

REPUBLIQUE DU SENEGAL



Un Peuple - Un But - Une Foi

MINISTERE DES PECHEES ET DE L'ECONOMIE MARITIME

**PROJET DE GESTION DES RESSOURCES NATURELLES AU SENEGAL
(P175915)**

**ETUDE POUR APPUYER LA RECHERCHE DEVELOPPEMENT DE
L'AQUACULTURE AU SENEGAL (ALIMENT DE POISSON, AMELIORATION
GENETIQUE, ZOOTECHNIQUES AQUACOLE ET GESTION DES PATHOLOGIES.**

RAPPORT DEFINITIF



Dr Jean FALL, Consultant individuel
Professeur associé à l'IUPA/UCAD
Nord Foire villa N° 11, Appartement B
Tél : +221 77 877 36 64

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTES DES SIGLES ET ABREVIATIONS	v
I. Résumé Exécutif	1
II. Contexte de l'étude	2
III. Objectifs de l'étude	4
IV. Résultats attendus	4
V. Approche méthodologique	5
5.1 Réunion de cadrage	5
5.2 Revue documentaire	5
5.3 Collecte des données.....	6
5.4 Outils de collecte	6
5.5 Traitement et analyse des données	6
5.6 Évaluation du niveau de la recherche au Sénégal	6
5.8 Rapportage et restitution.....	8
a. Rapport d'orientation méthodologique.....	8
b. Rédaction et restitution du rapport provisoire	8
c. Elaboration du rapport définitif	8
VI. Etat des lieux de la Recherche-Développement en aquaculture	8
6.1. Recherche en aquaculture au Sénégal.....	8
6.1.1 Projets de recherche en aquaculture au Sénégal	9
6.1.2. Résultats et contraintes des projets de recherche en aquaculture au Sénégal	9
6.1.4. Niveau de vulgarisation des résultats de la recherche au Sénégal	19
6..2. Projets de recherche en aquaculture dans l'espace communautaire ouest africaine	
19	
VII. Synthèse des rencontres avec les acteurs	22
7.1. Structures publiques	22
7.1.1. Agence Nationale de l'Aquaculture	22
7.1.2. Autres structures publiques qui intervenant dans l'aquaculture	26
7.2. Recueil des préoccupations des producteurs aquacoles au Sénégal	26
7.3. Analyse critique des interventions en matière de recherche en aquaculture.....	27
VIII. Analyse des problèmes à résoudre pour impulser le développement de la recherche en aquaculture au Sénégal	28
IX. Point sur les défis de la recherche en aquaculture au Sénégal et analyse des objectifs	29

9.1. Analyse des parties prenantes	30
9.1.1. Bénéficiaires directs	30
9.1.2. Bénéficiaires finaux	31
9.1.3. Maître d'ouvrage du Programme (Ministère de la Pêche et de l'Economie maritime/MPEM)	31
9.1.4. Partenaire technique au développement (PTD)	31
9.1.4. Autres Parties Prenantes.....	31
X. Proposition d'un programme de Recherche-Développement en aquaculture au Sénégal (PRDAS).....	32
10.1 Ancrage stratégique du programme de Recherche-Développement en aquaculture	32
10.2. Cadre stratégique du PRDAS	33
XI. Plan de mise en œuvre.....	35
11.1. Plan d'actions	35
11.2. Mécanisme de gouvernance	35
11.3. Durabilité, risques, communication et visibilité.....	36
11.3.1. Durabilité.....	36
11.3.2. Risques	37
11.3.3. Communication et visibilité	37
11.4. Moyens de mise en œuvre.....	39
11.4.1. Ressources financières et humaines	39
XII . Proposition d'un plan de suivi évaluation du programme.....	42
12.1. Stratégie de mise en œuvre et du Suivi-Evaluation du Programme de recherche développement en aquaculture au Sénégal	42
12.2. Organes de gestion et de suivi-évaluation.....	43
12.2.1. Dispositif de gestion du PRDAS.....	43
12.2.2. Dispositifs de suivi et d'évaluation du PRDAS	44
12.2.3. Cadre de mesure des performances	45
12.2.4. Plan d'actions	3
12.2.5. Plan pluriannuel de mise en œuvre.....	7
12.2.6. Fiches signalétiques des indicateurs de performance.....	1
XIV. Cadre logique	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Situation des fabriques d'aliments utilisées actuellement au Sénégal.....	24
Tableau II: liste des entreprises importatrices d'aliments de poisson	24
Tableau III: liste des usines en cours de montage au Sénégal	25
Tableau IV: mitigation des risques	37
Tableau V: Ressources humaines	40
Tableau VI: cadre de mesure de la performance.....	1
Tableau VII: plan d'actions.....	4
Tableau VIII: plan pluriannuel de mise en oeuvre.....	7
Tableau IX: listing des fiches signalétiques des indicateurs de performance	1

LISTES DES SIGLES ET ABREVIATIONS

AFD	: Agence Française de Développement
AfriMAQUA	: Aquaculture Marine Durable en Afrique
ANA	: Agence Nationale de l'Aquaculture
ANAFAS	: Association Nationale des Acteurs de la Filière Aquacole du Sénégal
ANIDA	: Agence Nationale d'Insertion et de Développement
ARAFA	: Association Régionale des Acteurs de la Filière Aquacole
ATR	: Aqua Sea Team Research
BAD	: Banque Africaine de Développement
BM	: Banque Mondiale
BOAD	: Banque Ouest Africaine de Développement
CEP	: Cellule d'Etude et de Planification
CIRDES	: Centre International de recherche et de développement sur l'Elevage en zone Subhumide
CNFTPA	: Centre National de Formation des Techniciens de Pêches et de l'Aquaculture
CNS	: Centres Nationaux de Spécialisation
CORAF	: Conseil Ouest et centre Africain pour le développement Agricole
CRODT	: Centre de Recherche Océanographique Dakar Thiaroye
CSD-PPDA	: Cadre Stratégique détaillé pour la pêche durable et le développement de l'aquaculture en Afrique de l'Ouest
DPCA	: Direction de la Pêche Continentale et de l'Aquaculture
FAO	: Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations pour le l'Alimentation et l'Agriculture)
FONGIP	: Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires
FONSIS	: Fonds Souverain d'Investissements Stratégiques
ICD	: Institut de Coopération Pour le Développement en Afrique
ITA	: Institut de Technologie Alimentaire
IUPA	: Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture
JICA	: Agence Japonaise de Coopération Internationale
KMFRI	: Kenya Marine and Fisheries Research Institute
KOICA	: Korea International Cooperation Agency (Agence Coréenne de Coopération Internationale)
MARBEC	: Marine Biodiversity, Exploitation and Conservation
MPEM	: Ministère de la Pêche et de L'Economie Maritime
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
ORA	: Ostréiculture Rurale et Adaptation
PAES	: Projet d'Appui à l'Enseignement Supérieur
PAM	: Programme Alimentaire Mondiale
PAP 2A	: Plan d'Actions Prioritaires Ajusté et Accéléré
PAP	: Projets Annuels de Performances
PAU	: Politique Agricole de l'Union
PGRNS	: Projet de Gestion des Ressources naturelles

PME	: Petites et Moyennes Entreprises
PNRA	: Programme National de Recherche développement en l'Aquaculture
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
PPAAO	: Programme de productivité Agricole en Afrique de l'Ouest
PRDAS	: Programme de Recherche-Développement en aquaculture au Sénégal
PRODAC	: Programme des Domaines Agricoles Communautaire
PROVAL	: Projet de Valorisation des Eaux pour le Développement des Chaines de valeur
PSE	: Plan Sénégal Émergent
RAP	: Rapports Annuels de Performances
SENRM	: Senegal Natural Ressources Management Projet
SNRA	: Systèmes Nationaux de Recherches Agricoles
UCAD	: Université Cheikh Anta Diop de Dakar
UEMOA	: Union Economique Monétaire Ouest Africaine
UFR-SAT	: Unité de Formation et de Recherche de Sciences Appliquée à la Technologie
UGB	: Université Gaston Berger
USSEIN	: Université Sine Saloum Elhadji Ibrahima Niass

I. Résumé Exécutif

La présente mission portant sur le thème « **Étude pour appuyer la recherche développement de l'aquaculture au Sénégal (aliment de poisson, amélioration génétique, zootechnique aquacole, gestion des pathologies, etc.)** » rentre dans le cadre de l'exécution du Projet de Gestion des Ressources naturelles au Sénégal (SENRM) notamment dans la mise en œuvre de la sous composante 2.3. « **Appui au développement de l'aquaculture** » de la composante 2 du projet : **Résilience et productivité du secteur des pêches et de l'aquaculture.**

L'objectif de la mission est d'élaborer un programme national de recherche développement en aquaculture (PNRDA) en vue d'accompagner le développement durable de l'aquaculture et de répondre aux enjeux et défis liés à l'accroissement de la production aquacole. Dans le cadre de cette mission, la méthodologie utilisée est articulée autour de la revue documentaire, des visites de terrain et des entretiens avec les parties prenantes.

Au Sénégal la recherche en aquaculture, reste limitée par des dysfonctionnements notamment dans la vulgarisation de des résultats de la recherche, les capacités des services d'appui à la recherche en aquaculture et l'articulation des thématiques de recherche et les besoins des acteurs. Ces limites sont à l'origine du faible apport de la recherche aux efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal. L'étude a révélé 2 types de causes qui entravent le développement de l'aquaculture :

- **les causes primaires** (faibles capacités des services d'appui de recherche en aquaculture, le faible niveau d'articulation des thématiques de recherche par rapport aux besoins des acteurs et la faible vulgarisation des résultats de recherche) ;
- **Les causes secondaires** (faibles capacités des services d'appui à la recherche en aquaculture, l'insuffisance et la faible qualité des infrastructures et équipements de recherche en aquaculture, le manque de personnel qualifié dans les différents domaines de l'aquaculture et l'insuffisance des ressources budgétaires allouées à la recherche en aquaculture).

Pour remédier à ces causes, des actions concrètes doivent être prises dans la politique de développement de l'aquaculture. Grâce au projet SENRM, il est prévu d'élaborer un programme national de recherche développement en aquaculture. Le PRDAS proposé est articulé autour de trois axes que sont : (i) Améliorer la Gouvernance et la visibilité de la recherche en aquaculture, (ii) Renforcer les capacités techniques des acteurs de la recherche en aquaculture et (iii) Mettre en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche.

Les résultats attendus de la mise en œuvre du Programme sont :

- les infrastructures et équipements pour la recherche en aquaculture sont renforcés ;
- les capacités techniques du personnel chercheur en aquaculture sont renforcées ;
- des ressources financières allouées à la recherche en aquaculture ont crû ;
- la coordination de la recherche en aquaculture au Sénégal est améliorée ;
- des recherches sont menées pour répondre aux préoccupations identifiées par les fermiers lors du diagnostic ;

- la vulgarisation des résultats de la recherche auprès des professionnels de l'aquaculture est assurée ;
- la gouvernance du PRDAS est assurée ;
- la communication et la visibilité du PRDAS sont assurées.

Concernant les bénéficiaires, il existe les bénéficiaires directs impliqués dans la mise en œuvre du programme d'une part :

- les services de l'administration en charge de l'aquaculture ;
- les services d'appui de recherche (centres de recherche, Établissements de recherche et de formation, etc.) ;
- les Organisations des professionnels de l'aquaculture au sein des filières aquacoles ;
- les Associations des Consommateurs au niveau national.

Les bénéficiaires finaux d'autre part que sont : (i) les Producteurs et Productrices aquacoles et (ii) les Transformateurs et transformatrices. Ils vont intervenir à travers (i) l'utilisation des résultats de la recherche, (ii) la participation active aux activités du programme les concernant, et (iii) le soutien au programme auprès des autres parties prenantes notamment les structures de recherche et de vulgarisation.

Le coût global du PRDAS s'élève à deux milliards cinq cent millions (2 500 000 000) FCFA sur une période de 5 ans 2024-2028. Le financement du programme sera assuré par le projet à hauteur de 18% soit quatre cent trente-neuf millions cinq cent mille (439 500 000) Francs CFA déjà disponibles. Le montant restant sera mobilisé avec le budget consolidé d'investissement (BCI) de l'ANA et des autres structures publiques (DERFJ, ANIDA, PRODAC, Universités...) à hauteur de 20% soit cinq cent onze millions (511 000 000) Francs CFA et des autres PTD à hauteur de 62% soit un milliard cinq cent quarante neuf millions cinq cent mille (1 549 500 000) Francs CFA. Sa mise en œuvre trouve son ancrage avec le Plan Sénégal Émergent (PSE), la lettre de politique sectorielle de développement de la pêche et de l'aquaculture du Ministère des Pêche et de l'Économie maritime et la Stratégie nationale de Développement durable de l'Aquaculture 2023-2032.

La mise en œuvre du Programme sera assurée par plusieurs acteurs sous le leadership d'un Gestionnaire, d'un Responsable et de Chefs d'Unités qui en assureront le pilotage. Le suivi-évaluation sera effectué dans le cadre du dispositif prévu par le programme.

II. Contexte de l'étude

De nos jours, l'aquaculture assure, 54 % de la consommation de poisson dans le monde et constitue le système de production qui enregistre le plus fort taux de croissance annuelle (5,2 %) devant l'agriculture, la pêche et l'élevage. Selon la Banque mondiale, en 2030, 62 % de la consommation humaine en produits halieutiques, proviendra de l'aquaculture. La recherche

occupe une importante place dans le développement durable et responsable de l'aquaculture dans le monde.

Au Sénégal, l'aquaculture est devenue une réelle volonté politique de l'État du fait de sa prise en compte dans le Plan Sénégal Émergent (PSE). Cette volonté politique est confirmée aussi par la prise en compte de l'aquaculture dans le projet de gestion des ressources naturelles au Sénégal (SENRM).

L'objectif de développement du projet SENRM est de « Renforcer la gestion des ressources halieutiques et forestières dans des zones ciblées, promouvoir des chaînes de valeur ciblées et renforcer la gestion des risques environnementaux et sociaux ». Il est structuré autour de 3 composantes techniques complémentaires : C1-Cadre institutionnel de gestion des impacts environnementaux et sociaux et collaborations stratégiques intersectorielles (pêche, environnement et forêt); C2-Résilience et productivité du secteur des pêches et de l'aquaculture; C3-Gestion durable des forêts.

Pour ce qui est de l'aquaculture, le projet prévoit : la mise en place des conditions d'attraction des investissements privés, le renforcement des compétences techniques des acteurs et la mise en place d'infrastructures de soutien au développement de l'aquaculture. Dans ce cadre, il est prévu d'accompagner la Recherche-Développement, pour sa meilleure implication dans le développement de l'aquaculture au Sénégal.

Il est vrai des efforts sont consentis en aquaculture mais la production n'est toujours pas au rendez-vous des attentes. Durant les cinq dernières années, il est enregistré une production aquacole moyenne de 1200 tonnes par an ce qui est en dessous des prévisions du PSE. L'analyse de cette faible production ressort plusieurs obstacles. D'ailleurs, une étude réalisée en 2019 par l'Institut Universitaires de Pêche et d'Aquaculture (IUPA) portant sur *les déterminants de la stagnation des PME aquacoles sénégalaises* a révélé les obstacles suivants :

- la disponibilité de l'aliment de qualité pour les fermiers aquacoles ;
- l'aménagement des fermes en étangs répondant aux normes techniques pour une bonne exploitation ;
- la cherté et l'accessibilité des équipements aquacoles ;
- les lenteurs dans l'approvisionnement en alevins de bonne qualité ;
- l'accessibilité des alevins de clarias ;
- l'écoulement de la production aquacole à cause du manque de moyens de transport et de conservation des producteurs ;
- l'accès au financement adapté à l'aquaculture ;
- l'absence de personnel suffisant et qualifié pour encadrer les producteurs.

En plus de ces obstacles, il est noté d'autres facteurs qui freinent l'essor du sous-secteur de l'aquaculture (disponibilité de géniteurs performants, diversification d'espèces aquacoles, gestion de la qualité de l'eau, gestion des pathologies des poissons, productivité des infrastructures...).

La recherche développement est un levier important pour circonscrire ces obstacles en vue de contribuer à l'atteinte des objectifs du projet en matière d'aquaculture en particulier et à son vrai décollage en général au Sénégal.

Dans le cadre de l'exécution du projet, il était prévu le recrutement d'un consultant individuel pour appuyer la recherche développement de l'aquaculture au Sénégal (aliment de poissons, amélioration génétique, zootechnie aquacole, gestion des pathologies, etc.), l'objet de cette présente étude

III. Objectifs de l'étude

La présente étude a pour objectif général d'élaborer un Programme de Recherche développement en Aquaculture au Sénégal (PRDAS) en vue d'accompagner le développement durable de l'aquaculture et de répondre aux enjeux et défis liés à l'accroissement de la production aquacole.

De façon plus spécifique, il s'agit de :

- faire un état de référence de la recherche en aquaculture au Sénégal avec un glissement au niveau sous régional et continental ;
- identifier les problématiques actuelles et futures qui pourront influencer négativement le développement de l'aquaculture au Sénégal ;
- proposer un programme de recherche pour appuyer le développement de l'aquaculture avec une estimation de budget sur un horizon de 6 ans ;
- proposer une stratégie de mise en œuvre du programme au niveau national et sur les préoccupations du projet pour un développement efficace et durable des pôles aquacoles.

IV. Résultats attendus

Dans le cadre de cette étude, les résultats suivants sont attendus :

- un état de référence de la recherche en aquaculture au Sénégal avec un glissement au niveau sous régional et continental est fait ;
- les problématiques actuelles et futures qui pourront influencer négativement le développement de l'aquaculture au Sénégal sont identifiés ;
- un programme de recherche pour appuyer le développement de l'aquaculture avec une estimation de budget sur un horizon de 6 ans est proposé ;
- une stratégie de mise en œuvre du programme au niveau national et sur les préoccupations du projet pour un développement efficace et durable des pôles aquacoles est proposée.

V. Approche méthodologique

La méthodologie proposée pour cette présente mission a suivi les étapes suivantes :

5.1 Réunion de cadrage

Une rencontre de cadrage a été organisée par visioconférence avec l'ANA et l'UGP du Projet. Cette réunion a permis d'affiner la compréhension des termes de référence aux fins d'une meilleure prise en charge des attentes et besoins spécifiques du client. Elle a permis aux trois parties (Consultant, ANA et l'UGP/SENRM/MPM) d'approfondir l'objet et les résultats de la mission. Elle était aussi l'occasion de discuter des visites de terrain auprès des acteurs ciblés pour une bonne conduite de l'étude .

5.2 Revue documentaire

Une revue documentaire a été faite auprès des structures publiques (ANA), les structures de formation et de recherche, les universités, les écoles et instituts et les centres de formation et de recherches, les laboratoires et les producteurs aquacoles. La recherche a également concerné les projets et programmes qui ont un volet recherche en relation avec l'aquaculture au Sénégal et dans la sous-région. La première étape de l'analyse de la documentation consistait à lister et exploiter les publications sur la recherche en aquaculture au Sénégal, l'application des résultats de la recherche pour les besoins de cette mission. Cette revue documentaire s'est intéressée aux articles scientifiques, mémoires de fin d'études, rapports de mission et d'activités relatifs aux aliments et l'alimentation des poissons, à la reproduction artificielle des espèces d'intérêt aquacoles, au suivi sanitaire et description des cas de pathologies dans les fermes piscicoles, à l'amélioration génétique, à l'aménagement des infrastructures d'élevage etc. La documentation la plus exhaustive possible ainsi que les statistiques de production aquacole ont été les supports déterminants dans l'analyse du développement et des orientations sur l'aquaculture ainsi que l'identification des contraintes et opportunités d'amélioration. Cette étape de documentation s'est poursuivie tout au long de l'étude jusqu'à la rédaction du rapport final. Un étudiant en thèse nous a appuyé dans cette étude. Une vaste recherche d'informations a été faite notamment sur la production de poissons, la qualité des eaux, la gestion des maladies des poissons, les techniques d'élevage utilisées, les sources d'approvisionnement en alevins, la nature et l'origine des aliments utilisés pour l'alevinage et le grossissement des poissons, les prix des aliments proposés dans les institutions publiques, privées et internationales. Dans le cadre de cette mission, des investigations ont été menées sur les types d'ingrédients utilisés dans la formulation et la fabrication d'aliments locaux ou expérimentaux, la farine de poissons et ses substituts, la farine d'insectes, les coquillages, les algues, les méthodes de formulations des aliments pour poissons entre autres.

La revue a également permis de rassembler et d'exploiter la documentation disponible portant sur la recherche en aquaculture au Sénégal.

5.3 Collecte des données

La collecte des données a été réalisée grâce à l'exploitation des bases de données existantes dans les structures impliquées. Une analyse approfondie des projets et programmes de recherche a été faite ainsi que des visites de terrain pour apprécier les expériences réussies ou échouées dans la recherche en aquaculture pour en tirer des leçons.

5.4 Outils de collecte

Des guides d'entretien ont été créés comme supports de collecte d'information auprès des acteurs concernés: ANA, investisseurs privés, collectivités territoriales, services techniques déconcentrés, ONG, ARAFA, ANAFAS etc. Les guides d'entretien utilisés ont ciblé trois catégories:

- un guide d'entretien pour les structures d'encadrement ;
- un guide pour les privés : production, commercialisation, transformation, conservation, logistique, etc ;
- un guide pour les structures de formation et recherche.

Des rencontres sous forme de focus group avec les membres ciblés de l'ANAFAS et des ARAFA ont été organisées pour apprécier leur niveau de compréhension et du rôle de la recherche-développement dans leurs activités.

5.5 Traitement et analyse des données

Les données collectées sont traitées à l'aide du tableur MS Excel et des logiciels statistiques SPSS, SPHINX. Des tableaux de synthèse sont conçus pour faciliter la compréhension et l'exploitation des données. Pour chaque donnée, une analyse descriptive, centrée sur les faits marquants est faite.

5.6 Évaluation du niveau de la recherche au Sénégal

L'évaluation du niveau de recherche a porté sur la technologie de fabrication d'aliments en utilisant des ingrédients disponibles localement, la reproduction artificielle, l'aménagement des infrastructures aquacoles, le suivi sanitaire des pathologies de poissons, la gestion quantitative et qualitative de l'eau d'élevage, la valorisation des produits aquacoles.

Il s'agit concrètement :

- du diagnostic de la recherche en aquaculture au Sénégal au près des différents acteurs ;
- des résultats des entretiens avec les personnes impliquées dans la recherche aquacole (chercheurs et étudiants, personnel enseignant) ;
- de la détermination des thématiques de recherche développées et des difficultés/problèmes rencontrés ;

- de l'analyse du degré d'implication de la recherche dans le développement et la promotion de l'aquaculture au Sénégal ;
- de l'évaluation des impacts de la recherche sur le développement de l'aquaculture ;
- de la détermination des interactions entre l'administration en charge de l'aquaculture, les producteurs et la recherche ;
- de l'analyse des aspects socio-économiques qui pourraient être étudiés à travers des programmes spécifiques de recherche ;
- de l'analyse de la recherche aquacole auprès de toutes les parties prenantes (administration, les acteurs, les structures de formation et de recherche ;
- de l'identification du potentiel aquacole et les contraintes de développement ;
- de l'évolution de la production aquacole et les principaux projets de développement au Sénégal ;
- de la définition des priorités de développement et de recherche aquacoles ;
- de la détermination du potentiel de développement aquacole ;
- de l'identification des contraintes qui limitent le développement aquacole ;
- de la détermination des atouts et les problèmes/contraintes de valorisation des produits aquacoles ;
- de la détermination des objectifs de la recherche, les axes de recherche, les moyens ou équipements de recherche, les projets de recherche ;
- de la détermination des principaux sujets sur lesquels la collaboration entre chercheurs, producteurs est faite ;
- du renforcement de la recherche dans les différentes filières de l'aquaculture et au développement de l'aquaculture ;
- de l'identification des thèmes prioritaires de recherche à inclure dans ce plan indicatif.

5.7 Formulation du programme de recherche assorti d'un plan d'action, un budget estimatif et d'un planning.

Dans la démarche, il était question :

- d'identifier les différents projets de recherche collaborative entre les chercheurs eux même, les chercheurs et les structures étatiques (ANA, ANIDA et PRODAC), les acteurs (fabricants d'aliments, producteurs d'alevins, producteurs de poissons marchands) ;
- de déterminer les activités de recherche et développement ciblées et collaboratives, la technologie et la recherche sur les espèces d'intérêt aquacole.

Le plan d'actions est élaboré à partir du diagnostic des facteurs qui plombent la recherche-développement en aquaculture au Sénégal. Il comporte les rubriques suivantes : les objectifs, lister les différentes activités et sous-activités, les personnes impliquées, la réalisation des actions, le planning de réalisation des actions, les indicateurs, les sources de vérification et le budget.

5.8 Rapportage et restitution

Au cours du processus de déroulement de l'étude, les rapports suivants sont prévus :

a. Rapport d'orientation méthodologique

Il décrit la méthodologie mise en œuvre par le consultant, les méthodes de collecte de données, le planning de la réalisation de l'étude et un plan d'analyse des données.

b. Rédaction et restitution du rapport provisoire

Le rapport provisoire fait également ressortir les principales conclusions en rapport avec les résultats attendus et recommandations de la mission. Il a fait l'objet d'une restitution devant l'UGP SENRM-MPEM, les acteurs de la recherche en aquaculture et les producteurs aquicoles. Des observations ont été faites sur le rapport par les participants.

c. Elaboration du rapport définitif

Le rapport définitif intègre toutes les recommandations formulées lors de la réunion de restitution du rapport provisoire tenu le 13 janvier 2024. Ce rapport est le principal produit de la mission et reprend tous les éléments stabilisés dans le rapport provisoire et est complété par les annexes notamment les outils de collecte, la liste des acteurs rencontrés.

VI. Etat des lieux de la Recherche-Développement en aquaculture

6.1. Recherche en aquaculture au Sénégal

Le Sénégal, bien que l'aquaculture ne soit pas très développée, des initiatives encourageantes existent et des projets de recherche y ont été souvent développés. Les projets de recherche en aquaculture au Sénégal s'articulent autour de la pisciculture, l'ostreiculture et la crevetteculture. Il s'agit des axes portant sur la recherche sur les systèmes de productions aquicoles, la reproduction, le suivi de la croissance, la bioécologie, le contrôle biologique, l'aliment de poisson, la gestion des maladies des poissons, la qualité des eaux, la génétique etc.

Par rapport aux études, plus de 60 ont fait l'objet de publication d'articles scientifiques et réalisées par les structures de formation et de recherche au Sénégal dans diverses thématiques en aquaculture. Il est noté environ 231 mémoires et rapports et thèses. Ces documents sont repartis ainsi : 66 au niveau de l'IUPA, 65 au CNFTP, 55 à l'UGB, 30 à l'USSEIN et 15 au CRODT. La recherche en aquaculture au niveau des structures de formation et de recherche porte sur un certain nombre de thématiques visant à aider le développement durable de l'aquaculture : nutrition, reproduction et suivi larvaire du Clarias et fécondité du tilapia, algoculture et exploitation des macroalgues, santé animale (test de toxicité, suivi sanitaire), potentiel aquicole, aménagement des infrastructures piscicoles, conchyliculture (huitre et

moule), qualité de l'eau d'élevage, production d'alevins mâle de tilapia, aspects socio-économiques en aquaculture, génétique du tilapia, transformation des produits aquacoles, pisciculture intégrée et culture de proies vivantes (micro algues et artémie). Les principaux résultats des travaux récents sont consignés au niveau de l'annexe 1.

Les systèmes de productions étudiés en aquaculture concernent : les tilapias (*Oreochromis niloticus*, *Sarotherodon melanotheron* et *Tilapia guineensis*) ; le *Clarias gariepinus*, *Clarias anguillaris*, *Heterobranchus longifilis*, *Heterotis niloticus*, les mollusques dont les huîtres *Crassostrea gasar* et *Crassostrea gigas*, la moule *Perna perna*, le crustacé *Macrobrachium vollehovenii*, le zooplancton *Artemia salina* et *Moina* et les algues *Meristotheca senegalensis* et la spiruline et les poissons ornementaux.

6.1.1 Projets de recherche en aquaculture au Sénégal

En dehors des articles scientifiques et des mémoires de fin d'études, la revue documentaire a aussi permis d'identifier douze (12) projets de recherche mis en œuvre en aquaculture à savoir :

- 1) Essais de reproduction et d'élevage larvaire d'ormeau (*Haliotis tuberculata*) au Sénégal;
- 2) Bioécologie et essai d'élevage de l'huître de mangrove (*Crassostrea tulipa*) dans le delta du saloum;
- 3) Développement durable de filière Conchylicole, Ostréicole et Apicole auprès des femmes du Delta du Saloum Phase I et II « Femmes et Coquillages »;
- 4) Projet Pilote de grossissement de Thiofs en cage;
- 5) Projet Adoption, Diffusion et Adaptation de technologies de production en masse d'alevins mâles de tilapia (*Oreochromis niloticus*) dans la vallée du fleuve Sénégal;
- 6) Valorisation du potentiel écologique et hydro-agricole de la vallée du fleuve Sénégal dans le département de Dagana par l'aquaculture intensive d'*Oreochromis niloticus*;
- 7) Contrôle biologique de la végétation aquatique envahissante des canaux d'irrigation dans la vallée du fleuve Sénégal : test des potentialités de la carpe chinoise (*Ctenopharyngodon idella* et des tilapias (*Tilapia rendalli* et *Tilapia zillii*);
- 8) Projet test d'élevage de crevettes *Penaeus monodon* au Sénégal ;
- 9) Projet test d'élevage de crevettes de basse-Casamance à katakalousse;
- 10) Staire : Strengthening aquaculture industry through renewable energy;
- 11) AfriMAQUA (aquaculture marine durable en Afrique) ;
- 12) Partners enhancing resilience for people exposed to risk AfriMAQUA (aquaculture marine durable en Afrique).

6.1.2. Résultats et contraintes des projets de recherche en aquaculture au Sénégal

a) L'élevage d'ormeau (*Haliotis tuberculata*) a fait l'objet d'un projet de recherche au Sénégal avec le Projet d'Appui à l'Enseignement Supérieur (PAES)/UEMOA avec un financement à hauteur de 30 millions de FCFA. C'était un projet participatif au développement de la filière aquacole coordonné par le Professeur Jean FALL en 2012.

L'Objectif général de ce projet était d'expérimenter l'élevage d'ormeau en bassin au Sénégal en se focalisant sur les phases les plus délicates à savoir la reproduction et l'élevage larvaire .

En effet, l'un des résultats les plus importants est la connaissance de l'impact socioéconomique de l'exploitation de l'ormeau à Dakar (Ngor, Ouakam et Soumbédioune). La réalisation du projet a produit les résultats suivant :

- ❖ la maîtrise de l'acclimatation de l'ormeau en vue de son élevage en milieu tropical ;
- ❖ la connaissance de la gamme optimale des paramètres physicochimiques pour un bon élevage de l'ormeau en milieu tropical ;
- ❖ l'appréhension de la densité optimale pour l'élevage de l'ormeau en milieu tropical ;
- ❖ la connaissance de l'évolution de la croissance de l'ormeau en élevage durant l'année ;
- ❖ la prise de notion sur la meilleure algue comme nourriture de l'ormeau en élevage en milieu tropical ;
- ❖ la maîtrise de la reproduction artificielle de l'ormeau ;
- ❖ la maîtrise partielle de l'élevage larvaire.

Les contraintes majeures notées au cours du déroulement de ce projet sont le manque d'équipements de traitement des eaux utilisées pour l'élevage des ormeaux, le choix du site et le cycle de reproduction de l'ormeau non complet.

b) Des études sur les huîtres comme le projet « Ostréiculture rurale et adaptation (ORA) ». En 2021, le gouvernement du Québec a accordé un montant de 500 000 \$ canadien au Cégep de la Gaspésie et des Îles afin de financer l'ostréiculture rurale et adaptation (ORA), un projet de coopération climatique internationale dans les villages de Dionewar, de Falia et de Niodior au Sénégal. L'objectif de ce projet est de participer au développement de la filière ostréicole (élevage des huîtres de mangrove) en milieu naturel en vue de fournir une solution de rechange aux ressources halieutiques en déclin. Cette filière économique constitue une réponse concrète aux changements climatiques pour les communautés sénégalaises touchées. Des résultats significatifs ont été obtenus à travers les travaux effectués au cours de ce projets :

- l'allométrie de *C. tulipa* est minorante et le poids est fortement corrélée à la hauteur ;
- la distribution des fréquences de tailles était unimodale, avec une classe modale de 30-40 mm ;
- la sex-ratio calculée était de 1/2,85, ce qui indique une prédominance des femelles sur les mâles ;
- La gamétogenèse a été observée toute l'année avec des pics en février et septembre. Les pics de maturation ont été observés aux mois de mars et juillet. La ponte, continuant toute l'année, était plus marquée durant la période avril-novembre ;
- le captage des naissains de *C. tulipa* peut se faire en toute saison ;
- la croissance et la survie sont négativement corrélées à la température et positivement corrélées à la salinité ;

Parmi les contraintes de liée à cette étude il a été noté :

- ❖ les courants marins qui entravent le bon déroulement des activités ;
- ❖ l'instabilité des températures ;
- ❖ les prédateurs d'huîtres ;
- ❖ la fluctuation du climat qui influe sur la qualité de l'eau.

c) Le projet femmes et coquillage porté par l'Institut de Coopération pour le développement en Afrique ICD-Afrique.

L'objectif général de ce projet est de participer au développement de la filière aquacole dans le delta du saloum (au Sénégal) par l'implication de la gent féminine. De façon plus spécifique, il s'agit d'outiller les femmes des connaissances relatives à :

- la conchyliculture ;
- l'ostréiculture ;
- l'apiculture.

De la part du Gouvernement Princier, le projet avait une subvention totale de 260 000 euros et a enregistré les résultats suivants :

- ✓ amélioration des conditions de travail et de sécurité des femmes récolteuses d'huîtres et de coques ;
- ✓ pour les 8 villages 1200 pochons ont été installés dont 750 sur le système sur table et 450 sur le système flottant, et 7 km linéaire de guirlandes, résultats obtenus grâce à la mobilisation des bénéficiaires mais aussi à l'appui des services techniques ;
- ✓ ensemencement d'une vasière par village soit 8 vasières surexploitées alors que l'objectif était fixé à 4 vasières, donc l'objectif initial a été doublé ;
- ✓ 32 ruches achetées soit 4 ruches par villages et des équipements apicoles distribués ;
- ✓ 2 sessions de formation en natation et secourisme nautique sont organisées ;
- ✓ 40 femmes sont formées ;
- ✓ le centre d'éveil communautaire raccordé à l'eau et électrifié avec de l'énergie solaire.

Pour la préservation des ressources naturelles (écosystème mangrove) et élaboration d'un plan de communication sur la préservation des écosystèmes forestiers et aquatiques face aux changements climatiques et à l'exploitation du pétrole, deux ateliers ont été organisés au cours desquels 3 femmes de chaque groupement économique (Présidente, la secrétaire et la trésorière) ont été sensibilisées aux règles de la charte commune de bonne gestion, soit 24 femmes bénéficiaires. De plus, 10 autorités administratives comprenant les équipes du maire et du sous-préfet ont été sensibilisés ainsi que 12 agents des services techniques et 2 chercheuses-universitaires. Ainsi, ces ateliers ont permis de toucher 48 intervenants extérieurs sur la charte commune de bonne gestion.

Pour l'augmentation des sources de revenu des femmes transformatrices de coquillages :

- ✓ 32 ruches ont été installées dans les 8 villages ;
- ✓ la construction de la miellerie a démarré et les fondations sont terminées.

Les difficultés et/ou contraintes rencontrées au cours de ce projet sont un peu nombreuses. Il s'agit notamment de :

l'acquisition du matériel a été très compliquée car il devait provenir de l'étranger avec l'augmentation de certains prix causés par le conflit en Ukraine ;

l'absence de certains parents aux causeries mensuelles, mais aussi l'irrégularité dans les cotisations ;

l'indisponibilité des autorités administratives due aux élections municipales de janvier 2022 ;

la barrière linguistique rencontrée par les volontaires européens car les femmes des groupements ne parlent que le sérère ou le socé.

d) Le projet pilote de grossissement de mérrou blanc (Thiof) en cages expérimenté à Djifère a fait l'objet d'un accord de partenariat entre la Direction de la Pêche continentale et de l'Aquaculture (DPCA) et l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

L'objectif global de ce projet est de montrer la faisabilité de la pisciculture marine, alternative à la pêche au Sénégal, en vue de promouvoir le développement socio-économique durable des pêcheurs artisans.

Spécifiquement il s'agissait de :

- démontrer la faisabilité technique de l'élevage en cages du thiof dans les conditions éco climatiques locales ;
- proposer une alternative à la pêche en vue de diminuer la pression sur la ressource halieutique ;
- vulgariser la technique d'élevage de thiof en cage au sein des communautés de pêcheurs artisans.

Les résultats du projet pilote ont permis, entre autres, de démontrer la faisabilité technique de l'élevage de thiofs en cages à travers :

- la conception de cages d'élevage adaptées au milieu marin en utilisant des techniques et matériaux locaux ;
- l'amarrage et l'immersion de cages de type artisanal en milieu marin ;
- l'identification des techniques de collecte de juvéniles ainsi que les aires et périodes favorables de collecte ;
- l'identification de la période favorable d'élevage (octobre à mai) ;
- la mise au point d'un aliment performant à partir de produits locaux qui permet la croissance des thiofs juvéniles ;
- la mise au point de fiches techniques pour l'élevage de thiofs en cage ;
- l'accessibilité de la technique d'élevage expérimentée à tout pêcheur artisan, d'où la maîtrise par les pêcheurs de Djifère de toutes les étapes du test, de la conception et l'amarrage des cages à la récolte ;
- les taux de croissance intéressants obtenus, confirment les possibilités d'envisager le développement de l'élevage du thiof en cages par les pêcheurs artisans.

Les contraintes majeures rencontrées par ce projet sont:

- fuite des juvéniles mis en élevage, suite à la déchirure des filets causée, entre autres par les poissons tétraodon à l'extérieur de la cage ;
- apparition de maladies, notamment durant la période chaude et la saison des pluies, causant de fortes mortalités ;
- problème majeur dans la disponibilité de juvéniles (prises aléatoires) en temps réel ;
- Insuffisance en nombre de juvéniles ;
- disparité élevée dans la taille des individus pêchés (50 à 550grs).

e) Le PAM-tilpia

Ce projet, avait comme objectif général de contribuer à la sécurité alimentaire et nutritionnelle ainsi qu'à l'amélioration des revenus des populations de la vallée du fleuve Sénégal. Plus spécifiquement, le projet se proposait de contribuer à l'amélioration de la productivité et la compétitivité de la chaîne de valeur tilapia par une production durable d'alevins mâles de qualité.

Les activités réalisées dans le cadre de ce présent projet ont permis d'avoir certains résultats parmi lesquels nous pouvons citer :

- ❖ la maîtrise des techniques de production des alevins mâles de tilapia sont maîtrisées par les membres de l'équipe de recherche (IUPA et CRODT) et le transfert de ces dites techniques aux agents de l'ANA et de l'ANIDA en charge du fonctionnement des éclosiers de tilapia ;
- ❖ l'obtention de résultats très satisfaisants sur les essais réalisés sur l'inversion sexuelle avec un taux de réussite 98 % de mâles ;
- ❖ un taux de masculinisation (après contrôle par squash gonadique) de 98% est obtenu sur un lot traité avec 0,5g de MT, 100% pour le lot soumis à 1g de MT et 96% pour le lot contenant 1,5g de MT.
- ❖ l'effet androgénique de la MT dans le développement des caractères sexuels masculins a été confirmé dans cette étude ;
- ❖ le projet a assuré pendant la première phase l'encadrement de 04 étudiants dont 03 au niveau licence et 01 niveau Doctorat des universités Cheikh Anta Diop (UCAD) et Gaston Berger (UGB).

Les contraintes majeures de ce projet sont :

- les difficultés liées à la réhabilitation de la serre de Bel-Air et la remise en marche des circuits d'eau (approvisionnement et vidange) et d'électricité ;
- le déplacement au Nigéria pour faire la connaissance des outils et méthodes utilisés pour la production en masse d'alevins mâles de Tilapia ;
- la pluie et les aléas climatiques.

f) Le projet interuniversitaires ciblés (Université de Dakar, Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture (IUPA) et Université de Liège CEFRA) en matière de

coopération au développement a pour Promoteur – Coordinateur Général Pr Charles Mélard.

Les résultats obtenus au cours de ce projet sont les suivants :

- la croissance des géniteurs montrent une nette dominance des mâles par rapport aux femelles quelque soit l'origine du spécimen (Fleuve Sénégal, Lac de guiers et Réserve de Djoudj) ;
- le taux de survie est très bon avec des valeurs avoisinant 100 %. Par contre, la structure de la population montre que les coefficients de variation (CV) obtenus qui dénotent une forte hétérogénéité des différentes populations ;
- aucune reproduction n'a été observée au sein des lots de géniteurs pêchés dans le lac de Guiers et dans la réserve de Djoudj. Seuls les lots de géniteurs en provenance du Fleuve Sénégal ont donné des résultats satisfaisants ;
- la fécondité absolue augmentait avec la longueur du corps ;
- la production moyenne de larves par femelle était de 500 pour les géniteurs du fleuve Sénégal et 350 pour ceux du Lac de Guiers ;
- les taux de conversions observés sont qualifiés très bonnes (de l'ordre de 1,5) au regard des croissances obtenues qui se rapprochent d'1g au bout de 30 jours d'élevage ;
- les résultats de croissance en étang ont été de 25 et 28 g respectivement pour la souche Lac de Guiers et celle du Fleuve Sénégal au terme de 30 jours soit des taux croissance journaliers de 0,8 et 0,9 g/jour. Au total 30.000 juvéniles de poids moyen compris entre 20 et 30 g ont été obtenus ;
- l'observation des gonades des alevins par le squash gonadique a révélé un pourcentage de mâles de l'ordre de 89 % toutes souches confondues ;
- la croissance et la survie étaient inversement proportionnelle à la densité de mise en charge.

