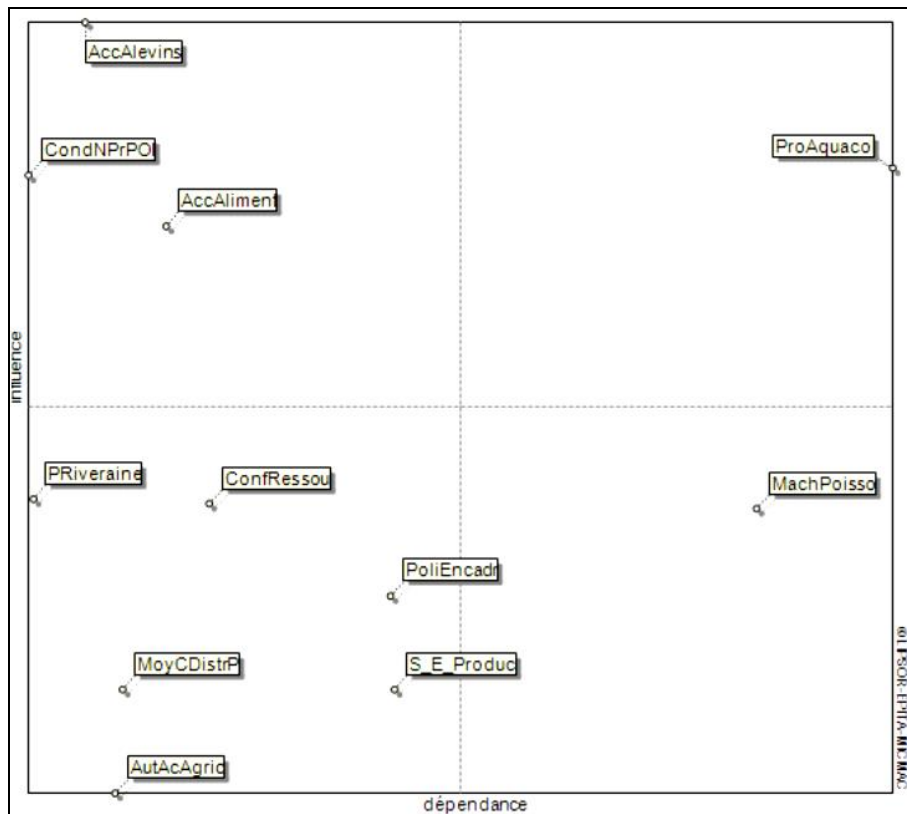


Source: enquêtes 2019

Fig 1: graphe des influences indirectes potentielles

2.3.3.2. Plan des influences et dépendances indirectes potentielles

Il est déterminé à partir de la matrice d'influences indirectes potentielles MIIP (figure 2)



Source: enquêtes 2019

Fig 2: plan des influences et dépendances indirectes potentielles

L'analyse du graphe et plan de la MIIP montre que l'accès aux alevins et aliments ainsi que les conditions naturelles et la production aquacole sont les variables les plus influentes

de la série. Les plus influencées sont les autres activités agricoles, les structures et équipements de production, les moyens et conditions de distribution, les politiques

d'encadrement, les conflits liés aux ressources exploitables et les populations riveraines. Par ailleurs, les plus dépendantes sont la production aquacole et le marché de consommation. Sur la base des informations précédentes, nous avons dessiné des scénarios.

3. Elaboration des scénarios

Trois scénarios découlent de l'analyse du plan précédent: le scénario souhaitable, mi-fic mi-raisin et redouté.

3.1 Scénario souhaitable: du poisson en abondance dans le panier de la ménagère

Avoir du poisson en abondance dans le panier de la ménagère en Côte d'Ivoire passe par le respect de certaines exigences qui conditionnent la production aquacole et les marchés de consommation.

3.1.1 Les mauvaises conditions naturelles de production atténuées par des aménagements de barrages hydro agricoles

L'Etat de Côte d'Ivoire prend conscience de la nécessité de construire de nouveaux barrages hydro agricoles et entretenir les existants. Les contraintes naturelles de production particulièrement les difficultés d'approvisionnement des structures en eau sont ainsi amoindries. Dans les zones éloignées des cours d'eau et des barrages récemment aménagés, des forages sont construits pour recueillir l'eau des profondeurs de la terre. Reconnaisant leurs intérêts dans ces opérations, les populations s'adonnent à cœur joie à la mise en œuvre de projets de production de poissons d'élevage.

