



M.A.E.R.S.A

Ministère de l'Agriculture de l'Équipement rural
et de la Souveraineté Alimentaire



RAPPORT D'ACTIVITÉS ISRA 2020



TABLE DES MATIÈRES

1.	Axe 1 : Promotion de systèmes de production performants, résilients, compétitifs et durables	6
1.1.	Caractérisation des infrastructures hydro-agricoles	6
1.2.	Développement du profil risque climatique de la région de Kaffrine au Sénégal (Projet ICRISAT)	6
1.3.	Déterminants d'adoption des innovations et des technologies sur le mil (SILL)	7
1.4.	Utilisation des technologies au niveau des exploitations (PAIRED)	7
1.5.	Caractérisation et typologie des exploitations agricoles du bassin du fleuve Sénégal	7
1.6.	Inventaire des ennemis naturels de <i>Spodoptera frugiperda</i> et tests biologiques sur <i>S. frugiperda</i> dans les périmètres maraîchers	8
1.7.	Surveillance et évaluation des dégâts de la chenille légionnaire d'automne (<i>Spodoptera frugiperda</i>) dans différentes zones agro-écologiques du Sénégal	9
1.8.	Validation d'un plan de fertilisation adapté aux conditions agroclimatiques des périmètres maraîchers dans la zone centre du Sénégal	9
1.9.	Effets de différents types d'amendements sur les nématodes du sol (phytoparasites et libres) dans un périmètre maraîcher dans la zone centre du Sénégal	10
1.10.	Mise au point de méthodes de lutte contre les nuisibles majeurs du manguier	10
1.11.	Analyse et cartographie des carences en éléments nutritifs du sol pour une meilleure formulation des besoins en engrais des cultures	10
1.12.	Étude sous régionale de l'adaptabilité de lignées de sorgho	10
1.13.	Amélioration de la productivité de l'arachide	11
1.14.	Développement et caractérisation de variétés d'arachide résistantes aux cercosporioses	11
1.15.	Identification de groupes hétérotiques dans la collection de référence du mil au Sénégal	11
1.16.	Diffusion d'associations culturales pour contribuer à l'amélioration de la productivité du sésame	12
1.17.	Évaluation de variétés hybrides de maïs pour le Sud du bassin arachidier et le Sénégal Oriental	12
1.18.	Caractérisation agro-morphologique de lignées de mil du programme national	12
1.19.	Évaluation régionale des variétés de mil	12
1.20.	Effets de la densité de semis sur la productivité du mil bio-fortifié	13
1.21.	Criblage de la nouvelle collection de sorgho du Sénégal pour la résistance à l'antracnose, aux moisissures des grains et autres traits agronomiques	13
1.22.	Criblage de variétés élites de sorgho non-photopériodique a grain sans tannin pour le rendement et la résistance aux moisissures des grains	13
1.23.	Diversité génétique de lignées de niébé	13
1.24.	Récupération et valorisation des terres salées pour la pratique de la riziculture dans la région de Fatick	16
1.25.	Appui technique aux productrices dans les vallées rizicoles en moyenne et Haute Casamance	16
1.26.	Transition agroécologique et renforcement organisationnel pour la durabilité et la résilience des exploitations agricoles familiales en haute Casamance	16
1.27.	Amélioration variétale de riz sous différentes stresses	17
1.28.	Évaluation participative de nouvelles lignées de riz (<i>Oryza sativa</i> L.)	17
1.29.	Effet de la fertilisation minérale sur la performance du riz	17
1.30.	Pré vulgarisation de l'herbicide CRYSTAL 280 EC (cyhalofop-butyl 100 g/l + triclopyr 180 g/l) pour le désherbage post levée du riz irrigué dans la vallée du fleuve Sénégal	18
1.31.	1.3.4. Promotion de variétés de blé dans la Vallée du fleuve	19
1.32.	Gestion de la crue au niveau des barrages	19
1.33.	Amélioration de la productivité du coton	20

TABLE DES MATIÈRES

1.34.	Contribution des microorganismes bénéfiques (champignons mycorhiziens) dans l'assimilation des nutriments par les plantes.	20
1.35.	Statistiques de la pêche artisanale	20
1.36.	Évaluation des ressources halieutiques exploitées au Sénégal	21
1.37.	Amélioration sous régionale des connaissances sur les ressources démersales et écosystèmes côtiers au Sénégal	21
1.38.	Étude de faisabilité de l'immersion des récifs artificiels dans la zone marine de Saint-Louis (Sénégal)	22
1.39.	Dynamique des petits poissons pélagiques et méso pélagiques dans l'espace du Courant des Canaries (CCLME)	22
1.40.	Caractérisation des sites critiques côtiers des petits poissons pélagiques	22
1.41.	Marquage des thonidés tropicaux de l'Océan Atlantique (AOTTP)	23
1.42.	Analyse de la filière des petits pélagiques côtiers et évaluation du coût sociétal de leur usage au Sénégal	23
1.43.	Dynamique et diversité des merlus noirs exploités au Sénégal	23
1.44.	Gouvernance foncière inclusive pour l'amélioration de la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et la consolidation de la paix	24
1.45.	Systèmes intégrés et durables (cultures, arbustes et animaux) favorables à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre en zone agro-sylvo-pastorale du Sénégal.	24
1.46.	Dynamique des parcs agroforestiers du Nord bassin Arachidier en 1973, 1985 et 2019 : l'exemple du transect Thiénaba- Bambey.	25
1.47.	Caractérisation et enrichissement des parcs agroforestiers du centre Bassin arachidier	26
1.48.	Gouvernance foncière inclusive pour l'amélioration de la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et la consolidation de la paix	26
1.49.	Système de partage des informations et des évaluations de la vulnérabilité aux changements climatiques au profit des acteurs locaux	26
1.50.	Systèmes intégrés favorables à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre en zone agro-sylvo-pastorale du Sénégal.	27
1.51.	Typologie des systèmes bovins du bassin de collecte de la Laiterie Du Berger	28
1.52.	Diffusion de l'outil de rationnement Jabnde	28
1.53.	Analyse des flux d'intrants alimentaires destinés à l'alimentation du bétail dans le bassin de collecte de la Laiterie Du Berger (LDB)	29
1.54.	Caractérisation bromatologique des ligneux fourragers dans la zone agro-pastorale de Ngouye kaffrine pour une meilleure valorisation en alimentation des petits ruminants	29
1.55.	Promotion de l'aviculture villageoise améliorée dans le bassin arachidier par un paquet technologique adapté	30
1.56.	Cartographie des ressources alimentaires (nutriments et contaminants)	32
1.57.	Épidémiologie et Contrôle de la Peste des Petits Ruminants (PPR)	33
1.58.	Lutte contre les glossines et la trypanosomose dans les Niayes	34
1.59.	Caractérisation des systèmes d'élevage ovins au Sénégal	34
1.60.	Caractérisation morpho-biométrique des races ovines au Sénégal	35
1.61.	Dynamique saisonnière et interannuelle de la flore et de la végétation d'un parcours sahélien	35
1.62.	Suivi de l'adaptation de chèvres laitières spécialisées pour la production hors-sol dans un contexte sénégalais et sous régional	35

TABLE DES MATIÈRES

2.	Axe 2 : Transformation de l'Agriculture et accompagnement durable des exploitations familiales et agro industrielles	36
2.1.	Analyse de la durabilité des périmètres maraichers collectifs du Bassin arachidier (BA) avec la méthode IDEAC	36
2.2.	Mise en place de plateforme d'innovations et accompagnement de l'émergence d'innovations organisationnelles pour la collecte de lait à Dagana et Fatick.	36
2.3.	Défense du territoire et promotion de la citoyenneté des femmes et des jeunes pour une gestion durable des ressources naturelles en haute en haute Casamance	36
2.4.	Production de plants améliorés en pépinière	37
2.5.	Sélection et diffusion de géniteurs du taurin Ndama	37
2.6.	Production des larves de mouche pour l'alimentation de la volaille	38
2.7.	Caractérisation pathotypique et moléculaire de la bactériose (BLS) du riz	39
3.	Axe 3 : Veille, prospective et valorisation	40
3.1.	Modélisation du potentiel de rendement du mil au Sénégal d'ici 2090	40
3.2.	Typologie et gestion foncière	41
3.3.	Valorisation des acquis et appui à la communauté	41
3.4.	Mise à disposition de semences maraîchères auprès de producteurs bénéficiaires PROVALE-CV	41
3.5.	Production de semence de prébase de variétés de pomme de terre ciblées par les producteurs DES NIAYES	42
3.6.	Production de vitroplants d'espèces maraichères - PAIS2.	42
3.7.	Production de semences céréalières et légumineuses	44
3.8.	Production de plants fruitiers et collections	45
3.9.	Production de vaccins	46
3.10.	Valorisation de variétés de riz dans la Vallée	46
3.11.	Surveillance de la résistance aux antibiotiques des souches E. coli et Salmonella spp. (abattoirs, sites de production, effluents d'élevage)	47
3.12.	Contrôle des mycoplasmoses : la Péripneumonie Contagieuse Bovine et la Pleuropneumonie Contagieuse Caprine chez les ruminants au Sénégal.	47
3.13.	Étude la qualité microbiologique de la viande de poulet et des œufs produits et consommés au Sénégal (aspect pathogène)	47
3.14.	Bio-surveillance en temps réel des virus de la fièvre de la vallée du Rift (FVR) et de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo (FHCC) circulant au Sénégal; ainsi que leurs vecteurs	48
3.15.	Nouvelle stratégie d'étude de la Peste Porcine Africaine (PPA)	48
3.16.	Comprendre les interactions entre le virus de la fièvre catarrhale du mouton, ses hôtes ruminants, les insectes vecteurs et l'environnement	49
3.17.	Méthodes de manipulation, de transport, de lâcher et de capture des moustiques males	49

INTRODUCTION



L'ISRA EN BREF

L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) présente la spécificité de mener des recherches dans quatre domaines de production (végétales, animales, forestières, halieutiques) et sur la socioéconomie et les politiques agricoles, lui conférant sa vocation agricole au sens large.

La mission principale de l'Institut est la recherche fondamentale et appliquée pour le i) le développement et le progrès de la recherche scientifique et/ou technologique ; ii) la participation dans ses domaines de compétence à l'élaboration de la politique nationale de développement ; iii) la valorisation des résultats de la recherche, tant au niveau de la communauté scientifique qu'au niveau de tous les secteurs de la vie économique et sociale ; iv) le transfert des connaissances scientifiques et technologiques et la v) la formation à la recherche et par la recherche.