Les contraintes majeures de ce projet sont entre autres :

- le coût élevé de production d'un alevin en étang afin de proposer des alternatives visant à contribuer au développement de l'aquaculture pour satisfaire la demande nationale ;
- les coûts de productions des essais de production intensive en cages flottantes ;
- les problèmes associés à la consommation d'oxygène ;
- l'abondance bactérienne dans le lac de Guiers.

g) Le projet contrôle biologique de la végétation aquatique envahissante des canaux d'irrigation dans la vallée du fleuve Sénégal, financé par la Direction des Relations Extérieures (DRE) de la Région wallonne de Belgique et par l'Association pour la Promotion de l'Éducation et de la Formation à l'Étranger (APEFE) avec comme Coordonnateur M. Xavier COGELS de l'université de Liège était le coordonnateur du projet.

L'objectif général du projet est la mise en place de méthodes de contrôle biologique de la végétation aquatique envahissante dans les canaux d'irrigation de la vallée du fleuve

Sénégal avec utilisation de poissons herbivores allochtones (carpe chinoise herbivore ; *Ctenopharyngodon idella*) et autochtones (tilapias : *Tilapia zillii* et *Tilapia rendalli*).

Les résultats suivants ont été obtenus :

La période de reproduction de la carpe chinoise herbivore dans la région du fleuve Sénégal (période de maturité des femelles est entre avril et novembre, la période optimale de maturité se situe entre juin et octobre) a été déterminée. La qualité de ces pontes a été très variable au cours du temps avec des taux d'éclosion allant de 0 à 91 %. Au total, plus de 500.000 larves (diploïdes) de carpes chinoises ont été obtenues par reproduction artificielle. Les taux de triploïdisation (choc thermique appliqué de 42,0°C pendant 1 minute et 30 seconde et réalisé 4 minutes 0 seconde post-fécondation) mesurés ont donné 0 %, 85% et 100% d'individus triploïdes pour chacun des lots pour des taux d'éclosion respectivement de 21, 11,1 et 4,3%. Cependant, le choc thermique de 42,0°C semble donner les meilleurs résultats. Les résultats comparatifs sur les différents modes d'élevage larvaire réalisés globalement avec succès au projet montrent des résultats assez contrastés à la fois sur le poids moyen final des alevins récoltés, la durée de l'élevage et le taux de survie.

Les résultats de ces travaux montrent que les carpes chinoises de poids moyen corporel supérieur ou égale à 1000 g arrivent à limiter fortement la prolifération de *Typha* lorsqu'ils sont préalablement faucardés. Le nombre de pieds de *Typha* présents dans les sections dépend de la densité de mise en charge en carpes chinoises.

Il y'a quelques contraintes qui entravaient le projet :

- les quelques résultats de grossissement obtenus en étang sont malheureusement difficilement exploitables de par les faibles quantités de poissons disponibles au début ;
- la prédation est très importante dans la région, ce qui pose des problèmes sur les populations de carpes chinoises à introduire dans les canaux ;
- les coûts de production élevés.

h) Le projet pilote d'élevage de crevettes avec Aqua Sea Team Research (ATR), Organisation Non Gouvernementale (ONG) basée en France. L'objectif du protocole était d'expérimenter un projet pilote de production de crevettes au Sénégal.

Dans le cadre de l'exécution de ce protocole les activités suivantes ont été réalisées :

- une mission conjointe entre l'ANA et l'ATR pour la prospection de sites favorables à la crevetticulture dans les îles du Saloum. Après les analyses de l'eau et du sol, le site de Palmarin a été retenu pour abriter la ferme pilote de crevette. A la suite du choix du site de Palmarin, l'ANA a élaboré les spécifications techniques de la ferme pilote et un devis des ouvrages ainsi que la conception des plans des ouvrages ;
- l'installation d'une éclosérie artisanale à Diaken wolof pour les tests de reproduction et élevage larvaire et la surveillance des juvéniles. La nourriture des larves de crevettes

était constituée d'artémia. Un local a été construit pour le développement de micro algue ;

- la pêche de géniteurs dans le milieu naturel pour domestication ;
- le captage de 2400 post larves et juvéniles de crevettes par jours pendant 48 jours en moyenne qui ont été examinés puis relâchés ;
- la reproduction des larves et obtention de larves de crevettes élevées pendant 4 mois pour voir leur évolution et leur résistance.

Parmi les contraintes majeures de ce projet il y a :

- l'aliment de qualité favorable à l'élevage larvaire de la crevette monodon ;
- les techniques d'élevage appropriées pour la réussite des expériences ;
- le budget nécessaire pour la poursuite des expériences.

i) Le projet test d'élevage de crevettes à Katakalousse (bras de mer) sur la rive gauche du fleuve Casamance. L'étude et la réalisation du test ont été financées par le Fonds d'Aide et de Coopération (FAC) dans le cadre d'un accord France-Sénégal. La réalisation technique est confiée à la société France-Aquaculture sous l'égide du Secrétariat d'Etat aux Ressources Animales (Sénégal). Le but et l'objectif du test visaient à :

- déterminer la faisabilité de l'élevage de crevettes (crevetticulture) en Basse-Casamance ;
- définir les normes biotechniques de cet élevage ;
- choisir les espèces les mieux adaptées à l'hydrologie locale ;
- mettre les données techniques et biologiques sur la crevetticulture à la disposition des opérateurs économiques (pouvoirs publics, sociétés privées, exploitants artisanaux) désireux d'investir dans cette activité ;
- augmenter la production de crevettes par la mise en valeur de toutes les terres non cultivables et favorables à cette nouvelle activité.

Les résultats suivants ont été obtenus au cours de ce projet :

- après 3 mois de fonctionnement, l'écloserie de Katakalousse a produit à la date du 27 Juillet 1986, 171 000 post-larves. Ce résultat encourageant pour un début demeure très faible au regard de la capacité optimale de production de cette unité estimée à 800 000 P.L. par mois.
- *Penaeus notialis* : le gain de poids moyen quotidien est de 0,2 à 0,3 g/j mais l'élevage a été abandonné à cause des maladies des individus ;
- *Penaeus kerathurus* : le gain de poids moyen quotidien est de 0,5 à 0,7 g/j mais le taux de survie est faible à cause des fortes pluies ;
- *Penaeus japonicus* : le gain de poids moyen quotidien est de 0,5 à 0,7 g/j cependant l'élevage a été affecté par les pluies et n'a pas pu réussir ;
- *Penaeus indicus* : cette espèce est plus facile à élever avec les tailles 10 à 15 gramme. Le rendement est faible mais la survie est bonne pendant la saison des pluies

- *Penaeus stylirostris* : le gain de poids moyen quotidien est de 0,20 g/j, l'espèce présente de fortes capacités de résistance aux salinités élevées et avec un excellent taux de survie (100/100).

Ce projet a rencontré des contraintes liées à la climatologie, à la salinité, à la pathologie, aux techniques d'élevage (nutrition notamment) et au coût de l'aliment. La « salinité » trop élevée de Mars à Juin-Juillet affectait de manière sensible beaucoup d'élevages. Le test a rencontré des problèmes de « pathologie » sur *Penaeus notialis* (crevette locale). Cette espèce est la plus importante dans le fleuve Casamance a fait l'objet d'un test la première année. Cependant, son élevage fut arrêté à la suite de l'apparition d'une maladie qui provoqua des mortalités importantes chez cette seule espèce. Le test rencontra également un problème de concurrence « nutritionnelle » entre les crevettes et certains poissons comme ceux du genre *Tilapia*. Ces derniers sont insensibles aux traitements à la roténone qui permet d'éliminer les animaux nuisibles comme les poissons Gobiidés et Gerréidés. Le test utilisait des aliments importés et d'un « coût élevé » et qui ne correspondaient pas au besoin des différentes espèces élevées. De plus, ces aliments, stockés longtemps, perdaient une bonne partie de leur valeur nutritive en vitamines et lipides. Des ruptures de stocks étaient fréquentes également.

j) Le projet Staire (Stengthening Aquaculture Industry through Renewable Energy, Renforcer l'industrie de l'aquaculture grâce aux énergies renouvelables) est cogéré par l'UFR SAT (Sciences Appliquées et Technologie) et l'UFR S2ATA (Sciences Agronomiques, de l'Aquaculture et des Technologies Alimentaires). Le projet est financé par le DAAD (la coopération allemande) avec des fonds du Ministère fédéral de la coopération économique et le développement (BMZ) à hauteur de 10 millions l'année pour 3 ans (Juillet 2020-Décembre 2023). Le projet vise à former des jeunes et les aider à s'insérer dans les différents prototypes qui seront proposés. Une grande partie du poisson pêché au Sénégal ne peut être stocké, transformé et transporté correctement. L'énergie nécessaire pour y arriver coûte chère donc l'idée ici est d'utiliser l'énergie avec l'expérience allemande. Il regroupe les quatre départements de l'UFR S2ATA (Production Végétale et Agronomie, Production Animale et Elevage, Aquaculture et Transformations Agroalimentaires) et le département de physique de l'UFR-SAT. Le projet visait à mettre en place des prototypes utilisant l'énergie solaire sur un des domaines de l'Agriculture. Dans le domaine de l'aquaculture, le projet a financé l'installation d'un système solaire permettant de faire une intégration de l'aquaculture à l'agriculture sur 2 ha pour un montant de 2 300 000 FCFA. Le projet n'arrive toujours pas à mettre en place des offres de formations courte durée, car les universités ne sont pas très flexibles dans ce sens. Le montant alloué pour chaque département est très faible, il était prévu de chauffer l'eau pour mieux élever les poissons dans des températures plus adéquates. L'investissement pour y parvenir semble très coûteux, surtout avec l'utilisation de l'énergie solaire.

k) Le projet AfriMAQUA avait pour objectif de rassembler des équipes de recherche dans le domaine de l'aquaculture marine de l'Afrique de l'Ouest (Sénégal, Côte d'Ivoire), l'Afrique Australe (Namibie, Afrique du Sud), l'Afrique de l'Est (Tanzanie, Kenya, Maurice) et des acteurs de l'UMR MARBEC (France) afin d'échanger des connaissances, de

mutualiser les efforts de recherche et de renforcer les capacités de ce groupement. A ce stade, quatre thèmes de recherche convergents et prioritaires ont été identifiés au sein d'AfriMAQUA, basés sur une approche écosystémique de l'aquaculture et qui contribuent au développement d'une économie bleue, durable et respectueuse des écosystèmes et de leur biodiversité :

- la maîtrise des cycles biologiques d'espèces d'intérêt aquacole ;
- la mise en place d'une alimentation saine et durable pour les espèces produites ;
- le développement des systèmes d'élevage respectueux des écosystèmes ;
- l'amélioration du bien-être et de la santé des organismes et des systèmes d'élevage.

AfriMAQUA favorise particulièrement l'intégration et la participation active d'étudiants (masters et doctorats) et de jeunes chercheurs ; lesquels pourront bénéficier des ateliers de formation, enseignements à distance et bourses d'échange entre laboratoires qui seront organisés au sein du réseau. Les synergies mises en place au sein du réseau permettront de répondre à des appels à projets régionaux et internationaux. Une attention particulière sera accordée à la diffusion des résultats produits par les membres du consortium vers les acteurs scientifiques, gouvernementaux et industriels ainsi que vers la société civile.

AfriMAQUA a financé le projet sur les huîtres: aspects socio-économiques du développement de l'aquaculture marine au Sénégal: cas particulier de l'exploitation des huîtres. Les collaborateurs du projet sont l'Université Gaston Berger (UGB) (Sénégal), le Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT) (Sénégal), Kenya Marine and Fisheries Research Institute (KMFRI) (Kenya) et UMR248 MARBEC (France). Le but de ce projet était de faire une étude socio-économique de la filière des huîtres au Sénégal dans les régions de Dakar, le Delta du Saloum et en Casamance afin d'identifier les contraintes sociales, culturelles, techniques, économiques et environnementales qui entravent le développement de l'ostréiculture au Sénégal où les huîtres ont une grande importance économique et socioculturelle. Le financement est 3 000 Euro. Ce projet a permis de financer 02 étudiantes en master:

- contribution à l'étude des contraintes environnementales à l'élevage des huitres au Sénégal ;
- étude de l'impact socio-économique et des contraintes de l'exploitation des huitres au Sénégal.

Les difficultés notés sont la faiblesse des budgets alloués et le manque de commande pour la recherche.

I) Partners Enhancing Resilience for People Exposed to Risk (Periperi-U) est un partenariat d'universités africaines étendu à travers le continent, dévoué à renforcer la capacité pour la réduction du risque de catastrophe local. Le département aquaculture de l'UGB a bénéficié du financement d'une étude portant sur l'adaptation de *Oreochromis niloticus* sur la variation de la température pour un financement de 1 800 00 francs CFA. Des GIE de femmes piscicultrices ont été formés à l'UGB en techniques aquacoles. Une étude portant sur l'effet de la variation de température sur l'alimentation et la croissance chez *Oreochromis niloticus*. Cette étude a fait

l'objet d'une publication : Effect of temperature variation on food intake and growth of *Oreochromis niloticus*. International Journal of Natural and Social Sciences 2021. Vol 8(1)75-80.

Les principales difficultés rencontrées sont :

- la faiblesse du budget alloué et seul la première tranche a été versée (60%) ;
- difficultés dans l'approvisionnement des équipements en aquaculture (thermostats, appareils de mesure des paramètres physicochimiques) ;
- manque de formations et de moyens pour les femmes rencontrées ;
- pas eu de suivi après formation des femmes.

6.1.4. Niveau de vulgarisation des résultats de la recherche au Sénégal

L'exécution des projets s'est traduite par des résultats encore en deçà des attentes. LA mise en œuvre s'est heurtée aux multiples contraintes citées précédemment. En général, certains résultats de la recherche aquacole ne sont pas très vulgarisés ou ne permettent pas de contribuer efficacement à la prise de décision des autorités. La communication des résultats de la recherche ne bénéficie pas aux acteurs nationaux, ni aux décideurs. La stratégie nationale pour la recherche aquacole n'est pas souvent en cohérence avec les activités de la recherche aquacole.

6.2. Projets de recherche en aquaculture dans l'espace communautaire ouest africaine

Plusieurs programmes et projets de recherche ont été financés et mis en œuvre dans la région. A l'échelle de la CEDEAO, il y'a le Programme de productivité agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO) qui a été financé par plusieurs partenaires techniques (Banque mondiale, les gouvernements Espagnol, Danois et Japonais, etc.). Le PPAAO a mis en place 9 centres nationaux de spécialisation (CNS) de manière stratégique qui ont mené des recherches sur des spéculations spécifiques d'intérêt régional dont l'aquaculture. C'est dans ce cadre que le PPAAO a appuyé l'érection du centre national de spécialisation en aquaculture (CNS) à travers trois instituts de recherche publics nigériens, à savoir l'Institut nigérien d'océanographie (NIOMR) basé à Lagos, l'Institut national de recherche sur les pêches en eau douce (NIFFR) basé à New Bussa dans l'État du Niger et l'Institut nigérien de recherche sur les produits entreposés (NSPRI), basé à Ilorin, dans l'État de Kwara. Le <http://www.waapp-ppaao.org/fr>PPAAO a aussi amené les instituts de recherche publics à travailler en collaboration et en partenariat avec des entreprises privées établies pour la production et la distribution de technologies et d'intrants essentiels pour l'aquaculture. Cette approche de collaboration a permis aux différents CNS de générer et diffuser des technologies et des innovations de qualité pour relever des défis tels que les faibles rendements, les pertes post-récolte, la faible mécanisation, la mauvaise qualité des semences, etc. Par exemple, Triton, l'un des plus grands producteurs de poisson du Nigéria, s'est associé au NIOMR pour produire des aliments pour poissons dans sa ferme piscicole de Badore, située à la périphérie de la capitale économique, Lagos. Environ 180 tonnes d'aliments flottants extrudés pour poissons sont produites chaque mois, soit environ 2 200 tonnes par an. Pour un pays qui connaît à la fois une croissance de la

chaîne de valeur de l'aquaculture et la demande d'aliments pour poissons, cela constitue un vrai soulagement. Triton, qui est un gros producteur de poisson au Nigéria, importait auparavant des aliments pour poissons de l'étranger pour leurs exploitations piscicoles. Désormais, l'entreprise produit des aliments pour poissons localement grâce à l'aide de NIOMR et les aliments présentent le même taux de conversion alimentaire de 1:1 que l'aliment importé. Depuis la création du CNS Aquaculture du PPAAO, le Nigéria a connu une croissance substantielle de la pisciculture grâce à une amélioration de la production d'aliments pour poissons, d'alevins et autres connaissances techniques requises pour appliquer les meilleures pratiques aquacoles.

Dans le domaine de l'aquaculture, l'exemple de NIOMR a été un modèle de partenariat public-privé réussi qui pourrait être reproduit ailleurs en Afrique de l'Ouest. D'autres partenariats avec des entreprises privées pourraient être envisagés pour inclure d'autres secteurs essentiels de l'aquaculture, tels que la gestion des stocks de géniteurs de poisson-chat, la production en série de poisson-chat et d'alevins de tilapia, etc., afin de développer l'utilisation de leurs technologies et de leurs approches en matière d'aquaculture. Au-delà du Nigéria, il a été relevé la formation de plusieurs communautés et de jeunes à la pisciculture, à l'aquaculture intégrée et aux nouvelles méthodes de production d'alevins de qualité. Plusieurs pratiques aquacoles innovantes ont été aussi mises en œuvre dans le cadre du PPAAO. Les plateformes d'innovation mises en place ont mobilisé les acteurs des chaînes de valeur spécifiques d'une manière qui n'était pas possible auparavant. Ces plateformes ont soutenu le partage de l'information et l'adoption des technologies diffusées par les CNS. Les bénéficiaires du secteur aquacole interviewés ont eu une perception positive sur le PPAAO qui a augmenté leurs revenus et leurs moyens de subsistance.

A l'échelle de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), les actions de recherche dans l'aquaculture ont été mises en œuvre dans le cadre de la Politique Agricole de l'Union (PAU)¹ adoptée en 2001. C'est à ce titre que le CORAF et la Commission de l'UEMOA ont signé en 2006, une convention d'un montant d'un milliard cinq cent millions (1 500 000 000) de francs CFA pour la mise en œuvre d'un programme collaboratif. Ce programme a identifié des priorités de recherche agricole dans la zone UEMOA et l'exécution a été faite via les Systèmes Nationaux de Recherches Agricoles (SNRA) des Etats membres de l'UEMOA et d'autres partenaires régionaux comme par le Centre International de Recherche et de Développement sur l'Elevage en zone subhumide (CIRDES). L'objectif poursuivi à travers cet appui est de contribuer d'une part, à la modernisation de l'agriculture, à l'amélioration de la productivité et de la compétitivité de cinq (05) filières agricoles stratégiques pour la sécurité alimentaire à savoir le maïs, le coton, le bétail-viande, l'aviculture et l'aquaculture et, d'autre part, à améliorer le niveau de vie des producteurs de l'Union. Un des projets en lien avec l'aquaculture est le projet de valorisation des ressources génétiques animales et aquacoles locales dans l'espace UEMOA (PROGEVAL). Ce projet d'intervention de 520 millions de FCFA (environ 1 million USD) visait à comprendre les caractéristiques génétiques des bovins, ovins, tilapias, silures et pintades ainsi qu'à stimuler leur productivité. Il est mis en œuvre par le Centre International de Recherche et de Développement sur l'Elevage en zone subhumide

¹ Acte Additionnel N°003/2001/CCEG/UEMOA du 19 décembre 2001

(CIRDES), basé au Burkina Faso, sous la coordination du CORAF. Les principaux résultats obtenus dans le cadre de la mise en œuvre du Projet sont (i) l'élaboration de seize (16) options de valorisation des ressources génétiques animales et aquacoles, (ii) la validation de trois (03) marqueurs pour l'identification de femelles XY nécessaires à la production des mâles YY, (iii) la formation de 498 personnes sur des thématiques spécifiques à la valorisation des ressources génétiques animales et aquacoles locales dont 22 étudiants (Master et PhD) qui ont soutenu leurs mémoires, (iv) la réalisation de neuf (09) publications dans des journaux scientifiques indexés et à facteur d'impact, (v) la réalisation de six (06) communications scientifiques à des conférences nationales et internationales et de six (06) fiches techniques. L'équipe de coordination s'était engagée avec les acteurs autour des plateformes d'innovation pour échanger et partager de nouvelles pratiques tout en renforçant l'apprentissage des acteurs d'une chaîne de valeur spécifique. C'est dans ce cadre que les pisciculteurs de Bahompa (Côte d'Ivoire) et d'autres acteurs de la chaîne de valeur se sont regroupés depuis 2016 dans le cadre d'un accord leur permettant d'apprendre de nouvelles pratiques, d'échanger sur les défis auxquels ils sont confrontés et de rechercher collectivement des solutions. Cette approche de résolution des problèmes, autour d'une plateforme d'innovation, a été essentielle à la valorisation des résultats du projet.

En dépit de tous ces résultats positifs obtenus, un certain nombre de contraintes ont été rencontrées durant la mise en œuvre de ce projet. Beaucoup de producteurs ont été freinés dans la valorisation des résultats et dans le développement de leurs fermes aquacoles par le manque de disponibilité des aliments de poissons de qualité et des alevins.

Un autre projet financé par la Commission de l'UEMOA est « le Projet de développement d'une filière de production de semences améliorées de poisson tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) et poisson chat africain (*Clarias gariepinus*) », à travers une convention signée avec l'Université Nazi Boni de Bobo-Dioulasso, d'un montant de 195 050 000 FCFA, signée le 27 juillet 2014, pour une durée de quatre (04) ans. Les acquis de ce projet portent sur (i) la maîtrise de la reproduction artificielle et de la production d'alevins de *Clarias gariepinus* à travers un meilleur taux de survie et une réduction du taux de cannibalisme, (ii) la mise au point d'un aliment larvaire de poisson-chat africain avec une substitution totale de la farine de poisson par la farine de chenille de Karité, *Cirina butyrospermi*, (iii) la mise au point de marqueurs chromosomiques du sexe ayant permis l'identification précoce avec succès des femelles XY, et (iv) une maîtrise des techniques de production d'alevins femelles XY et d'alevins mâles YY. Les principales difficultés peuvent être résumées comme suit : (i) les problèmes électriques très récurrents entraînant des retards importants et des pertes tant en matériel biologique qu'en produits et consommables de laboratoire sur le site de Nasso où se trouvent les installations expérimentales comme au Centre de formation et de recherche où se trouve le laboratoire de biologie moléculaire. En effet, certaines expériences ont été reprises plusieurs fois suite aux conséquences des coupures de courant entraînant un retard dans l'atteinte du résultat final attendu portant sur la production des alevins super mâles YY, (ii) l'absence d'un système de cryoconservation des semences n'ayant pas permis la sauvegarde de la semence des mâles YY obtenus, (iii) l'absence d'un serveur et d'une connexion internet haut débit (l'Université n'en dispose pas) freinant le stockage et le traitement des données et impactant négativement

l'atteinte de certains résultats indispensables à la poursuite des travaux expérimentaux, (iv) l'absence d'un mécanisme administratif d'autonomisation de l'Unité de recherche qui aurait pu permettre un autofinancement à travers la production et la commercialisation tant des semences améliorées que de l'aliment, ainsi que la réalisation de formations au profit des acteurs pour pérenniser les acquis, et (v) l'insuffisance du personnel technique pour le suivi permanent des expérimentations, la production d'aliment et les analyses dans le laboratoire de biologie moléculaire.

VII. Synthèse des rencontres avec les acteurs

Dans le cadre de l'étude, des rencontres ont été effectuées avec les différents acteurs de la filière aquacole pour recueillir leurs avis par rapport à la recherche en aquaculture.

7.1. Structures publiques

7.1.1. Agence Nationale de l'Aquaculture

La rencontre avec l'ANA a permis d'avoir une situation globale de l'aquaculture au Sénégal et sa collaboration avec la recherche. Pour ce qui est de la recherche, l'ANA alloue chaque année un budget compris entre 20 à 30 millions de FCFA à la recherche et mis en œuvre à travers :

- l'accompagnement des étudiants dans la réalisation de mémoires de fin d'études au niveau des éclosiers et stations de l'ANA ou ailleurs ;
- l'application des résultats de la recherche sur le terrain ;
- l'acquisition d'équipements et la réalisation d'infrastructures pour les structures de formation et de recherche.

En ce qui concerne le choix des thèmes, il se fait à deux niveaux : soit par l'ANA soit par les structures de recherche.

Pour le moment, il n'existe pas encore un cadre formel qui regroupe les structures de recherche. Par contre, il existe des protocoles d'accord avec certaines structures de recherche comme le CRODT, l'IUPA, l'ITA, l'USSEIN, l'UGB etc. L'ANA partage avec des acteurs de la filière les résultats de certains thèmes de recherche qui peuvent aider dans l'accroissement de la production et l'amélioration de leur rentabilité. Lors des missions de terrain, les équipes de l'ANA vulgarisent ces informations et veillent à leur application.

Pour davantage bénéficier de l'accompagnement de la recherche en aquaculture, l'ANA propose sa prise en compte dans certains projets. D'ailleurs, c'est ce qui explique, la prise en compte de la recherche dans le PGRNS. Pour impulser la recherche, l'ANA propose d'améliorer les budgets alloués à la recherche, de mieux vulgariser les résultats de la recherche, de traiter des thèmes applicables sur le terrain sans contraintes majeures, d'accompagner les chercheurs pour leur capacitation à l'étranger, d'appuyer les structures de recherche en équipements etc.

a. Production aquacole au Sénégal

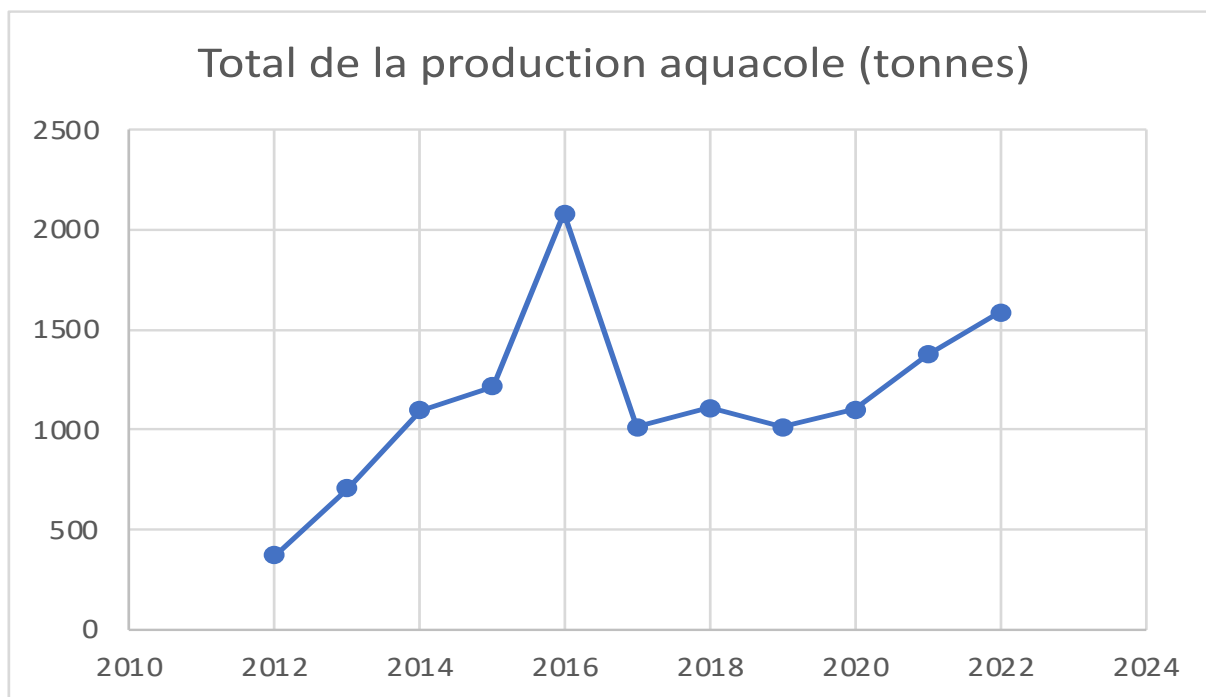


Figure 1 : Évolution de la production aquacole (Source ANA 2022)

Elle est environ égale à 1500 tonnes/an et avec une telle production, le rôle de l'aquaculture dans l'économie du Sénégal reste insignifiant. La recherche en aquaculture ne peut être utile que si des améliorations sensibles sont obtenues dans la production des intrants (alevins et aliment de qualité).

Les espèces élevées sont majoritairement le Tilapia du Nil, le Tilapia d'eau saumâtre, le poisson chat africain, les moules, les huîtres, les microalgues et les poissons d'ornement.

b. Situation sur l'aliment de poisson

L'aliment de poisson représente environ 60% des charges d'exploitation d'une ferme de pisciculture et son importation constitue un frein pour le développement de la pisciculture au Sénégal. Ainsi, pour appuyer les producteurs privés, beaucoup d'efforts sont consentis avec une acquisition annuelle en moyenne égale à 200 tonnes d'aliments de poissons, destinée aux écloseries pour la production d'alevins et à l'appui aux nouveaux producteurs entrant. Dans le cadre de l'autonomisation en aliment de poisson, l'ANA avait acquis en 2014, de petites unités de fabrique d'aliment d'une capacité comprise entre 300 et 500 kg/heure chacune et ont été installées à Richard Toll, Bignona, Matam et Sédhiou. D'autres unités sont acquises à travers les projets de partenariat (unité de Bona avec la FAO d'une capacité de 300kg/h, unité de Ndiar avec le PAPEJF d'une capacité de 300 kg / heure et une unité à Walalde avec le PUMA, entre autres (tableau I).

Tableau I: Situation des fabriques d'aliments de poisson au Sénégal

N°	Nom de l'entreprise ou de la fabrique	Quantité moyenne annuelle d'aliments fabriqués (tonnes)
Liste des unités qui fonctionnent		
1	Eva Agro group (Dakar)	120
2	SGT Suarl (Ndiar Dakar)	300
3	Fabrique de Yenne (Dakar)	80
4	fabrique de Bona (Sédhiou)	80
5	Fabrique de Ndiamalathiel (Sédhiou)	60
6	Fabrique de Sindia (Thiès)	90
7	Fabrique ANA Richard-Toll (Saint-Louis)	400
8	Fabrique ANA Sédhiou (Sédhiou)	300
9	Fabrique ANA Matam (Matam)	120
10	Fabrique de Walaldé (Podor)	80
11	Fabrique de Bignona (Ziguinchor)	60
12	Fabrique du RENAD à Djifanghor (Ziguinchor)	150
13	Fabrique de SEAN Aquaculture (Ndangane Sambou/Fatick)	130
14	Fabrique de AAC (Ziguinchor)	90
Quantité moyenne annuelle fabriquée localement (tonnes)		2 060

Ces différentes unités de fabrique d'aliment sont souvent incomplètes et ne sont équipées que de moulins et de granuleuses, rendant leur production relativement faible. Les 14 unités recensées au niveau national ont une production qui ne dépasse guère les 2000 tonnes (**2060 tonnes**) d'aliments semi-industriels par an. En dehors des unités citées ci-dessus, une dizaine d'entreprises (tableau II) se sont lancées dans l'importation d'aliments de poisson de type industriels (flottants). Mais le constat est que les charges de transport maritime ajoutées aux frais douaniers, renchérissement le coût de l'aliment de type industriel importé d'Europe, d'Asie et même d'Afrique.

Tableau II: Liste des entreprises importatrices d'aliments de poisson

N°	Nom de l'importateur	quantité moyenne annuelle importée (tonnes)	Nom du fabricant/Pays de provenance
1	Kamac Sarl (Dakar)	120	Le Gouessant/France
2	SIREPCOM Suarl (Dakar)	80	Fish Tech/Maroc
3	ETS Rokhaya DIOP (Mbour)	150	Brésil
4	Centre Aquaculture Touba Ndindy (Khombol)	90	Aquabio/Belgique
5	Agrilux Sarl (Thiès)	80	Biomar/France
6	CCI Sarl (Dakar)	160	Allemagne

7	CRAMS (Mbodiène)	80	Ranaan Fish Feed/Ghana
8	Tool Baye Magatte Sarl	40	Biomar/France
9	Ranch de Ouassadou Sarl	50	Biomar/France
10	Calipso Sarl	75	France
11	Soprodel Sarl	60	Skretting/France
12	Sen véto Sarl	52	Le Gouessant/France
Quantité moyenne annuelle importée (tonnes)		1 037	

Il est noté une importation d'une quantité moyenne de 1000 tonnes par année, (ANA, projets/programmes, privés, PRODAC, PUMA). Le coût est généralement élevé, ce qui le rend peu accessible aux producteurs.

C'est d'ailleurs ce qu'a compris l'ANA, en incluant dans certains programmes ayant une composante « Aquaculture », la mise en place d'usines de production d'aliments industriels, afin d'inciter le secteur privé à financer des fermes de grande taille.

En 2023, 02 nouvelles usines de production d'aliments de poissons sont en cours de mise en place (UFA de Ndam Sarl à Beer Thialann et celle de SENFEEDS au niveau de la Zone Industrielle de Thiès (tableau III).

Tableau III: Liste des usines en cours de montage au Sénégal

N°	Nom de l'Usine	Capacité de production (Tonnes)
1	NMA Sander à Bokhol/Saint-Louis (financement DRIARS)	5 000
2	UFA de Ndam Sarl (Beer Thialann)	6 000
3	UFA de Fatick (Financement PROVALE-CV)	3 600
4	SENFEEDES (Zone Industrielle de Thiès)	4 500
Quantité moyenne annuelle prévue par ces nouvelles usines (tonnes/an)		19 100

L'exploitation des fiches d'enquêtes auprès **des producteurs d'aliments locaux de poisson** a permis de connaître les capacités de production des fabriques d'aliment qui est comprise entre 60 et 400 tonnes par an pour les lignes de production incomplètes ; puis entre 3000 et 6000 tonnes pour les usines en cours de montage (voir tableau portant sur les entreprises fabricants d'aliments de poisson). Il est noté aussi qu'environ 40% des producteurs collaborent avec des structures de recherches et 70% n'ont pas accès aux résultats de recherche-développement. Cependant, l'ensemble des producteurs souhaitent un accompagnement de la recherche vu le rôle crucial qu'elle peut jouer pour contribuer au développement de l'aquaculture. Parmi ces rôles on peut en résumer : (i) l'accompagnement des privés dans le processus de mise en place des usines de production d'aliments de poisson, (ii) l'identification des intrants de qualité à utiliser dans la fabrication d'aliments de qualité à proposer aux pisciculteurs etc.

Concernant les recommandations des producteurs d'aliments locaux de poisson enquêtés, on peut retenir : la recherche doit travailler en étroite collaboration avec les fabricants ou producteurs d'aliments de poisson; la recherche doit aussi travailler avec l'ANA pour faciliter la vulgarisation des résultats de recherche ; la recherche doit traiter des sujets d'actualité qui ont un rapport avec la performance des aliments qui sont produits sur place.

Pour ce qui est de la question liée aux freins majeurs au développement de l'aquaculture, beaucoup producteurs d'aliments locaux de poisson enquêtés ont décrié la qualité de l'aliments, l'inaccessibilité des aliments à coût raisonnable, l'inexistence d'une subvention de l'aliment de poisson ; les difficultés d'avoir un financement adapté au secteur.

Enfin, parmi les solutions proposées par les producteurs d'aliments locaux de poisson enquêtés, on peut noter : **la subvention de l'aliment de poisson, la facilitation du financement des activités aquacoles, le renforcement de la recherche-développement en aquaculture, etc.**

7.1.2. Autres structures publiques qui interviennent dans l'aquaculture

En dehors de l'ANA qui a la mission régalienne de développement de l'aquaculture, le PRODAC et l'ANIDA interviennent dans le volet aquaculture en tant qu'activité intégrée dans leurs activités principales. Ces deux structures collaborent avec l'ANA et sollicitent aussi l'appui de la recherche. Contrairement à l'ANA, elles n'allouent pas un budget spécifique dédié à la recherche. Les interventions sollicitées pour la recherche se résument à un aliment de qualité et une production en masse d'alevins.

La DERFJ est plutôt dans le financement des projets aquacoles porté par de jeunes entrepreneurs mais pour le moment la recherche n'est pas encore éligible.

Le FONSIS et le FONGIP appuient l'aquaculture dans le financement à travers des levées de fonds, cofinancement et garantie.

7.2. Recueil des préoccupations des producteurs aquacoles au Sénégal

Les principaux problèmes rencontrés par les aquaculteurs sont relatifs à la cherté et au manque des aliments importés pour le stade larvaire, la faible qualité des aliments produits au niveau local, le manque de géniteurs de qualité, les limites dans la formulation, la reproduction des tilapias et clarias ainsi que l'identification des pathologies. Il est relevé aussi la cherté de l'eau et de l'électricité, la forte salinité de l'eau qui porte préjudice à certaines espèces d'eaux douces. La qualité des aménagements d'infrastructures est notée comme soucis ainsi que l'accès au foncier pour pouvoir disposer de sites destinés à l'implantation de fermes aquacoles. Des préoccupations liées à la disponibilité d'équipements d'exploitation (cuves, oxygénateurs,...) sont notées. Plusieurs fermiers aquacoles rencontrent de fortes pertes causées par des facteurs tels que la prédation (oiseaux, varans, crocodiles), les changements climatiques, les intempéries et les inondations et les vols. La non commercialisation, l'inexistence de méthodes et moyens pour stocker et conserver les produits finis participent à augmenter les pertes des producteurs aquacoles (chambre froide et camion frigorifique). Beaucoup de producteurs n'ont pas accès

aux financements pour mieux développer leur affaire et songer à l'extension. Le coût de production élevé, le manque de personnel et l'absence de certification pour les coquillages sont aussi des problèmes soulevés par les acteurs aquacoles sénégalais. Pour eux la recherche peut les aider à circonscrire certaines difficultés rencontrées dans leurs activités. Ils ont fortement recommandé à la recherche de travailler davantage dans la production d'aliments de qualité et une maîtrise de la production d'alevins et dans la diversification des espèces surtout marines et d'autres espèces d'eau douce autres que le Tilapia et le poisson-chat africain.

7.3. Analyse critique des interventions en matière de recherche en aquaculture

Pour assurer le développement durable de l'aquaculture, le secteur de la recherche reste un facteur déterminant dans la proposition de solutions innovantes et adaptées par les services d'appui à la recherche en aquaculture. Au Sénégal, les services d'appui à la recherche en aquaculture ont mené sur le plan historique plusieurs initiatives dans différents domaines parmi lesquelles on peut citer: (i) l'amélioration de la croissance des espèces, (ii) les pathologies des poissons, (iii) la polyculture et la diversification des espèces, (iv) les conditions des productions (infrastructures de reproduction et d'élevage), (v) l'alimentation et la nutrition, (vi) les techniques de reproduction et d'élevage, (vii) l'amélioration génétique des souches utilisées, etc. En dépit de cette foison d'activités de recherche dans des domaines variés, l'apport de la recherche aux efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal reste encore insignifiant.

Les faiblesses des chantiers de la recherche en aquaculture entrepris au Sénégal résident dans plusieurs facteurs portant sur (i) l'insuffisance et la qualité moindre des infrastructures et équipements pour la recherche en aquaculture, (ii) le manque incontestable de personnel qualifié dans les différents domaines de l'aquaculture, (iii) l'insuffisance des ressources allouées à la recherche en aquaculture, (iv) le niveau très faible de vulgarisation des résultats de recherche, et (v) l'absence ou le manque d'articulation des thématiques de recherche par rapport aux besoins des acteurs aux différents niveaux des filières aquacoles. A cela s'ajoute le fait que les chantiers de recherche sont disparates et leur orientation est souvent guidée par le bailleur qui finance. C'est pourquoi, ils ne sont pas alignés aux besoins des acteurs des filières aquacoles. Un fait est que la plupart des filières aquacoles ne sont pas structurées et l'existence d'un faible niveau d'organisation et de capacités des acteurs capables de défendre leurs intérêts. Dans ce contexte, le changement de paradigme devient une nécessité en renforçant le lien étroit qui doit exister entre les services de l'administration en charge de l'aquaculture, les services d'appui à la recherche et les organisations professionnelles de l'aquaculture en vue d'établir une cohérence entre les initiatives en faveur de la recherche en aquaculture pour le développement durable des filières aquacoles. En plus, d'autres domaines clés restent à explorer pour améliorer durablement la productivité, la durabilité et la rentabilité de l'aquaculture. Il s'agit :

- de la sélection et l'amélioration des espèces pour augmenter leur croissance, leur résistance aux maladies et leur qualité nutritive ;

- de la durabilité environnementale abordant des problèmes tels que la gestion des déchets, la qualité de l'eau et les interactions avec les écosystèmes pour réduire l'impact environnemental de l'aquaculture ;
- du développement de technologies innovantes telles que l'utilisation de l'Internet des objets (IoT) et de l'intelligence artificielle, pour améliorer la gestion et le suivi des opérations aquacoles ;
- de l'économie et la commercialisation pour examiner les coûts et les bénéfices de la production aquacole, ainsi que les marchés et les stratégies de commercialisation ;
- de la formation et le renforcement des capacités des acteurs de l'industrie aquacole pour une main-d'œuvre qualifiée ;
- des études de marché et les tendances de consommation pour comprendre les tendances du marché et des préférences des consommateurs et orienter ainsi la production et la commercialisation des produits aquacoles ;
- des normes de qualité et de sécurité alimentaire pour garantir que les produits aquacoles répondent aux exigences réglementaires et aux attentes des consommateurs.
- de la gestion de la chaîne d'approvisionnement pour optimiser la distribution des produits aquacoles du producteur au consommateur.

Dans cette perspective, l'Etat du Sénégal envisage de soutenir la recherche en aquaculture à travers un programme de recherche développement en aquaculture comme un levier prioritaire dans le processus de développement de l'aquaculture au Sénégal.

VIII. Analyse des problèmes à résoudre pour impulser le développement de la recherche en aquaculture au Sénégal

Le **problème central** identifié dans le développement de la recherche en aquaculture au Sénégal est le faible apport de la recherche aux efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal (Diagramme de l'arbre des problèmes). Cette situation induit une faible maîtrise des progrès techniques aquacoles et une faible productivité et production de l'aquaculture sur des modes durables.

Les causes primaires du problème central sont les faibles capacités des services d'appui de recherche en aquaculture, le faible niveau d'articulation des thématiques de recherche par rapport aux besoins des acteurs aux différents niveaux des filières aquacoles et la faible vulgarisation des résultats de recherche (Diagramme de l'arbre des problèmes).