Au plan local, le succès de ces nouvelles orientations engendre l'éveil d'une conscience politique locale fortement basée sur la satisfaction des besoins collectifs locaux. Progressivement, ces populations se rendent compte de leur rôle à jouer dans l'autosuffisance alimentaire du pays. Ainsi des structures de productions notamment les étangs sont installés dans toutes les zones rurales du territoire national. La production aquacole commence à croître de façon significative et à inonder les marchés de vivriers en Côte d'Ivoire.

3.1.2 Une disponibilité quantitative et qualitative des intrants piscicoles

▪ *Des alevins de qualité accessibles à moindre coût*
L'une des conditions d'une pisciculture réussie est la disponibilité des alevins de qualité. L'Etat de Côte d'Ivoire l'a bien compris en initiant le projet de production et de distribution d'alevin de l'*Oreochromis niloticus* brésilien sur toute l'étendue de son territoire. Ainsi, grâce à des mécanismes appropriés, réduisant de façon drastique les prix d'achat des espèces, les populations ont désormais un accès facile à ces produits. Ils ont la possibilité de les prendre à crédit et payer après la production et la commercialisation. En outre, les voies de communication reliant les lieux de distribution des alevins aux sites de production, fonctionnent désormais bien. Elles sont améliorées par les autorités ivoiriennes et résistent mieux aux effets des précipitations pluviométriques. Les moyens de transport de la production et les équipements de conservation sont contrôlés par l'administration régionale et locale. Les centres de distribution des alevins sont équitablement repartis et désormais suffisamment proches des zones de production. Les risques de mortalité des

alevins liés à la distance sont ainsi réduits. Par ailleurs, la promesse du Brésil de construire sur le territoire national une manufacture de reproduction de poissons est finalisée et fonctionnelle. Cet équipement de multiplication de masse des espèces de poissons, encourage la demande en alevin de tilapia brésilien. Les pisciculteurs commencent à augmenter la taille de leur exploitation en aménageant de nouvelles structures de production pour accueillir le maximum d'alevins. Ils sont assistés par l'Etat à travers des projets de financement et d'encadrement.

Ces initiatives coïncident avec celles des modes d'approvisionnement en produit alimentaire.

▪ *Des aliments de poissons distribués presque gracieusement aux producteurs*

La qualité des produits alimentaires intervenant dans l'activité aquacole conditionne le niveau de sa production. Selon le projet de vulgarisation de la souche brésilienne de l'*Oreochromis niloticus*, ces espèces se développent mieux avec une alimentation de qualité comme en témoigne les résultats de la phase de leur pré-diffusion (où les espèces atteignaient parfois 1,1kg). Comme les alevins, l'Etat a également bien compris ce procédé; désormais, il accompagne les éleveurs en leur distribuant presque gracieusement les aliments. Mieux, l'administration veille à une répartition équitable des centres ou manufactures de distribution de ces intrants. Les voies de communication liant les zones de production et les centres de ravitaillement des produits alimentaires sont améliorées et souffrent moins des effets des intempéries. Les pisciculteurs sont d'avantage motivé à pratiquer l'activité d'élevage de poissons. Face à ces opportunités, les promoteurs des autres activités situées dans leur environnement immédiat notamment les pêcheurs se reconvertissent aux métiers de la pisciculture. L'activité devient véritablement familiale; les chefs de ferme ou de famille se professionnalisent en faisant d'elle leur occupation principale. Le nombre de pisciculteurs augmente et influence le niveau de production de l'activité.

3.1.3 Une production aquacole en quantité et en qualité suffisante

L'Etat met en œuvre des stratégies en vue d'aider les pisciculteurs à mieux s'équiper et structurer leurs fermes. Il initie des politiques d'encadrement des pisciculteurs en équipant les services étatiques concernés et en renforçant le niveau de formation de leurs agents. Les structures intervenant dans l'aquaculture ne souffrent plus de manque de qualification de leurs agents et disposent désormais de moyens de travail adéquats. La disponibilité quantitative et qualitative des intrants piscicoles en adéquation avec de bonnes méthodes de travail apporte une amélioration du niveau de production de l'aquaculture. La quantité de poissons d'élevage croît et rivalise avec celle de la pêche. Le pays devient moins dépendant des pêcheries étrangères. Les produits aquacoles sont de qualité et incitent à la demande.