La vision est de faire de l'ISRA un Institut d'Excellence en recherche avec un recentrage des thématiques pour mieux répondre aux questions de recherche et de développement, qui intègrent les visions et préoccupations des politiques publiques agricoles, et de contribuer significativement à l'atteinte de la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté. Il s'agit essentiellement, de mieux positionner l'ISRA dans la création de connaissances, de technologies et d'innovations en phase avec les politiques de développement de l'État à mettre au service de la population rurale et urbaine, pour arriver à un modèle de développement intégré et durable, en ligne avec les ODD (Objectifs de Développement Durable).

L'institut intervient dans les six zones écogéographiques du Sénégal grâce à un dispositif infrastructurel dense constitué de centres régionaux, de laboratoires nationaux, d'unités de recherche et de production et de Points d'Appui de Prévulgarisation et d'Expérimentations Multilocales (PAPEM)..

S'ADAPTER A LA PANDEMIE DE COVID-19

L'année 2020 a été marquée avant tout par la pandémie de COVID-19, inédite par son ampleur et ses implications. Elle a investi la quasi-totalité de l'espace public, ne laissant que très peu de place aux autres activités. Malgré cette situation inédite et les restrictions, l'ISRA a mis en place des stratégies d'adaptation avec ses partenaires à mesure que la pandémie de COVID-19 prenait de l'ampleur. Grâce à cela, il a pu poursuivre sa mission d'organisme public de recherche : la génération de connaissances et d'innovations au service de l'intérêt général. Les équipes dans les différents centres se sont distinguées comme en témoignent du reste les activités présentées dans ce rapport 2020 et qui ont trait à des enjeux environnementaux, à la transition agroécologique, à la socio-économie rurale, les politiques agricoles et à la santé des animaux inscrite dans le concept de « One Health ».

Vers la fin de l'année 2020, l'ISRA connaît un nouveau Directeur Général en la personne de Dr Momar Talla Seck qui a remplacé Dr Alioune Fall, partie à la retraite après sept ans de bons et loyaux services à la tête de la première institution de recherche-développement du Sénégal. Auparavant, Directeur du LNERV, Dr Seck a officiellement été installé dans ses nouvelles fonctions le mercredi 09 Décembre 2020.

En dépit d'une année particulièrement difficile mais riche d'enseignements. L'ISRA a pu répondre avec faste et détermination à ses engagements vis-à-vis de ses partenaires techniques et financiers et de l'état du Sénégal tout en prenant en compte les limites imposées par la pandémie.

Les activités présentés dans ce rapport 2020 ont été articulés autour des trois axes du plan stratégique de développement (PSD 2018-2022). Ces derniers s'intègrent parfaitement au Plan Sénégal Émergent (PSE) et de son volet agricole, le Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS). Les objectifs de ce dernier pour une agriculture diversifiée, compétitive et durable, capable de nourrir le Sénégal et les Sénégalais permettrons ainsi une transformation structurelle de l'économie et de la croissance.



1

AXE 1 : PROMOTION DE SYSTÈMES DE PRODUCTION PERFORMANTS, RÉSILIENTS, COMPÉTITIFS ET DURABLES

Pour relever durablement le défi de l'alimentation des populations en quantité et en qualité, l'axe 1 du PSD a été pensé pour être transversal aux cinq domaines de recherche agricoles sur lesquels nous intervenons. Il est décliné en trois composantes : i) vulnérabilité, l'adaptation et la résilience aux effets des changements climatiques, à ii) l'amélioration de la productivité agricole et nutritionnelle, et à iii) l'exploitation durable des ressources naturelles par une meilleure gestion des ressources naturelles et de la biodiversité. Cet axe adresse tous les défis de recherche pour la transformation de l'agriculture sénégalaise en inscrivant des activités qui visent des systèmes alimentaires durables, la transitions agroécologiques, la Santé des plantes, des animaux et des écosystèmes, le changement climatique, la Biodiversité en prenant en compte tous les aspects socio-économiques connexes ainsi que les infrastructures de recherche.

1.1 Caractérisation des infrastructures hydro-agricoles

Le projet Wagrinnova a permis d'avoir une photographie globale des différents types d'aménagements présents dans la cuvette de Podor. De façon plus spécifique, il a permis d'une part d'identifier le profil des ménages dans les cinq sites ciblés (Ndiayène Pendao, Ngawlé, Niandane, Ndiawara, Guia-Kodit). D'autre part, cette activité a permis de mieux comprendre la dynamique organisationnelle des groupements, les pratiques d'irrigation, les contraintes liées à l'activité agricole et à la gestion de l'eau. Dans la zone, l'analyse a montré que la taille moyenne des ménages varie entre 12 et 25 membres. Ces derniers travaillent sur divers types de périmètres aménagés dont 74% des Périmètres irrigués villageois (PIV) dans les zones ciblées. Les Périmètres irrigués privés (PIP) individuels et collectifs confondus ne représentent qu'environ 22% des terres aménagées, suivis des Jardins féminins moins présents dans la zone. Selon les types d'aménagement, il ressort que le riz est plus cultivé dans les PIV que dans les autres types d'aménagement avec 64% contre 15 et 20% respectivement pour les PIP individuels et collectifs. En revanche, la tomate et l'oignon sont plus fréquents dans les PIP avec respectivement 53% et 55%. Les cultures d'oignon représentent plus de 50%, voire 100% dans les jardins féminins. Le riz est uniquement observé dans les PIV et PIP pour environ 1%. La tomate est notée dans les Grands aménagements (GA), PIV et PIP avec un taux variant entre 13 à 42%.

1.2 Développement du profil risque climatique de la région de Kaffrine au Sénégal (Projet ICRISAT)

Pour répondre à la problématique de la variabilité et du changement climatique, le CCAFS, depuis une dizaine d'années, soutient la mise en œuvre d'une agriculture intelligente face au climat (AIC) à travers le développement et la mise à l'échelle de technologies et pratiques. Cette activité de recherche fait un diagnostic institutionnel des structures en charge de la gestion du climat dans la région de Kaffrine afin d'explorer des options agricoles climato-intelligentes. Pour cela, une série d'interviews a été réalisée auprès des services techniques, des collectivités territoriales et quelques acteurs communautaires. Il ressort des entretiens que le suivi des impacts des interventions en matière de gestion des risques climatiques et d'adaptation se fait à partir de la cellule de suivi évaluation au niveau des différentes structures, qui chaque année produit un rapport décrivant toutes les activités prévues et réalisées dans le cadre des plans d'action et décline les perspectives pour les années à venir. Cependant, les interviews montrent qu'il existe des blocages majeurs liés à l'absence de vision stratégique à l'échelle régionale, un manque d'harmonisation entre les différentes interventions, une méconnaissance des concepts théoriques et pratiques sur les Changements Climatiques (CC), l'absence de projets structurants sur les CC, un faible financement pour les CC, l'ignorance des différentes possibilités de financement pour les CC (financement innovants), une faible sensibilisation des populations sur les CC. Il est alors recommandé une meilleure harmonisation des actions et une bonne répartition des ressources qui s'appuient sur une logique d'équité pour répondre de façon efficace et efficiente aux risques climatiques.

1.3 Déterminants d'adoption des innovations et des technologies sur le mil (SILL)

Cette étude appuyée par le projet SILL cherche à identifier les déterminants de la décision d'adoption de cinq variétés améliorées de mil dans deux zones agroécologiques : bassin arachidier et Sénégal oriental. À travers des focus groups réalisés dans six départements, les résultats montrent que les facteurs déterminants à l'adoption des technologies du mil sont les coûts de production, le rendement, les différents usages du mil, l'expérience agricole et la facilité de la mise en œuvre. L'implication des agriculteurs et des collectivités locales dans la conception des technologies est aussi déterminante pour faciliter leur adoption. Ainsi, pour prendre en compte les déterminants internes et externes d'adoption des technologies de mil, il faut dès le départ impliquer toutes les parties prenantes et notamment les autorités.

1.4 Utilisation des technologies au niveau des exploitations (PAIRED)

L'étude sur l'utilisation de semences de riz et de mil a porté sur 607 ménages agricoles répartis dans les différentes zones agroécologiques du pays dont 308 pour le riz et 299 pour le mil.

Pour les semences non certifiées de variétés de riz 14, 77% des ménages utilisent SAHEL 108, 12,79% NERICA 4 et 10,81% NERICA 6. Concernant les semences certifiées, les ménages utilisent principalement SAHEL 108 (31,7%), NERICA 4 (21,7%) et NERICA 6 (19,1%). Près de 22,3% des ménages ignorent les noms des variétés qu'ils utilisent. Le rendement à l'hectare s'élève à 2,49 tonnes largement inférieures au rendement potentiel à l'hectare (7 à 13 tonnes). Il est légèrement inférieur au rendement national estimé à 3,67 tonnes à l'hectare. On note presque les mêmes rendements chez les ménages bénéficiaires et ceux témoins. La production de riz est répartie entre la consommation (25,48%), le paiement en nature des intrants (17,38%) et la vente (34,74%).

Concernant la filière mil, les semences non certifiées les plus utilisées par les ménages sont SOUNA3 avec près de 47%, (37,23 pour les bénéficiaires et 52,09% pour les témoins) suivi de THIALACK2 avec 19,25% (19,71% pour les bénéficiaires et 19,01% chez les témoins). Près de 16,5% des ménages n'utilisent pas de semences non certifiées. Pour ce qui est des semences certifiées, les résultats révèlent que SOUNA3 (32,92%) et le THIALACK2 (17,54%) sont les variétés les plus cultivées par les ménages. Les ménages n'ayant aucune connaissance des variétés certifiées représentent près de 39,69%. Le rendement estimé à 530 kg/ha est un peu en deçà du rendement moyen national qui est de 682 kg/ha (DAPSA, 2013/2014). La production est essentiellement destinée à la consommation qui est le poste le plus représentatif avec 64,51 % de la production suivi des ventes pour 23,31% des ménages. Il est noté que les ventes représentent 18,49% de la production chez les témoins contre 28,07% chez les bénéficiaires. Toutefois, il a été recommandé que l'utilisation de nouvelles variétés s'accompagne par une facilitation à l'accès aux semences certifiées et le renforcement de capacités des agriculteurs sur les bonnes pratiques agricoles.