Concernant les causes secondaires du problème central (Diagramme de l'arbre des problèmes), elles peuvent être sériées comme suit :

- Les causes secondaires relatives à (i) l'insuffisance et la faible qualité des infrastructures et équipements pour la recherche en aquaculture, (ii) au manque incontestable de personnel qualifié dans les différents domaines de l'aquaculture et (iii) l'insuffisance des ressources allouées à la recherche en aquaculture. Elles se traduisent par **les faibles capacités des services d'appui de recherche en aquaculture** ;

- la cause secondaire relative à la faible vulgarisation des résultats de la recherche auprès des professionnels de l'aquaculture qui est à l'origine de **la faible vulgarisation des résultats de recherche**; et
- celle relative à l'absence de coordination de la recherche en aquaculture qui explique le **faible niveau d'articulation des thématiques de recherche par rapport aux besoins des acteurs aux différents niveaux des filières aquacoles**.

S'agissant des causes profondes du problème central, elles sont nombreuses et variées et se résument ainsi qu'il suit :

- les faibles investissements dans la recherche en aquaculture se traduisant par **l'insuffisance et la faible qualité des infrastructures et équipements pour la recherche en aquaculture**;
- le faible recrutement de nouveaux chercheurs et l'absence de mise à jour des capacités des chercheurs conduisant au **manque incontestable de personnel qualifié dans les différents domaines de l'aquaculture**;
- les arbitrages budgétaires au détriment de la recherche en aquaculture et la faible mobilisation des ressources extérieures pour la recherche en aquaculture qui se traduisent par **l'insuffisance des ressources allouées à la recherche en aquaculture** ;
- l'insuffisance des prestations de services de vulgarisation des résultats de la recherche est à l'origine du **faible niveau de vulgarisation des résultats de la recherche auprès des professionnels de l'aquaculture** ;
- l'absence d'un système de collaboration et de communication entre l'administration de l'aquaculture, la recherche et les professionnels de l'aquaculture associée à la faible participation des acteurs à l'identification des thèmes de recherche qui conduisent à **l'absence de coordination de la recherche en aquaculture**.

IX. Point sur les défis de la recherche en aquaculture au Sénégal et analyse des objectifs

Malgré ses acquis importants en matière de recherche dans plusieurs domaines de l'aquaculture, la recherche développement en aquaculture reste confrontée à des problèmes majeurs qui sapent sa contribution au développement de l'aquaculture au Sénégal qui, du reste, est à l'état embryonnaire. Il convient donc de mettre en œuvre les efforts appropriés pour relever les défis et améliorer en conséquence la contribution de la recherche développement aux objectifs en matière d'aquaculture. Le défi majeur est d'accroître l'apport de la recherche développement aux efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal. Pour faire jouer à la recherche son rôle d'avant-garde dans les efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal car pourvoyeuse de connaissances, de technologies et d'innovations à même d'améliorer considérablement les performances des filières aquacoles, les défis suivants nous paraissent prioritaires pour une recherche performante et utile au développement de l'aquaculture au Sénégal. Ils s'agissent de régler le manque ou l'absence de coordination et le faible niveau de vulgarisation des résultats de la recherche et de renforcer les capacités d'intervention des acteurs de la recherche en aquaculture.

Au regard des défis ci-dessus mentionnés découlant des problèmes auxquels la recherche développement en aquaculture est confrontée, l'objectif de cette étude est de contribuer à l'amélioration de l'apport de la recherche aux efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal.

9.1. Analyse des parties prenantes

9.1.1. Bénéficiaires directs

Les bénéficiaires directs du programme sont :

- les services de l'administration en charge de l'aquaculture ;
- les services d'appui de recherche (Centres de recherche, Établissements de recherche et de formation, etc.) ;
- les organisations professionnelles de l'aquaculture au sein des filières aquacoles ;
- les associations des consommateurs au niveau national.

Ces bénéficiaires sont directement impliqués dans la mise en œuvre du programme avec des rôles diversifiés, résumés ci-après :

- **les services de l'administration en charge de l'aquaculture**: ils interviennent dans les prestations d'appui/conseil aux acteurs et la coordination de certaines activités au niveau national, l'encadrement rapproché des professionnels du secteur et dans le financement de certaines activités aquacoles ;
- **les organisations professionnelles de l'aquaculture au sein des filières aquacoles**: leurs rôles consistent en (i) l'implication dans la recherche de solutions aux différents problèmes que rencontrent l'aquaculture, (ii) la facilitation de l'articulation des thématiques de recherche par rapport à leurs besoins, (iii) l'animation des cadres de concertation pour la participation des professionnels de l'aquaculture à la prise de décision, (iv) le renforcement des capacités techniques et managériales des professionnels de l'aquaculture pour qu'ils soient de véritables forces de proposition en faveur de l'aquaculture. Parmi ces organisations, on peut noter **les Associations Régionales des Acteurs de la Filière Aquacole (ARAFA) et l'Association Nationale des Acteurs de la Filière Aquacole du Sénégal (ANAFAS)** ;
- **les Établissements de recherche et de formation en aquaculture** : ils ont comme rôles (i) l'animation de comités scientifiques sur des thématiques qui préoccupent les acteurs pour la production d'informations et de connaissances ; (ii) la production et la diffusion des innovations technologiques auprès des services de vulgarisation ; (iii) l'accompagnement et le renforcement des services de vulgarisation ;
- **les Association des consommateurs au niveau national** : conformément à leur mandat elles seront chargées de défendre les intérêts des consommateurs pour un accès à des produits de qualité, en quantité et au meilleur coût.

9.1.2. Bénéficiaires finaux

Les bénéficiaires finaux du programme sont :

- les producteurs et productrices aquacoles ;
- les transformateurs et transformatrices.

Ces bénéficiaires vont intervenir à travers (i) l'utilisation des résultats de la recherche, (ii) la participation active aux activités du programme les concernant, et (iii) le soutien au programme auprès des autres parties prenantes notamment les structures de recherche et de vulgarisation.

9.1.3. Maître d'ouvrage du Programme (Ministère des Pêches et de l'Economie maritime/MPEM)

Les rôles du **MPEM** dans ce programme sont notamment sur (i) la mobilisation des ressources pour le financement du programme, (ii) la mise en œuvre opérationnelle, (iii) la coordination et l'harmonisation des actions du programme et (iv) le développement de synergies avec les autres Ministères techniques comme ceux en charge de l'agriculture, de l'élevage, de l'environnement et de l'enseignement supérieur et de la recherche.

9.1.4. Partenaire technique au développement (PTD)

Les principaux partenaires techniques au développement identifiés susceptibles d'intervenir dans la mise en œuvre du programme sont **la FAO, la Banque Mondiale (BM), le PNUD, la BAD, la BOAD, le PAM, la KOICA, l'AFD etc.** Leurs rôles se résument entre autres à l'accompagnement technique au développement de la mise en œuvre du programme. La Banque mondiale à travers le SENREM est commanditaire de cette étude et dispose d'une ligne de soutien à la recherche.

9.1.4. Autres Parties Prenantes

Les autres parties prenantes ayant un rôle légitime dans le programme sont **l'American Soybean Association (ASA), Word Initiative for Soy in Human Health (WISHH) etc.** Leurs rôles résident dans le renforcement des capacités des professionnels de l'aquaculture au sein des filières aquacoles sur différentes thématiques portant sur l'aménagement et la gestion des étangs, les pathologies, la nutrition et la gestion de la qualité de l'eau.

Les agents de l'Etat notamment de l'ANA bénéficient dans le cadre de la coopération bilatérale en aquaculture des voyages d'études dans des centres de formation et de recherche pour des renforcements de capacités. Il s'agit de coopérations avec la Corée du Sud la Thaïlande, la Belgique, le Portugal, le Japon, la Chine et l'Egypte qui accueillent chaque des agents de l'ANA dans des universités dans le domaine de l'aquaculture.

❖ Importance de la recherche en aquaculture

L'importance de la recherche n'est plus à démontrer en aquaculture. Quelques exemples peuvent être donnés concernant :

- **la biotechnologie** : c'est un domaine qui peut booster la production aquacole et la recherche peut y contribuer efficacement pour les espèces de poisson d'eau douce et marines, les crevettes, les coquillages, la production de proies vivantes etc. Les domaines applicables de la biotechnologie applicables en aquaculture sont divers et variés notamment:
- **Possibilité de substitution** de la farine de poissons par des protéines d'origines végétales ou des farines d'insectes;
- **la culture de proies vivantes** (phyto et zoo plankton) pour le stade larvaire de certains poissons et crustacés ;
- **l'amélioration des taux de croissance des espèces d'intérêt aquacole** ;
- **le contrôle des cycles de reproduction** grâce à l'utilisation d'hormones (Ovaprim, 17alpha MT) ;
- **l'application de mesures de biosécurité** pour minimiser l'introduction et la propagation des pathogènes (bactéries, virus, champignons, parasites ect...) dans les exploitations aquacoles ;
- **l'identification des causes de maladies** (pour poser un bon diagnostic et proposer des mesures de prévention et de contrôle) ;
- **la résistance aux maladies par l'utilisation d'immunostimulants** (plantes médicinales), la production de vaccins ;
- **l'utilisation de probiotiques et de la phagothérapies** (substitut des antibiotiques pour prévenir la résistance aux antibiotique qui est constitué aujourd'hui un problème de santé publique) ;
-
- **la sélection et l'amélioration génétique** ;
- **la diversité génétique et la domestication de nouvelles espèces** ;
- etc.

Pour permettre au Sénégal de bénéficier des atouts de la recherche développement dans le domaine de l'aquaculture, le projet SENRM s'est proposé de soutenir le volet recherche en aquaculture dans sa composante 2 et plus précisément dans sa sous composante 2.3. C'est la raison pour laquelle, il est proposé un programme national en aquaculture.

X. Proposition d'un programme de Recherche-Développement en aquaculture au Sénégal (PRDAS)

10.1 Ancrage stratégique du programme de Recherche-Développement en aquaculture

Le Sénégal a revu son modèle et sa stratégie de développement national ayant conduit à l'adoption d'un Plan Sénégal Émergent (PSE) dont le premier objectif est de faire du Sénégal un pays émergent en 2035 dans une société solidaire avec un État de droit basé sur une économie solide. L'aquaculture figure parmi les vingt-sept (27) projets phares du PSE devant contribuer

à la transformation structurelle de l'économie sénégalaise pour soutenir une dynamique de croissance forte, durable et inclusive.

Le Programme de Recherche-Développement en aquaculture au Sénégal (PRDAS) s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre du PSE. Il s'intègre parfaitement dans le sillage d'autres documents stratégiques nationaux, régionaux et continentaux hissant le secteur de l'aquaculture au rang des priorités, notamment :

- la Stratégie nationale de Développement durable de l'Aquaculture 2023-2032;
- la Lettre de politique sectorielle de développement de la pêche et de l'aquaculture ;
- le Programme Feed the Future Sénégal ;
- le Projet d'Appui aux Reformes et Politiques Agricoles (FTF/PSS) ;
- le Cadre Stratégique détaillé pour la pêche durable et le développement de l'aquaculture en Afrique de l'Ouest (CSD-PPDA) ;
- la Politique Agricole de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (PAU) ;
- la Directive N°04/2014/CM/UEMOA portant régime commun de gestion des ressources halieutiques dans les États membres de l'UEMOA ;
- le Cadre Politique et Stratégie de Réforme de la Pêche et de l'Aquaculture en Afrique de l'Union Africaine.

10.2. Cadre stratégique du PRDAS

Le PRDAS carde parfaitement avec la nouvelle stratégie de l'ANA et l'objectif de développement du SENRM. A cet égard, la vision de développement durable de l'aquaculture traduit nécessairement les ambitions sectorielles des politiques publiques.

La grande orientation stratégique vers laquelle les efforts du programme de recherche en aquaculture sont déployés est l'amélioration de l'apport de la recherche aux efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal. Par conséquent, l'objectif global du Programme est de **contribuer à l'amélioration de l'apport de la recherche aux efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal.**

Pour atteindre cette orientation stratégique du programme, trois (3) problèmes sont sensés être résolus à terme sont :

- (i) La non coordination et la faible vulgarisation des résultats de la recherche
- (ii) La faiblesse des capacités techniques et d'intervention des acteurs de la recherche en aquaculture,
- (iii) La modestie des infrastructures de soutien à la recherche en aquaculture ;

C'est pourquoi, les trois objectifs spécifiques du programme sont ainsi définis :

- Objectif Spécifique 1 : Améliorer la Gouvernance et la visibilité de la recherche en aquaculture ;
- Objectif Spécifique 2 : Renforcer les capacités techniques des acteurs de la recherche en aquaculture ;

- Objectif Spécifique 3 : Mettre en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche

10.3. Axes et modalités d'intervention

Les axes d'intervention du Programme s'organisent autour des domaines stratégiques suivants :

- Axe 1 : Gouvernance et visibilité du programme
- Axe 2 : Renforcement des capacités des services d'appui à la recherche en aquaculture
- Axe 3 : Renforcement et mise en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche

La mise en œuvre du Programme se fera soit en exécution directe à travers des contrats de prestations de services, d'appuis financiers directs et de l'assistance technique soit en Maitrise d'Ouvrage Délégue (MOD) à travers des conventions de MOD.

Ainsi, pour l'Axe 1, les modalités de mise en œuvre se feront en exécution directe
Concernant l'Axe 2, la mise en œuvre se fera en exécution directe à travers des contrats de prestations de services, des appuis financiers directs et le recours à l'assistance technique.
S'agissant de l'Axe 3, les modalités de mise en œuvre se feront en exécution directe à travers une Maitrise d'Ouvrage Délégue (MOD) à travers des conventions de MOD.

10.4. Résultats attendus

Objectif Spécifique 1 : Améliorer la Gouvernance et la visibilité de la recherche en aquaculture ; les résultats attendus sont les suivants :

- *Résultat 1.1 : la gouvernance du PRDAS est assurée*
- *Résultat 1.2. : la visibilité du PRDAS est assurée*
- *Résultat 1.3. un fonds d'appui à la de recherche développement en aquaculture est mis en place*

Objectif spécifique 2 : Renforcer les capacités techniques et d'intervention des acteurs de la recherche en aquaculture, les résultats attendus sont les suivants :

- *Résultat 2.1 : la recherche et le transfert de technologie sont renforcées ;*
- *Résultat 2.2 : les capacités techniques du personnel chercheur en aquaculture et les moyens d'intervention de l'ANA sont renforcés ;*
- *Résultat 2.3 : Des programmes de formations adaptées aux acteurs sont mis en place.*

Objectif spécifique 3 : Mettre en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche, les résultats attendus sont les suivants :

- *Résultat 3.1 : des infrastructures et des équipements adaptés au besoin de la recherche sont renforcées ou mises en place*
- *Résultat 3.2 : la vulgarisation et l'application des résultats de la recherche est assurée auprès des producteurs*

Le Programme pourra soutenir la mise en place d'un fonds de recherche qui pourra être abondé par des financements extérieurs. Il favorisera aussi la mise en place d'un mécanisme national de coordination de la recherche associant des structures nationales de recherche, des services d'appui et de conseils, des services de vulgarisation et des représentants des organisations professionnelles de l'aquaculture en vue de définir les priorités de recherche articulées aux objectifs du document stratégique national de développement de l'aquaculture et aux besoins exprimés par les divers acteurs au sein des filières. Le Programme pourra accorder des bourses d'études centrées sur des thèmes transversaux à travers des appels d'offres, destinés en priorité à de jeunes chercheurs. Le Programme renforcera les capacités techniques et managériales des organisations des professionnels de l'aquaculture pour faire de ces dernières de véritables forces de propositions. A terme, le Programme permettra une amélioration sensible de tous les services offerts aux professionnels de l'aquaculture en desserrant les contraintes et améliorant ainsi l'environnement de la production.

XI. Plan de mise en œuvre

11.1. Plan d'actions

Les actions inscrites au PRDAS, le calendrier de leur mise en œuvre ainsi que leurs coûts sont présentés dans le tableau intitulé Plan d'actions. Les actions ainsi retenues auront l'avantage de renforcer les institutions nationales notamment composées de l'administration publique chargée de l'aquaculture, des services de recherche en aquaculture et des organisations professionnelles des filières aquacoles sur la base des objectifs poursuivis par le Programme.

11.2. Mécanisme de gouvernance

Le présent PRDAS est destiné à contribuer à l'atteinte des objectifs et résultats des futurs programmes budgétaires dans l'approche budget-programme dont la mise en place est en cours au sein du Ministère.

❖ Dispositif de gestion du PRDAS

Le dispositif de gestion du PRDAS s'articule autour de trois (03) pôles de responsabilités :

- **le Gestionnaire du PRDAS**, qui assure la pleine responsabilité et redevabilité des résultats du Programme. Il est investi d'une certaine délégation de pouvoirs et oriente le Responsable de Programme dans la programmation des activités et la gestion institutionnelle du Programme ;
- **le Responsable de PRDAS**, qui a la responsabilité technique et opérationnelle des processus de mise en œuvre du PRDAS et la redevabilité de ses résultats et effets attendus, à travers les charges spécifiques suivantes :

- assure la qualité et l'efficacité du processus de mise en œuvre opérationnelle du PRDAS dans le respect des règles et procédures applicables au sein du Ministère ;
 - gère le budget opérationnel du PRDAS conformément aux dispositions internes du Ministère et, le cas échéant, aux procédures spécifiques des partenaires techniques au développement;
 - assure la coordination technique et le suivi des Unités Opérationnelles (UO), qui sont des entités chargées de la mise en œuvre des composantes du PRDAS ;
 - élabore les Projets Annuels de Performances (PAP) et les Rapports Annuels de Performances (RAP), sous la supervision du Gestionnaire du PRDAS et ce, conformément aux dispositions en vigueur ;
- **les Unités Opérationnelles du PRDAS (UO)**, qui sont des entités animées par des Chefs d'Unités qui assurent la mise en œuvre opérationnelle des composants, sous la supervision du Responsable du PRDAS. Chaque Chef d'Unité est responsable de l'atteinte des résultats de sa composante.

Des réunions périodiques entre le Responsable du PRDAS et les Chefs d'Unités permettront d'être informés sur l'avancement de l'exécution du Programme, de faire le point sur les coûts, les effectifs, les délais et de solutionner les éventuelles difficultés rencontrées. Chaque année, des réunions de cadrage et d'information seront organisées en présence du Gestionnaire du PRDAS.

11.3. Durabilité, risques, communication et visibilité

11.3.1. Durabilité

La mise en œuvre du PRDAS trouve son ancrage dans le PSE et les autres documents stratégiques nationaux, régionaux et continentaux sur l'aquaculture, notamment la Stratégie nationale de Développement durable de l'Aquaculture et la Lettre de politique sectorielle de développement de la pêche et de l'aquaculture. Le PRDAS prendra en compte les activités en cours dans d'autres projets et programmes de recherche en aquaculture à l'échelle nationale. Il repose sur la participation effective des parties prenantes aux étapes principales de la mise en œuvre afin d'en garantir l'appropriation. En plus, la mise en œuvre s'intégrera également d'un point de vue institutionnelle dans les structures d'encadrement et de vulgarisation de l'aquaculture, de recherche et de formation en aquaculture et les organisations professionnelles de l'aquaculture qui en assureront la durabilité.

Le PRDAS développera, via les bénéficiaires directs, des activités genre sensibles dont la mise en œuvre va apporter des solutions aux problèmes profonds identifiés dans la recherche en aquaculture au bénéfice des hommes et des femmes.

11.3.2. Risques

Les risques majeurs identifiés à partir de l'analyse des hypothèses et conditions critiques sont résumés dans le tableau IV. Pour chaque risque, une ou des stratégies de mitigation sont préconisées.

Tableau IV: Mitigation des risques

Risques	Stratégies de gestion des risques
Insuffisances des ressources financières mises à disposition pour la mise en œuvre du PRDAS	Mener des plaidoyers auprès des autorités politiques en charge du budget pour l'arbitrage en faveur de la recherche en aquaculture. Développer des relations partenariales avec les PTD potentiels identifiés en vue de disposer de ressources nécessaires. Renforcer les capacités du personnel du PRDAS en mobilisation des ressources.
Les professionnels de l'aquaculture n'adhèrent pas aux objectifs et aux résultats du PRDAS	Promouvoir des cadres de concertation entre les professionnels de l'aquaculture. Aligner les activités de recherches aux besoins des professionnels de l'aquaculture.

11.3.3. Communication et visibilité

Le service de communication du PRDAS associé à ceux du Ministère et des autres parties prenantes seront sollicités pour la visibilité des résultats du programme auprès des médias, des institutions, des principales parties prenantes et du grand public.

A cet effet, plusieurs outils seront utilisés pour garantir une communication efficace. Cela inclut l'identité visuelle, la communication en ligne (site Web, réseaux sociaux et applications pour smartphone), les relations avec les médias, les relations publiques (événements) et la production de matériel (imprimé, numérique, audiovisuel).

Pour l'identité visuelle du PRDAS, il sera utilisé un logo intégré combinant plusieurs éléments comme (i) Nom et logo du PRDAS, (ii) Drapeau du Sénégal en référence au financement mobilisé sur ressources propres, (iii) Emblème des PTD en référence au financement mobilisé sur ressources extérieures, (iv) Icône thématique pertinente pour le PRDAS et acronyme.

La communication digitale va être privilégiée parce qu'offrant de meilleures opportunités pour promouvoir le PRDAS et impliquant aussi un large éventail de publics. Pour ce faire, un site web du PRDAS sera développé avec des espaces propres à chaque Axe et contiendra toutes les informations du PRDAS. Le chargé de la communication du PRDAS, en relation avec le Gestionnaire et le Responsable du PRDAS et les Chefs d'Unités, sera responsable d'alimenter

et mettre à jour le site web avec des actualités, événements et livrables. Le PRDAS fournira des analyses web détaillées à une fréquence qui sera définie, pour surveiller en ligne les performances des différents axes du PRDAS. En fournissant des analyses web détaillées, le PRDAS vise à favoriser une concurrence positive entre les axes et à améliorer le trafic global vers les pages web dédiées aux axes. Les chefs d'unités seront invités à mettre à jour leur page web avec des informations nouvelles ou des événements, opportunités, articles, publications, etc. En outre, tous les appels d'offres, offres d'emploi et opportunités (appels à candidatures par exemple) seront obligatoirement publiés sur la page web de l'axe concerné et envoyés avant leur publication au chargé de communication du PRDAS. Le PRDAS sera aussi référencé dans les sites web institutionnels en fournissant une brève description du programme, de ses objectifs, des résultats attendus, du partenariat et en soulignant le soutien financier des PTD. Ces informations peuvent être rédigées dans les langues nationales et doivent inclure le logo du PRDAS placé dans un endroit visible. Un lien vers le site web du Programme sera aussi inclus. En outre, le PRDAS sera présent et actif sur les réseaux sociaux (Facebook, Twitter, LinkedIn et Instagram) qui offrent aujourd'hui un excellent moyen d'atteindre un vaste éventail de groupes cibles, en particulier les jeunes, et permettent une connexion directe avec les abonnés. En plus, la publicité sur les réseaux sociaux est moins chère que sur les médias traditionnels (journaux, télévision, radio) et l'impact en termes d'attention et de portée peut facilement être mesuré. Ensuite, le PRDAS compte développer une application pour smartphones de façon à ce que les utilisateurs comprennent clairement que l'application a été développée dans le cadre du PRDAS financé par l'État du Sénégal et d'autres partenaires, en incluant toutes des informations de base sur leur contribution financière. Les applications pour smartphones ont le potentiel de connecter le programme à leur public, en particulier un public plus jeune, ce qui constitue une opportunité pour améliorer la visibilité du PRDAS.

Les médias constituent un groupe cible privilégié pour la communication et le PRDAS prévoit de construire des relations avec les médias en vue de susciter leur intérêt au PRDAS en mettant en exergue les impacts futurs sur les populations. Afin de favoriser les liens avec les médias, il sera question d'organiser la première conférence de presse lors de la réunion de lancement et une autre lors de la réunion de clôture du programme. D'autres conférences de presse seront prévues pour informer sur les principales étapes du PRDAS. Le Responsable du programme diffusera régulièrement des communiqués de presse dont un communiqué de presse au début du PRDAS (pour annoncer la conférence de presse et fournir des informations sur le PRDAS, les réalisations attendues et les opportunités) et un autre communiqué à la fin du PRDAS résumant les principaux résultats obtenus. A cela s'ajoute l'organisation de visites de presse de journalistes sur les sites du PRDAS pour offrir des opportunités de visibilité supplémentaires.

Le PRDAS utilisera aussi le matériel imprimé, notamment les dépliants, les brochures, les bannières, les agendas, les kakemonos, les bulletins d'information, etc. qui constituent des outils importants pour assurer un archivage plus permanent des messages et des résultats obtenus par le programme. Le matériel imprimé devra toujours inclure le logo du PRDAS en haut de la page de couverture, ainsi que les éléments portant une indication sur l'origine du financement et le coût total du PRDAS. Le PRDAS privilégiera également le matériel audiovisuel comme les vidéos, en particulier celles de courte durée qui deviennent de plus en

plus l'un des moyens de communication les plus efficaces, tout simplement parce que les internautes préfèrent regarder des vidéos plutôt que de simplement lire des textes.

Le PRDAS garantira que tous les locaux, infrastructures et équipements acquis dans le cadre du PRDAS soient signalisés de manière appropriée pour la visibilité du programme et que le public puisse comprendre la nature du programme. A cela s'ajoutent les articles de papeterie et similaires (lettre à en-tête, cartes de visite, signatures de courrier électronique, modèles de Powerpoint) et les articles promotionnels (sacs, stylos, cahiers, clés USB, porte clé, agenda etc.,) qui seront utilisés dans le cadre du programme pour augmenter la visibilité.

11.4. Moyens de mise en œuvre

11.4.1. Ressources financières et humaines

❖ Ressources financières

Le budget du PRDAS est de 2,5 milliard F CFA (Annexe 5) dont 439,5 millions acquis auprès de la Banque Mondiale (BM) et 1,5495 milliard FCFA à rechercher auprès de l'État du Sénégal et des autres PTD. Ce budget se décompose suivant les trois axes suivants :

Axe 1 : **679,1** millions F CFA;

Axe 2 : **931,9** millions F CFA;

Axe 3 : **889** millions F CFA.

En dehors de 18% acquises auprès de la BM, l'essentiel des ressources financières nécessaires à l'exécution du Programme ne sont pas encore disponibles. Des sources complémentaires de financement peuvent provenir du budget consolidé d'investissement (BCI) de l'ANA et des autres structures publiques (ANIDA, PRODAC, Universités...) de 511 millions FCFA soit 20% et des Partenaires au développement pour 1,5495 milliards FCFA soit 62%.

❖ États des lieux des compétences

Les compétences dans quatorze (14) domaines sont nécessaires à l'exécution du Programme. Il s'agit des compétences en :

- Génétique ;
- Aménagement aquacole ;
- Pathologie ;
- Biotechnologie moléculaire ;
- Nutrition ;
- Production aquacole ;
- Gestion de la qualité de l'eau ;
- Économie en aquaculture ;
- Vulgarisation;
- Gestion de projet;
- Administration et Finances;
- Comptabilité ;
- Communication;

- Suivi-évaluation.

Les ressources humaines nécessaires et disponibles pour la mise en œuvre du PRDAS sont consignées dans le tableau V.

Tableau V: Ressources humaines

Axes d'intervention	Ressources humaines nécessaires	Ressources humaines disponibles	Besoins en ressources humaines (fonctionnaires ou contractuels)
Axe 1 : Gouvernance et visibilité du programme	- 01 Gestionnaire de programme - 01 Responsable de programme - 04 Chefs d'Unités Opérationnelles - 01 Expert en suivi-évaluation - 01 Chargé de communication - 01 Comptable - 01 Chef de service administratif et financier	- 01 Expert en suivi-évaluation - 01 Chargé de communication - 01 Comptable - 01 Chef de service administratif et financier	- 01 Gestionnaire de programme - 01 Responsable de programme - 04 Chefs d'Unités Opérationnelles
Axe 2 : Renforcement des capacités des services d'appui à la recherche en aquaculture	- 01 Généticien - 01 Aménagiste aquacole - 01 Pathologiste - 01 Biotechnologiste moléculaire - 04 Nutritionnistes - 01 Économiste aquacole* - Gestion de la qualité	- 04 Nutritionnistes	- 01 Généticien - 01 Aménagiste aquacole - 01 Pathologiste - 01 Biotechnologiste moléculaire - 01 Économiste aquacole
Axe 3 : Renforcement et mise en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche	- 01 Expert en vulgarisation - 01 animateur de terrain	0	- Experts en vulgarisation - animateurs de terrain
Total	21	08	13

❖ Maturité

La maturité du Programme est établie au regard des besoins de recherche en aquaculture pour soutenir le développement de l'aquaculture hissée au rang des priorités nationales.

L'ensemble des actions définies dans le cadre du programme s'inscrit dans la consolidation des interventions déjà engagées par les services de l'administration en charge de l'aquaculture et les services d'appui à la recherche en matière d'aquaculture. Ainsi, l'essentiel des aspects techniques nécessaires à la mise en œuvre du Programme est bien cerné. En outre, l'aquaculture est un domaine d'intervention prioritaire de l'État du Sénégal (cf. PSE), ce qui dénote la maturité au plan politique du PRDAS et constitue un gage de succès.

Au regard du cadrage des interventions du programme, les ressources prévues annuellement dans le BCI au titre de l'aquaculture pourront couvrir à hauteur de 22 % les besoins de financement du programme. A cela s'ajoute les 25% des ressources qui sont déjà acquises. Des ressources additionnelles vont être mobilisés auprès des partenaires techniques au développement (PTD). D'ailleurs des rencontres sont prévues avec les PTD intervenant dans le pays.

Les besoins en ressources humaines nécessaires à la mise en œuvre du Programme seront assurés, par les effectifs déjà disponibles dans les services de l'administration en charge de l'aquaculture et les services d'appui à la recherche en matière d'aquaculture. En outre, l'expertise régionale et internationale sera mobilisée durant toute la durée du Programme. En plus, d'autres recrutements nécessaires seront effectués.

❖ Synergies avec d'autres interventions

Le PRDAS est en synergie avec plusieurs projets et programmes du Sénégal notamment :

- la stratégie nationale de développement durable de l'aquaculture;
- le programme Feed the Future Sénégal;
- le Projet d'Appui aux Reformes et Politiques Agricoles (FTF/PSS) ;
- les projets de recherche des services d'appui à la recherche en aquaculture.

Le PRDAS s'exécutera aussi en lien et en synergie avec le texte communautaire de l'UEMOA, les programmes, projets et accords en cours dans le domaine de l'aquaculture, dont sont parties prenantes l'État du Sénégal notamment dans le cadre des Organisations intergouvernementales (UEMOA, CEDEAO, UA). En la matière, on peut citer :

- la Directive N°04/2014/CM/UEMOA portant régime commun de gestion des ressources halieutiques dans les États membres de l'UEMOA ;
- le Projet de développement d'une filière de production de semences améliorées de poisson tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) et poisson chat africain (*Clarias gariepinus*) de l'UEMOA ;
- le Cadre Stratégique détaillé pour la pêche durable et le développement de l'aquaculture en Afrique de l'Ouest (CSD-PPDA) de la CEDEAO ;
- le cadre Politique et Stratégie de Réforme de la Pêche et de l'Aquaculture en Afrique de l'Union Africaine.

Des synergies vont être développées pour positionner le PRDAS sur les questions non prises en charges par ces projets régionaux et capitaliser les acquis desdits projets pour éviter les doublons et la déperdition des ressources.

XII . Proposition d'un plan de suivi évaluation du programme

12.1. Stratégie de mise en œuvre et du Suivi-Evaluation du Programme de recherche développement en aquaculture au Sénégal

Le PRDAS constitue le cadrage global de la programmation opérationnelle du Sénégal en matière de recherche en aquaculture pour la période 2024-2029. Sa mise en œuvre repose sur un ensemble d'arrangements institutionnels (cadres de concertation, mise en réseau des services d'appui à la recherche destinés, partenariats, etc.), destinés à en assurer l'appropriation par les parties prenantes, à faciliter la coordination multi-acteurs, et à renforcer l'efficacité ainsi que les performances du programme.

L'ANA avec l'ensemble des parties prenantes, traduira le PRDAS en un budget programme triennal, un plan d'actions, un plan pluriannuel de mise en œuvre, un cadre de mesure des performances, ce qui permettra de suivre les performances annuelles et de mesurer les impacts à terme.

Le programme va aussi s'appuyer sur les acquis des différents services d'appui à la recherche en aquaculture et tirer sur les leçons des insuffisances relevées plus haut. Sur le plan stratégique, l'ANA et les autres parties prenantes mettront en œuvre les actions des différents axes, en apportant des réponses concrètes à travers : (i) un engagement fort dans trois axes d'intervention dont un axe de gouvernance, de communication et de visibilité, (ii) une réorganisation des actions de soutien et une mobilisation appropriée des ressources pour l'opérationnalisation complète du PRDAS.

La mise en œuvre du PRDAS connaîtra globalement 2 phases **inter-liées : (i) une phase de démarrage et (ii) une phase de mise à l'échelle.**

Au cours de la phase de démarrage (1 à 2 ans), les activités seront axées sur les conditions de mise à l'échelle du programme et porteront sur la mise en place des dispositifs de gouvernance, du suivi-évaluation, des cadres de concertation, du renforcement des capacités de recherche et

organisationnelles des acteurs, la mobilisation de ressources additionnelles, l'acquisition des moyens de travail et les arrangements institutionnels nécessaires.

La phase de mise à l'échelle (3-6 ans) sera caractérisée par le développement coordonné des activités de recherche en aquaculture articulées aux besoins des professionnels de l'aquaculture. Dans cette phase, les priorités nationales de recherche en aquaculture seront le fruit des concertations du Comité national de la recherche, associant des représentants de l'administration en charge de l'aquaculture, des chercheurs et des représentants des organisations professionnelles de l'aquaculture, pour garantir l'articulation des thèmes de recherche aux besoins exprimés par les divers acteurs.

12.2. Organes de gestion et de suivi-évaluation

Cette partie comprend la structure de gouvernance, les rôles et responsabilités des parties prenantes, les mécanismes de coordination, le suivi et l'évaluation, ainsi que le rapportage. La structure de gestion proposée est celle du budget-programme avec une définition claire des rôles, des responsabilités et des mécanismes de coordination pour assurer une mise en œuvre réussie.

12.2.1. Dispositif de gestion du PRDAS

Le dispositif de gestion du PRDAS s'articule autour de trois pôles de responsabilités :

- **le Gestionnaire du PRDAS**, qui assure la pleine responsabilité et redevabilité des résultats du Programme. Il est investi d'une certaine délégation de pouvoirs et oriente le Responsable de Programme dans la programmation des activités et la gestion institutionnelle du Programme ;
- **le Responsable de PRDAS**, qui a la responsabilité technique et opérationnelle des processus de mise en œuvre du PRDAS et la redevabilité des résultats et effets attendus, à travers les charges spécifiques suivantes :
 - assure la qualité et l'efficacité du processus de mise en œuvre opérationnelle du PRDAS dans le respect des règles et procédures applicables au sein du Ministère ;
 - gère le budget opérationnel du PRDAS conformément aux dispositions internes du Ministère et, le cas échéant, aux procédures spécifiques des partenaires techniques au développement ;
 - assure la coordination technique et le suivi des Unités Opérationnelles (UO), qui sont des entités chargées de la mise en œuvre des composantes du PRDAS ;
 - élabore les Projets Annuels de Performances (PAP) et les Rapports Annuels de Performances (RAP), sous la supervision du Gestionnaire du PRDAS et ce, conformément aux dispositions en vigueur ;

- **les Unités Opérationnelles du PRDAS (UO)**, qui sont des entités animées par des Chefs d'Unités qui assurent la mise en œuvre opérationnelle des axes, sous la supervision du Responsable du PRDAS. Chaque Chef d'Unité est responsable de l'atteinte des résultats de son axe.

Des réunions périodiques entre le Responsable du PRDAS et les Chefs d'Unités permettront d'être informés sur l'avancement de l'exécution du Programme, de faire le point sur les coûts, les effectifs, les délais et de solutionner ou régler les éventuelles difficultés rencontrées. Chaque année, des réunions de cadrage et d'information seront organisées en présence du Gestionnaire du PRDAS.

12.2.2. Dispositifs de suivi et d'évaluation du PRDAS

▪ *Dispositif de suivi du PRDAS*

Le dispositif de suivi regroupe un ensemble de mécanismes et outils de référence devant permettre de collecter, de traiter et de diffuser des informations relatives à la mise en œuvre du PRDAS, afin d'informer les principales parties prenantes sur (i) l'avancement des activités (réalisations, progrès, écarts, difficultés) et (ii) le niveau d'atteinte des résultats et objectifs planifiés (performances).

Le dispositif de suivi a ainsi pour vocation de faciliter la prise de décisions au sein des différents acteurs (Gestionnaire, Responsable du PRDAS, Chef d'Unité Opérationnelle) impliqués dans la gouvernance et le pilotage du PRDAS, sur des bases objectives.

Les principaux outils du suivi du Programme seront les suivants :

- ❖ le cadre de mesure de la performance du PRDAS;
- ❖ les fiches d'indicateurs de performance du PRDAS ;
- ❖ les Projets Annuels de Performances (PAP) ;
- ❖ les tableaux de bord de gestion et de suivi des réalisations du PRDAS (mesure de l'efficience) ;
- ❖ les missions de supervision du PRDAS (aide-mémoires ou rapports de supervision) ;
- ❖ les réunions de coordination et de suivi avec le Gestionnaire du PRDAS (PV ou Comptes rendus de réunions) ;
- ❖ les Rapports Annuels des Performances du PRDAS (RAP) ;
- ❖ l'application informatique du système de suivi des réalisations et performances.

Le dispositif de suivi du PRDAS sera déployé au sein des services de l'administration en charge de l'aquaculture, des services d'appui de recherche (centres de recherche, Établissements de recherche et de formation, etc.) et des organisations des professionnels de l'aquaculture impliqués dans la mise en œuvre du PRDAS, à travers la mise en place d'outils, de référentiels de suivi et de compétences internes en vue d'assurer le suivi des réalisations du PRDAS par le Responsable de Programme de concert avec ses Chefs d'Unités Opérationnelles.

Les principaux acteurs du mécanisme de suivi-évaluation sont, notamment :

- **la Cellule d'Étude et de Planification (CEP)** du Ministère des pêches et de l'économie maritime, qui assurera, le leadership et la coordination de la fonction de suivi, à travers notamment :
 - l'élaboration et validation technique des instruments et référentiels de suivi, de concert avec l'ANA ;
 - l'appui à la finalisation des situations de référence et cadres de mesures des performances du PRDAS ;
 - l'analyse et la validation du Plan Annuel de Performances (assurance qualité) ;
 - la coordination et la supervision des enquêtes périodiques de suivi des indicateurs de performances du PRDAS ;
 - la collecte, la validation et la compilation des rapports d'avancement du PRDAS la supervision de la collecte de données et du renseignement des indicateurs ;
 - l'analyse et la validation du Rapport annuel de performance du PRDAS (assurance qualité).
 - **les acteurs impliqués dans la gouvernance et le pilotage du PRDAS** (Gestionnaire et Responsable du PRDAS, Chef d'Unité Opérationnelle) ;
- ***Dispositif d'évaluation du PRDAS***

Le PRDAS fera l'objet d'une évaluation finale, qui sera réalisée au terme de son exécution, en vue d'en mesurer les effets et la durabilité. En outre, le PRDAS pourrait faire l'objet d'une évaluation d'impact si les parties prenantes en conviennent.

L'évaluation du PRDAS sera organisée en prenant en considération les procédures et instruments de référence du Ministère. Elle prendra également, en compte, le cas échéant, les procédures et instruments spécifiques de partenaires techniques au développement (cas d'évaluation conjointe). Les termes de référence et la démarche d'évaluation prendront, en outre, en considération l'élaboration préalable d'une matrice d'évaluation et la participation effective des parties prenantes dans les processus de l'évaluation (préparation de l'évaluation, conduite de l'évaluation et validation des rapports et autres livrables).

Les acteurs de l'évaluation regroupent les acteurs du suivi décrits plus haut et toutes les parties prenantes du PRDAS. La CEP assurera le leadership, la coordination et la supervision des processus de préparation et de conduite des évaluations du PRDAS. Elle est également responsable de la qualité des produits ou livrables issus de l'évaluation du PRDAS.

12.2.3. Cadre de mesure des performances

Dans ce cadre de mesure des performances (tableau VI) ou cadre de suivi et d'évaluation, les indicateurs qui seront utilisés pour mesurer les progrès et les résultats sont bien définis ainsi que les valeurs spécifiques annuelles ou niveaux de performance pour chaque indicateur. Il indique aussi le responsable de la collecte, de l'analyse et du suivi des données pour chaque indicateur. Il permet de suivre, mesurer et évaluer les progrès du programme et est essentiel

pour évaluer l'efficacité, l'efficience et l'impact des activités mises en œuvre et d'opérer au besoin aux ajustements.