3.1.4 Une demande de plus en plus forte en poisson d'élevage

Une politique d'amélioration des systèmes de distribution des produits aquacoles est mise en œuvre par l'Etat de Côte d'Ivoire. Les sites de commercialisation se multiplient et sont désormais plus proches des consommateurs. Les voies de communication les séparant des zones de consommation

sont renforcées et améliorées. Les équipements de conservation des poissons respectent les règles d'hygiène. Les commerçants sont bien formés à l'activité de commerce. Une étude de marché initiée au plan local permet de fixer les prix des poissons en fonction du niveau de vie des consommateurs. La demande en poissons d'élevage devient de plus en plus forte. L'engouement suscité autour de ces produits dans les localités situées à la frontière nationale, motivent les populations des pays voisins à s'y intéresser. Le pays devient progressivement autosuffisant en poissons et commence à en exporter.

3.2 Scénario mi-figue mi-raisin: stagnation de la production aquacole et indifférence des consommateurs

Ce scénario est la conséquence du manque de réaction de l'Etat de Côte d'Ivoire face aux contraintes de production du Tilapia brésilien.

3.2.1 Indifférence des autorités face aux mauvaises conditions naturelles de production

Les autorités ivoiriennes sont insensibles aux mauvaises conditions naturelles de production. Aucune initiative n'est menée par ces dernières en vue de limiter leurs influences. Les fermes confrontées à des problèmes d'approvisionnement en eau d'élevage continuent de subir les effets de la sécheresse qui se durcissent avec le réchauffement du climat.

Dans la zone nord par exemple, les activités de la ferme pilote de Natiokobadara continuent d'être compromises par des dysfonctionnements dans son système de ravitaillement en eau. Sur plus de 70 étangs construits lors de sa création, aucun n'est toujours pas fonctionnel. L'explication continue de résider dans la réduction du niveau des pluies dans la région mais surtout dans la dégradation de son barrage situé en amont. Natiokobadara ne joue plus son rôle d'appui technique pour les autres exploitations de la région. Sa fonction de lieu d'apprentissage des jeunes diplômés, continue d'être un handicap sérieux à la relance de la pisciculture dans le nord du pays. Ce problème est renforcé par les difficultés d'accès aux intrants piscicoles qui touchent à la fois le nord et le sud de la Côte d'Ivoire.

3.2.2 Des intrants piscicoles difficilement accessibles

- *Le refus des prix d'achat des alevins de Tilapia brésilien et de leurs produits alimentaires*

Les alevins de Tilapia brésiliens et leurs aliments sont disponibles mais leur accès se heurte à une contribution financière exigée aux éleveurs. Comme en 2017 dans l'ouest de la Côte d'Ivoire, les pisciculteurs n'acceptent pas le montant financier recommandé par les structures étatiques en échange des alevins. Ils le trouvent élevé par rapport à leur situation sociale. Ils continuent d'insister sur leur réduction drastique voire leur gratuité. En revanche, l'Etat demeure sur sa position d'une contribution financière acceptable afin d'amener les producteurs à s'investir d'avantage dans l'activité et mieux la gérer. En opposition, les pisciculteurs continuent d'utiliser les alevins issus des pêches traditionnelles dans les eaux proches et les restes d'aliments domestiques ainsi que d'autres produits alimentaires non recommandés, dans l'alimentation des poissons. Le niveau de production du pays baisse quand il ne stagne pas.

- *Un déséquilibre dans la répartition des stations de distribution des alevins et aliments*

Les alevins de Tilapia brésilien et leurs alimentations sont disponibles à des coûts acceptés par les éleveurs. Toutefois, les structures chargées de leur distribution sont inégalement réparties donc difficilement accessibles pour certains pisciculteurs. Le sud et le centre continuent d'abriter l'essentiel des centres de distribution, obligeant ainsi les fermes au nord du pays à rechercher d'autres sources d'approvisionnement de qualité douteuse. En outre, des pertes énormes d'alevins continuent d'être enregistrées lors de leurs transports à cause non seulement, de l'importance de la distance séparant les sites de production et les stations d'alevinage mais surtout des voies de communication qui continuent de se dégrader.