1.5 Caractérisation et typologie des exploitations agricoles du bassin du fleuve Sénégal

La diversité des pratiques culturelles dans le processus de production induit des trajectoires différenciées dans les exploitations agricoles en fonction des systèmes de production, des capacités et stratégies des acteurs, et du niveau d'équipements et d'accès aux intrants utilisés. Ainsi, les itinéraires suivis, les pratiques culturelles, les niveaux d'équipements et de revenus dépendent du modèle d'exploitation.

Selon la typologie des producteurs (combinaison des différentes variables socio-démographiques et techniques) dans la vallée du fleuve Sénégal, trois catégories d'exploitations agricoles sont identifiées. Ces types sont constitués de petits, moyens et grands exploitants qui sont différenciés par des trajectoires assez différentes en termes de pratiques culturelles et de performances.

Les exploitations de « type riche » font une production intensive, avec une superficie emblavée plus élevée (en moyenne entre 2 et 10 ha), plus de disponibilités en ressources financières, une mobilisation des facteurs de production plus proches des recommandations de la recherche. Elles consomment plus d'intrants que les autres groupes. Ces pratiques justifient le niveau relativement élevé de rendement. Ce premier groupe est constitué de grandes exploitations à réel potentiel de développement, eu égard à la quantité de main d'œuvre disponible, à la disponibilité foncière et aux possibilités de valorisation du cheptel. Ce modèle représente 5% des exploitants étudiés. Le modèle d'exploitation de « type moyen » mobilise des ressources foncières et financières moyennes avec des superficies de 1 et 1,5ha en moyenne. Il constitue 35% des exploitants. Hormis la superficie cultivée qui reste faible, ces exploitations possèdent le plus grand nombre de têtes de bétail. C'est un groupe à revenu moyen qui bénéficie des revenus de transfert et des activités non agricoles. Le modèle d'exploitation de « type inférieur » a des moyens très limités avec une superficie en moyenne de 0,5ha. Ce groupe est composé pour l'essentiel des exploitations avec comme principales caractéristiques : une population active faible ; un cheptel peu important ; une disponibilité en surface cultivée limitée ; et un revenu très faible. Elles peuvent être qualifiées de petites exploitations au potentiel très limité par rapport aux ressources propres. Elles constituent le modèle d'exploitation de type le moins performant et le plus vulnérable et mobilise en revanche pour près de 60 % la majorité des producteurs.

1.6 Gestion de la crue au niveau des barrages

Au niveau du barrage réservoir de Manantali sur la Bafing, la cote du plan d'eau a varié entre 193.24 208.23 m et alors que les cotes normales et exceptionnelles sont respectivement de 208,05 et de 211 m IGN. Le niveau baisse régulièrement jusqu'à la fin de la saison sèche avant de remonter en hivernage. Le débit régulier s'explique par l'effort de régulation lié à sa fonction hydroélectrique. Les volumes lâchés à Manantali sont plus faibles que ceux de Diama, ce qui signifie que les autres affluents dont la Falémé contribuent pour une bonne partie dans les apports retrouvés en aval et dans l'inondation des terres. Une bonne partie de la crue est encore naturelle mais l'aménagement prévu de nouveaux barrages réservoirs sur ces affluents rendrait la crue totalement artificielle. Au niveau du barrage anti-sel de Diama, la cote du plan d'eau a varié entre 1,5 m en saison des pluies et 2,29 m en saison sèche. Pour des raisons de sécurité du barrage et pour éviter les risques d'inondation, le niveau du plan d'eau est maintenu à un niveau bas en saison des pluies. En saison sèche, le niveau est maintenu haut sans dépasser 2,5 m pour soutenir les activités d'irrigation en amont. Cette gestion du plan d'eau au barrage de Diama a des effets en amont à Podor et l'ouverture des vannes en hivernage ne favorise pas la remontée du niveau amont qui est favorable à l'inondation des zones de culture de décrue. Par contre cette gestion a permis d'avoir des niveaux assez bons (plus de 2,2 m) pour soutenir l'irrigation durant la saison sèche qui a suivi l'hivernage peu pluvieux de 2017. Cependant, on constate qu'en 2019, les précipitations étaient également faibles dans les zones en aval, mais cela n'a pas empêché un bon niveau du fleuve et une bonne inondation de la cuvette de Podor. À Kédougou qui est plus proche du haut bassin, les précipitations étaient de 1192 mm en 2017, contre 1423 mm en 2019. Cela montre l'impact important des conditions hydrométéorologiques dans le haut bassin ainsi que l'utilisation des terres et de l'eau développements qui y est menée. Au barrage de Diama, les débits ont été très variables de 0 à plus de 1900 m³/s et les volumes lâchés ont dépassé 10.109 m³ sauf en 2017.

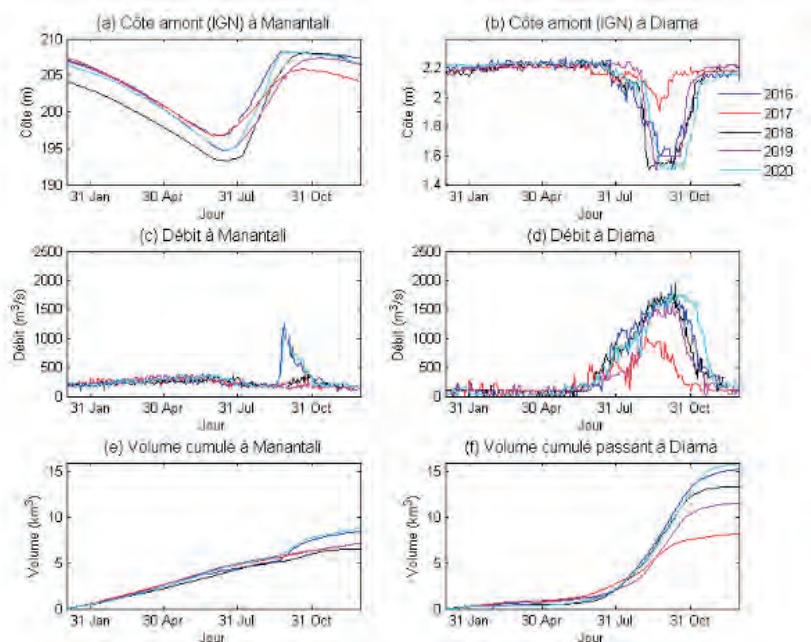


Figure 1. Niveaux du fleuve (a, b), Débits (c, d) et Volumes (e, f) aux barrages de Manantali et de Diama (2016–2019). (Source des données : Division Régionale de l'Hydraulique de Saint Louis)

Les figures 4a-c montrent la variation des cotes aux trois stations de Bakel, Matam, et Podor situés d'amont en aval sur le fleuve. Les cotes d'alerte à l'échelle sont de 10 m pour Bakel, 8 m pour Matam et 5 m pour Podor et correspondent respectivement à des cotes IGN de 21.16, 14.32 et 4.56 m. La cote d'alerte est atteinte fin Septembre-début octobre en 2015, 2016, 2018 et 2019 à Matam et à Podor qui se trouve en bordure d'une cuvette. L'intérêt d'avoir une surface inondée importante pour la culture de décrue dans cette cuvette est donc limité par les risques d'atteindre la cote d'alerte. On note les faibles niveaux du fleuve en 2017 qui a été une année peu pluvieuse dans le bassin. Sur les figures 4d-f, on observe une corrélation des niveaux entre les cotes relevées à Bakel et Matam le même jour ou avec un décalage dans le temps. Le coefficient de détermination le plus élevé $R^2 = 0.98$ est obtenu pour la corrélation entre le niveau à Bakel au jour j et le niveau à Matam 4 jours plus tard ($j+4$). Ce type de relation peut être utile pour prévoir l'évolution des cotes à Matam à partir de celles de Bakel et notamment les risques d'atteinte de la cote d'alerte. Par contre une corrélation n'est pas notée entre les niveaux d'eau à Matam et Podor où le lit du fleuve s'élargit considérablement. Ce manque de corrélation pourrait s'expliquer par le fait que le limnigramme de Matam est uniquement lié aux écoulements provenant de l'amont, alors que celui de Podor dépend à la fois des écoulements provenant de l'amont et, en cas de faibles débits, du niveau maintenu à Diama. D'autre part le temps de propagation du signal niveau entre les deux stations est beaucoup plus long en période de crue qu'en période de basses eaux, à cause de l'inondation du lit majeur.

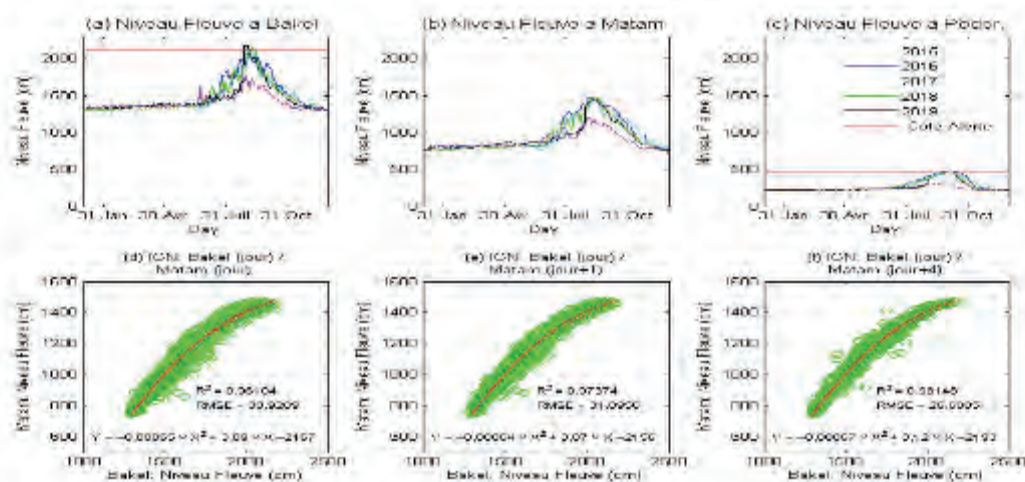


Figure 2. Niveaux du fleuve (IGN) aux stations de Bakel, Matam et Podor entre 2015 to 2019 (a-c) ; corrélations entre les niveaux du fleuve aux stations de Bakel et Matam le même jour ou avec un décalage dans le temps (d-f).