Tableau VI: cadre de mesure de la performance

#	Objectifs/Résultats	Indicateurs de performance	Unité de mesure	Données de référence		Valeurs cibles					Responsable de la collecte des données
				Année	valeur	2024	2025	2026	2027	2028	
OG	Contribuer à l'amélioration de l'apport de la recherche aux efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal	Proportion de professionnels de l'aquaculture utilisant de meilleures techniques de production	%	2023	0	0	0	60	80	100	Gestionnaire & Recherche
		Pourcentage de producteurs utilisant des alevins de qualité à moindre coût	%	2023	0	0	0	0	100	100	Gestionnaire & Recherche
		Pourcentage de producteurs utilisant des aliments de qualité à moindre coût	%	2023	0	0	0	0	50	100	Gestionnaire & Recherche
OS1	Assurer la gouvernance et la visibilité du programme	Taux de satisfaction globale des parties prenantes	%	2023	0	0	80	100	100	100	Gestionnaire
R1.1	La gouvernance du PRDAS est assurée	Nombre d'actes de nomination du Gestionnaire, du Responsable de programme et des Chefs d'Unités	Nombre	2023	0	5	5	5	5	5	MPEM
		Nombre de réunions de cadrage et d'information	Nombre	2023	0	1	1	1	1	1	ANA
		Nombre de rapport de suivi	Nombre	2023	0	1	1	1	1	1	Gestionnaire
		Nombre de rapports d'évaluation	Nombre	2023	0	0	0	1	0	0	Gestionnaire
R1.2	La communication et la visibilité du PRDAS sont assurées	Nombre de visiteurs du site web	Nombre	2023	0	100	500	1000	1500	2000	Chargé de mission
		Nombre total d'abonnés des réseaux sociaux	Nombre	2023	0	200	1000	2000	3000	4000	Chargé de mission
		Nombre d'événements publics organisés	Nombre	2023	0	1	2	2	2	2	Chargé de mission

OS2	Renforcer les capacités techniques et d'intervention des acteurs de la recherche en aquaculture	Pourcentage de services d'appui à la recherche disposant suffisamment de capacités techniques de recherche en aquaculture	%	2023	0	0	0	0	100	100	Gestionnaire & Recherche
R2.1	La recherche et le transfert de technologie sont renforcées	Proportion des services d'appui à la recherche disposent suffisamment d'infrastructures et d'équipements de recherche en aquaculture	%	2023	0	0	0	50	100	100	Gestionnaire & Recherche
R2.2	Les capacités techniques du personnel chercheur en aquaculture et les moyens d'intervention de l'ANA sont renforcées	Proportion des services d'appui à la recherche disposent suffisamment de chercheurs qualifiés en aquaculture	%	2023	0	20	50	60	100	100	Gestionnaire & Recherche
R2.3	Des programmes de formations adaptées aux acteurs sont mis en place	le nombre de formations effectuées en aquaculture pour les acteurs	%	2023	0	0	5	10	15	20	ANA
OS3	Renforcer et mettre en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche	Pourcentage des résultats adoptés par les professionnels de l'aquaculture	%	2023	0	0	0	50	60	100	Recherche & Vulgarisation
R3.1	des infrastructures et des équipements adaptés au besoin de la recherche sont renforcés et mise en place	Proportion des services d'appui à la recherche disposent suffisamment d'infrastructures et d'équipements de recherche en aquaculture	%	2023	0	0	0	0	100	100	Gestionnaire & Recherche
R3.2	La vulgarisation et l'application des résultats de la recherche auprès	Nombre d'outils didactiques développés par le service de vulgarisation	Nombre	2023	0	0	0	1	3	5	Service vulgarisation

	des professionnels de l'aquaculture est assurée										
R3.3	un fond d'appui à la recherche développement en aquaculture est mis en place	Taux d'accroissement du budget alloué à la recherche en aquaculture	%	2023	0	0	5	10	15	20	ANA

12.2.4. Plan d'actions

Les actions inscrites au PRDAS, le calendrier de leur mise en œuvre ainsi que leurs coûts sont présentés dans le plan d'actions ci-après (tableau VII). Les actions ainsi retenues auront l'avantage de renforcer les institutions nationales notamment composées de l'administration publique chargée de l'aquaculture, des services de recherche en aquaculture et des organisations professionnelles des filières aquacoles sur la base des objectifs poursuivis par le Programme.

Tableau VII: Plan d'actions

Code	Axes d'intervention/Résultats/Actions	Budget (x 1 million en FCFA)	Source de financement	Période d'exécution		Responsable	Structures Associées	Mode d'exécution
				Debut	Fin			
Axe 1	Gouvernance et visibilité du programme	679,1	Etat et PTD	2024	2028	ANA	Instituts de recherche et formation et OPA	Contrats de prestation de services, appuis directs et Conventions MOD
R.1.1	La gouvernance du PRDAS est assurée	607,6						
A1.1.1	Mettre en place le dispositif de gestion du PRDAS (nommer le Gestionnaire, le Responsable de programme, les Chefs d'Unités, signer les contrats de performance et organiser des réunions de cadrage, d'information sur l'état d'avancement du programme)	597,6	Etat et PTD	2024	2024	ANA		
A1.1.2	Mettre en place les dispositifs de suivi et d'évaluation du PRDAS (élaborer et valider des instruments et référentiels de suivi, faire les situations de référence, coordonner et superviser la collecte de données, le renseignement des indicateurs et les évaluations du programme)	10	Etat et PTD	2024	2025	ANA		
R1.2	La communication et la visibilité du PRDAS sont assurées	14,5						
A1.2.1	Recruter un chargé de communication	1,5	Etat et PTD	2024	2025	ANA		
A1.2.2	Elaborer et valider la stratégie de communication du PRDAS	3	Etat et PTD	2024	2025	ANA		
A1.2.3	Développer l'identité visuelle du PRDAS	1	Etat et PTD	2024	2025	ANA		
A1.2.4	Développer la communication en ligne (site Web, réseaux sociaux et applications pour smartphone)	5	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A1.2.5	Développer les relations avec les médias	1	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A1.2.6	Développer les relations publiques (événements)	1	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A1.2.7	Produire du matériel imprimé, numérique, et audiovisuel	2	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
R1.3	un fond d'appui à la recherche développement en aquaculture est mis en place	57						
A1.3.1	Mener des plaidoyers auprès des autorités politiques en charge du budget pour l'arbitrage en faveur de la recherche en aquaculture	10	Etat et PTD	2024	2025	ANA		

A1.3.2	Renforcer les capacités du personnel en mobilisation des ressources	15	Etat et PTD	2024	2025	ANA		
A1.3.3	Préparer et transmettre aux PTD potentiels un exemplaire du PRDAS ainsi que les résultats et les changements escomptés à la fin de sa mise en œuvre	15	Etat et PTD	2024	2025	ANA		
A1.3.4	Faire le suivi des demandes de financement auprès des PTD	5	Etat et PTD	2024	2026	ANA		
A1.3.5	Organiser une table ronde des bailleurs au niveau national	7	Etat et PTD	2024	2026	ANA		
A1.3.6	Développer des relations partenariales avec les PTD potentiels identifiés	5	Etat et PTD	2024	2027	ANA		
Axe 2	Renforcement des capacités des services d'appui à la recherche en aquaculture	931,9	Etat et PTD	2024	2028	ANA	Institutions de formation et de recherche, MEF, Ministère de l'Environnement	Contrats de prestation de services, appuis directs et assistance technique
R2.1	La recherche et le transfert de technologie sont renforcées	210						
A2.1.1	Mettre au point des formulations d'aliments de poissons avec des sous produits agricoles et agroindustriels et des farines d'insectes	30	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A2.1.2	Développer les proies vivantes (plancton)	30	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A2.1.3	Faire une amélioration génétique des espèces d'intérêt aquacoles	30	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A2.1.4	Développer la zootechnie aquacole (systèmes de production des espèces d'intérêt aquacoles)	30	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A2.1.5	Explorer la biosécurité et les pathologies des espèces d'intérêt aquacoles	30	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A2.1.6	Mettre au point l'aquaculture intégrée	30	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A2.1.7	Développer l'algoculture	30	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
R2.2	Les capacités techniques du personnel chercheur en aquaculture et les moyens d'intervention de l'ANA sont renforcées	617						
A2.2.1	Recruter des chercheurs qualifiés dans les différents domaines spécifiques de l'aquaculture	388	Etat et PTD	2024	2025	ANA		
A2.2.2	Organiser de voyages d'études au profit des chercheurs	95	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A2.2.3	Organiser des sessions de formation techniques et scientifiques au profit des chercheurs	59	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A2.2.4	Symposium de présentation et de partage de résultats de recherche	30	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A2.2.5	Encourager la collaboration entre chercheurs Nord-Sud et Sud-Sud	45	Etat et PTD	2024	2028	ANA		

R2.3	Des programmes de formations adaptées aux acteurs sont mis en place	104,9						
A2.3.1	Organiser de voyages d'études au profit des professionnels de l'aquaculture	75	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
A2.3.2	Organiser des sessions de formation pour renforcer les capacités techniques et managériales des professionnels de l'aquaculture	29,9	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
Axe 3	Renforcement et mise en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche	889	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
R3.1	des infrastructures et des équipements adaptés au besoin de la recherche sont renforcés et mise en place	765						
A3.1.1	Mettre en place une station d'aquaculture marine	420	Etat et PTD	2024	2027	ANA		
A3.1.2	Réhabiliter ou renforcer les infrastructures aquacoles et laboratoires de recherche existants	160	Etat et PTD	2024	2026	ANA		
A3.1.3	Doter en équipements et instruments de recherche tous les services d'appui à la recherche en aquaculture	120	Etat et PTD	2024	2026	ANA		
A3.1.4	Ériger en centre d'excellence de recherche en aquaculture le service de recherche qui présente plus d'avantages comparatifs	65	Etat et PTD	2024	2028	ANA		
R3.2	La vulgarisation et l'application des résultats de la recherche auprès des professionnels de l'aquaculture est assurée	124	Etat et PTD	2024	2025	ANA		
A3.2.1	Créer un service de vulgarisation des résultats de la recherche auprès des professionnels de l'aquaculture	5	Etat et PTD	2024	2025	ANA		
A3.2.2	Recruter des agents de vulgarisation et animateurs de terrain	20	Etat et PTD	2024	2025	ANA		
A3.2.3	Mettre en disposition des moyens de travail (moyens de déplacement, kits de démonstration, matériels informatiques)	44	Etat et PTD	2024	2026	ANA		
A3.2.4	Organiser des sessions de mise à niveau des agents de vulgarisation et des animateurs de terrain	20	Etat et PTD	2024	2026	ANA		
A3.2.5	Organiser des voyages d'études au profit des agents de vulgarisation et des animateurs de terrain	20	Etat et PTD	2025	2028	ANA		
A3.2.6	Développer des outils didactiques pour vulgariser les résultats de recherche auprès des professionnels de l'aquaculture	15	Etat et PTD	2025	2028	ANA		
	TOTAL COUT DU PROGRAMME	2500	Etat et PTD	2024	2028	ANA		

Institutions de formation et de recherche, Organisations des professionnels de l'aquaculture

Contrats de prestation de services, appuis directs et Conventions MOD

12.2.5. Plan pluriannuel de mise en œuvre

Ce plan ci-après (tableau VIII) énonce les actions et les activités spécifiques à mettre en œuvre pour atteindre les résultats du programme. Il énonce les responsables de mise en œuvre de chaque action ou groupe d'actions ainsi que le budget indicatif annuel de mise en œuvre.

Tableau VIII: Plan pluriannuel de mise en œuvre

Code	Axes d'intervention/Résultats/Actions/Activités	Budget indicatif de mise en œuvre (x 1 million FCFA)					
		Coût total indicatif	Budget indicatif 2024	Budget indicatif 2025	Budget indicatif 2026	Budget indicatif 2027	Budget indicatif 2028
Axe 1	Gouvernance, communication et visibilité du programme	679,1	158,02	143,52	130,52	124,02	123,02
R1.1	La gouvernance du PRDAS est assurée	607,6	124,52	124,52	119,52	119,52	119,52
A1.1.1	Mettre en place le dispositif de gestion du PRDAS (nommer le Gestionnaire, le Responsable de programme, les Chefs d'Unités, signer les contrats de performance et organiser des réunions de cadrage, d'information sur l'état d'avancement du programme)	597,6	119,52	119,52	119,52	119,52	119,52
a1	Réunion	0	0	0	0	0	0
a2	Recrutement (01Gestionnaire, 01 Responsable de programme, 04 Chefs d'Unités)	0	119,52	119,52	119,52	119,52	119,52
A1.1.2	Mettre en place les dispositifs de suivi et d'évaluation du PRDAS (élaborer et valider des instruments et référentiels de suivi, faire les situations de référence, coordonner et superviser la collecte de données, le renseignement des indicateurs et les évaluations du programme)	10	5	5	0	0	0
a1	Réunions	4	2	2	0	0	0
a2	Missions de suivi	6	3	3	0	1	1
R1.2	La communication et la visibilité du PRDAS sont assurées	14,5	5,5	4	3	1,5	0,5
A1.2.1	Recruter un chargé de communication	1,5	1,5	0	0	0	0
a1	Recrutement	1,5	1,5	0	0	0	0

A1.2.2	Elaborer et valider la stratégie de communication du PRDAS	3	1,5	1,5	0	0	0
a1	Réunions	3	1,5	1,5	0	0	0
A1.2.3	Développer l'identité visuelle du PRDAS	1	0,5	0,5	0	0	0
a1	Prestation de service	1	0,5	0,5	0	0	0
A1.2.4	Développer la communication en ligne (site Web, réseaux sociaux et applications pour smartphone)	5	1,5	1	2	0,5	0
a1	Prestation de service site Web	0,5	0,5	0	0	0	0
a2	Prestation de service applications pour smartphone	3,5	1	1	1	0,5	0
a3	Création de pages officielles du PRDAS sur les réseaux sociaux	1	0	0	1	0	0
A1.2.5	Développer les relations avec les médias	1	0,5	0	0,5	0	0
a1	Conférences de presse	0,5	0,5	0	0	0	0
a2	Visites de presse	0,5	0	0	0,5	0	0
A1.2.6	Développer les relations publiques (événements)	1	0	0	0,5	0	0,5
a1	Organisation d'évènements	1	0	0	0,5	0	0,5
A1.2.7	Produire du matériel imprimé, numérique, et audiovisuel	2	0	1	0	1	0
a1	Prestation de service	2	0	1	0	1	0
R1.3	un fond d'appui à la recherche développement en aquaculture est mis en place	57	28	15	8	3	3
A1.3.1	Mener des plaidoyers auprès des autorités politiques en charge du budget pour l'arbitrage en faveur de la recherche en aquaculture	10	5	5	0	0	0
a1	Réunions	10	5	5	0	0	0
A1.3.2	Renforcer les capacités du personnel en mobilisation des ressources	15	8	7	0	0	0
a1	Prestations de services	6	3	3	0	0	0
a2	Sessions de formation	9	5	4	0	0	0
A1.3.3	Préparer et transmettre aux PTD potentiels un exemplaire du PRDAS ainsi que les résultats et les changements escomptés à la fin de sa mise en œuvre	15	3	3	3	3	3
a1	Réunions	15	3	3	3	3	3

A1.3.4	Faire le suivi des demandes de financement auprès des PTD	5	3	0	2	0	0
a1	Missions	5	3	0	2	0	0
A1.3.5	Organiser une table ronde des bailleurs au niveau national	7	4	0	3	0	0
a1	Réunions	7	4	0	3	0	0
A1.3.6	Développer des relations partenariales avec les PTD potentiels identifiés	5	5	0	0	0	0
a1	Réunions	2	2	0	0	0	0
a2	Missions	3	3	0	0	0	0
Axe 2	Renforcement des capacités des services d'appui à la recherche en aquaculture	931,9	188,4	181,35	197,9	179,85	184,4
R2.1	La recherche et le transfert de technologie sont renforcées	210	42	42	42	42	42
A2.1.1	Mettre au point des formulations d'aliments de poissons avec des sous produits agricoles et agroindustriels et des farines d'insectes	30	6	6	6	6	6
a1	bourses étudiants Master&Doctorat	20	4	4	4	4	4
a2	Missions	10	2	2	2	2	2
A2.1.2	Développer les proies vivantes (plancton)	30	6	6	6	6	6
a1	Bourses étudiants Master&Doctorat	20	4	4	4	4	4
a2	Missions	10	2	2	2	2	2
A2.1.3	Faire une amélioration génétique des espèces d'intérêt aquacoles	30	6	6	6	6	6
a1	Bourses étudiants Master&Doctorat	20	4	4	4	4	4
a2	Missions	10	2	2	2	2	2
A2.1.4	Développer la zootechnie aquacole	30	6	6	6	6	6
a1	Bourses étudiants Master&Doctorat	20	4	4	4	4	4
a2	Missions	10	2	2	2	2	2
A2.1.5	Explorer la biosécurité et les pathologies des espèces d'intérêt aquacoles	30	6	6	6	6	6
a1	Bourses étudiants Master&Doctorat	20	4	4	4	4	4

a2	Missions	10	2	2	2	2	2
A2.1.6	Mettre au point l'aquaculture intégrée	30	6	6	6	6	6
a1	Bourses étudiants Master&Doctorat	20	4	4	4	4	4
a2	Missions	10	2	2	2	2	2
A2.1.7	Développer l'algoculture	30	6	6	6	6	6
a1	Bourses étudiants Master&Doctorat	20	4	4	4	4	4
a2	Missions	10	2	2	2	2	2
R2.2	Les capacités techniques du personnel chercheur en aquaculture et les moyens d'intervention de l'ANA sont renforcées	617	131,4	109,4	140,9	107,9	127,4
A2.2.1	Recruter des chercheurs qualifiés dans les différents domaines spécifiques de l'aquaculture	388	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6
a1	Recrutement de 1 chercheur en santé animale	97	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
a2	Recrutement de 1 chercheur en aménagement aquacole	97	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
a3	Recrutement de 1 chercheur en génétique	97	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
a4	Recrutement de 1 chercheur en biotechnologie	97	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
A2.2.2	Organiser de voyages d'études au profit des chercheurs	95	32	0	32	0	31
a1	Voyage d'études 1 pour 13 chercheurs	32	32	0	0	0	0
a2	Voyage d'études 1 pour 13 chercheurs	32	0	0	32	0	0
a3	Voyage d'études 1 pour 13 chercheurs	31	0	0	0	0	31
A2.2.3	Organiser des sessions de formation techniques et scientifiques au profit des chercheurs	59	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
a1	Session de formation 1	11,8	11,8	0	0	0	0
a2	Session de formation 2	11,8	0	11,8	0	0	0
a3	Session de formation 3	11,8	0	0	11,8	0	0
a4	Session de formation 4	11,8	0	0	0	11,8	0
a5	Session de formation 5	11,8	0	0	0	0	11,8
A2.2.4	Symposium de présentation et de partage de résultats de recherche	30	6	6	6	6	6
a1	Symposium 1	6	6	0	0	0	0

a2	Symposium 2	6	0	6	0	0	0
a3	Symposium 3	6	0	0	6	0	0
a4	Symposium 4	6	0	0	0	6	0
a5	Symposium 5	6	0	0	0	0	6
A2.2.5	Encourager la collaboration entre chercheurs Nord-Sud et Sud-Sud	45	4	14	13,5	12,5	1
a1	visite d'echanges	10	3	3	2,5	1,5	0
a2	Signature de MOU	5	1	1	1	1	1
a3	Conduite de recherches collaboratives	30	0	10	10	10	0
R2.3	Des programmes de formations adaptées aux acteurs sont mis en place	104,9	15	29,95	15	29,95	15
A2.3.1	Organiser de voyages d'études au profit des professionnels de l'aquaculture	75	15	15	15	15	15
a1	Missions	75	15	15	15	15	15
A2.3.2	Organiser des sessions de formation pour renforcer les capacités techniques et managériales des professionnels de l'aquaculture	29,9	0	14,95	0	14,95	0
a1	Prestation de services	10	0	5	0	5	0
a2	Sessions de formation	19,9	0	9,95	0	9,95	0
Axe 3	Renforcement et mise en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche	889	519,2	308,7	40,1	17	4
R3.1	des infrastructures et des équipements adaptés au besoin de la recherche sont renforcés et mise en place	765	455	285	25	0	0
A3.1.1	Mettre en place une station d'aquaculture marine	420	260	140	20	0	0
a1	Etude (choix du site, besoins pour l'opérationnalisation de la station, plans de masse et détaillé)	50	10	40	0	0	0
a2	Réalisation des travaux	370	250	100	20	0	0
A3.1.2	Réhabiliter ou renforcer des infrastructures aquacoles et laboratoires de recherche existants	160	80	80	0	0	0
a1	Prestataire de services & Réalisation des travaux	160	80	80	0	0	0

A3.1.3	Doter en équipements et instruments de recherche tous les services d'appui à la recherche en aquaculture	120	80	40	0	0	0
a1	Prestataire de services & achat des équipements/instruments	120	80	40	0	0	0
A3.1.4	Ériger en centre d'excellence de recherche en aquaculture le service de recherche qui présente plus d'avantages comparatifs	65	35	25	5	0	0
a1	Réunions	15	5	5	5	0	0
a2	Investissements de mise à niveau du centre	50	30	20	0	0	0
R3.2	La vulgarisation et l'application des résultats de la recherche auprès des professionnels de l'aquaculture est assurée	124	64,2	23,7	15,1	17	4
A3.2.1	Créer un service de vulgarisation des résultats de la recherche auprès des professionnels de l'aquaculture	5	5	0	0	0	0
a1	Acte administratif de création du service	5	5	0	0	0	0
A3.2.2	Recruter des agents de vulgarisation et animateurs de terrain	20	4	4	4	4	4
a1	Recrutement	20	4	4	4	4	4
A3.2.3	Mettre en disposition des moyens de travail (moyens de déplacement, matériels informatiques)	44	44	0	0	0	0
a1	Prestation de services moyens de déplacement	30	30	0	0	0	0
a2	Prestation de services matériels informatiques	14	14	0	0	0	0
A3.2.4	Organiser des sessions de mise à niveau des agents de vulgarisation et des animateurs de terrain	20	6,7	6,7	6,6	0	0
a1	Prestation de services	5	1,7	1,7	1,6	0	0
a2	Sessions de formation	15	5	5	5	0	0
A3.2.5	Organiser des voyages d'études au profit des agents de vulgarisation et des animateurs de terrain	20	0	10	0	10	0
a1	Missions	20	0	10	0	10	0
A3.2.6	Développer des outils didactiques pour vulgariser les résultats auprès des professionnels de l'aquaculture	15	4,5	3	4,5	3	0
a1	Prestation de services outils didactiques de vulgarisation	6	0	3	0	3	0
a2	Réunions	9	4,5	0	4,5	0	0

	TOTAL COUT DU PROGRAMME	2500	865,62	633,57	368,52	320,87	311,42
--	-------------------------	------	--------	--------	--------	--------	--------

12.2.6. Fiches signalétiques des indicateurs de performance

Les fiches signalétiques des indicateurs de performance fournissent des informations détaillées sur chaque indicateur de performance inclus dans un cadre de mesure des performances. Ces fiches permettent aux parties prenantes de comprendre en profondeur chaque indicateur, ses objectifs, ses méthodes de mesure, ses cibles et ses résultats. Ci-après la liste des fiches signalétiques des différents indicateurs de performance.

Tableau IX: Listing des fiches signalétiques des indicateurs de performance

Fiche 1

signalétiques des indicateurs de performance Fiche 1 1. Identification	Codification		
	Code :		
	Libellé :	Proportion de professionnels de l’aquaculture utilisant de meilleures techniques de production	
	Description :	C’est le nombre de professionnels de l’aquaculture utilisant de meilleures techniques de production, rapporté au nombre total de professionnels de l’aquaculture	
	Cadre analytique		
	Objectif :	Mesurer la performance des services d’appui à la recherche et l’appropriation de leurs résultats par les professionnels de l’aquaculture	
	Résultat :	Les services d’appui à la recherche sont performants et les professionnels de l’aquaculture s’approprient de leurs résultats	
2. Description générale	Nature :	<i>Quantitatif</i>	
	Unité de mesure :	<i>Nombre</i>	
	Domaine de valeurs :	<i>Nombre</i>	
	Fréquence de collecte :	<i>Annuelle</i>	
	Méthode de collecte	<i>Dénombrement</i>	
	Responsable de la collecte :	<i>Gestionnaire & Recherche</i>	
3. Méthode de calcul	Formule de calcul :		
		Description	Source de donnée

	$\sum(\text{Professionnels utilisant de meilleures techniques de production}) / (\text{nombre total de professionnels de l'aquaculture}) * 100$	C'est le nombre de professionnels de l'aquaculture utilisant de meilleures techniques de production puis rapporté au nombre total de professionnels de l'aquaculture. Le résultat exprimé en pourcentage.		Rapports d'activités et de suivi
4. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Professionnels utilisant de meilleures techniques de production	Nombre	C'est le nombre de professionnels de l'aquaculture utilisant de meilleures techniques de production	Rapports d'activités et de suivi
	Professionnels de l'aquaculture au Sénégal	Nombre	C'est le nombre total de professionnels de l'aquaculture au Sénégal	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 2

5. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Pourcentage de producteurs utilisant des alevins de qualité à moindre coût
	Description :	C'est le nombre de producteurs utilisant des alevins de qualité à moindre coût puis rapporté au nombre total de producteurs aquacoles au Sénégal
	Cadre analytique	
	Objectif :	Mesurer le niveau d'utilisation d'alevins de qualité à moindre coût par les producteurs aquacoles.
	Résultat :	Le niveau d'utilisation d'alevins de qualité à moindre coût par les producteurs aquacoles est connu
6. Description générale	Nature :	<i>Quantitatif</i>
	Unité de mesure :	<i>Nombre</i>
	Domaine de valeurs :	<i>Nombre</i>

	Fréquence de collecte :		Annuelle	
	Méthode de collecte		Dénombrement	
	Responsable de la collecte :		Gestionnaire & Recherche	
7. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	$\sum(\text{Producteurs utilisant des alevins de qualité à moindre coût})/(\text{nombre total de producteurs aquacoles}) * 100$		C'est le nombre de producteurs utilisant des alevins de qualité à moindre coût puis rapporté au nombre total de producteurs aquacoles au Sénégal. Le tout rapporté au pourcentage.	Rapports d'activités et de suivi
8. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Producteurs utilisant des alevins de qualité à moindre coût	Nombre	C'est le nombre de Producteurs utilisant des alevins de qualité à moindre coût	Rapports d'activités et de suivi
	Producteurs aquacoles au Sénégal	Nombre	C'est le nombre total de producteurs aquacoles au Sénégal	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 3

9. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Pourcentage de producteurs utilisant des aliments de qualité à moindre coût

	Description :		C’est le nombre de producteurs utilisant des aliments de qualité à moindre coût puis rapporté au nombre total de producteurs aquacoles au Sénégal	
	Cadre analytique			
	Objectif :		Mesurer le niveau d’utilisation d’aliments de qualité à moindre coût par les producteurs aquacoles.	
	Résultat :		Le niveau d’utilisation d’aliments de qualité à moindre coût par les producteurs aquacoles est connu	
10. Description générale	Nature :		Quantitatif	
	Unité de mesure :		Nombre	
	Domaine de valeurs :		Nombre	
	Fréquence de collecte :		Annuelle	
	Méthode de collecte		Dénombrement	
	Responsable de la collecte :		Gestionnaire & Recherche	
11. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	$\sum(\text{Producteurs utilisant des aliments de qualité à moindre coût})/(\text{nombre total de producteurs aquacoles}) * 100$		C’est le nombre de producteurs utilisant des aliments de qualité à moindre coût puis rapporté au nombre total de producteurs aquacoles au Sénégal. Le tout rapporté au pourcentage.	Rapports d’activités et de suivi
12. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Producteurs utilisant des aliments de qualité à moindre coût	Nombre	C’est le nombre de Producteurs utilisant des aliments de qualité à moindre coût	Rapports d’activités et de suivi
	Producteurs aquacoles au Sénégal	Nombre	C’est le nombre total de producteurs aquacoles au Sénégal	Rapports d’activités et de suivi

Fiche 4

13. Identification	Codification		
	Code :		
	Libellé :	Pourcentage de services d'appui à la recherche disposant suffisamment de capacités de recherche en aquaculture	
	Description :	C'est le nombre de services d'appui à la recherche disposant suffisamment de capacités de recherche en aquaculture rapporté au nombre total de services d'appui à la recherche au Sénégal	
	Cadre analytique		
	Objectif :	Mesurer le niveau des capacités de recherche en aquaculture des services d'appui à la recherche.	
	Résultat :	Le niveau des capacités de recherche en aquaculture des services d'appui à la recherche est connu	
14. Description générale	Nature :	Quantitatif	
	Unité de mesure :	Nombre	
	Domaine de valeurs :	Nombre	
	Fréquence de collecte :	Annuelle	
	Méthode de collecte	Dénombrement	
	Responsable de la collecte :	Gestionnaire & Recherche	
15. Méthode de calcul	Formule de calcul :		
		Description	Source de donnée

	$\sum(\text{Services d'appui à la recherche disposant suffisamment de capacités de recherche en aquaculture})/ (\text{nombre total de services d'appui à la recherche au Sénégal}) *100$	C'est le nombre de services d'appui à la recherche disposant suffisamment de capacités de recherche en aquaculture puis rapporté au nombre total de services d'appui à la recherche au Sénégal. Le résultat sera exprimé en pourcentage.		Rapports d'activités et de suivi
16. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Services d'appui à la recherche disposant suffisamment de capacités de recherche en aquaculture	Nombre	C'est le nombre de services d'appui à la recherche disposant suffisamment de capacités de recherche en aquaculture	Rapports d'activités et de suivi
	Services d'appui à la recherche au Sénégal	Nombre	C'est le nombre total de services d'appui à la recherche au Sénégal	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 5

17. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Proportion des services d'appui à la recherche disposent suffisamment d'infrastructures et d'équipements de recherche en aquaculture
	Description :	C'est le nombre de services d'appui à la recherche disposant suffisamment d'infrastructures et d'équipements de recherche en aquaculture puis rapporté au nombre total de services d'appui à la recherche au Sénégal
	Cadre analytique	
	Objectif :	Mesurer le niveau des capacités de recherche en aquaculture des services d'appui à la recherche.
	Résultat :	Le niveau des capacités de recherche en aquaculture des services d'appui à la recherche est connu
	Nature :	<i>Quantitatif</i>

18. Description générale	Unité de mesure :	<i>Nombre</i>		
	Domaine de valeurs :	<i>Nombre</i>		
	Fréquence de collecte :	<i>Annuelle</i>		
	Méthode de collecte	<i>Dénombrement</i>		
	Responsable de la collecte :	<i>Gestionnaire & Recherche</i>		
19. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	$\Sigma(\text{Services d'appui à la recherche disposant suffisamment d'infrastructures et d'équipements de recherche en aquaculture}) / (\text{nombre total de services d'appui à la recherche au Sénégal}) * 100$		C'est le nombre de services d'appui à la recherche disposant suffisamment d'infrastructures et d'équipements de recherche en aquaculture puis rapporté au nombre total de services d'appui à la recherche au Sénégal. Le tout rapporté au pourcentage.	Rapports d'activités et de suivi
20. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Services d'appui à la recherche disposant suffisamment d'infrastructures et d'équipements de recherche en aquaculture	Nombre	C'est le nombre de services d'appui à la recherche disposant suffisamment d'infrastructures et d'équipements de recherche en aquaculture	Rapports d'activités et de suivi
	Services d'appui à la recherche au Sénégal	Nombre	C'est le nombre total de services d'appui à la recherche au Sénégal	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 6

21. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Taux d'accroissement du budget alloué à la recherche en aquaculture
	Description :	C'est un indicateur qui permet d'évaluer l'accroissement du budget alloué à la recherche en aquaculture d'une année N à N+1
	Cadre analytique	

	Objectif :		Mesurer les efforts de l'État dans l'allocation de ressources à la recherche en aquaculture.	
	Résultat :		Les efforts de l'État dans l'allocation de ressources à la recherche en aquaculture sont connus	
22. Description générale	Nature :		Quantitatif	
	Unité de mesure :		Nombre	
	Domaine de valeurs :		Nombre	
	Fréquence de collecte :		Annuelle	
	Méthode de collecte		Dénombrement	
	Responsable de la collecte :		Gestionnaire & Recherche	
23. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	(Budget alloué à la recherche en aquaculture de l'année N+1 -celui de N)/ (Budget alloué à la recherche en aquaculture de l'année N) *100		C'est le nombre de budget alloué à la recherche en aquaculture de l'année N+1 soustrait du budget alloué à la recherche en aquaculture de l'année N) puis rapporté au budget alloué à la recherche en aquaculture de l'année N. Le tout rapporté au pourcentage.	Rapports d'activités et de suivi
24. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Budget annuel alloué à la recherche en aquaculture	Nombre	C'est le nombre de budget annuel alloué à la recherche en aquaculture durant la période de mise en œuvre du projet	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 7

25. Identification	Codification		
	Code :		

	Libellé :	Pourcentage des thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs		
	Description :	C’est le nombre de thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs puis rapporté au nombre total de thématiques de recherche en aquaculture		
	Cadre analytique			
	Objectif :	C’est un indicateur qui permet d’évaluer le niveau d’alignement des thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs.		
	Résultat :	Le niveau d’alignement des thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs est connu		
26. Description générale	Nature :	Quantitatif		
	Unité de mesure :	Nombre		
	Domaine de valeurs :	Nombre		
	Fréquence de collecte :	Annuelle		
	Méthode de collecte	Dénombrement		
	Responsable de la collecte :	Gestionnaire & Recherche		
27. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
		Description	Source de donnée	
	$\sum(\text{thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs})/(\text{nombre total de thématiques de recherche en aquaculture}) * 100$	C’est le nombre de thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs puis rapporté au nombre total de thématiques de recherche en aquaculture. Le tout rapporté au pourcentage.	Rapports d’activités et de suivi	
28. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs	Nombre	C’est le nombre de thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs	Rapports d’activités et de suivi
	Thématiques de recherche en aquaculture	Nombre	C’est le nombre total de thématiques de recherche en aquaculture	Rapports d’activités et de suivi

Fiche 8

29. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Taux de participation des membres du cadre/comité
	Description :	C'est le nombre de membres du cadre/comité participant aux réunions du cadre/comité puis rapporté au nombre total de membres du cadre/comité
	Cadre analytique	
	Objectif :	C'est un indicateur qui permet d'évaluer le niveau de participation des membres du cadre/comité participant aux réunions du cadre/comité.
30. Description générale	Résultat :	Le niveau de participation des membres du cadre/comité participant aux réunions du cadre/comité est connu
	Nature :	<i>Quantitatif</i>
	Unité de mesure :	<i>Nombre</i>
	Domaine de valeurs :	<i>Nombre</i>
	Fréquence de collecte :	<i>Annuelle</i>
	Méthode de collecte	<i>Dénombrement</i>
31. Méthode de calcul	Responsable de la collecte :	<i>Gestionnaire & Recherche</i>
	Formule de calcul :	
		Description
		Source de donnée
31. Méthode de calcul	$\frac{\sum(\text{membres du cadre/comité participant aux réunions du cadre/comité})}{(\text{membres du cadre/comité})} * 100$	C'est le nombre de membres du cadre/comité participant aux réunions du cadre/comité puis rapporté au nombre total de membres du cadre/comité. Le tout rapporté au pourcentage.
		Rapports d'activités et de suivi
32. Mode de désagrégation	Agrégation	

	Variable	Dimensions	Description	Source
	Membres du cadre/comité participant aux réunions du cadre/comité	Nombre	C'est le nombre de membres du cadre/comité participant aux réunions du cadre/comité.	Rapports d'activités et de suivi
	Membres du cadre/comité	Nombre	C'est le nombre total de membres du cadre/comité.	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 9

33. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Taux de satisfaction globale des parties prenantes
	Description :	C'est le nombre de parties prenantes satisfaites de la gouvernance, la communication et la visibilité du programme puis rapporté au nombre total de parties prenantes du programme
	Cadre analytique	
	Objectif :	C'est un indicateur qui permet d'évaluer le niveau de satisfaction globale des parties prenantes.
	Résultat :	Le niveau de satisfaction globale des parties prenantes est connu
34. Description générale	Nature :	<i>Quantitatif</i>
	Unité de mesure :	<i>Nombre</i>
	Domaine de valeurs :	<i>Nombre</i>
	Fréquence de collecte :	<i>Annuelle</i>
	Méthode de collecte	<i>Dénombrement</i>

	Responsable de la collecte :		<i>Gestionnaire & Recherche</i>	
35. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	Σ(parties prenantes satisfaites de la gouvernance, la communication et la visibilité du programme)/ (nombre total de parties prenantes du programme) *100		C'est le nombre de parties prenantes satisfaites de la gouvernance, la communication et la visibilité du programme puis rapporté au nombre total de parties prenantes du programme. Le tout rapporté au pourcentage.	Rapports d'activités et de suivi
36. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Parties prenantes satisfaites de la gouvernance, la communication et la visibilité du programme	Nombre	C'est le nombre de parties prenantes satisfaites de la gouvernance, la communication et la visibilité du programme.	Rapports d'activités et de suivi
	Parties prenantes du programme	Nombre	C'est le nombre total de parties prenantes du programme.	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 10

37. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Pourcentage des thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs
	Description :	C'est le nombre de thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs puis rapporté au nombre total de thématiques de recherche en aquaculture
	Cadre analytique	
	Objectif :	C'est un indicateur qui permet d'évaluer le niveau d'alignement des thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs.
	Résultat :	Le niveau d'alignement des thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs est connu

38. Description générale	Nature :		Quantitatif	
	Unité de mesure :		Nombre	
	Domaine de valeurs :		Nombre	
	Fréquence de collecte :		Annuelle	
	Méthode de collecte		Dénombrement	
	Responsable de la collecte :		Gestionnaire & Recherche	
39. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	$\sum(\text{thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs})/(\text{nombre total de thématiques de recherche en aquaculture}) * 100$		C'est le nombre de thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs puis rapporté au nombre total de thématiques de recherche en aquaculture. Le tout rapporté au pourcentage.	Rapports d'activités et de suivi
40. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs	Nombre	C'est le nombre de thématiques de recherche alignées aux besoins des acteurs	Rapports d'activités et de suivi
	Thématiques de recherche en aquaculture	Nombre	C'est le nombre total de thématiques de recherche en aquaculture	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 11

41. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Pourcentage des résultats adoptés par les professionnels de l'aquaculture

	Description :		C’est le nombre de professionnels de l’aquaculture adoptant les résultats de recherche puis rapporté au nombre total de professionnels de l’aquaculture	
	Cadre analytique			
	Objectif :		Mesurer le niveau d’adoption des résultats de recherche par les professionnels de l’aquaculture	
	Résultat :		le niveau d’adoption des résultats de recherche par les professionnels de l’aquaculture est connu	
42. Description générale	Nature :		Quantitatif	
	Unité de mesure :		Nombre	
	Domaine de valeurs :		Nombre	
	Fréquence de collecte :		Annuelle	
	Méthode de collecte		Dénombrement	
	Responsable de la collecte :		Gestionnaire & Recherche	
43. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	Σ(Professionnels adoptant les résultats de recherche)/ (nombre total de professionnels de l’aquaculture) *100		C’est le nombre de professionnels de l’aquaculture adoptant les résultats de recherche puis rapporté au nombre total de professionnels de l’aquaculture. Le tout rapporté au pourcentage.	Rapports d’activités et de suivi
44. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Professionnels adoptant les résultats de recherche	Nombre	C’est le nombre de professionnels de l’aquaculture adoptant les résultats de recherche	Rapports d’activités et de suivi
	Professionnels de l’aquaculture au Sénégal	Nombre	C’est le nombre total de professionnels de l’aquaculture au Sénégal	Rapports d’activités et de suivi

Fiche 12

45. Identification	Codification		
	Code :		
	Libellé :		Nombre de paquets technologiques mis au point et répondant aux préoccupations formulées par les fermiers lors du diagnostic
	Description :		C'est le nombre de paquets technologiques mis au point et répondant aux préoccupations formulées par les fermiers lors du diagnostic
	Cadre analytique		
	Objectif :		Mesurer le niveau de performance des services d'appui à la recherche en aquaculture
	Résultat :		Le niveau de performance des services d'appui à la recherche en aquaculture est connu
46. Description générale	Nature :		Quantitatif
	Unité de mesure :		Nombre
	Domaine de valeurs :		Nombre
	Fréquence de collecte :		Annuelle
	Méthode de collecte		Dénombrement
	Responsable de la collecte :		Gestionnaire & Recherche
47. Méthode de calcul	Formule de calcul :		
			Description
	Σ(paquets technologiques mis au point et répondant aux préoccupations formulées par les fermiers lors du diagnostic)		C'est la somme des paquets technologiques mis au point et répondant aux préoccupations formulées par les fermiers lors du diagnostic. Rapports d'activités et de suivi
48. Mode de désagrégation	Agrégation		
	Variable	Dimensions	Description
			Source

	paquets technologiques mis au point et répondant aux préoccupations formulées par les fermiers lors du diagnostic	Nombre	C'est le nombre de paquets technologiques mis au point et répondant aux préoccupations formulées par les fermiers lors du diagnostic	Rapports d'activités et de suivi
--	---	--------	--	----------------------------------

Fiche 13

49. Identification	Codification		
	Code :		
	Libellé :	Nombre de fiches techniques élaborées	
	Description :	C'est le nombre de fiches techniques élaborées par les services d'appui à la recherche en aquaculture	
	Cadre analytique		
	Objectif :	Mesurer le niveau de performance des services d'appui à la recherche en aquaculture	
	Résultat :	Le niveau de performance des services d'appui à la recherche en aquaculture est connu	
50. Description générale	Nature :	Quantitatif	
	Unité de mesure :	Nombre	
	Domaine de valeurs :	Nombre	
	Fréquence de collecte :	Annuelle	
	Méthode de collecte	Dénombrement	
	Responsable de la collecte :	Gestionnaire & Recherche	
51. Méthode de calcul	Formule de calcul :		
		Description	Source de donnée

	Σ (fiches techniques élaborées)	C'est la somme des fiches techniques élaborées par les services d'appui à la recherche en aquaculture .	Rapports d'activités et de suivi	
52. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Fiches techniques élaborées	Nombre	C'est le nombre de fiches techniques élaborées	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 14

53. Identification	Codification		
	Code :		
	Libellé :	Nombre d’outils didactiques développés par le service de vulgarisation	
	Description :	C’est le nombre d’outils didactiques développés par le service de vulgarisation	
	Cadre analytique		
	Objectif :	Mesurer le niveau de performance du service de vulgarisation	
	Résultat :	Le niveau de performance du service de vulgarisation est connu	
54. Description générale	Nature :	Quantitatif	
	Unité de mesure :	Nombre	
	Domaine de valeurs :	Nombre	
	Fréquence de collecte :	Annuelle	
	Méthode de collecte	Dénombrement	
	Responsable de la collecte :	Gestionnaire & Recherche	
55. Méthode de calcul	Formule de calcul :		
		Description	Source de donnée

	Σ (d'outils didactiques développés par le service de vulgarisation)	C'est la somme des outils didactiques développés par le service de vulgarisation		Rapports d'activités et de suivi
56. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Outils didactiques développés par le service de vulgarisation	Nombre	C'est le nombre de d'outils didactiques développés par le service de vulgarisation	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 15

57. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Nombre d'actes de nomination du Gestionnaire, du Responsable de programme et des Chefs d'Unités
	Description :	C'est le nombre d'actes de nomination du Gestionnaire, du Responsable de programme et des Chefs d'Unités
	Cadre analytique	
	Objectif :	Mesurer le niveau de performance de l'administration abritant le programme
	Résultat :	Le niveau de performance de l'administration abritant le programme est connu
58. Description générale	Nature :	<i>Quantitatif</i>
	Unité de mesure :	<i>Nombre</i>
	Domaine de valeurs :	<i>Nombre</i>
	Fréquence de collecte :	<i>Annuelle</i>
	Méthode de collecte	<i>Dénombrement</i>
	Responsable de la collecte :	<i>Gestionnaire & Recherche</i>

59. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	Σ (actes de nomination du Gestionnaire, du Responsable de programme et des Chefs d'Unités)		C'est la somme des actes de nomination du Gestionnaire, du Responsable de programme et des Chefs d'Unités	Rapports d'activités et de suivi
60. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Actes de nomination du Gestionnaire, du Responsable de programme et des Chefs d'Unités	Nombre	C'est le nombre d'actes de nomination du Gestionnaire, du Responsable de programme et des Chefs d'Unités	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 16

61. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Nombre de réunions de cadrage et d'information
	Description :	C'est le nombre de réunions de cadrage et d'information sur l'évolution du programme
	Cadre analytique	
	Objectif :	Mesurer le niveau de gouvernance du programme
	Résultat :	Le niveau de gouvernance du programme est connu
62. Description générale	Nature :	<i>Quantitatif</i>
	Unité de mesure :	<i>Nombre</i>
	Domaine de valeurs :	<i>Nombre</i>
	Fréquence de collecte :	<i>Annuelle</i>
	Méthode de collecte	<i>Dénombrement</i>

	Responsable de la collecte :		<i>Gestionnaire & Recherche</i>	
63. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	Σ (réunions de cadrage et d'information)		C'est la somme des réunions de cadrage et d'information	Rapports d'activités et de suivi
64. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Réunions de cadrage et d'information	Nombre	C'est le nombre des réunions de cadrage et d'information	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 17

65. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Nombre de rapport de suivi
	Description :	C'est le nombre de rapport de suivi du programme
	Cadre analytique	
	Objectif :	Mesurer le niveau d'évolution du programme
	Résultat :	Le niveau d'évolution du programme est connu
66. Description générale	Nature :	<i>Quantitatif</i>
	Unité de mesure :	<i>Nombre</i>
	Domaine de valeurs :	<i>Nombre</i>
	Fréquence de collecte :	<i>Annuelle</i>
	Méthode de collecte	<i>Dénombrement</i>

	Responsable de la collecte :		<i>Gestionnaire & Recherche</i>	
67. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	Σ (rapport de suivi)		C'est la somme des rapports de suivi	Rapports d'activités et de suivi
68. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Rapport de suivi	Nombre	C'est le nombre des rapports de suivi	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 18

69. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Nombre de rapport d'évaluation
	Description :	C'est le nombre de rapport d'évaluation du programme
	Cadre analytique	
	Objectif :	Mesurer le niveau d'évolution et d'impact du programme
	Résultat :	Le niveau d'évolution et d'impact du programme est connu

70. Description générale	Nature :		Quantitatif	
	Unité de mesure :		Nombre	
	Domaine de valeurs :		Nombre	
	Fréquence de collecte :		Annuelle	
	Méthode de collecte		Dénombrement	
	Responsable de la collecte :		Gestionnaire & Recherche	
71. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	Σ (rapport d'évaluation)		C'est la somme des rapports d'évaluation	Rapports d'activités et de suivi
72. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Rapport d'évaluation	Nombre	C'est le nombre des rapports d'évaluation	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 19

73. Identification	Codification		
	Code :		
	Libellé :	Nombre de visiteurs du site web	
	Description :	C’est le nombre de visiteurs du site web du programme	
	Cadre analytique		
	Objectif :	Mesurer l’intérêt des internautes par rapport au site web du programme	
	Résultat :	L’intérêt des internautes par rapport au site web du programme est connu	
74. Description générale	Nature :	Quantitatif	
	Unité de mesure :	Nombre	
	Domaine de valeurs :	Nombre	
	Fréquence de collecte :	Annuelle	
	Méthode de collecte	Dénombrement	
	Responsable de la collecte :	Chargé de Communication, Gestionnaire & Chefs d’Unités	
75. Méthode de calcul	Formule de calcul :		
		Description	Source de donnée
	Σ(visiteurs du site web)	C’est la somme des visiteurs du site web	Rapports d’activités et de suivi
76. Mode de désagrégation	Agrégation		

	Variable	Dimensions	Description	Source
	visiteurs du site web	Nombre	C'est le nombre de visiteurs du site web	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 20

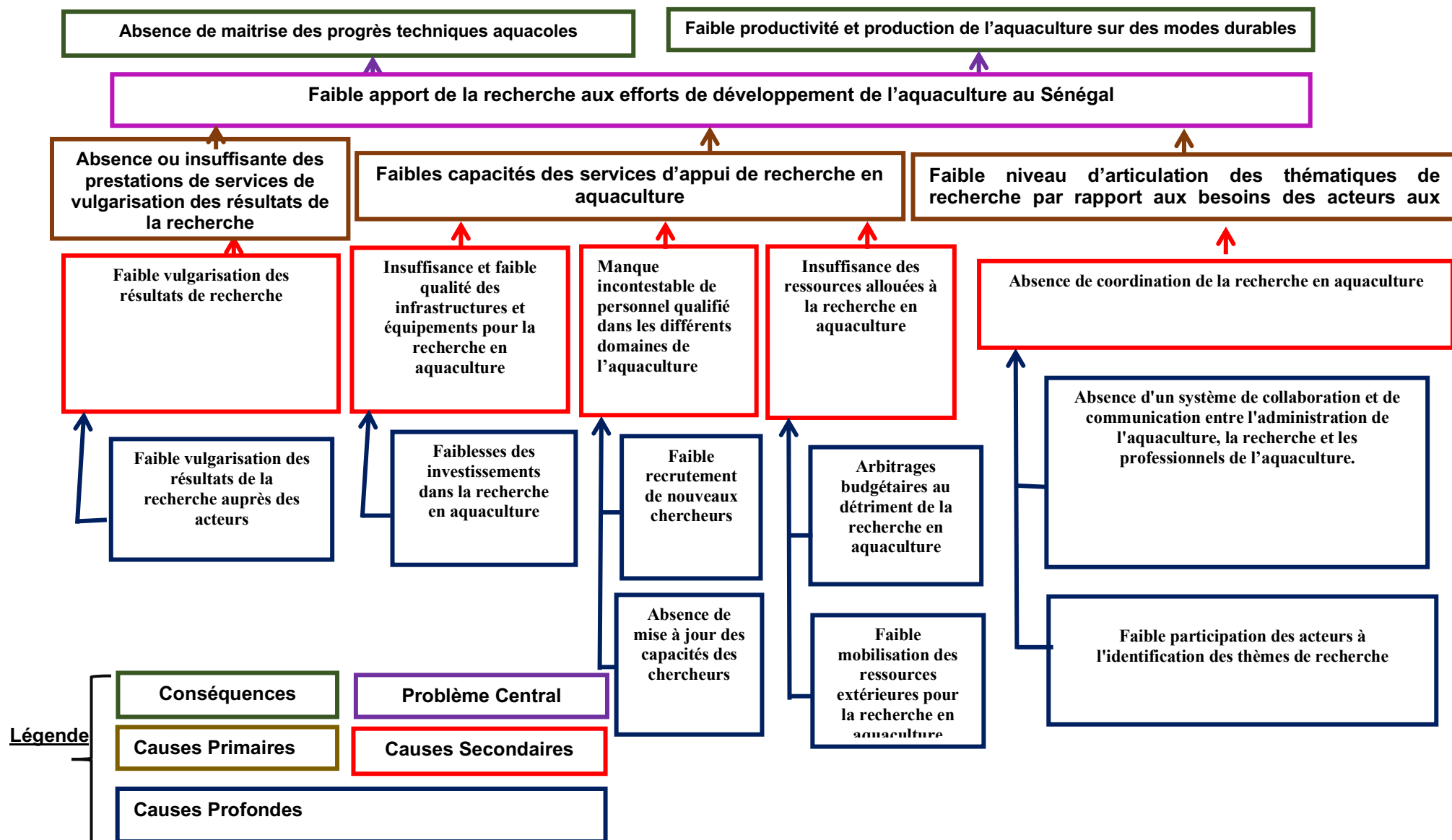
77. Identification	Codification	
	Code :	
	Libellé :	Nombre d'abonnés des réseaux sociaux
	Description :	C'est le nombre d'abonnés des réseaux sociaux du programme
	Cadre analytique	
	Objectif :	Mesurer l'intérêt des internautes des réseaux sociaux par rapport au programme
	Résultat :	L'intérêt des internautes des réseaux sociaux par rapport au programme est connu
78. Description générale	Nature :	<i>Quantitatif</i>
	Unité de mesure :	<i>Nombre</i>
	Domaine de valeurs :	<i>Nombre</i>

	Fréquence de collecte :		<i>Annuelle</i>	
	Méthode de collecte		<i>Dénombrement</i>	
	Responsable de la collecte :		<i>Chargé de Communication, Gestionnaire & Chefs d'Unités</i>	
79. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	$\Sigma(\text{abonnés des réseaux sociaux})$		C'est la somme des abonnés des réseaux sociaux	Rapports d'activités et de suivi
80. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	abonnés des réseaux sociaux	Nombre	C'est le nombre d'abonnés des réseaux sociaux	Rapports d'activités et de suivi

Fiche 21

81. Identification	Codification			
	Code :			
	Libellé :		Nombre d'évènements publics organisés	
	Description :		C'est le nombre d'évènements publics organisés sur le programme	
	Cadre analytique			
	Objectif :		Faire connaitre le programme au grand public	
	Résultat :		Le programme est connu du grand public	
82. Description générale	Nature :		Quantitatif	
	Unité de mesure :		Nombre	
	Domaine de valeurs :		Nombre	
	Fréquence de collecte :		Annuelle	
	Méthode de collecte		Dénombrement	
	Responsable de la collecte :		Chargé de Communication, Gestionnaire & Chefs d'Unités	
83. Méthode de calcul	Formule de calcul :			
			Description	Source de donnée
	Σ(évènements publics organisés)		C'est la somme des évènements publics organisés	Rapports d'activités et de suivi
84. Mode de désagrégation	Agrégation			
	Variable	Dimensions	Description	Source
	Évènements publics organisés	Nombre	C'est le nombre d'évènements publics organisés	Rapports d'activités et de suivi

XIII. Diagramme de l'Arbre des Problèmes



XIV. Cadre logique

Objectifs/Résultats	Indicateurs Objectivement Vérifiables (IOV)	Moyens de Vérification (MV)	Hypothèses/Conditions critiques
OG: Contribuer à l'amélioration de l'apport de la recherche aux efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal	Proportion de professionnels de l'aquaculture utilisant de meilleures techniques de production (%)		Adhésion effective de toutes les parties prenantes au PRDAS
	Pourcentage de producteurs utilisant des alevins de qualité à moindre coût (%)	Rapport d'évaluation d'impacts du PRDAS	Disponibilité des ressources financières requises
	Pourcentage de producteurs utilisant des aliments de qualité à moindre coût (%)		Disponibilité des alevins et aliments
OS1: Assurer la gouvernance et la visibilité du programme	Degré de satisfaction globale des parties prenantes	Rapport d'enquêtes	Coopération active entre les services de l'administration en charge de l'aquaculture, des services d'appui à la recherche et les organisations des professionnels de l'aquaculture impliqués dans la mise en œuvre du PRDAS
			Disponibilité des ressources financières requises
R1.1: La gouvernance du PRDAS est assurée	Actes de nomination du Gestionnaire, du Responsable de programme et des Chefs d'Unités	Documents d'archives Rapports techniques du PRDAS	Coopération active entre les services de l'administration en charge de l'aquaculture, des services d'appui à la recherche et les organisations des professionnels de l'aquaculture impliqués dans la mise en œuvre du PRDAS
	Nombre de réunions de cadrage et d'information		Disponibilité des ressources financières requises
	Existence d'un état de suivi du PRDAS		
	Existence de rapports d'évaluation		
R1.2: La communication et la visibilité du PRDAS sont assurées	Nombre de visiteurs du site web	Rapports techniques du PRDAS	Disponibilité des ressources financières requises
	Nombre total d'abonnés des réseaux sociaux		
	Nombre d'événements publics organisés		

OS2: Renforcer les capacités techniques et d'intervention des acteurs de la recherche en aquaculture	Pourcentage de services d'appui à la recherche disposant suffisamment de capacités de recherche en aquaculture	Rapports techniques du PRDAS	Disponibilité des ressources financières requises
R2.1: La recherche et le transfert de technologie sont renforcées	Nombre de paquets technologiques mis au point	Rapports techniques du PRDAS	Adhésion effective de toutes les parties prenantes au PRDAS
	Nombre de fiches techniques élaborées		Disponibilité des ressources financières requises
	Nombre d'outils didactiques développés		
R2.2: Les capacités techniques du personnel chercheur en aquaculture et les moyens d'intervention de l'ANA sont renforcées	Les services d'appui à la recherche disposent suffisamment de chercheurs qualifiés en aquaculture	Rapports techniques du PRDAS	Disponibilité des ressources financières requises
R2.3: Des programmes de formations adaptées aux acteurs sont mis en place	Nombre de paquets technologiques mis au point et répondant aux préoccupations par les fermiers lors du diagnostic	Rapports techniques du PRDAS	Adhésion effective de toutes les parties prenantes au PRDAS
	Nombre de fiches techniques élaborées		Disponibilité des ressources financières requises
OS3: Renforcer et mettre en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche	Pourcentage des résultats adoptés par les professionnels de l'aquaculture (%)	Rapports techniques du PRDAS	Existence d'un service de vulgarisation fonctionnel
			Adhésion effective de toutes les parties prenantes au PRDAS
			Disponibilité des ressources financières requises
R3.1: Des infrastructures et des équipements adaptés au besoin de la recherche sont renforcés et mise en place	Les services d'appui à la recherche disposent suffisamment d'infrastructures et d'équipements de recherche en aquaculture	Rapports techniques du PRDAS	Disponibilité des ressources financières requises
R3.2: La vulgarisation et l'application des résultats de la	Nombre d'outils didactiques développés par le service de vulgarisation	Rapports techniques du PRDAS	Existence d'un service de vulgarisation fonctionnel

recherche auprès des professionnels de l'aquaculture est assurée			Adhésion effective de toutes les parties prenantes au PRDAS
			Disponibilité des ressources financières requises
R3.3: Un fond d'appui à la recherche développement en aquaculture est mis en place	Montant du budget alloué à la recherche en aquaculture (F CFA)	Rapports techniques au développement du PRDAS	Disponibilité des ressources financières requises

XV. Plan pluriannuel de financement (1x million FCFA)

Axes d'intervention	Financement		2024	2025	2026	2027	2028
Gouvernance et visibilité du programme	PTD	Acquis	35	35	28,6	22,3	21,6
		À rechercher	0	80	76,6	20	20
	Etat	Acquis	0	0	0	0	0
		À rechercher	0	100	100	100	40
Total Axe 1	679,1		35	215	205,2	142,3	81,6
Renforcement des capacités des services d'appui à la recherche en aquaculture	PTD	Acquis	50	50	0	0	0
		À rechercher	170	250	161,9	100	0
	Etat	Acquis	0	0	0	0	0
		À rechercher	50	50	25	25	0
TOTAL Axe 2	931,9		270	350	186,9	125	0
Renforcement et mise en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche	PTD	Acquis	100	80	17	0	0
		À rechercher	100	250	250	71	0
	Etat	Acquis	0	0	0	0	0
		À rechercher	0	21	0	0	0
Total Axe 3	889		200	351	267	71	0
Total Général		Acquis	185	165	45,6	22,3	21,6
		À rechercher	320	751	613,5	316	60

XVI. Coût total et plan de financement (1x millions F CFA)

Axes d'intervention	Montant global	%	Financements acquis		%	Financements à rechercher			%
			État	PTD		État	PTD	Total	
Axe 1 - <i>Gouvernance et visibilité du programme</i>	679,1	27%	0	142,5	21%	340	196,6	536,6	79%
Axe 2- <i>Renforcement des capacités des services d'appui à la recherche en aquaculture</i>	931,9	37%	0	100	11%	150	681,9	831,9	89%
Axe 3 - <i>Renforcement et mise en place des infrastructures de soutien équipées et adaptées à la recherche</i>	889	36%	0	197	22%	21	671	692	78%
Coût total	2500		0	439,5	18%	511	1549,5	2060,5	82%

XVII. Conclusion et recommandations

En incluant l'aquaculture dans les vingt-sept (27) projets phares du PSE, les Hautes autorités du Sénégal ont exprimé clairement leur volonté de développer ce secteur pour sa contribution à la transformation structurelle de l'économie sénégalaise en vue de soutenir une dynamique de croissance forte, durable et inclusive. Cet objectif ne peut pas être atteint sans une recherche-développement forte au service de l'aquaculture. Le diagnostic qui a été fait dans le cadre de la présente étude a montré que la recherche-développement n'a pas pu jouer le rôle de facteur stimulant capable d'impulser durablement le développement de l'aquaculture au Sénégal.

D'une manière générale, à l'analyse des activités de recherche en aquaculture, la mission estime que des efforts importants ont été réalisés en matière de recherche en aquaculture et ce dans des domaines variés. Parmi ces efforts, figurent, entre autres, la production d'articles scientifiques, de mémoires de fin d'études, de rapports scientifiques et de thèses de doctorat portant sur des thématiques variées comme la nutrition, la reproduction et la production optimale d'alevins, l'amélioration génétique des souches utilisées, la culture de proies vivantes, etc. Comme effets et impacts indirects de ces efforts, nous pourrions relever une amélioration de la production d'alevins, des formulations d'aliment pour poisson à moindre coût, une production aquacole nationale avoisinant 1500 tonnes/an.

Ces impacts positifs des interventions de la recherche dans le domaine de l'aquaculture seraient plus importants si certaines insuffisances sont corrigées et certaines contraintes levées. Il s'agit notamment (i) de l'insuffisance et la qualité moyenne des infrastructures et équipements pour la recherche en aquaculture, (ii) du manque incontestable de personnel qualifié dans les différents domaines de l'aquaculture, (iii) de l'insuffisance des ressources allouées à la recherche en aquaculture, (iv) de la faible vulgarisation des résultats de recherche, et (v) du faible niveau d'articulation des thématiques de recherche par rapport aux besoins des acteurs aux différents niveaux des filières aquacoles. C'est dans ce cadre que le PRDAS est élaboré pour objectif de lever ces contraintes susmentionnées en vue d'améliorer l'apport de la recherche aux efforts de développement de l'aquaculture au Sénégal.

Au terme de l'étude, la mission a formulé les recommandations ci-dessous, à l'attention du Gouvernement du Sénégal, des services d'appui à la recherche en aquaculture, des organisations des professionnels de l'aquaculture et des partenaires techniques au développement accrédités au Sénégal.

A l'endroit du Gouvernement du Sénégal :

- Renforcer les budgets alloués à la recherche en aquaculture ;
- Mobiliser sur ressources propres le budget nécessaire à la mise en œuvre du PRDAS ;
- Mettre en place un service de vulgarisation fonctionnel.

A l'endroit des Partenaires Techniques au développement

- Accompagner financièrement la mise en œuvre du PRDAS.

A l'endroit des organisations des professionnels de l'aquaculture

- Adhérer et accompagner efficacement la mise en œuvre du PRDAS

A l'endroit des structures de formation et de recherche:

- Travailler en étroite collaboration avec les fabricants ou producteurs d'aliments de poisson pour la valorisation des formules alimentaires mises au point et ouvrir de nouvelles perspectives de recherche sur l'aliment ;
- Renforcer la collaboration avec l'ANA pour faciliter la vulgarisation des résultats de recherche ;
- Mettre en place un réseau pour faciliter la collaboration entre la recherche et les autres acteurs.
- Organiser des voyages d'études au profit des chercheurs qui interviennent en aquaculture ;
- Identifier les structures de recherche à impliquer dans la mise en œuvre du programme et préparer des conventions de partenariat ;
- Appuyer le relèvement des plateaux techniques des structures identifiées pour mettre en œuvre le PRDAS ;
- Démarrer en 2024 les études relatives à :
 1. la mise au point d'aliments de qualité accessibles aux producteurs ;
 2. **la substitution de la farine de poisson par la farine d'insectes ou par d'autres possibilités ;**
 3. **la production de proies vivantes pour les alevins de Clarias ;**
 4. **la production en masse d'alevins de Tilapias et de Clarias ;**
 5. **la diversification des espèces élevées en aquaculture au Sénégal ;**
 6. **la gestion des pathologies chez les espèces aquacoles au Sénégal ;**
 7. **la promotion de l'aquaculture intégrée;**
 8. Production en masse d'algues ;
 9. la sensibilisation des populations que l'aquaculture est un moyen de résilience et qu'elle est un business rentable.

ANNEXES

ANNEXE 1 : PRINCIPAUX RESULTATS DES TRAVAUX DE RECHERCHE AU SENEGAL

ANNEXE A : Algoculture

Concernant l'algoculture et l'exploitation des algues, des efforts de recherche ont été menés sur l'inventaire et l'exploitation des macro-algues et des microalgues.

Sur l'inventaire, les résultats de l'étude de Thiao (2019) ont indiqué l'existence de huit (08) espèces de macro algues dont trois (03) brunes (*Padina pavonica*, *Sargassum sp* et *Dictyota sp*), 4 rouges (*Hypnea musciformis*, *Hydropuntia rangiferina*, *Gracilaria verrucosa* et *Laurencia sp*) et une (01) verte (*Ulva lactuca*).

Sur l'exploitation des macroalgues, malgré la faible demande, leur exploitation présente beaucoup d'opportunités portant sur la production d'engrais biologiques et de mets culinaires (enrichissement des beignets et marinade avec des poissons). En outre, la période la plus propice au développement des macroalgues (*Meristitheca senegalensis*) se situe d'après les riverains de janvier à juin qui correspond à la période froide au Sénégal (BA, 2010).

S'agissant de la culture des microalgues particulièrement la spiruline, les conditions optimales de culture ont été mises en évidence par Modou SOW (2019) et CAMARA (2019). Pour SOW (2019), la production de spiruline est optimale à une température de 35°C, un pH de 9,6 et un éclairage de 50Klux. Quant à CAMARA, la production de spiruline est optimale avec milieu du Dr Ngansoumana BA. A cela s'ajoute les travaux de DIENG (2019) qui a déterminé la valeur nutritionnelle de la spiruline constitué de 67,54 % de protéine, 0,92 % de matière grasse, 91,69% de matière sèche et 1,22 % de cellulose brute.

ANNEXE B: Travaux importantes sur la nutrition

Face à l'impératif de développement de l'aquaculture et à la stagnation prévisible de la production des farines (incorporation 17% à 65%) et huiles (incorporation 3% à 25%) (FAO, 2012) issues de la pêche des poissons pélagiques, il est nécessaire de réduire la proportion de farine et huile de poisson incorporés dans les aliments aquacoles. Ainsi, des alternatives à l'utilisation de ces farines et huiles de poissons ont été investiguées. Au Sénégal, différentes études portant sur le remplacement partiel ou total de la farine ou huile de poissons par d'autres sources de protéines et de matières grasses d'origine animale ou végétale ont été expérimentées.

Les résultats d'études portant sur l'utilisation de sources de protéines d'origine animale

Papa Samba dit Ardo SOW (2017) a conduit une étude portant sur les effets de la substitution de la farine de poisson par les farines de dermeste et de « soldier-fly » sur les performances de croissance et de survie du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758). Dans cette étude, Monsieur SOW a montré que la farine de « Soldier-fly » est meilleure que la farine de dermeste en terme de performance de croissance et de survie et pourrait éventuellement remplacer la farine de poisson.

Farine de sang, farine de poissons, farine de crustacés

Les farines de sang et de crustacés sont des sources importantes de protéines d'origine animale qui ont été utilisées pour remplacer partiellement ou totalement la farine de poissons. Niass et al. (2018) ont conduit leur essai sur l'utilisation de sang de poulet abattu pour remplacer la farine de poisson dans l'alimentation du poisson-chat africain *Clarias gariepinus*. Il a obtenu les performances de croissance et d'efficacité alimentaire chez les poissons nourris avec le régime contenant 100 % de la farine de sang et le régime contenant 50% de farine sang et 50% de farine de poisson avec des valeurs respectives de 1,774 et le meilleur taux de survie a été obtenu avec le régime contenant 100% de farine de sang. Lo et al. (2019) rapportent que le régime contenant 50% de farine de crustacés (*Callinassa*) a enregistré le meilleur taux de conversion alimentaire et le plus faible gain de poids, de croissance spécifique et de survie.

Taux de protéines.

Différents niveaux de protéines ont été également testés chez différentes espèces d'intérêt aquacole au Sénégal. Le régime contenant 37% de protéine dans le régime alimentaire du tilapia donne les meilleures performances avec un taux de survie de 100% et est le moins cher suivi du régime avec un niveau de protéines de 32%. Le taux de survie varie entre 75-100 et est plus faible dans le régime E (45% de protéine) (LOUM, 2013). Ly et al. (2014), dans leur étude sur les effets du taux de protéine sur la croissance, la composition de la chair des juvéniles de *Lates niloticus*, Linnaeus (1758), ont rapporté que le régime contenant 45% de protéine est recommandé pour une meilleure croissance.

Les tilapias nourris avec les régimes témoins (0% farine de crustacé) et le régime contenant (25% de farine de crustacé) ont le meilleur gain de poids moyen absolu (0,42g). Le régime alimentaire le plus efficace est l'aliment contenant 50% farine de crustacé (LO FALL, 2017). L'incorporation de farine de coproduit de crevette traitée dans les régimes alimentaires du tilapia donne les meilleures performances de croissance du tilapia comparée au régime témoin. L'aliment contenant la farine de crevette vaporisée présente le meilleur taux d'efficacité alimentaire. Le taux de survie a varié entre 70-100 %. Il est plus faible chez les poissons nourris avec l'aliment contenant de la farine de crevette vaporisée qui se trouve être le moins cher (DIOP, 2013). Les meilleurs paramètres de croissance sont notés chez les poissons nourris avec l'aliment contenant du mélange d'asticot et de lombric (THIAW, 2019). Le remplacement à hauteur de 25% de la farine de poissons avec de la farine de *Tagelus* est apparu comme étant le meilleur régime avec un meilleur TCA égal à 0,99, et un TCS le plus élevé. Par contre l'aliment contenant 50% de farine de *Tagelus* présente le taux de survie le plus élevé (76%) (Selemane Thiaw, 2019). Les tilapias nourris avec l'aliment contenant 25% de farine de criquet présentent les meilleures performances de croissance et d'efficacité alimentaire; le taux de survie a varié entre 90 et 100% (NDIONE, 2022). Au cours du test portant sur l'utilisation de

la farine d'insectes sur les performances de croissance et de survie du *Clarias gariepinus*, les meilleures performances de croissance ont été obtenues chez les *Clarias gariepinus* nourris du régime contenant la farine de poisson + la farine de mouche soldat noir (MSN) (Badji, 2021). Les taux de survie ont varié entre 90% (régime contenant la farine MSN et de farine de poisson et 100% (régime contenant de la farine de MSN + Farine de criquet ; MSN + F. criquet + F. poissons). Diouf (2021) a étudié les effets du mélange des farines de volaille et crustacés sur les performances de croissance des alevins de *Oreochromis niloticus*. Ainsi, cinq régimes ont été formulés (aliment témoin : pas de farine de calianassa ni de volaille ; aliment contenant de la farine de volaille 10%+ farine de callianassa 15% ; aliment avec farine de volaille 15%+ farine de callianassa 10% ; aliment contenant farine de crabe 15%+ volaille 10% et crabe 10%+ volaille 15%). Les résultats obtenus ont montré que les conditions d'élevage étaient dans la gamme optimale de développement du tilapia. Les meilleures performances sont obtenues chez les poissons nourris avec le régime (crabe 15%+ volaille 10%). Le remplacement de 5% de farine de poisson par 5% de farine de Crabe violoniste n'a pas d'effet négatif sur la croissance, l'efficacité alimentaire et la survie du tilapia du Nil de poids moyen 3 g nourri pendant six semaines (SOARES DA GAMA, 2018).

Le remplacement de la farine de poisson par la farine de mouche soldat noir (MSN, *Hermetia illucens*) : croissance et survie sur le tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) a montré que les performances de survie les plus élevées ont été observées avec le régime témoin avec 88% tandis que le régime testé (50% MSN) se retrouve avec un taux de survie de 86,66%. En ce qui concerne le taux de conversion spécifique, les résultats obtenus pour le régime testé (5,18%) sont inférieurs à ceux obtenus pour le régime témoin (5,35%) (Mbaye, 2021).

Huiles Animales et végétales

MARONE (2018) a démontré que les performances de croissance du poisson-chat diminuaient avec l'augmentation du taux d'incorporation (0, 25%, 50%, 75% et 100%) d'huile de requin. Le meilleur TCA est obtenu avec les poissons recevant le régime témoin.

L'incorporation de différents types d'huiles de foie de requin (huile de foie de requin produite par bain marie, par cuisson au four et par exposition au soleil) dans les régimes alimentaires du *Clarias gariepinus* sur les performances de croissance et de survie a révélé que le taux de survie a varié de 95 à 100%; la meilleure performance de croissance a été obtenue avec l'aliment témoin et aliment contenant l'huile de requin produit par bain marie; les meilleurs TCA sont obtenus avec le témoin et le bain marie (FALL, 2018).

Le régime contenant 50% d'huile végétale donne les meilleures croissances. Le taux de survie le plus élevé est obtenu avec le régime contenant 25% d'huile végétale (SAGNE, 2013). Les poissons nourris avec le régime contenant l'huile d'*Adansonia digitata* présentaient les meilleures performances de croissance du *Clarias anguillaris*. Le taux de survie a varié entre 67 et 80, les poissons nourris avec l'huile d'*Adansonia digitata* présentaient le meilleur taux de survie (DJIBA, 2017). Le meilleur TCA (0.33) et TCS (1,22%/j) est obtenu chez les *Clarias anguillaris* nourris du régime contenant 20% d'huile de *Balanites aegyptiaca* alors que le régime contenant 30% a le meilleur taux de survie. (Ibrahima Thiao, 2017).

Basse (2016) indique que les meilleures croissances et taux de conversion alimentaire (TCA) ont été obtenus chez les *C. anguillaris* nourris avec le régime contenant un mélange égal d'huile d'*Adansonia* (baobab) et de *Balanites* (somp). Le remplacement de l'huile de poisson

(HP) par le mélange d'huile de Baobab et HP a amélioré les performances de croissance de *C. anguilaris*. Le taux de survie le plus élevé est obtenu avec le régime contenant l'huile de poisson (60%) comparé au régime contenant de l'huile de baobab (53%).

Touré (2021), faisant suite à son étude sur la substitution de l'huile de poisson par l'huile de pommier de Cayor dans l'alimentation du Tilapia du Nil, a révélé que les régimes contenant 50% huile de poisson (HP) et 0% huile de neocarya (HN) et le régime contenant 12,5% HP et 37,5% HN ont été les plus performants en terme de gain de poids.

Additifs

MBAYE (2019) a montré que le régime contenant du Kaolin a présenté les meilleures performances de croissance du tilapia comparé aux poissons nourris avec le régime contenant de la zéolite. Les meilleurs paramètres de croissance et d'efficacité alimentaire ($GPMA=0,13g$; $TCS=2,52\%/j$ et $TCA = 0,11$) est observée chez les poissons (*C. anguilaris*) nourries avec le régime contenant 1% de Bentonite. Le taux de survie le plus élevé (83,33%) est obtenu chez les poissons nourris avec le régime B2 (2%) suivi du régime B1 (1% de bentonite) qui est de (80%) (NDOUR, 2017). Le régime contenant les microorganismes effectifs a enregistré le meilleur $GPMa$ (10,59g) et le meilleur TCS qui est de 2.27%/J et le meilleur TCA (2,17) avec un taux de survie de 90%. Cependant, le régime a le meilleur taux de survie qui est de 100% (Thiam, 2014). L'incorporation de 2% de coquille de seiche présente le meilleur $TCA = 1,35$. Le taux de survie du tilapia a varié de 83,33 à 93,33% (Gueye, 2020). Le régime contenant *Abelmoscus scudentus* a présenté les meilleures performances de croissance et d'efficacité alimentaire. Le taux de survie a varié entre 90 et 100, *Ceratotheria sesamoides* et *Abelmoscus esculantus* ont enregistré le meilleur taux de survie. CAMARA, 2019). Le régime contenant farine de *Corichorus tridens* a donné le meilleur taux de croissance. (SARR, 2015)

Les travaux de Coly (2021) sur l'incorporation de la Zéolithe dans l'alimentation du Tilapia *Oreochromis niloticus* a indiqué que le régime contenant 1% de Zéolithe a donné les meilleures performances de survie (76,67%) par rapport aux autres régimes contenant 0% , 0.5%, 1.5% et 2%. Par contre pour la croissance, les régimes testés (0.5%, 1%, 1.5% et 2%) ont donné les meilleures performances contrairement au régime témoin (0%). Badji (2021) a rapporté que l'utilisation de la farine de canelle comme additif dans l'aliment de *O. niloticus* a donné les meilleures performances de croissance ($TCS:1,97\%/jour$; $Gpma:12,25g$) comparé à l'aliment contenant du fenugrec et au régime témoin. Le taux de survie (100%) le plus élevé est obtenu au niveau du régime témoin. La température a varié entre 20,4 et 27°C. Le régime contenant le *Cyperus rotundus* utilisé comme additif a enregistré les meilleures performances de croissance et de survie ($GPMA:1,03g$, $GPMR: 1143,56\%$, $TCA: 1,17$, $TCS: 6\%/j$ $CIJ:0,02g/j$ $TS: 98\%$) (MBENGUE, 2022).

Protéines d'origine Végétale

Le régime à base de farine de poisson a présenté les meilleurs résultats en termes de croissance et de paramètres d'efficacité alimentaire comparé au régime à base de plantes chez les alevins de tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) avec un gain de poids de 0,81g (JATTA et al., 2019). L'auteur a aussi rapporté que le régime à base de plantes est plus rentable pour la production

d'un kilogramme d'aliments, mais moins rentable pour la production d'un kilogramme de poisson. Le régime contenant 45% de protéine est recommandé pour une meilleure croissance.

Selon Sarr (2019), l'incorporation du tourteau d'amande de *Terminalia catappa* naturel et toasté dans l'aliment de *O. niloticus* a donné les meilleurs taux de survie avec 100% comparé au régime témoin qui a un TS de 90%. La meilleure performance est obtenue avec les alevins de *Tilapia* alimentés du régime contenant du *T. catappa* naturel (TCS:1,73%/J ; Gpma:3,83g). THIAW (2018) a rapporté que les poissons nourris avec le régime contenant de la farine de blé fermenté présentaient les taux de croissance les plus élevés. Le taux de survie a varié entre 75 à 91%. Le meilleur taux de survie (TS) est obtenu chez les poissons nourris avec le régime contenant de la farine de blé fermenté comparé aux poissons nourris avec le régime à base de farine blé vaporisé qui a le plus faible TS.

La substitution de la farine de maïs par la farine de *Cyperus esculentus* a montré que les tilapias soumis à l'aliment contenant 25% de la farine de *Cyperus* ont les meilleures croissances et le régime témoin et celui contenant 75% de *Cyperus* ont le taux de survie le plus élevé. La substitution jusqu'à 50% n'a aucun effet négatif sur les alevins de *Oreochromis niloticus*. Cependant, le remplacement de la farine de maïs par différentes formes de farine de *Cyperus esculentus* sur la croissance et la survie des alevins de tilapia a montré que les poissons nourris du régime contenant du *Cyperus* toasté présentaient les meilleures performances de croissance. Le taux de survie a varié entre 71 et 91%. Le TS le plus élevé est noté chez les poissons nourris avec du *Cyperus* naturel. (SOW, 2022)

SAMBOU (2019) a rapporté que les meilleures performances de croissances ont été notées avec les tilapias nourris avec l'aliment contenant 100% de farine de pain. Le régime alimentaire le plus efficace est le régime contenant 75% de farine de pain. Le Taux de Survie a varié entre 84 et 100%; le taux le plus élevé est obtenu au niveau du régime contenant 50% et le plus faible taux est obtenu au niveau du régime contenant 100%.

Les poissons *O. niloticus* nourris avec le régime contenant la farine de graines de *Cucumis melo* présentaient les meilleures performances de croissance. Les poissons nourris avec la farine de graines de melon présentaient un taux de survie de 100% (DIOP, 2019).

Le régime contenant la poudre de noyau de mangue est le plus performant avec le meilleur TCS (3,25%/j), un TCA égal à 1.54, un CEP égal à 1,91%. Le taux de survie des tilapias varie entre 75 et 95%. (NIANG, 2017)

Le régime contenant de la farine d'épluchures de mangue fermentées a exhibé les meilleurs paramètres de croissances, d'efficacité alimentaire et de survie du tilapia : gpma=0,81/ gpmr=345,71/ tcs=2,66/ tca=3,57/ ts=100%. (Amey-DIAW, 2019)

Les effets de la substitution partielle de la farine maïs (*Zea mays*) par du tourteau de touloucouna (*Carapa procera*) naturelle et toastée sur la croissance et la survie du poisson chat (*Clarias gariepinus*) ont été étudiés par Ndong en 2020. Elle a ainsi trouvé que le régime R0 avait enregistré les meilleurs résultats : gpma=0,50/ gpmr=75,35 ; TCS=2,82 ; tca=7,633 ; ts=62,22. Une autre étude sur les effets de la farine d'akpi (*Ricinodendron heudelotii*) sur la croissance et la survie du tilapia du nil (*Oreochromis niloticus*) sur la croissance et la survie du tilapia du nil (*Oreochromis niloticus*) a été menée par SAMB en 2019. La température se situait

entre 24,2 et 24,4 °C et l'oxygène dissous moyen: 3mg/l. La croissance est identique pour les deux régimes

Le régime contenant la farine de cajou a enregistré le meilleur PmF =3,5 ; le TCS=6,03%/j, et TCA=1,54. Par contre, le régime témoin a enregistré le taux de survie le plus élevé qui est de 100% contre 97% pour le régime test. La substitution de la farine de maïs par la farine de pomme de cajou n'a pas d'effets négatifs sur les alevins (NDIONE, 2023)

L'aliment contenant *Corchorus olioterus* a enregistré les meilleures performances de croissance et les meilleures croissances spécifiques. *Corchorus tridens* et *Corchorus aestuans* ont enregistré les meilleurs taux de survie, *Corchorus tridens* et *Corchorus aestuans* ont enregistré les meilleurs taux de survie (77%). (CAMARA, 2017). Le régime avec la farine de salicorne est plus performant chez le tilapia avec un TCA de 2,43 (SENE, 2022). Le régime avec *Arthemisia afra* a enregistré le TCA (3,24) le plus performant chez le tilapia et *Arthemisia annua* a le meilleur taux de survie 100% contre 93% pour *A. afra* (DOUMBIA, 2019).

Le régime avec la drêche de tomate a présenté les meilleurs résultats, GPMa: 1,63g ; TCS:3,87%/j ; TCA: 1,57. Le taux de survie se situe au-dessus de 89% durant toute l'expérience (Sambou, 2016). Les meilleures performances de croissance sont observées chez les lots de tilapia nourris avec l'aliment contenant du tourteau de sésame. Concernant le TCA: les lots mis à jeûne ont les meilleures valeurs respectivement D2S : 0,83 et D1S : 0,90. TS: il varie entre 70% et 80% pour les lots n'ayant pas jeûner. (DIENG, 2014). La substitution de 100% de gemma micro a donné le meilleur résultat de croissance et le plus faible est observée avec le traitement (100% nippai) ; le taux de survie 95% à 54% (DIALLO, 2009)

Pour ce qui est de la flottabilité: il a été observé un taux de flottaison de 100% après 1h, un taux de flottaison de 90% après 24h pour l'aliment A (Aliment industriel), de 70% pour l'aliment B (Aliment local) et de 60% pour l'aliment C. TCA: il n'existe pas de différence significative entre les poissons nourris avec l'aliment de fabrication industrielle noté A et l'aliment B de fabrication locale. Ces résultats ont révélé que les deux aliments ont un TCA respectif de 1,46 et 1,45 montrant ainsi l'efficacité des deux aliments. Le meilleur TS est noté au niveau des régimes C 96,67%. L'aliment B est le moins coûteux 483FCFA/Kg, l'aliment C'est le plus coûteux 523,5FCFA/Kg (SALL, 2022).

L'utilisation de l'aliment PRESLOC a révélé des paramètres de croissances meilleurs chez le tilapia que ceux de l'aliment importé et de l'ANA: GPM:1,82, TCS= 0,02, TCA: 1,64. Les meilleures performances de croissances ont été notées chez les tilapia nourris avec l'aliment SENTENAC et NUTRA comparé à l'aliment local; l'aliment NUTRA a le meilleur TCA (1,92) et le meilleur taux de survie (82%) comparé à SENTENAC (68%) et local (64%); l'aliment local est moins cher (291FCFA/KG); comparé à l'aliment NUTRA plus coûteux (500 FCFA/KG). SARR, 2006).

La croissance compensatoire est plus rapide chez les tilapia de grande taille (12-22g) que chez ceux de petites tailles.< 12g (Médoune SAMB, 2012).

Les meilleurs paramètres de croissance sont obtenus en période chaude (Juillet à Novembre) : CIJ:3,22 g/Jr ; taux de survie 98%; TCA : 2,4 et les plus faible en (Aout à Septembre), due à la forte turbidité. *Heterotis niloticus* (Cuvier, 1829) constitue un candidat potentiel pour la domestication et une espèce pour le repeuplement (GAYE, 2007)

Les effets de la farine de pulpe de *Neocarya macrophylla* utilisée comme liant sur la croissance du tilapia ont été étudiés par Bocoum (2021) sur des alevins d' *Oreochromis niloticus*. Il a révélé que le régime témoin (sans neocarya) a enregistré les meilleurs taux de survie (93,33%) comparé au régime avec neocarya (88,89%). Le régime contenant du neocarya a été plus performant.

Niang (2021) a également fait une étude sur le neocarya en termes de substitution du liant CMC (carboxyméthyl cellulose) par la poudre du pommier du Cayor (*Neocarya macrophylla*) sur la performance de croissance du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). Ainsi trois régimes ont été formulés (0% Neo carya), (2% neocarya) et (4% neocarya). Le taux de survie est meilleur pour le régime contenant 0% (86,66%) de neocarya suivi du régime contenant 4% (71,11%) et enfin le régime contenant 2% (66,67%) a le plus faible TS.