3.2.3 Un dysfonctionnement des systèmes de production des Tilapias brésiliens

Les structures et équipement intervenant dans la production ne sont toujours pas disponibles. L'aménagement des fermes et structures d'élevage ne répondent toujours pas aux normes d'une production de qualité. Les différentes phases de production de poisson ne sont pas respectées par la majorité des fermiers du pays. Le sexage continue d'être éliminé par certains éleveurs; les outils de travail connaissent une dégradation avancée; les ouvriers agricoles sont toujours marqués par un manque de formation; les autres activités environnantes continuent d'impacter négativement la qualité de l'eau, augmentant ainsi les pertes. Les politiques d'encadrement se heurtent à des services souffrant de manques de moyens techniques et matériels pour leurs mises en application. Les conflits fonciers et d'usage impliquant la pisciculture continuent d'exister dans les zones à forte productivité agricole.

3.2.4 Une promotion insuffisante du Tilapia brésilien auprès des consommateurs

La production de tilapia brésilien reste méconnue par les consommateurs. Les systèmes de leurs distributions continuent de connaître des dysfonctionnements face à l'indifférence des autorités ivoiriennes. Les prix d'achat des poissons ne sont pas étudiés en accord avec les revenus des populations. Les sites d'approvisionnement sont toujours difficiles d'accès à cause de leur inégale répartition dans l'espace et de la dégradation des voies de communication permettant d'y accéder. Les commerçants sont toujours mal formés et les moyens de conservation des poissons continuent d'être en inadéquation avec les règles d'hygiène.

3.3 Scénario redouté: récession des activités aquacoles et abandon des fermes

Le scénario redouté naît à la fois de l'indifférence de l'Etat face aux contraintes de production des Tilapias brésiliens et du renforcement de la dégradation des facteurs de production aquacoles.

3.3.1 La persistance et le renforcement des contraintes naturelles de production

L'Etat ne mène aucune action d'anticipation sur les contraintes naturelles liées à la production de poissons d'élevage particulièrement le Tilapia brésilien.

La variabilité climatique associée à la destruction du couvert

végétal pour des activités agricoles, prolonge la saison sèche dans les zones situées au nord du pays. Les sources d'eau notamment les barrages hydro agricoles se vident progressivement de leur contenu et reçoivent très peu d'apport en eau douce (fleuve, rivière). Les étangs de production souffrent davantage d'un manque d'eau. Les activités piscicoles sont de ce fait abandonnées dans la partie septentrionale du pays. Paradoxalement, dans les zones au sud, l'augmentation des volumes pluviométriques provoque l'inondation des sites de production. L'Etat de Côte d'Ivoire impuissant, assiste à l'immersion des structures de production suite à l'avancée du niveau des eaux sur le littoral. Les espèces de poisson sont ainsi emportées par les mouvements des eaux

3.3.2 L'insertion difficile du tilapia brésilien dans le système de production ivoirien

Malgré la réussite de la phase de pré diffusion des Tilapias brésiliens, leur diffusion se heurte à de multiples problèmes d'insertion. Les pisciculteurs ont du mal à s'approprier la technique de production de ces espèces. Pour une meilleure qualité de production, ces méthodes exigent un certain nombre d'équipement notamment l'usage de cages flottantes. Pourtant, l'Etat ne mène aucune action en vue d'équiper les fermes dans les matériaux recommandés. Ainsi, de nombreux échecs sont enregistrés conduisant à la perte du capital de production des paysans. Les producteurs commencent à bouder le projet. Le Tilapia Brésilien est abandonné au profit d'autres espèces. La production aquacole ivoirienne reste dans sa léthargie.