La résilience des pratiques agricoles est confrontée aux risques de stress hydrique. La simulation effectuée pour une culture typique de sorgho montre que le stock hydrique du sol sur une profondeur d'un mètre ne permet théoriquement que 35 à 50 jours (selon ETPmin ou ETPmax) d'évapotranspiration sans stress hydrique. Les investigations dans les zones de culture de décrue ont montré que les agriculteurs ont développé des stratégies pertinentes de résilience aux risques de stress hydrique. L'option du sorgho comme culture principale est en elle-même pertinente, car cette espèce est connue pour sa capacité à tolérer le stress hydrique. Plusieurs graines sont semées pour faire face au manque de certitude sur la qualité des semences et au manque de traitement phytosanitaire, ce qui réduit le risque de devoir réensemencer lorsque le sol commence à être sec. Cependant, un test de germination n'est pas effectué par les agriculteurs, même s'il peut également aider à éviter ce risque. Les graines sont placées à une profondeur d'environ 20 cm et recouvertes d'une légère couche de sable ; ce qui augmente les chances de la plante de germer et de poursuivre le développement racinaire dans une zone humide moins exposée au soleil. La limitation de la densité de population végétale avec un espacement de plus de 1 m entre les trous de semis, le démariage et le désherbage sont également pratiqués pour optimiser la disponibilité de l'humidité du sol. La recherche agronomique suggère des innovations telles que : l'utilisation de variétés à cycle plus court (80 - 90 jours); l'optimisation de la densité de population avec un espacement de 90 à 100 cm entre les trous de semis; ou une application locale d'azote à proximité du trou de semis. Avec la fertilisation, on peut craindre que le développement rapide des cultures n'épuise le stock d'eau du sol avant la phase de reproduction sensible, mais ce développement permet également à la plante de mieux utiliser le stock hydrique du sol, grâce à un enracinement plus profond et une meilleure exploration du profil. Les connaissances sur la relation entre le niveau du fleuve et les crues (durée, extension et période) et sur les sols (texture, profondeur) peuvent aider dans les stratégies d'adaptation (période de semis, variétés ...).

1.7 Inventaire des ennemis naturels de *Spodoptera frugiperda* et tests biologiques sur *S. frugiperda* dans les périmètres maraichers

Les ennemis naturels de *S. frugiperda* considérés comme auxiliaires entomophages pour la culture du maïs sont identifiés et répertoriés dans les différentes zones d'études. Au total, 341 individus (246 dans la zone centre et 95 dans la zone des Niayes) ont été identifiés comme potentiel ennemis naturels de *Spodoptera frugiperda*. Ces insectes sont regroupés en six ordres et 17 familles incluant quatre familles non identifiées. L'essentiel des parasitoïdes qui ont émergé au laboratoire appartiennent à la famille des Tachinidae, des Syrphidae et des Braconidae. En élevage de masse, il a été noté une très forte infestation de larves provenant des champs de Nioro par les nématodes avec un taux de prévalence de 38,46% et une seule larve de *Spodoptera* qui peut héberger jusqu'à 15 nématodes.

1.8 Surveillance et évaluation des dégâts de la chenille légionnaire d'automne (*Spodoptera frugiperda*) dans différentes zones agro-écologiques du Sénégal

Les relevés des pièges à phéromones installés dans les différents sites d'étude n'ont pas montré de différences significatives pour l'abondance des adultes. Il a été aussi noté un faible niveau de capture dans les pièges dans toutes les localités malgré un fort niveau d'infestation des champs de maïs. Cette faible capture des pièges a été imputée à la faible attractivité de la molécule utilisée. Le niveau de dégâts foliaires a été suivi avec l'échelle de cotation de Davis. Il est apparu que les niveaux de défoliation les plus importants sont obtenus dans les Niayes pour les jeunes stades de la plante. Au stade maturation, la localité de Kaffrine présente le niveau de dégâts foliaires le plus important par rapport aux autres sites.

1.9 Validation d'un plan de fertilisation adapté aux conditions agroclimatiques des périmètres maraichers dans la zone centre du Sénégal

Le compost est composé de matières organiques (26,51%), de carbone (15,38 %), d'azote (1,41%), de phosphate (1,39%), de potassium (1,92%) avec un rapport carbone-azote (11,03%). Selon ce plan de fertilisation, le rapport carbone/azote (C/N), indicateur de la capacité d'un produit organique à se décomposer, est faible (<20%) pour le compost et propice à une minéralisation et une disponibilité des nutriments. Les différents traitements ont été établis en fonction des besoins en azote (N) des cultures de tomate, chou et oignon et aussi dans la possibilité d'une réduction de l'apport minéral.

Le suivi des performances agronomiques pour les cultures de tomate, chou et oignon montre que l'association compost et fertilisation minérale recommandée (FMR) à 100% enregistre les meilleures performances pour le rendement et les paramètres de croissance (à 45 jours). L'apport du compost n'a pas permis de combler la réduction de la fertilisation minérale à 50% et 25%. La fertilisation à compost unique en se basant uniquement sur les besoins en N de la culture a montré que le compost à faible ratio C/N a permis une croissance normale des spéculations et similaire à la fumure minérale recommandée. La détermination des caractéristiques physico-chimiques des sols permettra d'évaluer l'impact des différentes doses sur l'évolution des différents paramètres chimiques du sol au cours du cycle de développement.

1.10 Effets de différents types d'amendements sur les nématodes du sol (phytoparasites et libres) dans un périmètre maraicher dans la zone centre du Sénégal

L'amendement du sol sur la dynamique des nématodes phytoparasites de la tomate indique un faible niveau des populations dans les sols des parcelles fertilisées 95 jours après repiquage en comparaison au sol des parcelles non fertilisées. La réduction la plus significative a été observée avec la fertilisation associant le compost et 100% de l'engrais minéral. La dose optimale d'amendement permettant une meilleure gestion des nématodes phytoparasites qui affectent négativement la culture de tomate comme les *Meloidogyne* n'a pas été identifiée. Les analyses de sols et de racines montrent l'absence totale des espèces du genre *Meloidogyne* dans les parcelles de l'essai. Cela est lié à la précédente jachère longue durée du site où a été mise en place l'expérimentation. Cependant, les résultats indiquent une plus forte abondance des nématodes libres (non phytoparasites) dans les parcelles fertilisées seulement avec le compost.

¹Notation de 0 (pas de dégât) à 9 (plus de dégâts)

1.11 Mise au point de méthodes de lutte contre les nuisibles majeurs du manguiers

Les deux produits phytosanitaires biologiques testés (azoxystrobine + difénoconazole et Acides humiques + acides fulviques + extraits de plantes) ont montré une bonne efficacité, car ils permettent de réduire sensiblement les populations de mouches dans les vergers. En outre, ces deux fongicides sont efficaces contre l'Anthracnose de mangues en pré-récolte et en post récolte dans les vergers de manguiers. Ils ont également permis de conserver les mangues au froid (8°C) pendant 15 jours et de maintenir leur taux d'infestation en dessous du seuil d'acceptabilité de 5% selon les normes exigées par l'Union Européenne.

1.12 Analyse et cartographie des carences en éléments nutritifs du sol pour une meilleure formulation des besoins en engrais des cultures Les analyses des échantillons prélevés dans les régions de Saint Louis, Louga et Matam, montrent que les sols sont majoritairement sableux dans les régions de Saint-Louis et Louga et avec des poches argilo-limoneuses le long de la vallée du fleuve Sénégal ; et argilo-limoneux à Matam.

Dans la zone les sols sont légèrement acides avec des poches neutres à Saint-Louis et Louga. Les niveaux de matière organique (inférieur à 1,35 %) et de CEC (inférieur à 10 meq/100g) dans ces trois régions restent généralement faibles. En outre, leurs teneurs en éléments majeurs (N, P, K, Ca, Mg et S) demeurent très faibles. Cependant, le niveau de Sodium (Na) des sols dans ces régions demeure élevé et pourrait entraîner la sodicité des sols. Les besoins en N, P et K des principales cultures (riz, maïs, sorgho, tomate, oignon) de la zone Nord ne sont pas couverts par les teneurs dans le sol. Les doses d'engrais en vulgarisation ne couvrent pas toujours les déficiences. Afin de respecter l'exigence des cultures en éléments nutritifs, la mise au point de formules adéquates d'engrais tenant compte de l'état actuel des sols est nécessaire pour une meilleure productivité. Pour y parvenir durablement, les propositions ou options d'engrais devront compléter l'offre du sol en éléments minéraux dans des conditions économiquement rentables (pour l'industriel et le producteur) et dans le respect de l'environnement.

1.13 Étude sous régionale de l'adaptabilité de lignées de sorgho

Les 25 lignées de la population MiniNAM issues du croisement Nganda x Sureno ont été évaluées dans plusieurs environnements au Sénégal, Niger, Burkina Faso et Togo, pour valider leur résistance aux moisissures des grains. Les sept meilleures lignées combinant un bon rendement et une bonne résistance aux moisissures des grains ont été identifiées. Douze (12) lignées à grain riche en protéine hautement digestibles, productives et tolérantes aux moisissures ont été également identifiées. En définitive, dans les zones avec une pluviométrie annuelle inférieure à 600 mm, le stress hydrique de fin de cycle est le principal facteur limitant pour le rendement du sorgho, suivi du stress thermique. Dans les zones avec une pluviométrie annuelle supérieure à 600 mm, les facteurs limitants sont la structure physique du sol et la faible radiation solaire, le stress hydrique devenant faible à inexistant. L'utilisation de marqueurs a permis de savoir que la variété Golobé possède un des allèles de « stay-green », confirmant ainsi son caractère adaptatif dans la zone nord du bassin arachidier, la permettant de garder le caractère « stay-green ». La variété locale améliorée, Congossané présente à son tour deux allèles de « stay-green ». Les mêmes échantillons ont été également génotypés avec trois marqueurs liés au gène de résistance au Striga, trois marqueurs pour la présence de tannin et un marqueur pour la présence d'endosperme jaune. Plusieurs QTL associés à la tolérance au déficit hydrique de début et de fin de cycle ont été également identifiés. Les accessions locales présentant les allèles favorables aux QTL à effet majeurs ont été croisées avec le parent élite Nganda pour introduire la tolérance au déficit hydrique dans le matériel de sélection et développer des lignées isogéniques (NILs, near-isogenic lines).

1.14 Amélioration de la productivité de l'arachide

Les résultats des tests multi locaux montrent que dans tous les sites d'essais du Bassin arachidier Nord et Centre-Sud, les nouvelles variétés ont des cycles plus courts ou équivalents et des calibres de graine supérieurs à ceux des variétés localement cultivées. Les rendements en gousses sont compris entre 0.8 t/ha et 2.4 t/ha à Pambal, 1 t/ha et 2.6 t/ha à Sibassor, Passy et Kounghoul (figure 16). Le recoupement des données agronomiques avec les données d'enquêtes montre une forte variabilité des rendements inter et intra localité montrant une forte interaction Genotypes x Environnements x Pratiques culturales.