Faye (2021) a eu a travaillé sur les effets de l'incorporation de la poudre des feuilles de djeka (*Alchornea cordifolia*) sur la croissance du *Clarias gariepinus*. Deux régimes alimentaires ont été formulés l'un à 0% de djeka qui est l'aliment témoin et l'autre avec 3% de la poudre de djeka (*Alchornea cordifolia*). Les poissons du régime témoin présentaient les meilleures performances par rapport au régime avec 3% de la poudre de djeka. Le taux de survie chez les poissons nourris à l'aliment témoin est supérieur au taux de ceux nourris à l'aliment avec le djeka. Par conséquent, l'aliment témoin est meilleur comparé à l'aliment avec 3% de la poudre de feuilles de djeka.

Lors de l'expérimentation portant sur les effets de la substitution partielle de la farine de poisson par la farine de coque d'arachide sur la survie et la croissance des larves de *Clarias anguillaris*, Diop (2016) a indiqué que l'aliment contenant de la coque d'arachide donnait les meilleures performances de croissance, d'efficacité alimentaire (TCA: 0.33) et de survie (95%) chez le *Clarias anguillaris*

Diouf (2022) ont montré que l'incorporation de la poudre de moringa a un effet positif sur la croissance du tilapia *Sarotherodon melanotheron*. Le régime contenant le moringa était plus performant. Les résultats de ces travaux ont montré un TS de 88% pour les poissons nourris au régime témoin contre 86% pour le régime avec la poudre de feuilles de moringa.

Les meilleures performances de croissance du *Clarias gariepinus* ont été obtenues avec l'aliment contenant le sésame (Diatta, 2021). Le taux de survie a varié entre 90% (régime témoin contenant un mélange de sésame et soja) et 96,66% (régime contenant soja).

Poye, (2022) a rapporté que les poissons soumis au régime contenant 6 % de poudre de feuilles de *Vitex doniania* présentaient le meilleur TS (77,78%). Ce taux de survie a varié entre 55,75 et 77,78%. Le régime ne contenant pas de poudre de feuilles de *Vitex* était plus performant. Une forte mortalité et de faible performance de croissance ont été observées au cours de l'expérimentation.

Niane (2019) a indiqué que les meilleurs gains de poids ont été obtenus chez les le tilapia nourris au régime témoin (sans *Cyperus*) et au régime contenant 50% de *Cyperus*. Le régime témoin présentait le meilleur TCA (1,91). Les taux de survie variaient entre 93 et 100%. Les poissons soumis au régime sans *Cyperus* présentaient le meilleur taux de survie. Le plus faible taux de survie était obtenu avec le régime contenant 50% de souchet. Un taux d'incorporation élevé (100%) de *Cyperus* entraînait une baisse de la croissance du *Clarias gariepinus*.

Les résultats de l'étude sur les effets de l'incorporation de différentes formes de farines de *Cyperus esculentus* sur les performances de croissance et de survie des alevins de *Oreochromis niloticus* ont montré que le régime contenant du *Cyperus* naturel enregistrait les meilleurs taux de croissance (7,45%/j), taux de conversion alimentaire (TCA: 0,81) et taux de survie (TS: 98%) (Thiam, 2019).

Diatta (2019) a rapporté que la durée de flotabilité de l'aliment contenant la farine de gombo était plus longue que l'aliment contenant les chapelures de pain.

Les poissons nourris du régime à base de tourteau de palmiste toasté avaient un gain de poids de 0,51g supérieur à celui des poissons alimentés avec le régime témoin qui est de 0,05g (Large, 2022). Le régime avec le palmiste toasté était plus efficace que le régime témoin et le régime contenant du palmiste naturel. Le taux de survie était de 58,33% pour le régime toasté, 44,46% pour le régime à base de palmiste naturel et 41,66% pour le régime témoin.

Les *Clarias* hybrides (*Clarias gariepinus* mâle x *C. anguillaris* femelle) nourris avec l'aliment contenant du moringa vaporisé donnaient les meilleures performances (Dieng 2018). Le régime contenant la farine moringa fermentée donnait le taux de survie le plus élevé avec 95% comparativement aux deux autres régimes contenant respectivement de la farine de moringa vaporisée et l'aliment témoin (avec farine de poisson et sans moringa) dont le taux de survie est de 91%.

Mbodji (2018) a rapporté que les tilapia *O. niloticus* nourris avec l'aliment contenant le tourteau de sésame avaient une meilleure croissance et un taux de conversion alimentaire plus faible que l'aliment témoin (sans sésame).

Djiba (2018) a montré que les meilleurs gains de poids étaient obtenus avec les tilapias nourris des régimes contenant du sésame toasté et le régime sans sésame à une valeur égale 0,25g, suivi du régime contenant du sésame fermenté avec une valeur égale à 0,19 g. Le taux de survie le plus élevé était obtenu avec le régime sans sésame avec une valeur égale à 91% comparé aux deux autres qui ont des valeurs respectivement égales à 87% et 67%.

Diatta (2019) a montré que le gain de poids était plus élevé chez les tilapias alimentés du régime témoin contenant de la farine de maïs (gain de poids moyen absolu 12,08g/ poisson et gain de poids moyen relatif 156,93%) comparé aux poissons nourris de l'aliment avec farine de noix de cajou. Aucune différence de croissance n'a été observée entre les poissons alimentés deux régimes (0% et 3% de poudre de feuille d'Acacia seyal) (Diatta 2020). L'aliment avec 0% de poudre de feuille acacia présentait le meilleur taux de survie avec 96,6% comparé au régime avec 3% de poudre de feuilles d'Acacia à 93%.

Selon Tamba (2020), les poissons nourris avec l'aliment local ont eu les croissances les plus importantes comparées aux poissons nourris de l'aliment importé. Le meilleur TCA (0,52) était obtenu avec l'aliment local comparé à l'aliment importé qui a donné un TCA de 1,05. Le taux de survie (78,5%) le plus élevé est obtenu avec l'aliment local. L'aliment importé donne un TS de 77%.

Les paramètres de croissance de *O. niloticus* ne présentaient pas de différence entre le régime contenant 3% de poudre de feuilles de *P. reticulatum* et le témoin (Ngom 2020). Le taux de survie a varié entre 70 à 86%.

Selon Diallo (2021) la poudre des feuilles de corossol (*Annona muticata*) incorporé dans l'aliment du tilapia d'eau saumâtre à la station piscicole de Tobor (ZIGUINCHOR) donnait les

plus grandes valeurs de biomasse (63,3g). Cependant, le régime témoin sans poudre de feuilles de Corossol présentait un taux de conversion de 3,9 plus petit comparé à l'aliment contenant de la poudre de feuilles de Corossol dont le TCA est de 6,8. Le taux de survie était de 99% pour les poissons ayant reçu le régime corossol et 97% pour ceux nourris du régime sans corossol.

Dans son étude sur la problématique de la fabrique d'aliment local pour le développement de l'élevage de *O. niloticus* dans l'écloserie de l'ANA et de la ferme de NDIAYE NDIAYE Fatick, SENGHOR (2020) signalait une inaccessibilité des services de l'ANA, le problème de manque d'encadrements techniques, le manque de personnels qualifiés, manque de matériels, un retard dans la livraison des aliments par l'ANA, des difficultés de fonctionnement, manque de moto pompes, manque d'entretien des infrastructures et matériels; les problèmes liés à la fabrication de l'aliment: manque d'électricité.

Selon GNING (2022), 15% de farine de maïs peuvent être substituées par 15% de tourteau de touloucouna sans affecter les performances de croissance, d'efficacité alimentaire et de survie du Tilapia du Nil nourri pendant 60 jours par 0, 7,5 et 15% de tourteau de touloucouna. Le gain de poids a varié de 2,94 à 4,07 g, le taux de croissance spécifique de 0,84 à 1,08 %/j, le taux de conversion alimentaire de 6,73 à 7,35 et le taux de survie de 94,45 à 100%.

SYLLA (2022) a montré que nourrir pendant 45 jours à base 10% mangrove et 0% maïs avec un aliment contrôle le *Clarias gariepinus* de poids moyen 8,4 g a négativement affecté la croissance (gain de poids et taux de croissance spécifique). Le même auteur a soutenu que ce régime n'a pas affecté les taux de conversion alimentaire et de survie.

L'ajout de fenugrec (*Trigonella foenum-graecum*) à 0, 3, 6, et 9% pendant 30 jours dans l'alimentation des larves de *O. niloticus* de 0,01 g a permis d'améliorer la croissance sans impacté négativement la croissance (NDIAYE, 2019). Les meilleurs résultats de croissance ont été enregistrés chez les larves nourris avec une alimentation contenant 60% fenugrec.

L'étude de DIATTA (2021) a montré que le *Clarias gariepinus* de poids moyen 8,59 g soumis pendant quatre mois à trois régimes (18,62% farine de sésame + 18,62% farine de soja ou 0% farine de sésame + 46,55% farine de soja ou 31,03% farine de sésame + 0% farine de soja) a enregistré une meilleure croissance (gain de poids moyen, taux de croissance spécifique et taux de conversion alimentaire) avec le régime à base de sésame seulement. Le taux de survie (90, 96,66 et 94,3% respectivement) n'a pas été affecté par les régimes préparés.

FAYE (2017) a montré que le *Clarias gariepinus* de 4,75g soumis pendant 12 semaines à 10% *Boscia senegalensis* fermentée a enregistré les meilleures performances de croissance que ceux nourris à 10% *B. senegalensis* sèche. Le taux de survie n'a montré aucune différence entre les régimes et a varié de 30 à 65%.

D'après DIOUF (2017) a travaillé sur les effets de l'incorporation de certaines fabacées (*Vigna unguiculata*, *Lens culinaris*, *Pisium sativum*) dans l'alimentation des juvéniles de tilapias du nil (*Oreochromis niloticus*) ». Les poissons nourris avec le régime (contenant de la farine de Niébé) présentaient les meilleures performances de croissances (GPMa, GPMr, TCS), suivi des régimes (contenant de la farine de petit pois) et (contenant de la farine de lentille).

Quatre régimes expérimentaux (Citronnelle), (Basilic), (nana ordinaire) et (témoin) contenant des additifs alimentaires d'origine végétale ont été testés sur les performances de croissance et de survie des Tilapias. Les meilleures performances de croissance ont été obtenues chez les poissons soumis au régime (Basilic) avec un GpmR de 966,7 % et un gain de poids moyen

absolu de 1,93g. Le régime (Basilic), enregistre le meilleur TCA (1,21) et suivi de (nana ordinaire) (1,78), le taux de survie est de 100% dans tous les régimes (TETE, 2018)

GOMIS (2017) a montré que le *Clarias gariepinus* de poids moyen compris entre 5 et 6g nourri pendant six (6) semaines par quatre (4) régimes alimentaires contenant (0g farines de graines de *Dialium guineense*), (10g farines de graines de *D. guineense* bouillie), (10g farines de graines de *D. guineense* séchée) et (10g farines de graines de *D. guineense* fermentée) ne présentait aucune différence significative entre les régimes concernant les performances de croissance et d'efficacité alimentaire. Toutefois, en terme de valeur absolue, la farine de graines de *D. guineense* fermentée a enregistré les meilleures performances de croissance et d'efficacité alimentaire.

Selon BARRY (2017), le tilapia rouge (*Oreochromis aureus* x *Oreochromis mossambicus*) soumis à trois régimes incluant 0, 17 et 32% de spiruline a enregistré les meilleures performances de croissance et d'efficacité alimentaire avec le régime contenant 32% de spiruline. Dans cette même, le taux de survie a varié de 72 à 97 et a significativement été plus élevé (97 et 93%) respectivement chez les poissons soumis à 0 et 17% spiruline. Le lot de poissons nourris à 32% spiruline a enregistré les plus faibles taux de survie.

Densité

Dans son étude sur les effets de la densité sur la croissance et la survie des alevins du tilapia (*Oreochromis niloticus*) dans l'écloserie de Fatick, Senghor a indiqué que le meilleur gain de poids est obtenu avec la densité 150 (D150). Les taux de survie étaient de 96,6% pour D150 et 95,5% pour D200.

La mortalité était plus importante dans les cages où la densité était plus élevée (3kg/cage). Le gain de poids était plus important avec la densité 1,5kg. Autrement dit la densité de 1,5kg est plus favorable à la croissance des alevins de *Sarotherodon melanotheron* par rapport à celle de 3kg. La température moyenne durant de cette étude était de 26,8 °C avec un pH moyen de 7,43 et 3mg/l d'oxygène dissout (Diedhiou , 2022).

Le gain moyen maximal des alevins de *O. niloticus* a été obtenu avec une densité de 150 poissons/m³. Le poids moyen initial de ce lot était de 7,6g en début d'expérience et 22,37g au bout de 15 jours. Le taux de mortalité a varié entre 21% et 62%. La température moyenne était de 27,05 °C (Faye, 2022).

Le meilleur gain de poids moyen (3,97g) et le meilleur taux de survie (94%) est observé dans le bassin avec une densité de 150 tilapia. Par contre, le bassin avec une densité de 100 individus enregistrerait les valeurs suivantes GPM=2,74g et taux de survie=97% (Ndiaye 2019)

Les valeurs moyennes des paramètres physico-chimiques sont : température=29°C, et l'oxygène dissous=6,01g/L. La souche de tilapia du lac de Guiers a la meilleure croissance avec une densité de 7,5 par rapport à celle du fleuve. Les lots expérimentaux à forte densité (7,5 et 10 kg) présentaient les meilleurs TCA. La survie la plus importante (90%) est notée chez les poissons du fleuve contre (80%) pour les poissons du lac. (CAMARA, 2009).

BODIAN (2021) a montré dans son étude sur les bonnes pratiques piscicoles pour l'élevage du tilapia en cages flottantes que la saison pourrait influencer les performances de croissance. La meilleure saison serait celle où les températures seraient plus élevées. Il est ressorti également

de cette étude que l'utilisation de la cuve pour le transport des alevins serait mieux que l'utilisation des sachets en plastique.

Aménagement

Dans le cadre de ces travaux d'étude sur les techniques d'aménagement d'un étang piscicole: cas des étangs en bache surélevée par des sacs de keur Ndiaye Lo, DIALLO (2020) a montré la possibilité de construction d'étangs de reproduction, de grossissement et de stockage d'alevins avec des sacs recouverts de bache pour éviter l'infiltration, assurer l'étanchéité de l'étang et faciliter l'entretien,

Etude comparative salinité

L'étude a porté sur la comparaison de la croissance de deux espèces de tilapia élevées dans les mêmes conditions à Sédhiou. Les résultats ont montré que le *Tilapia gineensis* présentait la meilleure croissance (tcs:1,70%/j, biomasse final :1200 g) ainsi que le meilleur TS avec 100% comparé au Sarotherodon qui présente un TCS de 1,09 %/j, une biomasse finale de 9920g et un taux de survie de 99,2% (Sane, 2019).

Le taux de mortalité des larves de tilapia *O. niloticus* était de 51 % en eau douce, 45,5% avec la salinité 1g/l, 60% avec la salinité 3g/l et 41% avec 6g /l de salinité (DIOP, 2010). Ceci est due au changement de milieu s'accompagnant d'une adaptation consistant à une osmorégulation qui conduit à un maintien qui a un cout énergétique. Température a varié entre 22 et 25C et le pH entre 7,15 et 8,87.

ANNEXE C : Aménagement d'infrastructures aquacoles

L'aménagement est l'implantation des infrastructures aquacoles dont le coût varie en fonction du type et du lieu d'implantation. Selon WADE (2018), le coût moyen de construction d'un m² d'étang est de 1380FCFA, 38440 FCFA pour le m³ de Cage flottante; 50648FCFA pour le m² de Bassin en béton et de 37660FCFA pour le m² Bassin en liners.

ANNEXE D: Enquêtes sur l'aquaculture

Le circuit de distribution du tilapia a été étudié en 2012 par SY (2012) qui a montré que le circuit du pisciculteur au grossiste et du pisciculteur au mareyeur est le plus rentable, du fait de l'écoulement rapide de la production.

AKPATA a mené une étude comparative de l'aquaculture pratiquée au Sénégal et au Bénin en 2016. Il a ainsi montré des similitudes mais aussi des disparités entre ces deux pays par rapport à plusieurs variables portant sur la formation en pisciculture, la taille d'exploitation, la propriété de leurs terres (100%), les types d'infrastructures, les poissons élevés, la production d'alevins ou grossissement, l'utilisation d'eaux de surface et de fertilisants, l'utilisation d'aliment local ou importé, la quantité de poissons produits, les montants investis, le prix de l'aliment local et importé, le coût des alevins de tilapia, et le cadre institutionnel, législatif et réglementaire (Code de l'aquaculture). Au Bénin l'implication du privée a permis de développer la pisciculture contrairement au Sénégal où le privé attend tout de la structure en charge de la politique aquacole (ANA).

Une autre étude de caractérisation des acteurs et des pratiques techniques a menée suivie d'une analyse de la dimension économique et des contraintes de production des petites et moyennes entreprises aquacoles au Sénégal. Les résultats de l'étude ont montré que les activités aquacoles au Sénégal ne sont pas genre sensible parce que la majorité des entrepreneurs aquacoles au Sénégal sont des hommes contre peu de femmes. En plus, il existe un nombre faible des fermes formelles (GIE, entreprises individuelles et SARL). Une bonne partie des fermes aquacoles ont moins de 8 employés. Le nombre de femmes ne dépassent deux à trois sauf dans les fermes communautaires. Les employés sont dans la plupart des ouvriers. Le tilapia est l'espèce le plus élevée que le poisson chat (*Clarias sp*). Les résultats ont aussi montré que plus de la moitié des fermes ont un cycle d'élevage compris entre 6 et 12 mois. Les infrastructures d'élevage prédominants sont les étangs, les bassins en béton, les bassins en liner et les cages flottantes ou fixes. La majorité des fermes aquacoles au Sénégal ont une production inférieure à 700KG. Comme intrants : l'eau du fleuve, l'eau du forage l'eau de puits, l'eau de mer et l'eau du lac. Les fermiers utilisent en grande partie l'aliment provenant de l'ANA mais certains fermiers utilisent l'aliment industriel importé. La majorité des fermes n'ont pas accès à l'électricité. Seul quelques fermes possèdent un moyen de transport. La presque totalité des fermiers affirment qu'il n'existe pas de fournisseurs d'équipements aquacoles sur le marché. Certains des fermiers fonctionnent avec des fonds propres et d'autres ont pu bénéficier de financement de la part des bailleurs. Les fermiers vendent leur production sur le marché local contre certains qui font la vente bord champ et écoulent leur production au niveau des ménages.

Comme contraintes majeures, les fermes aquacoles du Sénégal n'ont pas accès à l'électricité et aux ateliers de réparation, ne disposent pas d'installation frigorifique et de moyen de transport adéquat. Elles signalent comme problèmes l'inexistence dans le pays d'usines de fabrication d'aliment aquacole extrudé et de fournisseurs d'équipements aquacoles, la rupture d'aliments et les coûts élevés des aménagements piscicoles. Les ruptures d'aliment sont très fréquentes et la prédation est un problème auquel les fermiers sont confrontés. Il y a aussi la concurrence. Les fermiers ont des difficultés pour écouler leur production (FALL, 2019). La présente étude rassemble des informations utiles pour les décideurs pour prendre les décisions appropriées en faveur du développement de l'aquaculture au Sénégal en lien aux contraintes évoquées par les fermiers.

Dans une autre perspective, Manga a effectué des enquêtes de terrain en 2022 sur la base d'un questionnaire administré aux anciens pisciculteurs du village de Niambalang en Casamance. Ces enquêtes ont permis d'avoir des informations globales de la faisabilité de la pisciculture extensive traditionnelle et son impact sur les conditions de vie des habitants du village. Les résultats issus de ces enquêtes ont montré que la pisciculture traditionnelle est pratiquée par les hommes âgés de 48-80 ans et 78,6% sont propriétaires de l'espace exploité contre 21,4%.

ANNEXE E : Fécondité/reproduction artificielle/ reversion sexuelle

LY *et al.* (2019) rapportent que les meilleurs résultats ont été enregistrés chez les géniteurs d'*O. niloticus* avec un sexe ratio 1/2 (279,67) comparé aux géniteurs avec les ratio respectifs de 1/3 et 1/4 (255, 67 ; 246,67). Quant à Sagna (2022), il a révélé que le nombre d'œufs de *Clarias gariepinus* par ponte était de 163108 pour les femelles injectées de l'Ovaprim contre 200305 pour les femelles ayant reçu l'extrait hypophysaire. Le taux d'éclosion était de 35,7% pour

l'Ovaprim contre 38,5% pour l'extrait hypophysaire et ce dans des conditions d'incubation de température variant entre 30-31°C pour le test avec extrait hypophysaire contre 27-32 °C pour l'Ovaprim et de l'oxygène dissout qui tournait autour de 6 mg/l.

Les résultats de la reproduction artificielle du poisson-chat menée par Sene en 2021 montrent que l'utilisation de l'Ovaprim a donné un nombre de larves de 7030 après éclosion. Le taux d'éclosion était de 97% et le taux de survie de 95%. Il conclut que la reproduction par Ovaprim est meilleure que celle par l'hypophyse.

SARR en 2019 a rapporté dans son étude portant sur les effets de l'incorporation de la farine de *Cyperus esculentus* sur la fécondité de *Oreochromis niloticus* que les poissons nourris avec le régime témoin (sans *Cyperus*) présentent les meilleurs résultats avec 2559 d'œufs fécondés et un taux de survie de 100% suivi du régime contenant 6% de *Cyperus esculentus* avec 2374 d'œufs fécondés et un taux de survie de 68,75 %. Les poissons nourris avec régime contenant 3% de *Cyperus esculentus* donne le nombre d'œufs fécondés le plus faible avec 1846 et un taux de survie de 100%. Les géniteurs nourris du régime contenant 6% de farine de *Cyperus* présentent les meilleurs RGS et RHS (respectivement 2,06 et 1,22). Pour la relation taille/poids, Il est apparu que la croissance en taille est légèrement supérieur à celle en poids au niveau des 2 régimes contenant le *Cyperus* (3 et 6%).

Dans son étude portant sur les effets de l'incorporation de la farine de graine de *Kigelia africana* sur la fécondité de *Oreochromis niloticus*, DIAGNE (2019) a montré que le meilleur taux de fécondité a été obtenu avec le régime (3% de farine de kigelia) avec 10399 œufs récoltés soit une augmentation d'œufs de 4,77% par rapport au régime témoin.

Une incorporation de *Nauclea latifolia* (nandock) (30%) et du *Ximenia americana* (sap) (3%) sur la fécondité de *Oreochromis niloticus* donne une meilleure survie comparée aux résultats du régime témoin. Les résultats ont montré que les poudres de *Nauclea latifolia* (nandock) (3%) et du *Ximenia americana* (sap) n'ont pas permis d'obtenir des œufs de tilapia durant toute l'expérimentation (DONG, 2019)

L'étude comparative de la reproduction de géniteurs de *Oreochromis niloticus* pêchés dans trois sites de la vallée du fleuve Sénégal a montré qu'une faible reproduction été observée chez les géniteurs du lac de Guier et ceux de la réserve de DJOUDJ. La fécondité est relativement faible variant d'une centaine à un millier d'œufs par ponte. Les conditions optimales de l'écloserie ont favorisé une forte éclosion des œufs incubés dans les bouteilles de ZOUG avec un taux moyen de 85% (NIANE, 2008).

Selon Séné (2021), la reproduction du *Clarias gariepinus* en système ouvert a donné sur 1g d'ovule 550 ovules et sur les 160g, 88000 ovules sont obtenus au total. Le taux d'éclosion moyen est de 70%.

Reproduction artificielle et suivi larvaire

Herklots (1851) rapporte que le développement embryonnaire s'est déroulé en neuf étapes similaires à celles de la plupart des espèces appartenant au genre *Macrobrachium* avec néanmoins quelques spécificités parmi lesquelles les changements de couleur des œufs. Les salinités pour un meilleur taux d'éclosion étaient de 2 et 4‰. La présente étude a rapporté les résultats de la première reproduction réussie de *M. macrobrachion* dans des conditions

d'écloserie. Ces résultats sont donc utiles pour d'autres études visant à développer des techniques d'élevage de *M. macrobrachion* en captivité.

Niass (2018) dans son étude sur la reproduction et l'élevage larvaire de la crevette d'eau douce *Macrobrachium vollenhovenii* au Sénégal explique que l'éclosion a eu lieu après 13 à 14 j d'incubation. 15 stades larvaires ont été identifiés avant stade postlarvaire. L'élevage des larves a été réalisé à 29°C et la salinité à 15 ppt.

NDAO et al. (2019) ont rapporté que les réserves vitellines ont significativement varié après l'éclosion. 14heures après éclosion, les larves résorbent 85% de leurs réserves et 18heures après éclosion elles ne gardent que 6.1% de leurs réserves vitellines. Les larves de *M. macrobrachion* sont lecithotroque et ont besoin d'un aliment (proies) vivant le plutôt possible avant 14 heures et au plus tard avant 18heures (Zoea 1) après leur éclosion pour optimiser leur taux de survie. Douze stades larvaires (Zoea 1 à Zoea XII) ont été identifiés et trois stades critiques de développement larvaires ont été démontrés (Zoea II, Zoea V, and Zoea IX).

L'impact de la salinité sur les caractères reproductifs observés dans les populations sauvages de tilapia à menton noir *Sarotherodon Melanotheron* a rapporté que le nombre d'œufs incubés par le mâle est plus élevé en eau douce, eau marine qu'en eau hypersaline. Le pourcentage d'œufs fécondés est plus élevé en eau hypersaline. Le poids d'œufs incubés par mâle est plus élevé en eau douce et plus faible en eau hypersaline.

NDAO et al. (2019) rapportent que près de 50% des larves de crevette d'eau douce sont mortes après 50 jours de production. A la fin de l'expérience, les densités par litre les plus faibles sont notées dans les réservoirs C4, C7 et B4 et la densité la plus élevée dans le réservoir C6. Après le stade 15 les larves muent et deviennent des post-larves et obtiennent tous les caractères morphologiques de la crevette adulte.

Dans le cadre des essais de substitution des extraits hypophysaires avec l'ovaprim et hybridation réciproque du *Clarias angularis* et *Clarias gariepinus*, fécondité et taux éclosion, SENE (2020). a indiqué que les œufs collectés lors de la reproduction induite par l'Ovaprim étaient de 15765. Ladeuxième reproduction utilisant des extraits hypophysaires donne 3745 œufs. En comparant les deux reproductions on dira que la première a donné un nombre plus important d'œufs que celle de la deuxième due probablement à la différence de taille de femelle utilisée lors de la reproduction.

'Dans son étude sur les effets du taux de rationnement et de la fréquence de tri sur le cannibalisme, la croissance et la survie larvaire chez le silure africain *Heterobranchus longifilis* (valenciennes,1840), KOUAME N'RI, (2010) a montré que les meilleurs performances de croissance des larves sont obtenues avec un taux de nourrissage de 5% d'artémies et 25% de cervelles de bœuf, alors que le meilleur taux de survie est obtenu avec des larves nourries à 15 et 25%.

Les expériences portant sur la domestication, l'utilisation à des fins de repeuplement de nouvelles espèces (*Heterotis niloticus*) pour le compte de l'aquaculture se sont révélées fructueuses. Selon ANGUEKO (2008), la période (Juillet à Novembre) est propice pour obtenir les meilleures performances de croissance .

Les caractéristiques qui favorisent l'exploitation piscicole de *C. gariepinus* sont entre autres : grande robustesse, régime alimentaire, adaptations aux climats et sa résistance aux maladies (Diouf, 2022). L'espèce *Clarias gariepinus* présente d'excellente capacité reproductive et a un potentiel aquacole bien établie. D'après les résultats de Sene (2021) la reproduction artificielle du Clarias avec hypophyse a un taux d'éclosion de 95% (5082 larves obtenues). Thiam (2021) a indiqué que la reproduction artificielle en éclosérie a donné une croissance élevée à la suite du nourrissage des larves par l'artémia. Diouf (2021) a ensuite rapporté que la reproduction du *Clarias gariepinus* avec l'hormone synthétique (ovaprim) est plus performant que celle avec l'extrait hypophysaire. Sy (2021) ayant étudié la reproduction artificielle du poisson chat *Clarias gariepinus* dans la ferme de l'UGB a injecté de l'ovaprim aux géniteurs pour accélérer leur maturité. Cependant, ces résultats ont montré qu'il est difficile d'atteindre un taux d'éclosion 100% dans ses conditions expérimentales. Goudiaby (2021) qui a fait son étude sur l'influence de la température sur le développement larvaire chez le *Clarias gariepinus*, a rapporté que l'éclosion totale a eu lieu 24 heures après l'incubation. Le taux d'éclosion était de 85% avec une température de 30°C. Jusqu'à la première prise de nourriture, un taux de mortalité de 3% a été observé. L'artémia décapsulé a été utilisé comme aliment. A partir du neuvième jour (09) d'élevage, nous avons commencé à alimenter avec un aliment à 60% de protéine mélangé avec de l'artémia 70% et 30% d'aliment inerte. La température a peu varié dans les bassins avec une moyenne comprise entre 27°C et 30°C.

Reversion sexuelle

Fall et al. (2022) dans son essai sur la réversion sexuelle du Tilapia *O. niloticus* a rapporté qu'au total, 210 individus, pesant chacune environ 30 g et âgées de 3 mois, ont été sexées manuellement. De ce nombre, 168 étaient des mâles et 42 étaient des femelles, ce qui correspond à un taux moyen d'inversion sexuelle de 80 %.

Selon SECK et al. (2018), suivant le stade des œufs, a noté que la durée d'incubation en moyenne fut de 2 jours et celle de la résorption de la vésicule vitelline de 3 jours suivant une température moyenne de 29 °C. Après résorption de la vésicule vitelline, les larves sont récoltées et ensuite transférées vers les bacs d'inversion hormonale. Durant l'expérience, quarante-mille (40000) larves ont été produites.

Après trois (3) mois d'alevinage, un nombre de 21168 alevins mâles inversés sur les quarante-mille (40000) initial est obtenu, ce qui donne un taux de survie d'environ 53%. Un nombre total de vingt et un mille cent soixante-huit (21168) alevins mâles ont été produits après trois (3) mois d'alevinage. Le taux de réussite de l'inversion est estimé égal à 97% de mâles pour les bassins 1,2 et 5 et 96% pour les bassins 3, 4,6 et 7. Cependant, un faible taux de femelles après inversion fut 3% pour les bassins 1,2 et 5, et 4% pour le reste. Ainsi, une douzaine d'alevins inversés ont atteint un poids moyen de 200 g en deux mois quinze-jours.

Concernant l'Inversion hormonale, vingt et un mille cent soixante-huit (21168) alevins mâles inversés ont été produits sur 6 mois (mai à octobre 2017). Ceci montre l'efficacité de l'hormone 17 alpha méthyle-testostérone sur les alevins (Sseck et al., 2018). Cependant, le dosage de 60 mg de 17alpha méthyle testostérone par kg d'aliment appliqué pendant 28 jours révèle une efficacité variable des taux d'inversion en fonction des bassins (96 et 97% de mâles). Barry et al. (2007); (reen et Teichert-Coddington (2000) ont rapporté que plus de 95% des alevins de tilapias étaient masculinisés en 21-28 jours, lorsque les larves se nourrissaient avec 30-60 mg de 17α-MT / kg d'aliment.

Seck et al. (2018), dans son étude sur la production en masse d'alevins mâles de *Tilapia Oreochromis niloticus* de la vallée du fleuve Sénégal à partir de l'aliment hormoné au 17 alpha méthyl testostérone, a enregistré de faibles taux de survie. Les mortalités étaient plus élevées durant les 28 jours de l'inversion hormonale que durant l'alevinage. Les mortalités à l'alevinage étaient plus faibles avec l'inversion hormonale.

ANNEXE F: recherches réalisées sur la génétique des poissons

Sur le plan génétique, les travaux de recherche relevés sont ceux de Tine et al., effectués respectivement en 2019 et 2023. Ils ont porté sur la caractérisation génétique d'une population de *Oreochromis niloticus* du Sénégal et sur l'expression différentielle de la protéine de choc thermique Hsp70 dans les populations naturelles de tilapia, *Sarotherodon melanotheron*. TINE et al. (2019) a montré une forte différenciation dans les populations de *Oreochromis niloticus* du Sénégal et une faible différenciation génétique entre les populations (quatre groupes génétiques parmi les cinq souches étudiées. En 2023, TINE et al. a trouvé que l'expression des gènes Hsp70 et ARNm a augmenté avec une hypersalinité (100ppt) et le Hsp 70 est plus élevé chez les poissons acclimatés à hypersalinité.

ANNEXE G : Pisciculture, potentialités aquacoles

En 2019, NDOUR et al. ont rapporté que les étangs piscicoles de Mlomp sont en majorité parfaitement intégrés dans la forêt de mangrove et le modèle piscicole qui y est appliqué et en Basse Casamance de façon générale repose sur un savoir endogène. La pisciculture traditionnelle entraîne des impacts positifs tant sur la plan écologique, environnemental et socioéconomique. Plus tard, SABALY et al. (2020) ont expliqué qu'une aquaculture durable devra également prendre en compte la protection de l'environnement en traitant les rejets de déchets ainsi que les effluents. C'est pourquoi, il a pensé que des solutions telles que le recyclage (aquaponie, biofloc, aquaculture multi trophique intégrée, etc.) des déchets devraient permettre de diminuer les impacts sur l'environnement. Le développement de l'aquaculture intégrée aux systèmes de production agricoles existants est un atout considérable pour l'État du Sénégal surtout en présence d'un marché susceptible d'absorber la production à un prix plus intéressant pour le producteur.

Les potentialités aquacoles du Sénégal ont fait l'objet d'analyse et les résultats obtenus ont montré l'existence de températures au Sénégal comprises entre 17 et 34 °C et des précipitations variant entre 220mm et 1250 mm. Même si la production aquacole y est insignifiante, le pays regorge d'énormes potentialités aquacoles.

En 2011, Ndéné DIOUF a fait une étude comparative des paramètres physicochimiques biologiques et du potentiel piscicole des bassins de rétention de Belvedere et de Sebi ponty à travers plusieurs variables parmi lesquels il y'a la transparence de l'eau, le taux de solide dissous, le chlorure de sodium, la conductivité et la résistivité. L'étude a montré que la différence entre les bassins de rétention de Sébi ponty et de Belvédère s'explique par la différence entre la transparence de l'eau, le taux de solide dissous, le chlorure de sodium, la conductivité et la résistivité. Ensuite, l'auteur a montré que les principaux phylums observés au niveau des deux bassins de rétention en fin aout et en fin septembre sont les cyanophycées, les

chlorophycées, les euglénophycées et les dinophycées. Toutefois, les dinophycées n'ont pas été observées au niveau du bassin de Belvédère en fin Aout. Les cyanophycées et les chlorophycées sont largement représentées dans ces plans d'eau avec une prédominance des cyanophycées en fin aout et fin septembre. Ces deux bassins disposent donc de réelles potentialités piscicoles.

Selle MBENGUE en 2009 a mené une étude de la disponibilité et de la qualité de l'eau dans une perspective de développement de la pisciculture dans le département de nioro du rip. MBENGUE (2009) a ainsi identifié trois (03) milieux morphologiquement différents : le Sabouya avec sa mangrove, la forêt contenant de l'eau de source et Koutango, un bolong avec son eau presque douce. Ces milieux sont potentiellement aptes à la pisciculture et spécifiquement l'élevage de poisson vivant avec de faibles variations de température et à cycle court ou long à Sabouya1, l'élevage d'espèces d'eau douce typique (poissons comme crustacés) à Sabouya2: et la rizipisciculture à Koutango.

ANNEXE H : Travaux de recherches sur le systemes intégrés

Une autre étude menée par SARR (2029) sur la comparaison de la croissance et du développement de la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) et la courge (*Cucurbita maxima* L.) en culture aquaponie et hydroponie a révélé qu'après les 28 jours d'expérimentation les plants de tomate montrent une différence statistique au niveau du diamètre. Le diamètre des plants de tomate en hydroponie était de 0,83mm largement supérieur à celui des plants de tomate en aquaponie qui est de 0,25mm. Quant à la longueur moyenne des tiges, il a été relevé 1,72cm pour l'aquaponie et 1,36cm pour l'hydroponie, ceci montre la croissance des tiges était sensiblement dans les deux milieux de culture. Cependant, une différence significative a été observée sur le nombre de feuilles apparues qui était de 10,20 pour l'hydroponie et de 4,05 pour l'aquaponie. Pour la courge, il y a eu une différence significative au niveau de l'augmentation du diamètre qui était 3,29mm en hydroponie contre 2,45mm en aquaponie. De même e pour la croissance en longueur de la tige une différence a été observée en aquaponie avec une longueur moyenne de tige de 2,42 cm et de 3,05 cm en hydroponie. Une différence similaire a été aussi sur le nombre de feuilles qui était de 3 en hydroponie et 1,67 en aquaponie. Le taux de nitrites NO₂ est relativement faible aussi bien en milieu aquaponique et qu'hydroponique. Mais en milieu aquaponique ce taux augmente progressivement allant de 0,5mg/l à 1mg/l entre la 1ère semaine et la 4ème semaine. Tandis que pour l'hydroponie on a constaté que le taux de nitrite est nul pour les deux premières semaines et pour les deux dernières semaines elle a une valeur faible et constante de 0,1mg/L. La présente étude montre que les meilleurs résultats de croissance chez les tomates et les courges ont été observés en hydroponie. Le système est énergivore surtout si la température de l'eau n'est pas optimale pour les poissons et les végétaux.

Les résultats de BA (2019) portant sur les effets de différentes concentrations d'éco enzyme sur la croissance du piment (*Capsicum annuum*) ont montré aucune différence significative au niveau de la longueur et du diamètre entre les deux éco enzymes et l'eau d'élevage des poissons. Mais une différence a été notée au niveau du nombre de feuilles et de la longueur des racines.

Les racines et les feuilles se sont beaucoup plus développées au niveau de l'eau d'élevage des poissons. En effet, en milieux défavorable en nutriments, les plantes ont tendance à développer leur système racinaire pour tirer des éléments nutritifs. La concentration du taux de NO_3 (nitrate) a varié de 0 à 175 tandis que la concentration de NO_2 (nitrite) a varié de 0 à 10. Les taux de nitrate (NO_3) et de nitrite (NO_2) étaient plus élevés au niveau des bacs de contrôle c'est à dire dans l'eau d'élevage des poissons. En effet, les déchets des poissons (déjections et excréments) et la nourriture non consommée sont riches en ammoniac. L'OD a varié de 2,45 à 15,82. Par ailleurs, il a été constaté que la performance de croissance des plantes de piment est optimisée dans les conditions hydroponiques et les différentes doses d'Eco-enzymes ont eu un impact remarquable sur la croissance du piment. L'étude relève que les coenzymes, étant très riches en potassium, phosphore, ont agi sur la croissance, l'évolution du nombre de feuilles, le bon développement du système racinaire et sur la croissance de la plante.

Une comparaison de la croissance et du développement en système de culture aquaponique et hydroponique chez la tomate (*Solanum lycopersicum* L.) (ADEWINOGO 2021). Les résultats ont révélé ce qui suit: augmentation du diamètre de la tige de 0,3mm pour l'aquaponie et de 0,12mm pour l'hydroponie. La croissance en longueur de la tige est de 52 cm pour l'aquaponie et de 13cm pour l'hydroponie. L'augmentation du nombre de feuilles est de 41 feuilles pour l'aquaponie et de 31 feuilles pour l'hydroponie. Les concentrations de nitrates ont variées de 3 à 15mg/l pour l'aquaponie et de 0 à 0,5mg/l pour l'hydroponie. Pour le nitrite en aquaponie il y a une diminution progressive de la concentration de 0,8 mg/l à 0,2mg/l, et en l'hydroponie la concentration a varié de 0 à 0,1mg/l

Une autre étude de comparaison de l'efficacité des extraits d'algue (EA) et de l'écoenzyme (EE) sur la croissance du *Capsicum annum* (poivron) en hydroponie a été menée par (DIA, 2021). Les résultats obtenus se résument comme suit : les longueurs moyennes de tige 7,59cm; 4,21cm et 4,82 cm correspondant respectivement aux plantes témoins, aux plantes testées avec EA et celles testées avec EE. Tout au long de l'expérience les valeurs des performances de l'écoenzyme et de l'extrait d'algues sont quasi similaires mais sont inférieures aux valeurs témoins. Aucune différence significative n'a été notée sur le diamètre de la tige avec des valeurs de 1,47mm; de 1,83mm et 1,36mm respectivement au niveau des plantes témoins, des plantes testées au EA et des plantes testées au EE. Concernant de le nombre de feuilles, il a été révélé que l'extrait d'algue a une plus grande efficacité par rapport à la croissance foliaire induite par l'écoenzyme. Chez le témoin, la quantité de NO_3 n'a cessé de diminuer durant toute l'expérience. Une diminution a été notée avec les Baril EA et Baril (EE), passant de 15 à 5mg/l. Pour les concentrations en Nitrites NO_2 , des quantités de nitrites relativement faibles ont été constatées tout au long de l'expérience et ont fini par s'annuler. .

BA (2016), dans son expérimentation portant sur comparaison entre le système hydroponique et celui aquaponique de la laitue et la tomate, a indiqué que l'intégration de la pisciculture et de la culture hydroponique de la tomate entraînait une meilleure croissance des plantes de tomates et de laitue.

NDOUR et al. (2019) a rapporté que les pisciculteurs détiennent des connaissances endogènes utiles au développement de la pisciculture traditionnelle. La plupart des connaissances sont ethno-astrologiques, ethnobotaniques et ethno-zoologiques. La lune est le premier astre utilisé pour connaître l'évolution de la période de marée ou pour prédire celle à venir.