3.3.3 La survenance de maladies et l'abandon des fermes

Le dysfonctionnement des politiques de gestion de l'aquaculture continue de se renforcer face à l'indifférence des autorités ivoiriennes. La médecine des animaux souffre d'un manque de moyens financiers et d'action. La circulation des gamètes, œufs ou animaux vivants facilite la propagation des maladies. Le cheptel ivoirien est atteint par une diversité de pathologies dont les plus marquants sont les maladies génétiques. En effet, les alevins de Tilapia brésilien sont ceux de la Côte d'Ivoire offerts par cette dernière à la république fédérale du Brésil en 1972. Près de 50 ans après, leur retour dans la production aquacole du pays constitue certes un atout mais aussi un risque pour son cheptel. Ainsi, malgré leur mise en quarantaine réussie et les résultats probants de leurs analyses, on note la survenance de maladies génétiques après leur diffusion. L'hypothèse la plus probable est l'union des espèces d'une même descendance notamment les *Tilapias* ivoiriens devenues brésiliens après 50 ans et ceux du pays restés sur place. En l'absence de suivi et de politique de gestion adéquate, les pathologies déciment la totalité du cheptel ivoirien. Les fermes du pays sont abandonnées et les pisciculteurs reconvertis à d'autres activités agricoles.

4. Discussion

L'avènement de la souche brésilienne de Tilapia dans l'aquaculture ivoirienne, apparaît comme un signe d'espoir pour le développement de l'activité dans le pays. Toutefois, une étude prospective de ces retombées dans le développement de l'activité au plan national est nécessaire afin d'anticiper sur les éventuelles difficultés et prendre la bonne décision (P. DURANCE *et al.*, 2007 p. 8) ^[10]. Selon B. CAZES (1986 p. 18) ^[8], «...Un rassemblement d'éléments

d'appréhension (chiffrés ou non), concernant l'avenir, dont le but est de permettre de prendre des décisions grâce auxquelles ledit avenir sera mieux conforme à nos préférences que s'il n'y avait pas eu cet éclairage prospectif». De ce fait, trois scénarios ont été dessinés grâce au Micmac et des variables choisies dans le contexte de l'étude. Le premier est souhaitable, le second est mi-figue mi-raisin et enfin le troisième est redouté.

Le scénario souhaitable soutient une abondance du poisson dans le panier de la ménagère. Cela passe par une atténuation des mauvaises conditions naturelles à travers l'aménagement de barrages hydro agricoles et une disponibilité des intrants piscicoles (K.P. ANOH 2007, p. 206) ^[4]. Selon J.B. AVIT *et al.* (1999 p. 146), les eaux ivoiriennes notamment les barrages hydro agricoles ont une turbidité comprise entre 0,5 et 5 m, une température évoluant entre 25 et 30 °c, un PH inférieur ou égal à 8 et une conductivité allant de 50 à 80 µmhos. Outre les qualités physico-chimiques, le territoire national dispose d'une quantité d'eau suffisante à la pratique de l'aquaculture. Selon AQUASTAT (2005) ^[2], des eaux souterraines ou aquifères s'étendent sur environ 320 800 km², soit 99,5% du territoire national. Leur quantité totale est estimée à 77,7 milliards de m³ avec un renouvellement de 37,84 milliards de m³ par an. Les eaux continentales ivoiriennes présentent des propriétés physico-chimiques compatibles avec la culture des poissons. Les espèces de tilapia particulièrement, s'adaptent à la fois aux eaux douces et saumâtres (S. HEM *et al.*, 1994, p. 468) ^[11], ce qui devrait représenter un atout pour celles en provenance du Brésil. Cependant, les autorités ivoiriennes devraient associer à leurs diffusions, des produits alimentaires de qualités afin de faciliter leur bonne croissance. Il faudra ainsi dépasser l'usage de sous-produits agricoles et animaux évoqué par J.P. ASSI-KAUDJHIS (2005, p. 139) ^[5] pour promouvoir les produits industriels. Par ailleurs, l'Etat devra augmenter le nombre de structures en charge de la distribution des alevins et veiller à leur bonne répartition sur le territoire national afin de les rapprocher des producteurs. Selon N.K.F. KOUADIO *et al.* (2017, p. 57) ^[17], les longues distances parcourues par les éleveurs entre leurs fermes et les centres d'approvisionnement des alevins, augmentent les risques de mortalité. L'Etat devra également mettre en place une politique adéquate d'étude des prix des alevins en fonction des revenus des producteurs. Il faudra tenir compte des exigences de chaque région de production dans la fixation de leurs prix afin d'éviter les situations évoquées par N.K.F. KOUADIO-NANAN *et al.* (2017, p. 53) ^[17] dans l'ouest de la Côte d'Ivoire ^[2]. Le respect de ces exigences impactera positivement la production aquacole du pays, qui verra son volume et sa qualité s'améliorer considérablement. selon les travaux de B. YAMI *et al.*, (1986 p. 15) ^[7].