1.15 Développement et caractérisation de variétés d'arachide résistantes aux cercosporioses

Pour le développement de nouvelles populations, la génération F1 et la première génération de backcross du croisement 55-437 x Il29 est produite. Pour la génération F1 sur 36 individus testés avec les marqueurs, 34 sont retenus comme de vrais hybrides et sur lesquels ont porté les croisements pour le développement de la génération BC1F1.

Les accessions de cycle long ont les valeurs les plus élevées en rendement gousses (PW) et en poids de 100 graines (HSW) dans tous les environnements, à l'exception de Nioro et de Maradi.

Selon l'analyse inter-sites, les résultats ont montré des effets significatifs pour l'environnement et le génotype sur les caractères PW (poids de gousses par plant) et HSW (Poids de fane par plant) ($P < 0,001$). Pour PW, la majeure partie de la variation (83,3%) s'explique par les environnements. Les génotypes ne représentent que 2 % de la variance totale. Pour HSW, les génotypes représentent environ 19 % de la variation totale, tandis que l'environnement expliquait 52 %. Les résultats du classement de l'environnement ont montré que Tamale (Nord du Ghana) a les performances les plus faibles pour PW, Maradi (Niger) enregistre des rendements moyens tandis que l'environnement de Nioro (Centre Sud du Sénégal) est le plus favorable avec les meilleurs rendements. De plus, à Tamale, certains génotypes appartenant à la sous-espèce *hypogaea* ont obtenu de meilleurs résultats que ceux de la sous-espèce *fastigiata*. Cet avantage est perdu dans l'environnement de Nioro. À l'inverse, pour les HSW, les génotypes appartenant à la sous-espèce *hypogaea* ont de meilleurs résultats en milieu irrigué Nioro contre-saison qu'en milieu pluvial (Maradi, Kayes et Nioro 2020).

²La plante reste verte à maturité.

1.16 Identification de groupes hétérotiques dans la collection de référence du mil au Sénégal

L'étude des distances génétiques, a permis d'identifier neuf (9) groupes dans la collection de référence de mil du Sénégal. Il s'agit de trois groupes constitués d'accessions tardives (Sanio), huit groupes constitués d'accessions précoces (Souna) et deux groupes renfermant des accessions majoritairement précoces et quelques accessions tardives. Treize (13) génotypes ont été obtenus, considérés comme des parents à partir desquels des croisements peuvent être initiés pour appuyer le programme d'amélioration du mil au Sénégal. Cette activité a permis d'obtenir un nouveau matériel génétique pour le programme de sélection du mil au Sénégal. Il s'agit notamment de 120 F1 qui pourront être utilisés pour diverses activités d'amélioration du mil, mais surtout pour évaluer l'aptitude à la combinaison des génotypes de la collection de référence du mil au Sénégal.

1.17 Diffusion d'associations culturelles pour contribuer à l'amélioration de la productivité du sésame

Cinq (5) variétés (Boureima, Niangballo, Diouffène, ISRITA, Akdeniz) sont homologuées. Trois (3) parmi ces variétés sont bien appréciées et préférées (Boureima, Niangballo et Akdeniz). Deux domaines de recommandations ont été identifiés. Il s'agit de variétés stables et performantes selon les sites : Jaalgon, Niangballo, Boureima pour les sites de Bambey, Sinthiou et Nioro ; Suwan, Yousung, whaheug et Gunheug pour les sites de Ndiol et Sinthiou. Ces variétés coréennes présentent des caractéristiques agronomiques très pertinentes liées à la productivité (4 à 6 capsules au niveau de chaque nœud). Elles sont aussi de type botanique monotige, moins ramifiées et de courte taille ; elles seraient très faciles à entretenir, faciles pour la mécanisation et pourraient être cultivées plusieurs fois dans l'année grâce à leur précocité dans les zones à irrigation maîtrisée.

1.18 Évaluation de variétés hybrides de maïs pour le Sud du bassin arachidier et le Sénégal Oriental

Au Sénégal Oriental, les rendements obtenus ont varié de 4,5 à 6,5 t.ha⁻¹. Les hybrides ont produit entre 5,8 et 6,4 t/ha, parmi lesquelles, on peut citer MAZ 103 (6,5 t/ha), MAZ 24 (6,4 t/ha) et MAZ 63 (6,2). Dans la zone centre, les rendements obtenus avec les variétés MAZ 103 (5,9 t/ha), MAZ 102 (5,3 t/ha) et MAZ 63 (5,2 t/ha) ont été les plus élevés.

1.19 Caractérisation agro-morphologique de lignées de mil du programme national

Ce travail de caractérisation a permis d'identifier des lignées pour la création de nouvelles variétés synthétiques et hybrides adaptées aux conditions de culture du Sénégal.

La durée semis floraison a varié de 50 à 71 jours alors que la longueur de l'épi de 22 à 65 cm. Néanmoins, certaines de ces lignées se sont montrées très sensibles au mildiou du mil. La plupart des lignées à épis longs sont issues du croisement entre Souna 3 et Thialack 2 alors que les épis les plus courts sont issus du croisement entre ICTP 8203 et ICMV IS 89305.

1.20 Évaluation régionale des variétés de mil

Les résultats ont permis d'identifier des variétés précoces (durée semis floraison 44 à 54 jours) comparé à la variété locale GAWANE plus tardive. Le rendement maximal est de 2963kg/ha (ISMH01) et le minima de 1762 kg/ha (Gawane) avec une moyenne de 2366 kg/ha. L'incidence du mildiou est faible à modéré avec des valeurs qui sont comprises entre 20 et 52%. Concernant les variétés hybrides, ISMH12 a obtenu le meilleur rendement avec 1 206 kg/ha.

Les rendements ont varié de 739 à 2 277 kg/ha. THIALACK2 a obtenu un rendement de 2 277 kg/ha, suivie des variétés du Burkina (PE00397 x PE00515-RS et PE00967 C2) qui ont eu respectivement 2 155 kg/ha et 2 074 kg/ha. Quant à la taille des épis, les variétés maliennes viennent en tête. Il s'agit de CZ-Syn 00-02, Cz Syn 03 03, qui ont respectivement 59,7 et 53,7 cm.

Les meilleurs rendements ont été obtenus avec la variété ICMP1970138 (2416kg/ha), suivie de ICMP187083 (2 408 kg/ha) qui a les plus longs épis. . Le plus faible rendement est noté avec ICMP 177002 (990 kg/ha). Les variétés les plus tardives sont ICMP 187082, ICMV 167006, LCICMV-4 et la plus précoce est l'ICMP1970071.

1.21 Effets de la densité de semis sur la productivité du mil biofortifié

La densité de semis a eu un effet significatif sur l'ensemble des paramètres étudiés à l'exception du rendement en grain et du poids de mille grains (PMG) en contre saison chaude. En contre saison chaude, les résultats ont montré que les fortes densités permettent d'obtenir les meilleurs rendements aussi bien en grains qu'en biomasse. Les parcelles semées à la densité 0,8 m x 0,2 m ont donné un PMG (11,2 g) et les rendements les plus élevées (3407 Kg. ha-1 et 7043 Kg.ha-1 respectivement pour le grain et la biomasse) en comparaison à celles semées avec la densité de semis vulgarisée (0,90 m X 0,90 m) (2 177 Kg.ha-1 pour le grain et 3 444 Kg.ha-1 pour la biomasse paille).

1.22 Criblage de la nouvelle collection de sorgho du Sénégal pour la résistance à l'antracnose, aux moisissures des grains et autres traits agronomiques

Le score antracnose a varié de 1 à 4 avec une moyenne de 2,4. Au total, 214 accessions se sont bien comportées par rapport à l'antracnose. Les variétés améliorées du Sénégal comme Payenne, Golobé, Nganda, Darou, Faourou, (score 1) se sont révélée plus résistantes à l'antracnose que le témoin Américain Sc748-5 (score 2,4). Quarante-cinq (45) accessions ont eu des rendements supérieurs au témoin le plus productif Nganda (1 322 kg/ha). Les rendements ont varié de 45,3 kg/ha à 3675 kg/ha avec une moyenne de 980kg/ha. En définitive, 26 accessions ont été identifiées comme combinant à la fois un bon rendement en grains et une bonne résistance aux moisissures et à l'antracnose.

1.23 Criblage de variétés élites de sorgho non-photopériodique a grain sans tannin pour le rendement et la résistance aux moisissures des grains

Dans le centre-Nord du Bassin Arachidier, l'étude a montré que le rendement moyen en grains a varié entre 919,7 kg/ha et 4 266,8 kg/ha avec une valeur moyenne de 2719,5 kg/ha. La Texture de l'endosperme moyenne est de 4 avec un minimum de 3 et un maximum de 5.

Le Score Moisissure à la maturité physiologique (ScMMP) a varié entre 1 et 2,5 avec une moyenne de 1,47. Ainsi, les meilleures variétés combinant un bon rendement en grain et une bonne résistance aux moisissures des grains sont Payenne, Golobé, CE180-33 et Nganda avec des rendements de plus de 3t/ha. Au niveau du Sénégal-Oriental, les variétés Payenne et Golobé sont les plus précoces avec une durée semis floraison (DSF) inférieure à celle du témoin CE151-262. La variété Sureño est la plus tardive avec une durée semis floraison moyenne (73 jours) supérieure à celle du témoin le plus tardif RTx430 (70 jours). Les variétés CE180-33, Nganda, Faourou et F2-20 sont les plus productives avec des rendements d'environ 4t/ha. Concernant la résistance aux moisissures, la variété Nguinthe a le score le plus faible comparé au témoin : la variété Nguinthe s'est révélée plus résistante aux moisissures des grains. Ainsi, les variétés combinant un bon rendement et une résistance par rapport aux moisissures des grains sont : CE180-33, Nganda, F2-20, Golobé, Nguinthe, Payenne et Darou. Au niveau de la moyenne Casamance, l'étude a révélé un effet génotype significatif pour les variables durée semis floraison (DSF), hauteur totale du plant (HTP) et Rendement. Ceci induit une variabilité au sein des variétés étudiées surtout pour la hauteur des plants. Ainsi, la DSF a varié entre 67 et 83 jours avec une moyenne de 78 jours. La HTP moyenne est de 141 cm avec un minimum de 129 cm et un maximum de 153 cm. Le rendement en grains moyen a varié entre 272,18 kg/ha et 1 655,79 kg/ha avec une moyenne de 856,4 kg/ha. En moyenne Casamance, toutes les variétés se sont révélées sensibles aux moisissures des grains. Cependant, les variétés les plus productives sont Nganda, F2-20, Darou et CE180-33 avec des rendements d'environ 1 t/ha.