L'étude de la croissance du radis (*Raphanus sativus* var : cerise) et du clarias en aquaponie par Gueye (2021) a montré que les plantes de *Raphanus sativus* a du mal à se développer en système aquaponique. Selon une autre étude de Faye (2021) la croissance du Basilic (*Ocimum basilicum*) en aquaponie est plus rapide que celle sur sol. Il est constaté que la croissance d'*Ocimum basilicum* en aquaponie est plus rapide que la croissance sur sol. La culture hors-sol a duré 17 jours mais a atteint une taille beaucoup plus important que celui cultivé sur sol, alors que la culture de ce dernier a duré un mois. Ces résultats ont montré que le basilic pousse mieux en aquaponie qu'en culture sur sol avec une température élevée et stable pour une meilleure croissance. La température moyenne des bacs est constante avec une moyenne de 25.4°C. Le pH au niveau des plantes a varié de 7.5 et 7.66 tandis que celui des bacs a varié de 6.98 à 7.48. La concentration totale en ammoniacque, nitrite et nitrate durant l'expérience a été constante. Pour le NH₄ nous avons une concentration inférieure à 0.05mg/l dans tous les bacs, 0.71mg/l pour le NO₂ et 20.33mg/l pour le NO₃. Il n'y a pas de différence significative au niveau des paramètres de longueur de la tige, de diamètre de la tige, de longueur des s pour les bacs.

L'étude comparative de Sarr (2021), a montré que la culture du gombo (*Abelmoschus esculentus*) en aquaponie et sur sol présente une similitude entre les paramètres de croissances de la culture hors sol et celle sur sol. L'analyse a aussi montré qu'il n'y a pas de différence significative sur le gain de poids corporel, le taux de croissance spécifique et le taux de conversion alimentaire des poissons uen élevage. L'étude de la croissance du concombre (*Cucumis sativus*) et du *Clarias gariepinus* en aquaponie par Diouf (2021) a indiqué que les valeurs du pH observées dans les bacs de clarias étaient comprises entre 7,24 et 7,66 avec une moyenne 7,52.

Le pH n'a pas été un facteur limitant pour la croissance et la survie des alevins de *C. gariepinus*. Les valeurs du pH observées dans les bacs de concombres étaient comprises entre 7,24 et 7,66. Les valeurs de température obtenues pour l'eau de culture des concombres étaient comprises entre 24,10 et 26,20°C. L'aliment utilisé était performant du fait de sa faible valeur de TCA. Les valeurs de la croissance spécifique des clarias variaient entre 8,01 et 9,27. Le taux de survie était supérieur à 80% ce qui est excellent taux en alevinage de clarias.

Concernant les paramètres de croissance du concombre, il a été noté un gain sur la longueur de la tige des plantes variant entre 1,76 et 2,01 cm, et pour le gain sur le diamètre l'expérience a donné des valeurs variant entre 0,15 et 0,17 cm. La culture de gombo en comparaison aux eaux piscicole, cendrées et naturelles effectuée par Diedhiou (2021) a montré que le nombre de feuilles augmente lentement chez les plantes en EP (eau piscicole) et EN (eau naturelle) et qu'il n'y a pas de différence significative sur la croissance de la tige. La température était située entre 23,5 et 29.2 °C. Chez les plants présents en EC, la croissance était beaucoup plus rapide que chez celles en EP et chez le témoin. L'eau cendrée donne des résultats plus significatifs que les autres eaux. L'élevage de poissons (tilapia) intégrée à la culture de tomates hors sol dans les bassins en béton a montré que la température moyenne était de 27.5 et le pH 7,5 (Sylla, 2021). Amar (2021) a travaillé sur la pisciculture intégrée à la culture de l'aubergine avec une étude comparative des eaux de pisciculture , eaux naturelles et eaux mélangées aux peaux de banane. L'eau de puit était utilisée pour l'arrosage du plan A ; L'eau de pisciculture récupérée après chaque vidange pour l'arrosage du plan B et l'eau de banane (obtenue en laissant macérer une peau de banane dans 1,5L d'eau pendant 48H avant utilisation. La température a varié de 26,493°C à 28,026°C. Alors que les teneurs de nitrate et d'ammoniac sont restés constants

(NO₃ : 1 mg/L et NH₄ : <0,05 mg/L). La valeur du pH la plus forte a été observée au niveau du sol arrosé avec l'eau naturelle (pH : 7 à 7,2). Une augmentation rapide du diamètre du collet des plantes du plan A de la première mesure à la troisième mesure de 1,06 cm à 2,366 cm puis de 2,366 cm à 3,266 cm. Les plantes du plan B ont une croissance plus rapide de la première à la troisième mesure qui va de 1,13 cm à 3,103 cm, puis de 3,103 cm à 3,8 cm. Celles du plan C présentent une augmentation moyenne du collet de la première mesure à la troisième en passant de 1,2 cm à 1,84 cm et de 1,84 cm à 2,66 cm. La pisciculture intégrée au maraîchage : exemple de la tomate à l'étape pépinière a été exploitée par Cissé (2021). Il a été noté dans la planche A, la pépinière arrosée par l'eau du bassin piscicole avec un arrosoir et la planche B l'eau provenant du forage. Il a été constaté qu'il y a une différence significative entre les deux planches étudiées. Il y a eu une augmentation des diamètres de tiges avec l'engrais biologique comparé à l'engrais chimique. La planche A (eau bassin piscicole) a eu les meilleures hauteurs des plants. Cependant, l'apport en engrais minéral, et des produits chimiques ont eu un impact hautement significatif au niveau de la planche B (eau forage). Tandis que l'engrais biologique provenant de l'eau du bassin a influencé significativement le diamètre des tiges. Cependant, l'engrais biologique a mieux impacté ce diamètre par rapport, à l'engrais minéral donc la planche A a eu les meilleures performances. Concernant la pisciculture intégrée du clarias au piment, Ndiaye (2011) a rapporté que la température optimale pour les poissons est comprise entre 24°C et 30°C. L'eau piscicole est plus performante que l'eau naturelle et l'eau coquille d'œuf. Cela s'est matérialisé avec une différence entre le nombre de feuilles, la longueur de la tige et le diamètre de la tige, de même que la croissance des poissons. Toujours dans cette même lancée dans l'étude des systèmes aquaponiques, Dème (2021) a fait une étude sur le cas de la ferme de production et de système alimentaire durable de Sarène, Mbour. Le système d'aquaponie est composé d'un bassin de reproduction de poissons de 80 m² (10/8). L'espèce élevée c'est le tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* et le bassin est alimenté par l'eau de forage et une serre de 200m² avec 14 bâches. L'auteur a constaté que l'installation aquaponique est un système très rentable mais qui est très complexe. Il requiert de gros moyens techniques au développement donc pas accessibles à la plupart des aquaculteurs au Sénégal. Par ailleurs, pour un bon fonctionnement de ce système, il faut un équilibre entre le bassin des poissons, l'hydroponie et le filtre organique. Cela permet de diminuer la pollution de l'environnement et d'obtenir des produits bios.

ANNEXE I : travaux de recherches sur la transformation des produits aquacoles

Des études ont été menées sur la transformation en vue de mettre au point de solutions de transformation innovantes pour les produits aquacoles. C'est le cas de l'étude de Dieng en 2021 qui a été axée sur le salage, la fermentation et le séchage du poisson chat (*Clarias* sp). Il ressort de cette que les lots traités aux épices (poudre de curry, gingembre, oignon, laurier, et ail) présentaient les meilleurs critères en termes de goût, d'odeur, de couleur et de consistance de la chair. Le rendement qui a été obtenu (34,4, 37,6 et 35,2) est inférieur à celui réalisé sur le 'Guedj' (poisson fermenté-séché). Dans la même année, Faye a appliqué des méthodes de fumage sur le Clarias issu de l'élevage puis apprécié les niveaux de contamination par les germes fréquemment recherchés. Les analyses organoleptiques qui ont suivi ont montré que le goût est plus marqué sur les échantillons contenant les extraits de Curry suivi de celui du Persil

et du Témoin. Sur la consistance (texture), Faye (2021) a montré que les échantillons traités avec l'extrait de Curry et le Persil ont une meilleure texture comparée à celle des échantillons témoins. Les deux additifs (Persil et Curry en poudre) ont eu un effet sur le goût, la couleur et l'odeur du *Clarias* fumé par rapport au Témoin. En plus, il a été noté qu'après trois semaines de conservation, aucune flaveur rance n'a été décelée dans tous les échantillons dégustés. Au regard des résultats obtenus sur l'analyse des *salmonelles*, *staphylocoques*, *coliformes fécaux*, des *coliformes totaux* comparés à la norme AFNOR (1996), le *Clarias* fumé est de qualité satisfaisante pour la consommation. Une étude est réalisée par SENE(2021) avec l'utilisation de trois lots de 15,75 kg de poisson-chats hybrides (*Clarias anguilaris* x *C. gariepinus*) en vue d'évaluer le rendement, de caractériser le poisson-chat salé, fermenté et séché et d'analyser les analyses physico-chimiques, biochimiques et microbiologiques sur des individus à l'état frais, salé, fermenté et séché. Les résultats de cette étude ont montré que tous les germes recherchés à l'exception de la FMAT étaient bien dans les normes établies par l'Association de Normalisation Française (AFNOR). Le rendement obtenu variait entre 60,92 et 61,34%. De l'avis de l'auteur, cette méthode de transformation améliorée peut servir de guide pour les acteurs de la filière du poisson-chat et il recommande que l'étude soit étendue à d'autres espèces d'élevage.

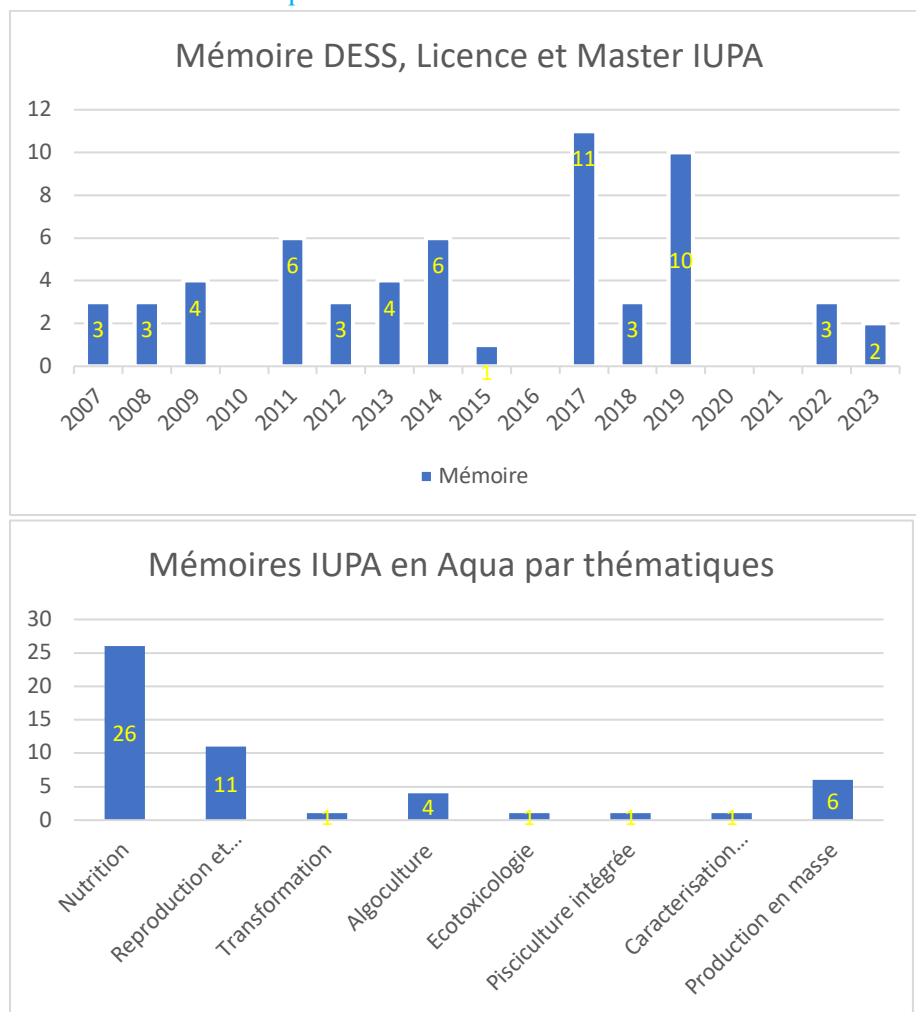
Annexe J : Travaux de recherche sur la biosécurité et les pathologies

Des études ont été menées sur les pratiques de biosécurité au niveau des fermes piscicoles. Faye et al. (2020) a conduit une étude dont l'objectif était de contribuer à l'amélioration des connaissances sur la biosécurité en aquaculture dans la zone aquacole nord du Sénégal (région de Saint Louis, Louga et Matam) par l'application de mesures de biosécurité. L'analyse des résultats issus de cette étude a montré que les mesures de biosécurité sont parfois méconnues et faiblement appliquées au niveau dans beaucoup de fermes piscicoles. L'étude a également révélé que des pratiques de biosécurité très simple telles que l'application de la quarantaine à l'introduction de nouveaux individus sont faiblement appliquées (8,5% des exploitants). Aussi, la prise en charge des individus malades reste un problème (91,5% des pisciculteurs ne font aucun traitement sur les animaux élevés même en cas de signes de maladies). Les recommandations issues de cette étude ont porté essentiellement sur la nécessité d'inciter les professionnels de l'aquaculture à appliquer des mesures de biosécurité durant toutes les étapes de production et sur le besoin de formation ou de renforcement des capacités des travailleurs des fermes aquacoles sur les mesures de biosécurité.

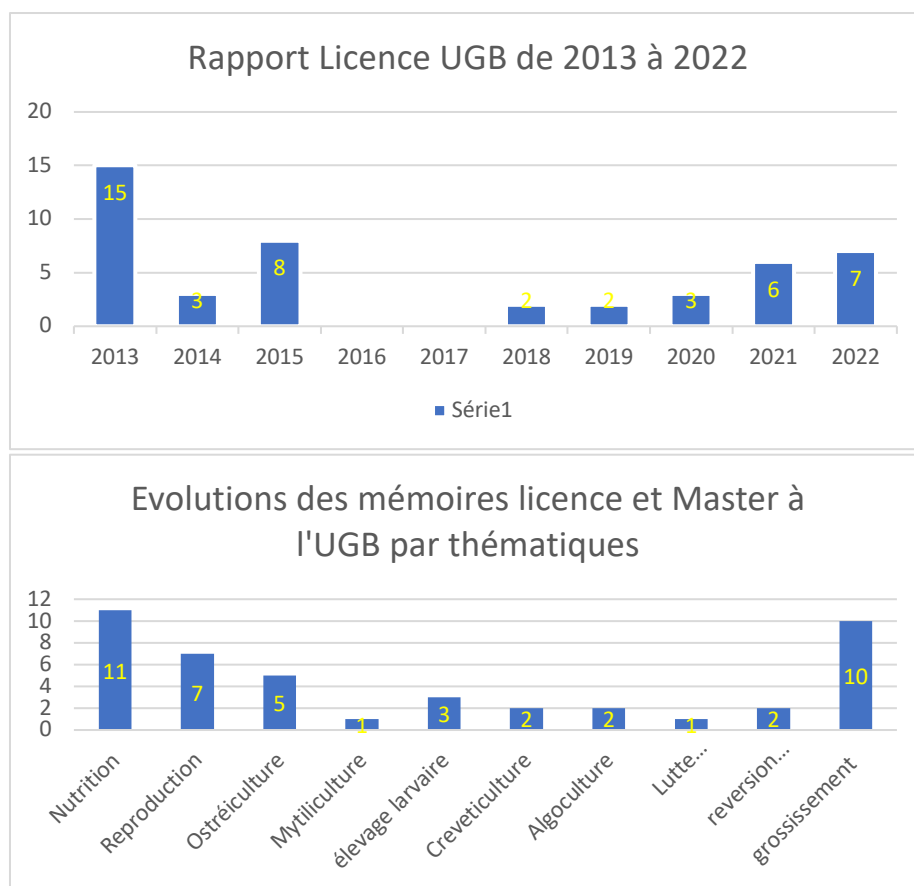
Quelques travaux sur les pathologies ont également été réalisés par Faye et al. (2023). Ces travaux ont permis de décrire des cas de maladies et de lésions observées chez le tilapia (*Oreochromis niloticus*) et le poisson chat (*Clarias gariepinus*) élevés dans les fermes piscicoles de la région de Saint-Louis. Les résultats issus de ces études ont permis de mettre en évidence, d'une part, l'existence de risques de contaminations chimiques et microbiologiques des fermes piscicoles par des activités proches des exploitations, d'autre part, les conséquences des variations des paramètres physico-chimiques lorsque qu'il ne sont pas contrôlés, la dégradation de la qualité de l'eau, et les conséquences de la qualité de l'aliment sur la santé des poissons. Les résultats ont également montré que certains cas cliniques sont associés à des surinfections bactériennes sur des lésions localisées sur différentes parties du corps (nageoires, opercules, branchies, yeux), ou généralisées. Des cas de malformations et de masses tuméfiées ont été aussi notés. Des infestations parasitaires ont été mises en évidence avec la présence de *Gyrodactylus* sp, de *Dactylogyrus* et de *Trichodina* sp. Les analyses bactériologiques ont révélé

la présence de *Aeromonas hydrophila*, en co-infection avec *Vibrio. alginolyticus* et *Vibrio cholerae* au niveau de certaines fermes.

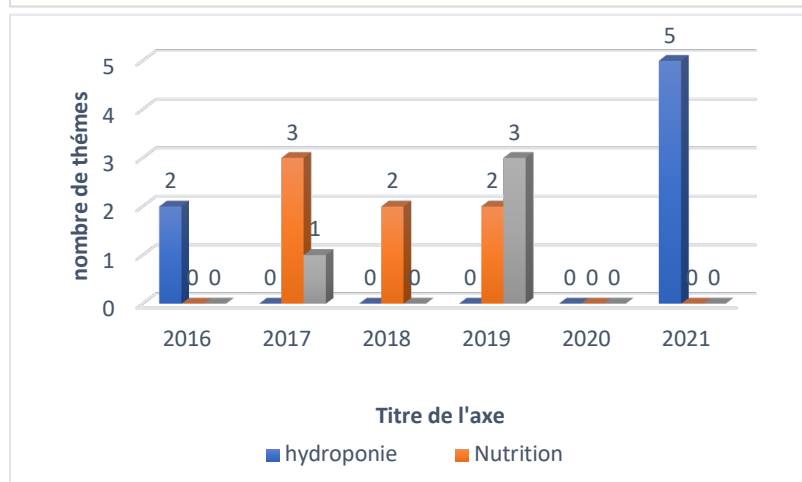
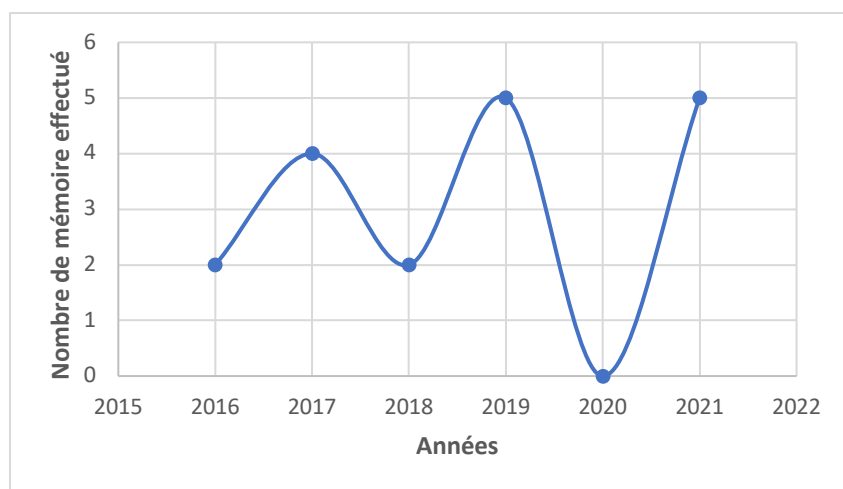
ANNEXE J : Etudes aquacoles réalisées à l'IUPA



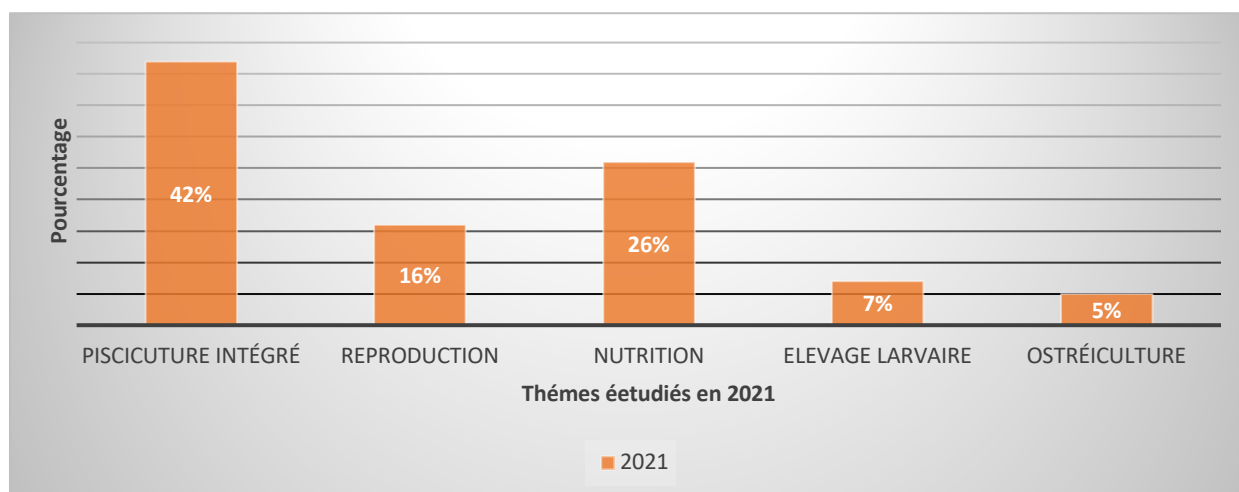
ANNEXE K : Etudes aquacoles réalisées à l'UGB



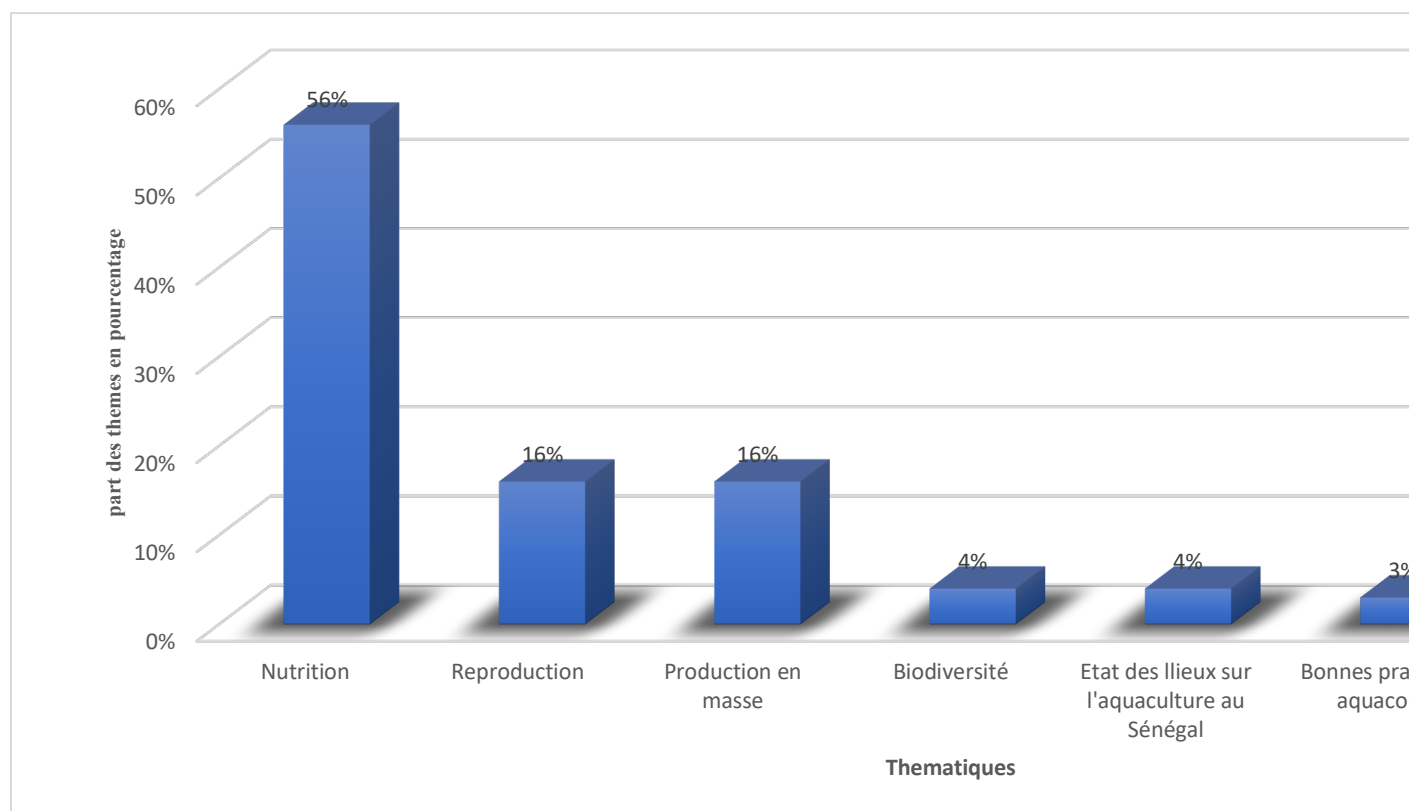
ANNEXE L : Etudes aquacoles réalisée à l'Université Amadou Hampaté BA



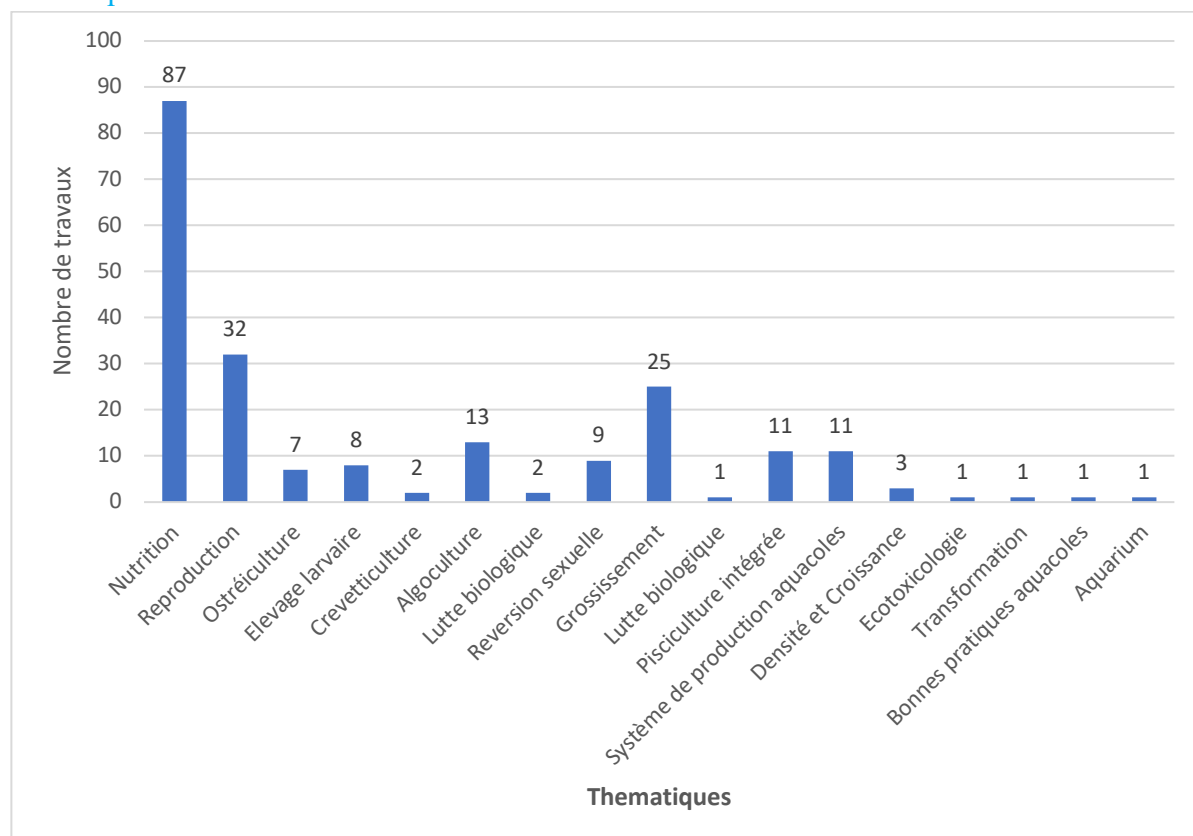
ANNEXE M : Etudes aquacoles réalisée à l'USSEIN



ANNEXE N : Etudes aquacoles réalisées à publiées en guise d'articles scientifiques



ANNEXE O : Evolution Globale des mémoires des différentes structures en fonctions des thématiques



a. Fiches d'enquête
GUIDE D'ENTRETIEN POUR LES STRUCTURES ADMINISTRATIVES

Informations répondant

Nom et adresse de l'organisation	
Répondant principal (nom - position contacts)	
Date de réponse	
Secteur d'activité Aquaculture ?	

1. Quelle est la place de la recherche dans vos interventions ?
2. Quel est le budget d'investissement alloué à la recherche chaque année ?
3. Comment ce budget de la recherche est mis en œuvre ?
4. Comment se fait le choix des thèmes de recherche que votre budget est sensé prendre en charge ?
5. Existe-t-il un cadre de collaboration entre votre institution et les structures de recherche et les acteurs des filières/chaines de valeur ?
6. Quel est votre niveau de collaboration avec les structures de recherche ?
7. Comment garantissez vous l'alignement des thèmes de recherche pris en charge dans/par votre budget d'investissement et les besoins de recherche des acteurs des filières/chaines de valeur ?
8. Comment mobilisez-vous les Partenaires techniques au développement (PTD) à accompagner la recherche ?
9. Qu'est-ce que vous suggérez comme leviers à actionner pour impulser la recherche en aquaculture au Sénégal ?
10. Quelles solutions avez-vous tenté d'apporter face à ces défis ?
11. Quel est le rôle de la recherche dans le développement de l'aquaculture ?
12. Que suggériez-vous à la recherche dans le domaine de l'aquaculture ?

GUIDE D'ENTRETIEN DES STRUCTURES DE PRODUCTION (ALIMENTS, POISSONS ET DE COMMERCIALISATION)

Nom et adresse de l'institution	
Répondant principal (nom - position contacts)	
Date de réponse	
Secteur d'activité Aquaculture	

Quelle est votre domaine d'activités aquacoles et depuis quand ?

Quelles sont vos sources d'intrants ?

Donner un bref aperçu de votre expérience dans l'activité aquacole ?

Quelle est la quantité annuelle produite ?

A combien s'élève votre coût de production ?

Quel est le prix de vente de vos produits ?

Quels sont vos moyens d'écoulement de vos produits ?

Existe-t-elle une concurrence ?

Selon vous, quel est le niveau de l'offre et de la demande ?

Collaborez-vous avec des structures de recherche ? Si oui donner les types de collaboration détails ?

Les résultats de recherche sont-ils accessibles ?

Mettez-vous en pratique les résultats de recherche de vos collaborateurs dans votre ferme ?

Existe t-il des besoins de recherche ?

Quels sont les types de maladies rencontrées dans votre ferme ? Comment les identifiez-vous ?

Quels sont les types de traitements que vous appliquez en cas de maladies ?

Comment faites-vous pour prévenir ces maladies ?

Quels sont les problèmes et préoccupations rencontrés dans le cadre de vos activités aquacoles ?

Quel est le niveau d'organisation des acteurs dans votre secteur d'activités aquacoles ?

Quelles sont les opportunités d'affaires dans votre secteur d'activité aquacoles ?

Quelles sont les initiatives en cours dans votre secteur d'activité aquacole ?

Quels sont les défis auxquels vous faites face ?

Quelles solutions avez-vous tentées pour faire face à ces défis?

Les pratiques dans votre secteur d'activité aquacole sont-elles respectueuses de l'environnement ?

Quels sont les risques qui sont liés à votre secteur d'activité aquacole?

Selon vous quel est le ou les freins majeurs au développement de l'aquaculture ?

Avez vous des solutions à préconiser ?

La recherche a-t-elle un rôle à jouer en aquaculture ? Si oui le ou lesquels ?

Quelles sont vos recommandations pour la recherche en aquaculture ?

GUIDE D'ENTRETIEN DES STRUCTURES DE FORMATION ET DE RECHERCHE

Informations répondant

Nom et adresse de l'institution	
Répondant principal (nom - position contacts)	
Date de réponse	
Secteur d'activité Aquaculture	

Quelles sont vos principales activités ?

Comment vos activités de recherche sont financées ? budget approximatif par an ?

Disposez-vous de partenaires ?

Quelle est la position de l'aquaculture dans votre structure ?

Quels sont les thèmes de recherches en aquaculture développés dans votre structure (université, centre de recherche, laboratoire)?

Quels sont les moyens et les équipements de recherche en aquaculture que vous utilisez dans le cadre de vos activités de recherche?

Que représentent les thèmes liés à l'aquaculture dans votre recherche ?

Comment les thèmes sont choisis ?

Avez-vous un partenariat avec l'ANA ?

Quelles sont les ressources humaines dont vous disposez ?

Existe t-elle une collaboration de recherche développement entre votre structure et les acteurs (administration/ANA, autres structures de recherche et acteurs des filières/chaines de valeur aquacoles (producteurs, transformateurs, commerçants aliments et poissons) ?

Vos résultats de recherche sont-ils vulgarisés ? Oui/Non. Si oui comment?

Quels sont les problèmes rencontrés dans vos activités de recherche?

Quels sont selon vous les contraintes ou goulots d'étranglement qui empêchent le développement de la recherche en aquaculture au Sénégal?

Quelles actions devraient réalisées pour lever ces contraintes ou goulots d'étranglement ?

Comment votre recherche est financée ?

Quels sont vos partenaires techniques au développement?

Quels sont les types de financements reçus?

Quel est le niveau de la recherche au Sénégal ?

Quels sont les thèmes prioritaires à votre avis pour développer l'aquaculture au Sénégal ?

Comment compter vous accompagner la vulgarisation des résultats de la recherche ?

Merci de votre coopération

b. Fiche de rencontre

ZONE CENTRE			
Nom de l'institution	Repondant principal	Contact	Adresse
FPAM (Ferme Piscicole et Agricole Mbawane)	Aimé dah KINDJI		Mbawane
DIOGO	Omar	778653344	Thiès
Reseau des femmes de nguekhokh	Fatou GNINGUE	773026063	Nguekhokh
Ferme Agro Avicole de sindia	Modou kama	773096543	Sindia
Ferme de Dougar	Alassane KHOUMA	774527840	Dougar
GIE daan sa doole	Binta DIOUF		Kaffrine
Mbaye DIAGNE	Mbaye DIAGNE	777343415	Kahone
Noura aqua	Mamadou Ngor faye	782813673	Kaolack
GIE famille Thiam	El hadji omar THIAM	772572156	Kaffrine
GIE Adama Fatou rahma	EL hadji ahmed NIANG	773050264	Kaffrine
Comité de gestion du plan d'eau de khosnane en phase de régularisation	Modou CISSE		Kaffrine
Ferme privée Ouleye	Djiby diakhate NIANG		Kahone
GIE Royal Dawando	Omar DAFF	775896059	Sandiarra
Ferme Seckou DIATTA	Macoumba NDIA YE		Kaffrine
GIE Diapal ma diap	Cheikh Baye Mbaye NIASS	776727272	Kaolack
Bureau regional ANA	Medoune SAMB	772260640	Fatick
GIE fatyoon	Abdourahmane SARR		Louga
Teller farm	Mariam DEM	776819905	Louga
Ferme Back Agroalimentaire	djibril DIONE		Louga
Ferme Agricole Rurale Minacom	cheikh tidiane CISSE	775325320	Fatick
GIE Diambar	Mamadou Lamine SALL	775489449	Fatick
GIE Mbela Gorun	Banna Diouf	774305210	Fatick
Ferme Ndiaye Ndiaye	Madame NGOM	774244288	Fatick
GIE Yoon Diokher	Seynabou Diatta	781046561	Fatick
Ferme de Koutal	Ahmet SAMB	775934118	Koutal
Al Bushra			Touba
Centre National de Formation des Techniciens des Pêches et Aquaculture			Dakar
ONG Andandoo	Yaya SOW	708753629	Kaffrine
GIE Nantangue COFLEC	Yaye Bayam DIOUF	775200916	Dakar
Takku Ligueye	Ndeye SARR		Louga

GIE Diakarloo	Tacko MBENGUE	782193770	Guidick
Silane	Assane SENE		Diourbel
Agridiop	Awa diop MBENGUE		Bambilor
Ferme Rahma	Cheikh Tidiane ATHIE		Thiès
Ferme Omar			Diogo
Vitagro	Demba SIMAL	779145694	Mboro
GIE Natangué COFLEC	Yayi Bayam DIOUF	775200916	Dakar Thiaroye
CRAMS	Guy GOHIER	773671081	Mbodiène
Institut de Recherche et de Formation en Pêche et Aquaculture IRFPA	Moussa SENE	772558711	Thiès

ZONE NORD			
Nom de l'institution	Repondant principal	Contact	Adresse
Ferme aquacole Dr Ndiadé	Amadou Issa SY		tantadji matam
Ferme aquacole Camara et freres	Ousmane CAMARA		Foradiawara
Thilogne pisciculture	Tidiane djim	773683613	Thilogne
GIE Nianore fadiour	Amy NDIAYE		Matam
Ferme aquacole bokk djeuf	babacar sarr		Belly Diallo
Bureau regional ANA	Kandeuck NDIAYE	774289751	Matam
Teller Farm	Mariama DEM	776819905	Louga
Institut Supérieur d'Enseignement Professionnel	Papa Demba NDAO		Matam
Plateforme des femmes de Sinthioubamambé	Kardiata TALLA		Matam (Sinthioubamambé)
Association pour le Développement de Niadane	Thierno MBODJ	775386829	Niandane (Podor)
CFP Podor	Rassoulou SY	775639146	Podor
Station d'Innovation Aquacole (SIA)	Pape Demba NDAO		Saint Louis
Ferme Ecole de ARSM	Moustapha Basse		(Ndiakhar) St Louis
Law daip galade	Tacko Diaby	777383306	Médina Ndatbé (Podor)
Ferme Ousseynou NIANG	Ousseynou NIANG	781829713	Rosso Sénégal
Ferme Bokhol		777787659	Bokhol
Ferme Pulagu		776230476	Richard Toll
Ferme Diamaguene Gaya			Richard Toll
Union Locale des Pêcheurs de Gaya			Dagana (Gaya)
Ferme Danding NIANG			Fanaye
BMG Aquaculture	Bilal DIANKHA	771692418	(Sanar) St Louis
Ecole Ferme			Sanar St Louis

Zone Sud			
Nom de l'institution	repondant principal	contact	adresse
GIE FAN NAFAA	Toumany KEITA	775523520	
GIE ENDHAM	Cheikh T idiane DIALLO	776667163	Dianna malary
Cooperative SAIP	Abass GOUDIABY	776169067	Bignona
Ferme Ababacar A Coly	Ababacar A coly	77 138 89 99	Bignona
GIE Dialtabe	Adama FALL	778916917	Gouloumbou
GIE Alima Diwane	Alimatou SYLLA	775381244	Tambacounda
GIE Aqua Kasafor	Ansou SANE	77 905 87 09	Diendé
GIE Diattan	Demba Keba COLY	756379601	Kolda
GIE Wakkilaré Saré Diatta	Salioy Mballo	772451281	Saré diatta
Ferme Agropastorale Fouladou Agrobusiness	Mamadou DIOP	779438164	Saré madiou
GIE Karognene Soulle Thiobone	Arabiatou DIEME	771388999	
GIE Association pour l'Aquaculture en Casamance	Moussa GOUDIABY	775671969	Boudody Ziguinchor
Ababacar Coly	Ababacar A coly	779348327	Marsassoum
Ferme Niamalathiel	Abdoulaye Cissé	77 128 75 90	Sédhiou
Domaine Agricole Communautaire (DAC) SEFA	Mamadou Diatta FAYE	773402403	Sédhiou
Domaine Agricole Communautaire (DAC) Itato	Jean Charles	772704751	Kédougou

STRUCTURES DE RECHERCHE		
Nom de l'Institution	Contact	Adresse
1) Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture (IUPA)	Mariama Sagne	Dakar
2) Université Sine Saloum El Hadj Ibrahima NIASS (USSEIN)	Moussa GUEYE	Fatick
3) Centre national de formation des techniciens des pêches et de l'Aquaculture (CNFTPA)	Aliou NDAO	Dakar
4) Université Gaston Berger (UGB)	Pr Farokh NIASS	Saint Louis
5) Institut Supérieur d'Enseignement professionnel (ISEP-MATAM)	Pape Demba NDAO	Matam
STRUCTURES ADMINITRATIVES		
1) Agence Nationale de l'Aquaculture de Dakar	Abdoulaye NIANE	Dakar
2) Agence Nationale de l'Aquaculture de Matam	Kandeuk NDIAYE	Matam

3) Agence Nationale de l'Aquaculture de Richard Toll	Theophile DIOUF	Richard Toll
4) Agence Nationale de l'Aquaculture de Fatick	Medoune SAMB	Fatick
5) Agence Nationale de l'Aquaculture de Sedhiou	Diallo	Sedhiou
Programme des Domaines Agricoles (PRODAC)	Mamadou Siley NIANG	PRODAC
Agence nationale d'Insertion et de Développement Agricole (ANIDA)	Ablaye NGOM	ANIDA Saint Louis
Délégation générale à l'Entrepreneuriat Rapide (DER)	Pape Jean NDIAYE	Dakar

Références

1. AIDARA Papa daouda (2023). Etude comparative de deux régimes alimentaires à base de sous-produits agro-industriels locaux chez les alevins de tilapia *Oreochromis niloticus*. TS CNFTPA
2. AMAR Moussa Et FALL Jean (2021). Pisciculture intégrée à la culture de l'aubergine: étude comparative des eaux : piscicole, naturelle et banane. Licence, USSEIN, 23 Pages.
3. ANGUEKO Davy (2008). Etude de la différenciation sexuelle chez *Heterotis niloticus* (Cuvier, 1829), DESS IUPA.
4. ANGUILET Ozolo Blance Cécile (2020). Les tortues marines : cas de la tortue luth au Sénégal et au Gabon, TS, CNFTPA.
5. BA Aliou (2011). Essai de mariculture in situ et étude de la variation temporelle de la teneur en carraghénane semi-raffiné de l'algue rouge *Meristotheca senegalensis* à l'île de Ngor (Dakar, Sénégal), DESS, IUPA.
6. BA Fatoumata (2013). Caractérisation biologique et abiotique de la zone de pré-immersion des récifs artificiels de Ngaparou.
7. BA Mamadou Saliou (2015). Contribution à l'étude de l'aquaculture intégrée : cas de l'aquaponie, TS, CNFTPA.
8. BA Mbaye, I. Thiao (2021). Suivi De La Croissance Et Des Mortalités De L'huître Des Palétuviers (*Crassostrea gasar*) En Milieu Naturel Dans Le Delta Du Saloum. Licence, USSEIN, 18 Pages
9. BADIANE Ibrahima (2019). Effets de la substitution de la farine de poisson par la poudre de feuilles de *Moringa oleifera* (lam.) sur la croissance des juvéniles du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) (Linnaeus, 1758).