Dans le scénario mi-figue mi-raisin, le pays assiste à une stagnation de la production aquacole et une indifférence des consommateurs. L'irrégularité du réseau hydrographique ivoirien est le principal handicap surtout dans la partie nord du pays. Dans cette partie du pays, la longue saison sèche (6 à 7 mois) continuera d'entretenir d'importante évaporation et réduire le volume d'eau des lacs et cours d'eau. Selon SILUE *et al.* (2014, p. 12), la superficie du barrage de

² Les producteurs refusaient d'utiliser les alevins proposés par l'Etat à cause de leur prix d'achat qu'ils jugeaient élevés par rapport à leur situation sociale.

Natiokobadara au nord du pays est passée de 61ha à 14 ha entre 2007 et 2013. Ces pertes continueront à se renforcer avec l'augmentation probable du niveau d'insolation de la zone face au réchauffement climatique. Outre les questions hydriques, l'activité se heurte à l'indisponibilité des alevins de qualité. La souche brésilienne de tilapia qui se présente comme une solution à ce manque n'est cependant pas accessible à tous. Son accès pourrait être conditionné par une demande financière qui n'est pas toujours disponible pour les paysan-pisciculteurs selon N. ABOYA (2010, p. 154)^[1]. La bonne qualité des alevins de tilapia proposée par le Brésil ne suffira donc pas à la relance l'activité d'élevage de poissons en Côte d'Ivoire. Leurs coûts comme dans les cas antérieurs, pourraient être exorbitants aux yeux des producteurs. Ainsi, en remplacement de cette denrée, les fermiers continueront d'utiliser les poissons sauvages collectés auprès des pêcheurs comme l'a souligné N.K.F. KOUADIO (2012, p. 221)^[17] sur le littoral ivoirien.

L'aliment des poissons joue également un rôle primordial dans le développement de la pisciculture. Il est dominé en Côte d'Ivoire par l'usage de sous-produits agricoles de riz, coton, manioc, etc. On y retrouve également des résidus provenant des activités de production animale (farine de poisson, déchets d'abattoir, etc.) selon J.P. ASSI-KAUDJHIS (2005, p.194)^[5]. Ces intrants à l'image des écrits de L. DABBADIE (1996 p. 103)^[9], ne sont géographiquement pas accessibles à tous les éleveurs, donc ne garantissent toujours pas une production de masse à l'échelle nationale. Par ailleurs, les aires de production de l'aquaculture continuent de subir les effets néfastes des autres activités proches. Les espaces propices à l'aquaculture existent en Côte d'Ivoire mais sont de plus en plus convoités par d'autres pratiques. Sur le littoral, N.K.F. KOUADIO (2012, p. 215)^[17], justifiait cette idée par la multiplicité des modes d'utilisation des zones propices à l'aquaculture et la méconnaissance du secteur piscicole contrairement aux autres pratiques recensées dans son environnement. Au nord du pays le constat est le même, les bas-fonds qui représentent les milieux de prédilection de l'aquaculture continentale en zones rurales, sont occupés par la riziculture (N.K.F. KOUADIO, 2018, p. 129)^[17]. L'indifférence des autorités ivoiriennes face aux problèmes précédemment évoqués maintiendrait l'activité dans la léthargie en dépit de l'introduction du tilapia brésilien dans le système de production.

La récession des activités aquacoles et l'abandon des fermes est le scénario redouté. Au-delà du renforcement des contraintes naturelles, l'insertion des tilapias brésiliens devient difficile voire impossible dans le système de production ivoirien. De nombreux pisciculteurs boudent le projet et n'y adhèrent pas. Comme les échecs enregistrés lors des premières initiatives aquacoles en Côte d'Ivoire (J.P. ASSI-KAUDJHIS, 2005, p. 41)^[5], la non prise en compte des aspirations des bénéficiaires dans la mise en œuvre du projet, constituera un frein à la diffusion de l'espèce de tilapia brésilien dans le pays. Sa production se limitera ainsi aux fermes d'Etat et celles des responsables de l'ANAQUACI localisées surtout dans la moitié sud du pays. Parallèlement à ces rares productions, surviendront des maladies particulièrement génétiques relatives à l'union des espèces d'une même descendance^[3]. Les relations