Les résultats d'évaluation des variétés sans tannin a permis d'avoir une idée sur le statut de résistance aux moisissures des grains. Cette étude met en évidence des risques de cultiver des variétés dont le cycle semis maturité est compris entre 90 et 105 jours dans la zone où le cumul pluviométrique annuel avoisine les 1 200 mm en raison de la forte pression des moisissures. Pour l'arachide, le poids de gousses le plus élevé par plante a été obtenu avec les variétés Samnut-24 (20 g), ICG-9346 (15,3 g) et ICGV-IS 14857 (15,2 g) avec des moyennes significativement plus élevées que celle du meilleur témoin local Rafeet Kaar. Cette dernière a donné un poids moyen de gousses par pied de 9,7 g. La moyenne du poids de fane (PFan) a varié entre 23,7 et 61,5 g. Les PFan les plus élevés ont été obtenus avec les variétés ICGV-IS 14857 (61,5 g), Rafeet Kaar (52,5 g), Taaru (52,5 g) et ICGV 93305 (50,2 g). Les performances en PFan les moins bonnes ont été notées avec les variétés 78-936 (23,7 g), Diankadapé (26,5 g) et T169-83 (31,6 g). L'indice de récolte (IR) a varié entre 0,02 et 0,32. Les variétés Samnut 24 (0,32), ICG 9336 (0,28) et 78-936 (0,28) ont les IR les plus élevés. Par contre, les IR les plus faibles ont été obtenus avec ICGV 93305 (0,02), Taaru (0,06) et Diankadapé (0,11). Le pourcentage de maturité (PMat) a varié de 31,7 à 85,7%. Les PMat dépassant 60% ont été obtenus avec les variétés ICG 9346 (85,7%), Kiema (72%), Samnut (66,3%) et ICGV-IS 14857 (63%). La variété ICG 9346 a donné un PMat statistiquement plus élevé que celui du meilleur témoin 55-437 (54,3%). Les poids de 100 graines de semences (P100Gr) ont varié entre 25 et 44g. Les variétés ayant un P100Gr au moins égal sont Samnut 24 (44 g), ICGV 86124 (44g), ICG 9346 (44 g), 78-936 (43 g), ICGV-IS14857 (42 g), Rafeet Kaar (42 g) et ICGV-IS13989 (40 g). À partir des résultats de cette évaluation agronomique, il ressort que les variétés ICG 9336, ICGV 86124 (Sunu Gaal), Samnut 24 et ICGV-IS 14857 combinent à la fois de bonnes performances de production de gousses, de fanes mais également un bon calibre de graines. Ces performances sont liées à un indice de récolte élevé et une bonne maturité des graines. L'évaluation des lignées pour la dormance a permis de noter que dans la population issue du croisement avec Fleur 11, les lignées C1P33-2-2, C1P33-6'-1, C1P18-6-6, C1P24-1-1, C1P30-9-8, 1P18-6-10, C1P42-11-4, C1P31-5-1, C1P37-1-1 ont été déjà identifiées comme ayant une dormance de graines fraîches quasi-totale et d'une durée dépassant 2 semaines. Dans la population issue du croisement avec ICGV 96894, les trois lignées C3P14-7-1, C3PNI-1-3 et C3P4-7-2 ont été également identifiées comme ayant une dormance similaire à celle du parent 73-30. Pour cette étude, au total 12 lignées d'arachide (C1P33-2-2, C1P33-6-1, C1P18-6-6, C1P24-1-1, C1P30-9-8, 1P18-6-10, C1P42-11-4, C1P31-5-1, C1P37-1-1, C3P14-7-1, C3PNI-1-3 et C3P4-7-2) ont montré une dormance de plus de 2 semaines des graines fraîches.

Les essais préliminaires réalisés sur l'arachide avec les familles F3 à forte teneur en acide oléique ont permis de noter une bonne variabilité dans la population. Le poids moyen par graine a varié de 35 à 65 g. Le nombre de graines de semences par pied a varié entre 5 à 45 graines. Le maintien des noyaux génétiques pour la production de semences de prébase (G1) d'arachide a permis de fournir 207 kg de niveau G1 pour le compte de l'unité de production de semences céréales et légumineuses (UPSem-CL). Par ailleurs, plus de 80 kg de niveau G0 ont été produites également.

1.24 Diversité génétique de lignées de niébé

L'analyse a montré une large variabilité pour les paramètres rendement en graines, le poids de 100 graines, la maturité et la floraison. L'analyse a révélé une forte variabilité des caractéristiques agronomiques au sein de cette collection. Deux cent soixante-dix-sept (277) accessions ont fleuri avant le témoin. Cent quatre-vingt-treize (193) accessions ont une durée semis-maturité inférieure à celui du témoin Bambey 21. Trois cents quarante-huit (348) accessions ont eu un poids de 100 graines inférieur à celui du témoin. Douze (12) accessions ont obtenu des rendements supérieurs à celui du témoin Bambey 21.

1.25 Récupération et valorisation des terres salées pour la pratique de la riziculture dans la région de Fatick

Les résultats des essais de démonstration conduits sur les amendements et les variétés ISRIZ-10 et WAR-77 montrent qu'il n'y a pas d'effet significatif de l'interaction des deux facteurs dans les trois sites. La combinaison des données des sites indique que la performance agronomique dépend de la variété cultivée ou de l'amendement. L'ISRIZ-10 est la variété la plus précoce et la plus productive comparée à WAR 77. Cette dernière produit plus de biomasse que la variété ISRIZ 10, donc avec un indice de récolte plus faible. Le rendement moyen en grain est de 2,3 t/ha quelles que soient la variété et la pratique agronomique appliquée. La valeur de rendement la plus faible a été obtenue au niveau des parcelles non amendées avec une moyenne de 1,8 t/ha. Par contre, les parcelles amendées ont produit plus de 2 t/ha et parmi elles, les plus productives ont été celles amendées avec la combinaison phosphogypse et coque d'arachide (2,5 t/ha). Pour le renforcement de capacités, 165 producteurs et formateurs de l'ANCAR ont été formés sur les techniques de gestion des ouvrages hydro-agricoles, de la lame d'eau et de production de semences. Les bonnes pratiques introduites (amendement, gestion de la lame d'eau, variétés adaptées à la salinité et renforcement des capacités des formateurs et des bénéficiaires) ont permis d'augmenter considérablement la production dans les vallées.

1.26 Appui technique aux productrices dans les vallées rizicoles en moyenne et Haute Casamance

Un guide sur les bonnes pratiques rizicoles a été élaboré au profit des productrices de riz dans les vallées en moyenne Casamance. Ainsi 2 365 productrices et 25 Conseillers rizicoles ont bénéficié directement des modules de formation (mise en place pépinière, repiquage/semis direct en lignes, fertilisation minérale, sélection massale, estimation du rendement) dans les parcelles de démonstration dans les vallées (16 à Sédhio et 7 à Kolda). Dans les parcelles de démonstration, les rendements les plus élevés sont notés dans les vallées de Sare Kolidiang à Kolda (8 383 kg/ha), de Boumouda à Sédhio (7 012 kg/ha), de Karantaba à Goudomp (3 697 kg. ha-1). Dans le cadre de l'intensification durable de la riziculture, il ressort de cette étude que le taux de fertilité des talles le plus élevé a été obtenu dans le traitement sans compost + 50% de la dose recommandée de fertilisation minérale alors que la plus faible a été enregistrée avec le témoin absolu ($23,75 \pm 0,33$) suivie du traitement 7,5 t. ha-1 de compost + 100% de la dose recommandée de fertilisation minérale ($23,85 \pm 0,15$). La production de grains la plus importante est obtenue avec le traitement 7,5 t. ha-1 de compost + 100% de la dose recommandée de fertilisation minérale ($1040,63 \pm 20,79$ kg/ha) suivi du traitement 5 t. ha-1 + 100% de la dose de fertilisation minérale recommandée ($621,88 \pm 55,86$ kg/ha).

Le rendement paille le plus élevé est enregistré au niveau du traitement 7,5 t. ha⁻¹ de compost + 100% de la dose recommandée de fertilisation minérale (3793,75 ± 38,13) et du traitement 5 t. ha⁻¹+100% de la dose de fertilisation minérale recommandée (3093,75 ± 117,12). Le poids des 1000 grains et l'indice de récolte les plus importants sont notés respectivement avec l'application des doses de 5 t. ha⁻¹+100% de la dose de fertilisation minérale recommandée et de 7,5 t. ha⁻¹+100% de la dose de fertilisation minérale recommandée. Pour l'appui à la production de riz, il a été produit 5 420 kg de semences de prébase de riz (niveau G3) pour les variétés de plateau (NERICA 4, NERICA 8, NERICA 14) de bas-fond (BW 248-1, ITA 123, IR1529, BG 90-2), de nappe (DJ 12-519, TOX 728-1), de mangrove (ROK 5, WAR 1).

1.27 Transition agroécologique et renforcement organisationnel pour la durabilité et la résilience des exploitations agricoles familiales en haute Casamance

Les capacités techniques de 120 acteurs (GPF, ASC, ONG) appartenant à 480 ménages et 51 villages de la commune de Coumbacara (région de Kolda) sont renforcées sur les techniques de production de biopesticides et de gestion des nuisibles, les techniques de compostage, les techniques de pépinières, et les changements climatiques. Au moins, une de ces technologies enseignées a été adoptée et démultipliée de façon effective dans les 480 ménages bénéficiaires. Pour faciliter l'accès aux supports pour la démultiplication, sept (07) fiches techniques ont été élaborées et traduites en Pular et Manding.. Deux (02) formules de compostage pour la gestion de la fertilité des sols ont été mises au point à partir de la combinaison de matières organiques les plus disponibles dans la zone (Pailles de riz, fumier d'étable, cendre, etc.). Une pépinière centrale de 0,25 ha et 06 pépinières satellites (de 0,15 à 0,35 ha) ont été installées par des points focaux des ménages dans la commune de Coumbacara (Kolda). 14 334 plants d'espèces ligneuses ont été produits et distribués aux 480 ménages de 51 villages de la commune pour la production de légumes feuilles (Baobab, Moringa), de fruits (Manguier, Anacardier, Detarium, Néré, Saba), de fourrage (Gliricidia), l'ombrage (Flamboyant), le bois d'œuvre (Teck). Et enfin, une foire de 02 jours a été organisée pour servir de lieu de partage d'expérience et de vente de produits agroécologiques.