10. BADJI Awa Coura (2019). Effet de l'utilisation de la farine de cannelle et du fenugrec comme additif sur les performances de croissance et de survie du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*), TS, CNFTPA.
11. BASSE Moustapha (2016). Effets de substitution de l'huile de poisson par les huiles végétales (huile de *Balanites aegyptiaca* et huile d'*Adansonia digitata*) sur la survie et la croissance des alevins *Clarias anguillaris*, AT, CNFTPA.
12. BENJELLOUN-HARZIMI Meryem (2018). Contribution au développement de la culture des algues rouges. Cas de *Gelidium corneum* au Maroc, DESS, IUPA.
13. BEYE Ndeye Diané, DIALLO Abdoulaye et FAYE Robane (2015). Gestion de la Biosécurité dans la station piscicole du pont Emile Badiane. Master UGB, 26 Pages.
14. BEYE Ndeye Diané (2023). Elevage des *Macrobrachium* en écloserie : hybridation entre *Macrobrachium vollohovenii* et *Macrobrachium rosenbergii*, Master UGB.
15. BIAYE Bacary (2011). Etude de l'hétérogénéité de la croissance de juvéniles chez le poisson chat-africain (*Clarias gariepinus*) en fonction de la famille.
16. BODIAN Omar (2021). Bonnes pratiques piscicoles : suivi de l'élevage de tilapia en cage flottante à la station de production d'alevins de Ziguinchor.
17. BOUVY Marc, BA Ngansoumana, KA Samba, SANE Seyni, PAGANO Marc, ARFI Robert (2006). Structure de la communauté phytoplanctonique et succession dans un lac tropical peu profond (lac de Guiers, Sénégal) (lac de Guiers, Sénégal), 15p.
18. Camara Ahmadou Tidiane (2009). Elevage intensif en cages : effet de la densité des juvéniles de deux souches d'*Oreochromis niloticus* (L, 1758) de la vallée du fleuve Sénégal, DESS, IUPA.
19. CAMARA El Hadji Boubacar Boua (2017). Effets de trois espèces de *Corchorus* (*Corchorus tridens*, *Corchorus aestuans* et *Corchorus oleraceus*) sur la croissance et la survie des alevins de *Clarias anguillaris*, DESS, IUPA.
20. CAMARA Khadidiatou, GUEYE Moussa, SENE Malick (2021). Elevage larvaire chez le *Clarias gariepinus*. Licence USSEIN, 16 Pages.
21. CAMARA Yira (2018). Effets des différents liants naturels sur les performances de croissance, de survie et la composition biochimique de la chair du poisson-chat africain (*Clarias gariepinus*) DESS, IUPA.
22. CISSE Ibrahima, DIEDHIOU, Moussa et Farokh NIASS (2015). Initiation à la culture de la Spiruline. Master UGB, 35 pages,
23. CORREA Maurice (2016). Etude de la fécondité en fonction du poids des géniteurs de Tilapia *Oreochromis niloticus*, souche de la vallée du fleuve Sénégal.

24. CORREA Maurice (2021). Performances de croissance et survie larvaire en eau de mer de *Sarotherodon melanotheron* heudelotti en fonction de la densité de stockage en conditions contrôlées.
25. CORREA Maurice (2015). Zootechnie en écloserie de poissons/mise en place circuit d'incubation des œufs.
26. DA GAMA Herminia Soares (2018). Effets du remplacement de la farine de poisson par la farine de crabe violoniste (*uca tangeri* egdou, 1835) sur la performance, la croissance et la survie du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus* L, 1757), TS, CNFTPA.
27. DEME Anta (2022). Impact de l'aliment formulé à base de produits locaux sur la croissance des alevins d'*Oreochromis niloticus* au Sénégal.
28. DEME Awa (2022). Système d'aquaponie : cas de la ferme de production et de système alimentaire durable de sarène, mbour. 16 Pages.
29. DHIEDIOU Ampa (2022). Transport et technique de mise en charge des alevins dans les fermes piscicoles à la Transport et technique de mise en charge des alevins dans les fermes piscicoles à la station de production d'alevins de Ziguinchor.
30. DIAGNE Ndeye Fatou (2023). Contribution à l'étude du croisement entre *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) et *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes, 1840) et l'élevage larvaire des hybrides, Master IUPA.
31. DIAGO Masse (2019). Effets de l'incorporation de différentes farines de feuilles de *Boscia senegalensis* sur les performances de croissance et de survie des juvéniles d'*Oreochromis niloticus*, Master IUPA.
32. DIALLO Abdoulaye (2009). Effet du schéma de sevrage et du taux de rationnement de l'aliment sur les paramètres de croissance et de survie du poisson chat africain, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). DESS IUPA.
33. DIALLO Abdourahmane (2020). Contribution à l'étude sur les techniques d'aménagement d'un étang piscicole : cas des étangs en bâche sur élevé par des sacs de sable de keur Ndiaye LO
34. DIALLO Alpha Ibrahima (2021). Effet de la poudre des feuilles de corosol (*Annona muricata*) incorporée dans l'aliment sur la croissance du tilapia d'eau saumâtre à la station piscicole de tobor (Ziguinchor).
35. DIALLO cheikh (2014). Etude biologique hydropuntia rangiferine.
36. DIALLO Fatou Mody (2014). Organisation de la structure de production aquacole au Sénégal DESS, IUPA.

37. DIALLO Fatoumata Lamarana (2021). Etude de la faisabilité technico-économique de l'élevage du tilapia (*Oreochromis niloticus*) dans la cuvette de lac kalassane, zone gondolais (Saint-Louis).
38. DIALLO O. (2020). Système d'installation et de production de micro-algues et de proies vivantes (*Microsystis sp*; *Daphnia magna*) pour l'alimentation des alevins de poissons.
39. DIALLO Ousmane (2018). Etude d'un système de production de proies vivantes au Sénégal : Dynamique de prédation du *Daphnie Magna* sur le *Mycrocystis sp*.
40. DIANKHA Bilal, TRAORE Aminata et LOUM Abdoulaye (2021). Hybridation entre *Clarias gariepinus* et *Heterobranchus longifilis*. 28 Pages.
41. DIATTA Jean Luc Vincent (2019). Effet de substitution de la farine de maïs par la farine de noix de cajou sur les performances de croissance et de survie des alevins d'*Oreochromis niloticus* TS CNFTPA.
42. DIATTA Mariama (2018). Adaptation et Validation d'un protocole d'obtention de caryotype d'individus vivants du Tilapia *Oreochromis niloticus*, souche du fleuve sénégal.
43. DIATTA Ousmane (2020). Effets de la poudre de feuilles d'acacia seyal sur les performances de croissance et de survie du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) AT, CNFTPA.
44. DIATTA Seynabou Koubénou (2019). Comparaison de l'efficacité de la farine de gombo et de la chapelure de pain sec sur la flottabilité de l'aliment.
45. DIATTA Souleymane (2021). Effets de l'utilisation de la farine de soja et de sésame sur la croissance des alevins de *Clarias gariepinus* (burchell, 1822). TS, CNFTPA
46. DIAW Mass (2020). Effets de la densité de stockage sur la croissance et la survie des larves de *Sarotherodon melanotheron* élevé en eau de mer dans le laboratoire
47. DIAWARA Ousmane (2011). Contribution à la connaissance sur la biologie de la crevette d'eau douce *Macrobrachium vollenhovenii* (Herlots, 1875), en direction de son élevage.
48. DIEDHIOU Aissatou (2022). Effets de la densité sur la croissance des alevins du tilapia *Sarotheradon melanotheron*.
49. DIEDHIOU Arfang Omar, GUEYE Moussa et FALL Jean (2021). Pisciculture intégrée à la culture du gombo ; étude et comparaison des eaux (Piscicole, Cendrée, Naturelle) 35 Pages, Licence USSEIN.
50. DIEDHIOU Fulgence, DIALLO Abdoulaye et Farokh NIASS (2013). Contribution à l'amélioration des bassins piscicoles traditionnels en Casamance : Cas à Bandial et à Colobane. Master UGB, 28 Pages.

51. DIEDHIOU Idrissa (2020). Effets de l'incorporation de la farine de volaille (viscères et os) dans l'alimentation du tilapia *Oreochromis niloticus*, TS CNFTPA.
52. DIEME Aramatoulaye (2020). Effets de trois aliments piscicoles utilisés au Sénégal sur la croissance des clarias hybrides (issus de *Clarias gariepinus* male et *Clarias anguillaris* femelle).
53. DIENG Daba, FALL Jean (2021). Effets des épices (poudre de curry, gingembre, oignon, laurier, et ail) sur la qualité organoleptique et l'évolution de la masse du *Clarias gariepinus* sale fermenté séché. Licence USSEIN, 25 Pages.
54. DIENG Souleymane (2014). Effets de la substitution de la farine de poisson par le tourteau de sésame dans les aliments d'*Oreochromis niloticus* sur la croissance compensatoire. DESS IUPA.
55. DIOME Marie, NDIAYE Madjiguène et LOUM Abdoulaye (2021). Reproduction artificielle du *Clarias gariepinus*. 26. Pages.
56. DIOP Abdoulaye (2018). Effets du remplacement de la farine de poisson par différents types de farine de *Moringa oliefera* (vaporisée et fermentée) sur la survie et la performance des clarias hybrides (*C. gariepinus* mâle *C. anguillaris* femelle).
57. Diop Adama (2019). Effets de l'incorporation de trois types de farines de melon sur la croissance, la survie, et la composition de la chair des alevins *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) Master IUPA.
58. DIOP Amdy ; CAMARA, A. T et LY, Mouhamadou A (2013). Contribution à la mise en place d'un aliment efficace pour des juvéniles d'*Oreochromis niloticus* à base d'intrants locaux : amélioration de la flottabilité par l'utilisation de pulpe de patate. Master IUPA, 19 Pages.
59. DIOP Astou (2015). Zootechnie en éclosion de poissons/mise en place du dispositif de production de proies vivants.
60. DIOP Babacar (2019). Effets des différentes sources de lipides sur les performances de croissance, de survie et de la composition biochimique de la chair du tilapia rouge hybride (*Oreochromis mossambicus* x *Oreochromis aureus*). DESS IUPA
61. DIOP Boubacar (2004). Problématique de la pisciculture à Ziguinchor.
62. DIOP Dior (2013). Valorisation biochimique des coproduits de la crevette : utilisation dans l'élaboration d'aliment de tilapia (*Oreochromis niloticus*, L. 1758). Rapport IUPA.
63. DIOP El hadji Khadim Mbacke (2016). Effets de la substitution partielle de la farine de poisson par la farine de coques d'arachide sur la survie et la croissance des larves de *Clarias anguillaris*. TS CNFTPA.

64. DIOP Maodo malick (2010). L'effet de la salinité sur les larves d'*Oreochromis niloticus*
65. DIOP, Abdoul Aziz et Farokh NIASS (2015). Le Niveau de Captage des naissains sur les Guirlandes à Niaguiss, Étama, et Tobor. 24 Pages.
66. DIOUF Coumba et LOUM Abdoulaye (2022). Production de la Spiruline : de la culture au conditionnement. 39 Pages.
67. DIOUF Fatoumata et FALL Jean (2022). Effets du mélange des farines de volaille et crustacés sur les performances de croissance des alevins d'*Oreochromis niloticus*, Licence USSEIN.
68. DIOUF Khady (2022). Effet de la poudre de moringa sur la croissance des alevins du tilapia d'eau saumâtre (*Sarotherodon melanotheron*).
69. DIOUF Lobe (2021). Evolution Saisonnière Du Coefficient De Condition Moyen (KC) Du Tilapia Noir (*Sarotherodon Melanotheron*) Dans L'estuaire De Gambie. 21 Pages.
70. DIOUF Mariama et LOUM Abdoulaye (2022). Incorporation de la farine de la coquille de seiche dans l'alimentation du *Clarias gariepinus* : effets sur la croissance et la survie des alevins. 25 Pages.
71. DIOUF Ndéné (2011). Etude comparative de paramètres physicochimiques, biologiques et du potentiel piscicole des bassins de rétention de Belvedere et de Sebi Ponty
72. DIOUF Ousmane, FALL Jean et GUEYE M. (2021). La reproduction artificielle du poisson-chat (*Clarias gariepinus*) au niveau de la ferme de Mbassis. Licence USSEIN 20 Pages
73. DIOUF Papa , CAMARA, A. T et Farokh NIASS (2013). Effets de la fréquence d'alimentation avec deux types d'aliments (local et importé) sur la croissance et la survie des alevins monosexes mâles de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) : aliment local et celui importé de la Chine. Master UGB, 31 pages.
74. DIOUF Souado, FALL Jean et GUEYE Moussa (2021). Etude de la croissance du Concombre (*Cucumis Sativus*) et du *Clarias gariepinus* en aquaponie. Licence USSEIN, 35 Pages.
75. DJIBA Aliou (2018). Effets de la substitution de la farine de poisson par différents types de farines de sésame (toastée et fermentée) sur la performance de croissance et de survie du clarias hybrides (*Clarias gariepinus* mâle et *Clarias anguillaris* femelle). TS CNFTPA.
76. DJIBA Pathé Karim (2017). Substitution de l'huile de poisson par les huiles végétales (*Balanites aegyptiaca* et *Adansonia digitata*) dans les aliments du *Clarias anguillaris*. DESS IUPA.

77. DJIBA, Pathé Karim ; DIALLO, Maodo et Farokh NIASS (2013). Etude scientifique de Système de captage d'Huitres (*Crassostrea gasar*) et suivi des naissains dans la communauté rurale de Gandiol (Gneling Mbao). 21 Pages.
78. FALL Jean, LOUM Abdoulaye, DIAGO Masse, DIOP Adama, SAGNE Mariama, JATTA Saloum, NDONG Diegane, RODRIGUE Orobiyi Edéya Pèlèbè, DIOUF Malick et Shyn Shin Sheen (2021). Effets de trois variétés de tourteau de graines de melon sur la performance de croissance, survie et la composition du corps entier des alevins d'*Oreochromis niloticus*. J. Fish. Soc. Taiwan, 206-2011.
79. FALL Jean, Yi-ThengTseng, Diegane Ndong, Shin-Shyn Sheen (2016). Les effets de différentes sources de protéines sur la croissance du tilapia hybride (*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*) élevés en eau douce et en eau saumâtre. J. World Aquac. Soc., 20 ; 230-235.
80. FALL Jean et COLY Tida (2021). Effets de l'incorporation de la zéolithe dans l'alimentation du Tilapia *Oreochromis niloticus* : croissance et survie. Licence USSEIN, 18 Pages.
81. FALL Serigne (2019). Les déterminants de la stagnation des petites et moyennes entreprises aquacoles au Sénégal. DESS IUPA
82. FALL Sokhna Khady Lo (2017). Effets de la substitution partielle de la farine de poisson par la farine de crustacé sur les performances de croissance et de survie du Tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) Linneaus 1758. DESS IUPA
83. FALL Sokhna Khady Lo et KANTOUSSAN Justin (2013). Domestication d'alevins sauvages de mullets en cages flottantes : effet sur la survie et la croissance. Licence UGB, 17 pages.
84. FALL Soumaya et NIASS Farokh (2013). Reproduction du *Macrobrachium Vollenhovenii* (langoustine du fleuve). Licence UGB, 26 pages.
85. FALL Yacine (2022). Reproduction artificielle : Effet de la température sur la durée de maturation des gonades chez le *Clarias gariepinus* Licence UGB.
86. FALL, Ramatoulaye ; CAMARA, A. T ; KANTOUSSAN, Justin (2013). Effet de la densité sur la performance de reproduction des géniteurs d'*Oreochromis niloticus* en bassin en béton. Licence UGB, 22 Pages.
87. FAYE Aby coumba (2022). Effets de la densité de stockage sur la croissance des alevins de tilapia *Oreochromis niloticus* élevés en cage dans le fleuve Sénégal à Richard toll, Licence UGB.

88. FAYE Amy Ndeo, FALL Jean, GUEYE Moussa (2021). Etude comparative de la croissance du Basilic (*Ocimum Basilicum*) en aquaponie et sur sol. Licence USSEIN, 51 Pages.
89. FAYE Bouré (2021). Suivi larvaire du poisson chat : *Clarias gariepinus* en plein air. 21 Pages.
90. FAYE Seynabou (2019). Effets de l'incorporation de différentes formes de farines de *Cyperus esculentus* sur les performances de croissance et de survie des alevins de *Oreochromis niloticus*. AT CNFPA.
91. FAYE Seynabou et FALL Jean (2021). Effets de l'incorporation de la poudre des feuilles de djeka (*Alchornea Cordifolia*) sur la croissance du *Clarias gariepinus*. Licence USSEIN, 33 Pages.
92. FAYE Yacinthe Pierre Waly , JOUANARD, Nicolas et KANTOUSSAN, Justin (2013). La crevette d'eau douce africaine *Macrobrachium vollehovenii* dans les cours d'eau du Sénégal : dynamique spatio-temporelle et applications en aquaculture. Licence UGB, 30 pages.
93. FAYE Robane, Diouf, Nicolas. Djignoum., LY, Mouhamadaou Amadou, & Ayih-Akakpo, Justin. Ayayi. (2020). Biosecurity Practices Applied in Aquacultural Farms in Northern Senegal, West Africa. *European Scientific Journal, ESJ*, 16(6), 286.
94. Faye Robane, Kane Yaghouba, Fall Jean, Sene Hamad, Badji Ogo, Ndiaye Serigne Fallou, Alambédji Rianatou (2023). Macroscopic description and histopathological characterization of lesions observed on fish farmed within the Saint-Louis region of Senegal. *Int J Fish Aquat Stud*; 11:130-140.
95. FAYE, Serigne Modou Balla Dior et LY Mouhamadou A (2013). Contribution à la formulation et à la fabrication d'un aliment efficace pour l'alimentation et la nutrition de Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Licence UGB, 19 pages.
96. FERNANDEZ Isaac Helario (2022). Etude de l'effet d'un aliment cuit à la vapeur sur la croissance et la survie des alevins de *Clarias gariepinus* Licence UGB.
97. GAYE Amy Collé (2007). Etude des facteurs de développement de l'aquaculture d'*Heterotis niloticus* (Cuvier, 1829) : caractérisation de la croissance en élevage extensif et premières observations sur l'alimentation des jeunes stades, DESS IUPA.
98. GAYE Ouleymata (2015). Zootechnie en éclosion de poissons/mise en place circuit élevage larvaire.

99. GNING Mamadou (2022). Effets de la substitution de la farine de maïs (*zea mays*) par le tourteau de touloucouna (*Carapa procera*) sur la croissance et la survie de tilapia (*Oreochromis niloticus*) TS CNFTPA.
100. GNINGUE Pape Alioune (2019). Effets du 17- α -méthyltestostérone sur l'inversion sexuelle chez le tilapia du Nil, *Oreochromis niloticus*. Master UGB.
101. GNINGUE Pape Alioune CAMARA, A. T et Farokh NIASS (2013). Essai de l'inversion sexuelle des larves d'*Oreochromis niloticus* par la température : processus de balnéation des larves. Licence UGB, 18 pages.
102. GOMIS Nathalie Caroline (2022). Effet de la densité de stockage sur la croissance et la survie des alevins de *Sarotherodon melanocheilus* en milieu contrôlé d'eau douce au Sénégal.
103. GUEYE Alioune, CAMARA Ibrahima, KANTOUSSAN Justin (2015). Exploitation Piscicole du domaine agricole communautaire d'Itato : suivi de la production. Licence UGB, 28 pages.
104. GUEYE Fatoumata, FALL Jean, GUEYE Moussa (2021). Etude de la croissance du Radis (*Raphanus Sativus* Var: Cerise) et du Clarias en aquaponie. Licence USSEIN, 17 Pages.
105. GUISSSE Samba Sarr, KANDEUCK, NDIAYE et Farokh NIASS (2013). La Reproduction artificielle du poisson chat africain : croisement entre *Clarias gariepinus* et *Clarias anguillaris* et suivi de l'élevage larvaire. Master UGB, 44 pages.
106. IBINGA MAGANGA Charles (2014). Contribution à l'estimation des coûts d'investissement d'une ferme piscicole intégrée (Tilapia, maïs et ovins) : cas de l'aquaculture familiale à Bélé au Gabon DESS IUPA.
107. LARGE Papa magatte (2022). Effets de différentes formes de tourteau de palmiste sur les performances de croissance du poisson chat (*Clarias gariepinus*). TS CNFTPA
108. LOUM Abdoulaye (2013). Effets de différents régimes protéiques sur la croissance, la survie et la composition biochimique de la chair du tilapia *Oreochromis niloticus* Linnaeus (1758). DESS IUPA.
109. LOUM Mame Diarra (2011). Test de régime alimentaire pour la croissance et la survie des juvéniles d'*Oreochromis niloticus*. DESS IUPA.
110. LY Mouhamadou Amadou (2014). Effet du niveau de protéines alimentaires sur la croissance et la composition de la chair des juvéniles de Perche du Nil (*Lates niloticus* , Linné, 1758). Journal de Biologie et Sciences de la Vie ; 31-40.
111. LY Mouhamadou Amadou, NGOM Abdoulaye, FALL Ahmadou Bamba et Ousmane Diouf (2021). Le sex-ratio des géniteurs améliore la production d'alevins chez le tilapia du nil

- (*Oreochromis niloticus*) dans le nord du Sénégal. Journal International de recherche avancée ; 72-76.
- 112.MAGBLENOU Louis Dossou (2018). Etude de l'effet de la poudre de graine de papaye (*Carica papaya*) sur le déterminisme sexuel de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Linnaeus, 1758), Master UGB.
 - 113.MAGBLENOU Louis Dossou et LY Mouhamadou A (2013). Etude comparative de l'effet de 17 Alpha Méthyle testostérone et de la poudre de graine de papaye (*Carica papaya*) sur la croissance de *Oreochromis niloticus*.Licence UGB, 20 pages.
 - 114.MANE Cheikh Oumar loucard (2020). Production d'alevins mâles à partir de l'hormone 17 alpha-méthyl testostérone à la station piscicole de Ziguinchor.
 - 115.MANGUA Jean (2022). Importance du retour de la pisciculture traditionnelle extensive dans le village de niambalang (commune d'Oukout, Ziguinchor.
 - 116.Mariama Sagne (2014). Effets du remplacement de l'huile de poisson par un mélange de Huiles de graines de *Balanites aegyptiaca* et d'*Adansonia digitata* sur la croissance et la survie des alevins de *Clarias anguillaris* (Linné, 1758). Journal Biologie et de la Science de la Vie ;31-40. Thèse UCAD.
 - 117.MBACKE Chiekh Ibra (2015). Zootechnie en éclosérie de poissons/mise en place des protocoles de reproduction des géniteurs. Rapport licence UGB.
 - 118.MBACKE Chiekh Ibra (2016). Etude de la croissance des alevins de souches différentes de Tilapia *O. niloticus* du fleuve Sénégal en aquarium, Licence UGB.
 - 119.MBAYE Pape Cheikh, FALL Jean et SENE SAMB Aminata (2021). Remplacement de la farine de poisson par la farine de mouche soldat noir (*Hermetia illucens*) : croissance et survie sur le Tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). Licence USSEIN, 26 Pages.
 - 120.MBENGUE Selle (2009). Faisabilité de la pisciculture dans le département de Nioro du Rip : disponibilité et qualité de l'eau DESS IUPA.
 - 121.MBODJ Dame (2018). Effets de l'incorporation de différents types de farines de maïs (fermentée et vaporisée) sur les performances de croissance et de survie du clarias hybrides (*Clarias anguillaris* femelle et *Clarias gariepinus* mâle), TS CNFTPA.
 - 122.MBODJI Barka (2018). Effet de l'incorporation du tourteau de sésame dans les aliments de tilapia du Nil *Oreochromis niloticus* sur les performances de croissance et de survie. TS CNFTPA.
 - 123.MENDY Marie Arkiéta (2023). Etude de la bioconversion en laboratoire des larves de la mouche « soldat noire » (*Hermetia illucens*) souche locale sur trois différents substrats : fiente de volaille, fruits et légumes, restes alimentaires domestiques au Sénégal.

124. MICKOMBA Pierre Claver (2008). Application des systèmes d'information géographiques (SIG) aux activités aquacoles dans la province de l'estuaire (Gabon)/ DESS IUPA.
125. N'DIAYE N'deye Diougui (2017). Effets de la densité sur la croissance des alevins du tilapia *Oreochromis niloticus* post-inversion avec la 17alpha méthyl testostérone : souche fleuve du Sénégal.
126. NDAO Papa Demba, Justin KANTOUSSAN, Momy SECK, Nicolas JOUANARD, Amit Savaya-Alkalay , Raphael Abdoulaye NDIONE , Omar Thiom THIAW (2019). Reproduction et élevage larvaire dans les éclosiers de *Macrobrachium vollehovenii* (Herklots, 1857) : Perspective de la lutte biologique contre l'homme Schistosomiase en zone tropicale, Journal de Biologie Marine et Aquaculture ; 9p.
127. NDAO Pape Demba (2018). Domestication du *Macrobrachium vollehovenii* en Aquaculture : Reproduction et élevage larvaire en éclosier, Master UGB.
128. NDAO Pape Demba et KANTOUSSAN Justin (2013). Etude de la qualité de l'eau dans l'Elevage du *Macrobrachium vollehovenii* en éclosier. Licence UGB, 19 pages.
129. NDIAYE Ibrahima (2019). Effet de l'utilisation du fenugrec sur la performance de croissance et de survies d'*Oreochromis niloticus*. TS CNFTP.
130. NDIAYE Lena Ivan, FALL Jean, SENE Aminata (2021). Etude comparative du taux d'éclosion, de la croissance de l'*Artemia salina* (sep et naturel) et de moina alimentaires par le chlorella vulgaris. Licence USSEIN, 18 Pages.
131. NDIAYE Moussa (2022). Utilisation et utilité des algues au Sénégal.
132. NDIAYE Samba (2023). L'aquaculture poly urbaine dans la zone de Dakar : test de faisabilité technique ciblant les bassins d'eau de jardinage et l'espèce *Clarias gariepinus*.
133. NDIM Aby, KA Samba Et FALL Jean (2021). Etude de la croissance de la *Chlorella vulgaris* cultivée dans le milieu de culture du Dr Ngansoumana BA. Licence USSEIN, 32 Pages.
134. NDIONE ALLA (2022). Effets du remplacement de la farine de poisson par la farine de criquet (*Ornithocris turbida* caviroisi (Finot, 1907)) sur les performances de croissance, de survie et la composition biochimique de la chair du Tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). Master IUPA.
135. NDIONE Ndeye Mariétou (2023). Effets de l'incorporation de différentes formes de farines de graines de *Boscia senegalensis* sur les performances de croissance et de survie des alevins de Tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) (Linnaeus, 1758). Master IUPA
136. NDOUR Ngor, SAMBOU Bienvenu, DASYLVA Maurice et DIEDHIOU Mamadou Abdoul Ader (2017). Intégration des étangs piscicoles dans la mangrove et impacts de la

- pisciculture traditionnelle dans la zone de Mlomp, Basse-Casamance, Sénégal., Afrique SCIENCE, 274-288.
- 137.NDOUR Paul Mamadou (2017). Utilisation de la bentonite dans l'alimentation des alevins du poisson-chat africain *Clarias anguillaris*, DESS IUPA.
 - 138.NDOUR Paul Mamadou, Fall Jean, Loum Abdoulaye, SAGNE Mariama, DIAGNE Ndèye Fatou, SAMB Seydy Moustapha, NDONG Diégane et DIOUF Malick (2021). Effets de *Kigelia africana*, *Beta vulgaris* et *Ricinodendron heudelotti* en tant qu'additifs alimentaires *Ricinodendron heudelotti* en tant qu'additif alimentaire sur la croissance, la survie et la composition du corps entier du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) alevins de tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) Linnaeus, 1758). Journal International de la Pêche et des Etudes aquatiques ;398-402.
 - 139.NDOYE NIANG Rokhaya, FALL Jean et SENE SAMB Aminata (2022). Effets de la substitution du CMC (Carboxymethyl Cellulose) par la poudre du pommier du cayor (*Neocarya macrophylla*) sur la performance de croissance du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). Licence USSEIN, 25 pages
 - 140.NGOM Fama (2018). Etude comparative de sources d'aliments de Rotifère brachionus plicatilis dans un système de culture : cas du *microcystis sp* et du son de mil.
 - 141.NGOM Modou (2020). Effet des feuilles de *poliostigma reticulatum* sur la croissance du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). TS CNFPTA.
 - 142.NIANE Abdoulaye (2008). Etude comparative de la reproduction d'*Oreochromis niloticus* pêchés dans les trois sites de la vallée du fleuve Sénégal. DESS IUPA.
 - 143.NIANE Babacar (2018). Effets de la substitution de la farine de zéa mays par la farine de *Cyperus esculentus* sur les performances de croissance de survie et de la composition biochimique de la chair du tilapia (*Oreochromis niloticus*). TS CNFPTA.
 - 144.NIANG Fatou (20190). Effets de la substitution de la farine de *Zea mays* par la farine de *Cyperus esculentus* sur les performances de croissance de survie et la composition biochimique de la chair du tilapia *Oreochromis niloticus*. Master IUPA.
 - 145.NIANG Ndèye Daba et LOUM Abdoulaye (2022). Incorporation de différentes formes de tourteaux de *Carapa procera* (touloucouna) dans l'alimentation d'*Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) : Effets sur la croissance et la survie des alevins. Licence UGB, 31 Pages.
 - 146.NIANG Therno A. Tidiane (2017). Substitution de la drêche de tomate par la poudre de noyau de mangue dans l'alimentation du Tilapia *Oreochromis niloticus*. DESS IUPA
 - 147.OKOUYI Christian (2014). Remplacement de la farine de poisson par le niébé (*Vigna unguiculata*) dans les aliments d'*Oreochromis niloticus* au Sénégal. DESS IUPA.

148. POUYE Assane (2022). Effet de l'utilisation de la poudre de feuilles du prunier noir *Vitex doniana* (Robert sweet, 1827) comme additif alimentaire noir sur les performances de croissance et de survie du poisson chat *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). TS CNFTPA.
149. RAMADHANI Ibrahim (2020) Effets du remplacement partiel de la farine de poisson par la farine de criquet sur la performance de croissance du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). TS CNFTPA.
150. RAMZI Madani Djamal Mahamat, KANDEUCK, NDIAYE et LY Mouhamadou A (2015). Expérimentation de la reproduction artificielle : croisement entre *Heterobranchus longifilis* et *Clarias gariepinus*. Licence UGB, 21 Pages.
151. SAGNA Aticoum (2022). La pisciculture semi-intensive gestion et entretien des étangs de production à la station piscicole de Tobor.
152. SAGNA Eticoum (2022). Etude comparative des effets de l'hormone du commerce <ovaprime et des extraits hypophysaires sur l'induction de la ponte et l'éclosion chez *Clarias gariepinus*.
153. SAGNE Mariama (2013). Effets de différentes huiles végétales dans les régimes alimentaires sur la croissance, la survie et la composition biochimique de chair du Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758). DESS IUPA.
154. SALL Abdoul Aziz dabakh (2020). Effets du remplacement de la farine de mouche soldat noir sur la croissance et la survie du *Clarias gariepinus*. TS CNFTPA.
155. SAMB Médoune (2012). Etude du phénomène de croissance compensatoire chez *Oreochromis niloticus* : effets du jeun sur la croissance. DESS IUPA.
156. Sambou Edouard (2019). Effets de la substitution de la farine de maïs par la farine de pain dans l'alimentation du tilapia (*Oreochromis niloticus*). Master IUPA.
157. SAMBOU Jean Marie (2009). Effet de la densité d'élevage sur la croissance et la survie des juvéniles d'*Oreochromis niloticus* (L, 1758). DESS IUPA
158. SANE Ansou (2019). La comparaison de la croissance de *Sarotherodon melanotheron* et le *Tilapia guineensis*. TS CNFTPA.
159. SANE Baboucar (2022). Valorisation des sous-produits animaux dans l'alimentation du poisson-chat africain *Clarias gariepinus*». Master UGB.
160. SARR Fatou 2022 Effets de l'incorporation de la farine de cyperus esculentus sur la fécondité d'*Oreochromis niloticus*. TS CNFTPA.
161. SARR Maimouna, FALL Jean (2021). Etude comparative de la croissance du Gombo (*Abelmoschus esculentus*) en aquaponie et sur sol. Licence USSEIN, 17 Pages.

- 162.SARR Mody Ngalam (2007). Effet du régime alimentaire sur la croissance et la survie d'*Oreochromis niloticus* du fleuve Sénégal : perspective de production d'aliments à base des sous produits locaux.
- 163.SARR Ndèye Awa (2012). Essai de culture in vitro à partir de boutures de *Meristotheca senegalensis* J. FELDMANN. DESS IUPA.
- 164.SARR Ousmane (2015). Contribution à l'étude sur l'utilisation des liants naturels dans l'alimentation du tilapia (*Oreochromis niloticus*). DESS IUPA
- 165.SARR Serigne Modou, THIAM Amsata, FAYE El Hadji, SENE Mamadou et NDIAYE Malick. Production d'alevins de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) avec 3 aliments à base de sous-produits agro-industriels au Nord du Sénégal (2016). Journal International des Sciences Biologiques et Chimiques, 8p.
- 166.SECK Momy et NIASS Farokh (2013). Production et rentabilité des alevins de *Clarias Anguillaris* par la Reproduction artificielle. Licence UGB, 29 Pages.
- 167.SENE Ablaye (2020). Effets de l'incorporation de la poudre de feuilles de Eucalyptus microtheca sur la croissance et la survie du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758). AT CNFTP.
- 168.SENE Mamadou (2007). Effet de la température sur la croissance, la survie et le sexe phénotypique des alevins d'*Oreochromis niloticus* du fleuve Sénégal. DESS IUPA
- 169.SENE Moussa et SECK Ousseynou (2021). Reproduction artificielle du *Clarias gariepinus* dans des Bassins en dur) ciel ouvert. Licence UGB, 17 Pages.
- 170.SENE Ndeye Et NDAO Aliou (2021). Suivi de l'élevage larvaire chez le Tilapia et le Clarias. 21 Pages.
- 171.SENE Nogoye (2022). Etude de toxicité aigüe de l'herbicide haloxyfop-R-méthyle sur des larves de tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) Master IUPA.
- 172.SENE Ramatoulaye et LOUM Abdoulaye (2022). Incorporation de la farine de la coquille de seiche dans l'alimentation du tilapia *Oreochromis niloticus* : effets sur la croissance et la survie des alevins. 27 Pages.
- 173.SENE Woly (2019). Transformation et valorisation du tilapia et d'hybrides *Clarias anguillaris* et *C. gariepinus* en milieu d'élevage. Master IUPA
- 174.Senghor Laurent (2020). Effet de la densité sur la croissance et la survie des alevins du tilapia *Oreochromis niloticus* élevé en bassin : cas de l'écloserie de Fatick.
- 175.SENGHOR Marie Louise (2017). Impact de l'hormone 17 alpha-méthyl-testostérone dans la chaire du tilapia *Oreochromis niloticus* sur les consommateurs et sur l'environnement au Sénégal . Thèse EISMV.

- 176.SENGHOR Therence djimpa (2020). Etude problématique de la fabrique d'aliment local dans le développement de l'élevage d'*Oreochromis niloticus* dans l'écloserie de l'ana et la ferme de NDIAYE-NDIAYE : cas de la region de Fatick
- 177.SONKO Banjunu Oumy (2022). Reproduction artificielle du *Clarias gariepinus* et suivie des larves de *Clarias*.
- 178.SONKO Banjunu Oumy et LOUM Abdoulaye (2020). Effets de la densité sur la croissance et la survie des alevins de *Sarotherodon melanotheron* élevés en étangs de marnage. 36 Pages.
- 179.SONKO Famara (2017). Effets de la ration alimentaire sur la croissance du tilapia *Oreochromis niloticus* après inversion sexuelle avec la 17 α méthyl testostérone : souche fleuve Sénégal.
- 180.SONKO Sidy Mokhtar (2019). Effets du fenugrec (*Trigonalla foenum-greacum* et de l'akpi (*Rininodendon heudelotti*) sur la croissance et la fécondité des géniteurs de *Oreochromis niloticus* (linnaeus, 1758) TS CNFTPA.
- 181.SOUMARE Alassane et LY Mouhamadou A (2014). Amélioration du taux de survie dans la production d'alevins de Clarias. 18 pages.
- 182.SOW Boubou et FALL Jean (2022). Dynamiques des populations de l'huître des palétuviers (*Crassostrea gasar*) dans le Delta du Saloum. Licence UGB, 17 Pages.
- 183.SOW Diatou Racine (2016). Efficacité des filtres biologiques à base des copeaux de coco sur la qualité de l'eau en aquaculture.
- 184.SOW Diatou Racine (2017). Impact de l'utilisation directe de l'eau de robinet dans l'élevage larvaire d'*Oreochomis niloticus*' souche du fleuve Sénégal au stade de post inversion avec la 17 α méthyle testostérone.
- 185.SOW Modou (2022). Effets de l'incorporation de différentes formes de farines de *Cyperus esculentus* sur les performances de croissance et de survie des alevins de *Oreochromis niloticus*. Master IUPA
- 186.SY Ababacar et Farokh NIASS (2014). Stratégie de développement de l'Ostréiculture dans le Gandiol : Identification de niches, techniques d'élevages et circuits commerciaux. Licence UGB, 29 pages.
- 187.SY Cheikh Sidaty (2012). Circuits de distribution du poisson d'aquaculture dans la vallée du fleuve Sénégal. DESS IUPA.
- 188.SY Lamine Massamba et NIASS Farokh (2014). Etude sur les potentialités de la Mytiliculture dans la presqu'île du Cap Vert. Licence UGB, 23 pages.

- 189.SY, Abdou (Tid Mouline Counta), DIOUF Théophile, et KANTOUSSAN Justin (2015). Etude de l'effet de la plante aquatique, *Azolla microphylla*, séchée et associée à la poudre de la graine de la lentille, *Lens culinaris*, sur la croissance du Tilapia d'eau douce, *Oreochromis niloticus*. Licence UGB, 26 Pages.
- 190.SYLLA Moussa (2022). Incorporation de la poudre de feuilles de mangrove dans l'alimentation du poisson chat (*Clarias gariepinus*) : effet sur la croissance et la survie
- 191.TAMBA Abdou (2020). Etude comparative de l'efficacité de deux régimes alimentaires local et importé sur le grossissement du *Tilapia guineensis*.
- 192.THIAM Oumar Tidiane (2022). Reproduction artificielle du *Clarias gariepinus* en ecloserie. 26 Pages.
- 193.THIAM Oumar et LOUM Abdoulaye (2020). Effets de la densité et du sexe ratio sur les performances de reproduction chez *Sarotherodon melanotheron* en étang de marnage à la station piscicole de Sédhiou. 30 Pages.
- 194.THIAM Saynabou et LOUM Abdoulaye (2022). Etude comparative entre des liants naturels (*Sterculia setigera*, *Neocarya macrophylla*) et le CMC : effets sur la croissance et la survie du tilapia : (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758). Licence UGB, 32 Pages.
- 195.THIAM Serigne (2014). Utilisation de probiotiques (Effective microorganisms) dans l'alimentation du Tilapia Nil (*Oreochromis niloticus*). DESS IUPA
- 196.THIAO Ibrahima (2019). Recherche de pistes d'exploitations potentielles des macroalgues au Sénégal : Contribution à l'inventaire et étude sociétale de leur valorisation. Master IUPA.
- 197.THIAW Seydina (2018). Acclimatation et essai de reproduction artificielle à base de matériels locaux, du *Clarias gariepinus* des zones humides de Dakar.
- 198.THIAW Selemane (2018). Effets de la substitution de la farine de poisson par différents types de farine de blé (vaporisée et fermentée) sur la performance de croissance et de survie de *Clarias* hybrides (*Clarias gariepinus* x *Clarias anguilaris*). TS CNFPTA.
- 199.THIOMBANE Adjil Bineta (2017). Effets de la température sur la croissance du tilapia *Oreochromis niloticus* après inversion sexuelle avec la 17 α méthyltestostérone : souche fleuve Sénégal.
- 200.TINE Mbaye et SENE Malick Aliou, (2021). Aquaponie : élevage de poissons (tilapia) intégrée à la culture de tomates hors- sol dans des bassins en béton.Licence UGB, 13 Pages.
- 201.TINE Mbaye, FALL Ramatoulaye, DIADHIOU Hamet Diaw, SEMBENE Mbacké Caractérisation génétique du tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*) variétés du Sénégal pour une production aquacole locale durable. Journal de Génétique ;22p.

- 202.TOKPOHOZIN Servais Djromahouton (2014). Utilisation des éco-enzymes dans la formulation d'aliment du Tilapia du Nil (*Oreochromis niloticus*). DESS IUPA
- 203.TOURE Boubacar KANDEUCK et Farokh NIASS (2013). Reproduction Artificielle du poisson chat Africain : *Clarias anguillaris* par hypophysation et élevage larvaire en happas et Bassin. Licence UGB, 27 Pages.
- 204.TOURE Souadou, FALL Jean Et KA Samba (2022). Substitution de l'huile de poisson par l'huile de Pommier du Cayor dans l'alimentation du Tilapia du Nil : Effet sur la Croissance, l'efficacité alimentaire et la survie. Licence USEEIN, 27 Pages.
- 205.WADE Arona et LOUM Abdoulaye (2022). Effets de la densité sur la croissance et la survie des alevins du tilapia *Oreochromis niloticus*. 27 Pages.