consanguines font courir un risque médical accru aux descendants. Selon le généticien AXEL KAHN, « *un enfant issu d'une relation entre le père et sa propre fille a un risque supérieur à la moyenne de développer une maladie génétique, comme la mucoviscidose, ou d'avoir d'autres pathologies génétiques* ». Ce constat est vérifié dans le domaine aquacole où ce type d'union concourt également à la survenance de maladies génétiques dans la descendance des espèces concernées (E. QUILLET *et al.*, 2007, p. 240)^[19]. Selon les mêmes auteurs, d'autres infections naissent du développement et l'intensification de la production, conformément à la circulation des gamètes, œufs ou animaux vivants. Pourtant, les politiques d'encadrement et de gestion de l'activité mises en œuvre par les structures et services d'Etat spécialisés dans le domaine continuent de souffrir d'un manque d'équipement et de personnel sur le terrain (N.K.F. KOUADIO *et al.*, 2017, p. 51)^[17]. Chez les poissons, les efforts importants consacrés à la mise au point de vaccins n'ont connu pour l'instant qu'un succès relatif. Seul un petit nombre de vaccins faciles à administrer et d'efficacité avérée sont disponibles sur le marché selon E. QUILLET *et al.* (op.cit). Ainsi, l'avancée des pathologies atteindra tout le territoire et décimera le cheptel ivoirien. Par ailleurs, la pression grandissante des activités autour des espaces propices à l'aquaculture favorise une pollution des eaux d'élevage à l'image des cas observés en lagune Ebrié par N.K.F. KOUADIO *et al.* (2017 p. 34)^[17]. Les fermes seront ainsi abandonnées et les fermiers reconvertis à d'autres activités. Selon N.K.F. KOUADIO (2012, p. 173)^[17], en Côte d'Ivoire, la pisciculture étant considérée comme une activité secondaire par les éleveurs, ces derniers n'éprouveront aucune contrainte à se consacrer à leur domaine principal.

Conclusion

L'étude relative à l'avenir de la souche brésilienne de *Oreochromis niloticus* dans le développement de la pisciculture ivoirienne est intéressante en termes d'analyse prospective territoriale. Elle nous a permis de nous projeter dans le futur afin d'apprécier de l'efficacité de ces nouvelles espèces dans l'aquaculture ivoirienne. Les différents scénarios exposés montrent bien que l'avenir des alevins de Tilapia brésilien ne dépend pas des seules décisions des autorités administratives. Le devenir des systèmes de production en accord avec ces nouvelles espèces ne peut se concevoir en dehors des questions précédemment évoquées. Le domaine aquacole requiert une approche plus globale, participative et collective prenant en compte tous les acteurs intervenant dans l'activité au plan national, régional et local.

5. References

1. ABOYA Narcisse. Etude géographique de l'aquaculture en Côte d'Ivoire: cas de la lagune Ebrié. Université d'Abidjan-Cocody, Faculté des Sciences de l'Homme et de la Société, Abidjan, 2010, 277.
2. AQUASTAT. Système global d'information sur l'eau et l'agriculture de la FAO (www.fao.org), 2005.
3. ANAQUACI. Rapport statistique de l'aquaculture. Abidjan, Ministère des ressources animales et Halieutiques, 2013, 6.

³ Les alevins de Tilapia brésilien sont ceux de la Côte d'Ivoire offerts par cette dernière à la république fédérale du Brésil en 1972. Leur retour au

pays constitue vraisemblablement un risque d'accouplement des espèces d'une même descendance (les Tilapias ivoiriens devenues brésiliens après 50 ans et ceux du pays restés sur place).