1.28 Amélioration variétale de riz sous différentes stresses

Un criblage de 247 nouvelles lignées de riz (*Oryza sativa* L.) issues de la culture d'anthere a été effectué dans les conditions de culture de la vallée du fleuve Sénégal. Parmi ces lignées, 224 lignées soit 90% ont un cycle maturité similaire au témoin ISRIZ 01, de cycle court. Soixante-neuf (69) lignées ont développé un tallage important similaire au Sahel 217. Les lignées KF190129 (19,72T/ha), KF190076 (18,2T/ha) et KF190136 (16,17T/ha) présentent les meilleurs rendements. Quatre classes sont identifiées : (i) la première classe, 92 lignées, ont un cycle semis-épiaison de moins de 100 jours avec un rendement de 3,5 T/ha ; (ii) la deuxième classe, 84 lignées présentent une bonne capacité de tallage, une bonne longueur paniculaire et un bon rendement de 8,8T/ha ; (iii) la troisième classe 40 lignées présentent une bonne capacité de tallage, une bonne longueur paniculaire et un très bon rendement (10,3 T/ha), (iv) et enfin la quatrième classe, 36 lignées ont un rendement moyen de 5,1T/ha.

1.29 Évaluation participative de nouvelles lignées de riz (*Oryza sativa* L.)

Quinze (15) critères de choix ont été identifiés par les producteurs. Le rendement est le premier critère choisi (Cf. figure ci-dessous), suivi de la durée du cycle, de la charge de la panicule, de la faiblesse des dégâts des oiseaux et de la hauteur moyenne. La variété de riz témoin ISRIZ 01 a un cycle semis-maturité plus court que toutes les lignées étudiées. La variété Sahel 108 présente un nombre de talles plus important parmi les témoins avec 28 talles. Les lignées KF18044 avec 29 talles et KF18134 avec 28 talles ont un nombre de talles similaire à la variété Sahel 108

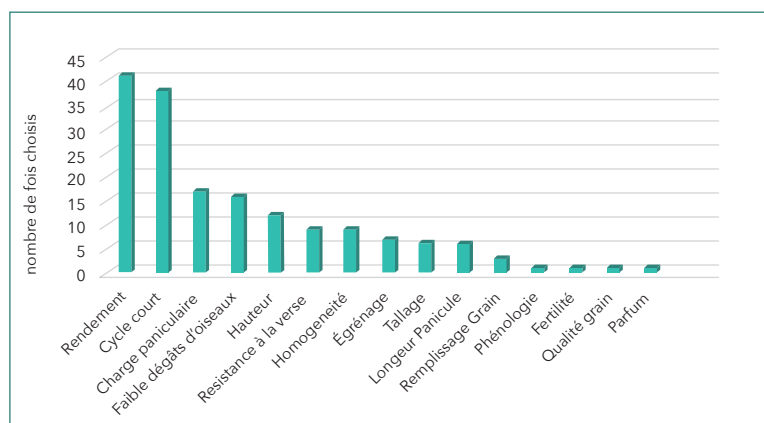


Figure 3: Critères de choix des producteurs

La variété Sahel 108 a le meilleur rendement par rapport aux témoins avec 9 527,92 kg/ha. Parmi les lignées testées ; KF18134 (13005,414 kg/ha), KF18040 (12148,501 kg/ha), KF18068 (11852,001 kg/ha), KF18103 (11643,41 kg/ha) et KF18124 (11144,08 kg/ha) ont des rendements supérieurs à celui de la variété Sahel 108. L'analyse des paramètres agro-morphologiques combinés avec celui du choix des producteurs a permis de sélectionner 10 lignées à des stades avancés. Il s'agit de ISRIZ 06 ; SAHEL 134 ; SR23364-128-1971-1-HV-1-1 ; SR33705F2-76-1-1-HV-1 ; SR34034F3-71-2-1-1-3 ; SR34042F3-22-1-1-1-3 ; SR34590-HB3433-7-1-1 ; SR34590-HB3433-8-1-1 ; SR34590-HB3433-8-2-1 et SR34598-HB-7-HV-1. Les lignées SR34605-HB3446-3-1 (6 557,16 kg/ha) et SR23364-128-1971-1-HV-1-1 (6 064,29 kg/ha) présentent des rendements supérieurs au témoin Sahel 134 (5 940,84 kg/ha). La variété ISRIZ 12 avec 8 675 kg/ha a un rendement supérieur aux témoins. Les lignées NVK1 (8 288 kg/ha), ARS169-2-B (8 256 kg/ha), MGC3 (8 221 kg/ha), ARS119-14-B (7 745 kg/ha), ARS127-113 (7 707 kg/ha) et NVK4 (7 437 kg/ha) ont des rendements similaires au meilleur témoin ISRIZ 12. Pour les variétés hybrides, les meilleures performances agronomiques sont observées chez les variétés 19KHO8410042, 19KHO8410002, 16KHO7030074, 19KHO8410052 et 15KSR7010096 avec une bonne aptitude au tallage (28 talles en moyenne) et des grains très appréciables. Elles ont des rendements moyens d'environ 8 000 kg/ha en station et de 6 000 kg/ha en milieu paysan. Leur cycle semis-maturité est relativement moyen avec 130 jours, similaire à celui des Sahel 201 et Sahel 202. Cependant, ces variétés hybrides n'ont pas un rendement significativement supérieur au meilleur témoin ISRIZ 07. La variété ISRIZ 07 est le meilleur témoin avec un cycle semis-épiaison de 95 jours. Les lignées hybrides sont identiques au meilleur témoin sauf pour les lignées 19KHO8410002, 19KHO8410042 et 19KHO8410052 qui ont un cycle semis-épiaison plus long. Les lignées 15KSR7010049 et 19KHO8410052 sont identiques à la variété ISRIZ 12. Le rendement a varié entre 5 863 et 9 946 kg/ha. La variété ISRIZ 07 est le meilleur témoin avec un rendement 9 549 kg/ha. L'analyse de la variance a montré une différence significative au seuil de 5% entre les rendements des lignées. La lignée KF 160973 est la plus appréciée par les producteurs (56,67%) du fait de son fort potentiel de rendement, de sa bonne charge paniculaire et de son aspect phénotypique et de la qualité de ses grains. Elle est suivie de la lignée MGC3 avec 26,67% de producteurs. Par contre, la lignée D19-3-1 est la moins appréciée par les producteurs du fait de sa sensibilité aux granivores.

1.30 Effet de la fertilisation minérale sur la performance du riz

L'analyse de l'effet de la fertilisation minérale sur la performance du riz a montré que la moyenne du rendement en paddy est beaucoup plus élevée pour les traitements avec biofertilisant. Cependant, il faut noter qu'une augmentation du simple au double de la quantité du biofertilisant (OMex-Bio) et une diminution de l'urée, n'entraîne pas une augmentation du rendement. L'analyse des effets des différents niveaux de fertilisation minérale sur le rendement paddy a montré que les biofertilisants ont eu des effets très significatifs ($P < 0,001$) sur la variation du nombre de talles. Le nombre de talles par mètre carré (m^2) augmente avec l'apport des biofertilisants OMex et K41 mais n'augmente pas avec la dose des biofertilisants. Il évolue en moyenne, de 93 talles/ m^2 au traitement correspondant à la pratique paysanne avec apport uniquement de N et P à 102 talles/ m^2 pour le traitement correspondant à la recommandation de la recherche avec apport de NPK et phosphogypse, pour atteindre 131 talles/ m^2 avec le traitement (N et P plus 3 l/ha du biofertilisant OMex-Bio et 2l/ha de K41) et passe à 126 talles / m^2 lorsqu'on augmente la dose du biofertilisant OMex-Bio à 4,5 l/ha.

1.31 Pré vulgarisation de l'herbicide CRYSTAL 280 EC (cyhalofop-butyl 100 g/l + triclopyr 180 g/l) pour le désherbage post levée du riz irrigué dans la vallée du fleuve Sénégal

Les espèces *Echinochloa colona*, *Cyperus iria*, *Cyperus difformis* et *Sphenoclea zeylanica* sont présentes de façon très significative dans tous les sites. Les adventices *Eragrostis japonica* et *Heteranthera callifolia* étaient moyennement représentées dans la plupart des parcelles. La présence de certaines espèces était plus significative dans certaines localités comme *Ludwigia abyssinica*, *Diplachne fusca*, *Oryza longistaminata*, *Oryza barthii* et *Bolboschoenus maritimus* à Guia, *Fimbristylis litoralis* à Thiago et *Eclipta prostrata* à Mbagame.

Les résultats moyens de l'évaluation par localité montrent que le niveau d'efficacité des traitements varie en fonction des zones et selon la présence d'adventices dont certaines espèces comme *Oryza longistaminata*, *Oryza barthii* et *Diplachne fusca* sont peu sensibles ou résistantes, même au propanil. À la première observation, les niveaux d'efficacité de l'herbicide, CRYSTAL 280 EC, testé dans les trois localités ont varié entre 93,3% et 99,9%, alors que pour le témoin de référence, CALRIZ 432 EC, la variation était comprise entre 89,2% et 98,9%. La même tendance a été observée pour le témoin local avec une légère diminution et dont les niveaux d'efficacité étaient compris entre 81,8% et 92,5%. Quant à la deuxième observation, l'efficacité de l'herbicide CRYSTAL 280 EC a varié entre 86,2% et 96,4% et le témoin de référence CALRIZ 432 EC de 84,0% à 95,9% ; comparée à celle du témoin local comprise entre 75,3% et 87,2%. La moindre performance du témoin local par rapport aux deux autres herbicides se justifie par l'insuffisance des doses appliquées et les dates tardives d'application mais aussi par le manque d'homogénéité de l'épandage qui caractérise en général les pratiques paysannes.

Les observations effectuées à 15 jours et à 27 jours après l'application des herbicides en vue d'évaluer les effets phyto-toxiques éventuels des traitements sur le riz n'ont pas montré de symptômes notables pour l'herbicide CRYSTAL 280 EC et le témoin de référence, CALRIZ 432 EC. Toutefois de légers effets phyto-toxiques ont été observés sur le témoin local avec une moyenne de 1,25. Ces jaunissements qui ont disparu dans le temps sont issus des mauvaises pratiques paysannes.