4. ANOH Kouassi Paul. Pêche, aquaculture et développement en Côte d'Ivoire. Université de Nantes, IGARUN, Nantes, 2007, 334.
5. ASSI-KAUDJHIS Joseph Pierre. Étude géographique de l'aquaculture en Afrique subsaharienne: exemple de la Côte d'Ivoire, Université libre de Bruxelles, faculté des sciences, laboratoire de géographie humaine, laboratoire d'océanographie biologique et d'aquaculture, 2005, 369 p.
6. Avit Jean, Batiste Pedia, Sankare Yacouba. Diversité Biologique de la Côte d'Ivoire, Rapport de synthèse - Ministère de l'Environnement et de la Forêt, 1999, 273.
7. Ben yami, Wijkstrom JUL, larsen Kent. «Les conditions du développement de l'aquaculture et ses limites, in CERES, 1986, 15-27.
8. Cazes Beranger. Histoire des futurs, les figures de l'avenir de saint Augustin au XXI^e, siècle Seghers, collection Les Visages de l'Avenir, 1986, 492.
9. Dabbadie L. Etude de la viabilité d'une pisciculture rurale a faible niveau d'intrant dans le centre-ouest de la cote d'ivoire: approche du réseau trophique, thèse de doctorat de l'université paris 6, 1996, 207.
10. Durance Philippe, Godet Michel., Mirenowicz Philippe, Pacini Vincent, 2007, La prospective territoriale: pour quoi faire ? Comment faire ?, Série Recherche n°7, Paris, 1996, 134.
11. Hem Saurin, Legendre Marc., Trebaol Loïc, Cisse Adou., OTEME Ziriga, Moreau Yann. l'aquaculture lagunaire in Environnement et ressources aquatiques de Côte d'Ivoire: Le milieu lagunaire, Paris, eds. de l'ORSTOM, 1994, 455-505.
12. Kob UADIO Nanan Kouamé Félix. Enjeux fonciers et expansion aquacole sur le littoral Est ivoirien: cas des espaces lagunaires et péri-lagunaires, Thèse de Doctorat de l'université Félix Houphouët-Boigny, Institut de Géographie Tropicale d'Abidjan, 2012, 366.
13. Kouadio Nanan, Kouamé Félix. Politiques aquacoles, tradition agricole et développement de la pisciculture dans le département de Korhogo (Cote D'ivoire), in International Journal of Humanities and Social Science Research, Rohini, Delhi-110085, India, 2018, 126-132.
14. Kouadio Nanan, Kouamé Félix, ABOYA Narcisse, Alla Kouadio Augustin. Distribution en Côte d'Ivoire d'intrants piscicoles d'origine canadienne, in *le port dans la ville*, dir. A. LOBA, A. N'GUESSAN, Paris Edition EMS, 2017, 379-397.
15. Kouadio Nanan Kouamé Félix, ASSI-KAUDJHIS Joseph Pierre, Récession de l'aquaculture lagunaire et lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire en Côte d'Ivoire, in, Revue de Géographie tropicale et d'environnement (GEOTROPE), Abidjan, EDUCI, 2014, 77-88.
16. Kouadio Nanan Kouamé Félix, DIARRA Ali., Sekongo Largaton Guérolé, pression anthropique en bordure de la lagune Ebrié et stratégies de développement de l'aquaculture, in revue trimestrielle des sciences sociales du PASRES, PASRES Editions, Abidjan, 2017, 30-47.
17. Kouadio Nanan Kouamé Félix, GNABRO Ouakoubo Gaston, DIARRA Ali, Les contraintes au développement de la pisciculture dans l'ouest de la Côte d'Ivoire in problématique de développement de la Côte d'Ivoire, Eléments de diagnostic et de réflexions, dir. A. LOBA, A. BOULOU, Edition scientifique de Côte d'Ivoire, Abidjan, 2018, 47-62.
18. Ministère De La, Production Animale Et Halieutique. Plan stratégique de développement de l'élevage, de la pêche et de l'aquaculture en Côte d'Ivoire (psdepa 2014-2020), Tome I, Abidjan, ministère des ressources animales et halieutiques, 2014, 102.
19. Quillet, Boudr, Lapègue. Variabilité génétique de la réponse aux organismes pathogènes: un outil pour améliorer la santé des mollusques et poissons d'élevage, in INRA Prod. Anim. 2007; 20:239-252.
20. SILUÉ Pébanagnan David, DAGO Noël. Dynamique du plan d'eau du barrage de Natiokobadara et production rizicole dans le nord de la Côte d'Ivoire, in Journal Africain de Communication Scientifique et Technologique, IPNETP, Abidjan, 2014, 3571-3580.