Les traitements à base de CRYSTAL 280 EC et le témoin de référence CALRIZ 432 EC ont permis d'obtenir respectivement 6 594 kg et 6 490 kg ha⁻¹ en moyenne, contre 5990 kg ha⁻¹ pour le témoin local (mélange de Eureka + Herbextra 720 SL). La différence de rendement du traitement avec CRYSTAL 280 EC par rapport à la formule de référence, CALRIZ 432 EC, ainsi que le témoin local (mélange de Eureka + Herbextra 720 SL) n'a pas été significative. Les rendements moyens ont été plus élevés pour les trois traitements (CRYSTAL 280 EC, CALRIZ 432 EC, témoin local), respectivement de 7 438, 6 594 et 5 750 kg ha⁻¹ à Mbagame. Ces différences de rendements s'expliquent par le fait que l'herbicide de référence, CRYSTAL 280 EC, a réagi efficacement contre les poacées, cypéracées et dicotylédones et l'absence d'adventices résistantes aux herbicides notamment, *Diplachne fusca*, *Eragrostis japonica*, *Oryza longistaminata* et *Oryza barthii*. Par ailleurs, l'herbicide CRYSTAL 280 EC a montré un bon niveau de sélectivité vis-à-vis de la culture dans la vallée du fleuve Sénégal.

1.32 . Promotion de variétés de blé dans la Vallée du fleuve

Pour le maintien de la pureté variétale et la production des semences Go et G1, 1 000 épis de chaque variété ont été semés en ligne. Des semences ont été distribuées aux paysans dans différents sites pour des parcelles de démonstration. La durée semis-épiaison moyenne est de 57 jours et le celle de la maturité physiologique de 89 jours. En termes de rendement grains, certaines lignées des essais préliminaires (IDYT) et avancés de rendement (ADYT) dépassent la performance des élites des essais multilocaux (SMLT). Le rendement moyen dans l'essai ADYT est de 2,4 t. ha⁻¹ avec un maximum de 3,5 et un minimum de 1,3 t. ha⁻¹.

En milieu paysan, le rendement moyen varie entre 2,5 et 3 tonnes/ha pour le blé tendre et dur respectivement. Cet état de fait montre qu'il y'a un gap de rendement en milieu paysan qui pourrait être résorbé par l'amélioration des pratiques culturales en milieu paysan.



Figure 4 : Inspection de l'essai DHS par le comité national consultatif des semences et plants et réunion d'homologation

1.33 Amélioration de la productivité du coton

Dans le cadre de la reconstitution de la banque de gènes du matériel végétal de coton, un essai de caractérisation agro morphologique a été mis en place avec 368 lignées de cotonnier adaptées aux conditions agro écologiques de la zone. La caractérisation de ce matériel a permis d'identifier la forme, la taille, la couleur et l'épaisseur des feuilles et capsules. Elle a également permis de noter que des glandes sont réparties sur toutes les parties aériennes de la plante (feuilles, tiges, capsules,) et l'existence de poils sur les feuilles et tiges de certaines variétés. Les lignées élites issues de cette évaluation à l'instar de la GB-0205, la ISCO-PG, la CS50, la TX-1463, la TX-0063, la W766-A, et la TX-1463 pourraient être utilisées comme géniteurs dans un programme de sélection pour répondre à l'attente des producteurs et des agro-industriels.

Dans un contexte de variabilité des pluies, 25 variétés ont été testées dans la moyenne Casamance pour l'identification de variétés adaptées à la zone. Du point de vue du rendement en coton graine, les variétés NTAL88(526,12), et la NTAB178 (529.94 kg/ha) comparées au témoin, la STAM129A*(331.69), sont les plus productives en zone médiane. Les insectes ravageurs constituent l'une des principales contraintes à la culture du coton. La mise en place de méthodes et stratégies de gestion de ces nuisibles nécessite l'évaluation de l'efficacité de molécules insecticides et de programmes de protection phytosanitaire adaptés au statut des ravageurs. Les résultats obtenus à partir de tests de matières actives chimiques et biologiques en station et en milieu réel indiquent une bonne efficacité des molécules (chimiques et biologiques [biopesticides et extraits botaniques]) dans le contrôle de *Helicoverpa armigera*.

1.34 Contribution des microorganismes bénéfiques (champignons mycorhiziens) dans l'assimilation des nutriments par les plantes.

Sur le niébé, les accessions ont été fortement *mycorhizées* par la souche de champignon *mycorhizien Rhizophagus irregularis* 10 par rapport à la souche *Glomus mosseae*. L'inoculation de *Rhizophagus irregularis* 10 a permis d'augmenter la teneur en micronutriments tels que le Fer, le Zinc, le Potassium et le Phosphore dans les accessions qui ont été les plus *mycorhizées* (Pakao, Thiey). Sur le mil, les accessions ont été significativement plus *mycorhizées* par *Glomus mosseae* que par *Rhizophagus irregularis* 10. Les feuilles des plants de l'accession du mil SL 23 inoculés par G. *mosseae* ont des teneurs significativement plus élevées en phosphore, en potassium et en zinc par rapport aux plants non inoculés. Sur la patate douce, les accessions ont été plus *mycorhizées* par *Glomus mossae* que par *Rhizophagus irregularis* 10.

1.35 Gouvernance foncière inclusive pour l'amélioration de la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et la consolidation de la paix

Un modèle de gouvernance intégré du foncier local (MoGIF) a été élaboré et validé par les différents acteurs. Le renforcement des capacités des acteurs locaux sur la gouvernance foncière effectué à travers :

- l'élaboration d'une charte intercommunale et l'appui à la mise en place de la section de la charte relative aux négociations avec les promoteurs des projets agrobusiness ;
- l'accompagnement du processus de demande de titres d'affectation des terres ;
- l'appui au processus de délibération des Communes et d'affectation des terres aux exploitations familiales
- l'appui à la promotion de techniques agro écologiques ;
- le renforcement de capacités sur les techniques agro écologiques.

1.36 Systèmes intégrés et durables (cultures, arbustes et animaux) favorables à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre en zone agro-sylvo-pastorale du Sénégal.

L'enquête ethnobotanique effectuée auprès de 96 de 19 villages de la Commune de Ouarkhokh a concerné 85% de chefs de ménage homme et 15% de femmes. Parmi les espèces ligneuses appréciées par les petits ruminants, *Balanites aegyptiaca* (34%) et *Acacia radiana* (25%) sont les plus disponibles et les plus appréciées. Ainsi ces deux espèces se retrouvent dans les A. *Radiana* est présent dans les 19 villages enquêtés, *B. aegyptiaca* dans 95%, *G.* Elles sont suivies des *Guiera senegalensis*, *Faidherbia albida*, *Adansonia digitata*, *Ziziphus mauritiana*, *Grewia bicolor*, *Combretum glutinosum* et *Sclerocarya birrea* avec des scores de moins de 10%. Le reste est constitué d'espèces très faiblement représentées.

G. Senegalensis, *F. Albida* et *A. Digitata* dans 32%, *Grewia bicolor* dans 21%. Les espèces restantes sont faiblement représentées au niveau des villages (entre 16 et 10%).

1.37 Dynamique des parcs agroforestiers du Nord bassin Arachidier en 1973, 1985 et 2019 : l'exemple du transect Thiénaba- Bambey.

L'étude de la dynamique spatio-temporelle des parcs agroforestiers du transect de Thiénaba_Bambey en 1973, 1985 et 2019 a montré que la végétation a connu des changements. Cette évolution est marquée par une augmentation de la superficie des zones de cultures au détriment de la savane arborée ; ceci entrainant une forte dégradation du couvert végétal. Les parcs agroforestiers du transect de Thiénaba_Bambey n'a pas ainsi échappé au phénomène dont les autres facteurs sont :

- la sécheresse qu'a connu le Sénégal dans les années 1970 jusqu'aux années 1980
- les changements climatiques et leurs conséquences
- les facteurs hydrodynamiques
- l'anthropisation à travers la coupe de bois et la pression foncière agricole.

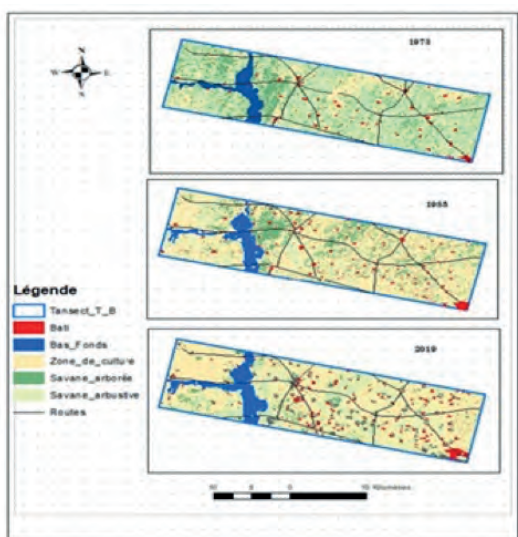


Figure 5 : Unité d'occupation du sol du transect Thiénaba_Bambey en 1973, 1985, 2019 Source : Dieng et Ndiaye, 2020

Il est noté dans certaines zones un vieillissement des parcs agroforestiers et la disparition de certaines espèces ; ceci explique les faibles densités observées. Les outils d'analyse spatiale à savoir la télédétection et le système d'information géographique contribuent à une connaissance de l'évolution de la végétation et ils sont par excellence des outils de gestion et de suivi des parcs agroforestiers.

1.38 Caractérisation et enrichissement des parcs agroforestiers du centre Bassin arachidier

Il apparaît une tendance de reconversion des zones de parcours de bétail en zones de culture et une baisse des jachères au profit des zones de culture. Cette zone est caractérisée par la présence de parcs à *F. albida*/*B. aegyptiaca* et à *F. albida*. Dans ces parcs, dominent les individus de diamètre supérieur ou égal à 30 cm avec un taux de régénération inférieur ou égal à 3,24%. Les vents forts, la variabilité pluviométrique et l'installation tardive des pluies sont les facteurs principaux qui affectent négativement la régénération des peuplements.

La formation de 157 exploitations familiales (EXFAM) et de 6 EXFAMs a été réalisée respectivement sur les techniques de reboisement et sur les techniques de Régénération Naturelle Assistée (RNA). En outre, 5 000 plants d'anacardiens, de jujubiers Gola et de tamariniers ; 2 000 de citronniers, de manguiers Kent et de papayers naine ont été produits.

1.39 Gouvernance foncière inclusive pour l'amélioration de la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et la consolidation de la paix

Dans la zone des Niayes, un modèle de gouvernance intégré du foncier local (MoGIF) a été élaboré et validé par les différents acteurs. Dans le cadre de la mise en œuvre de ce modèle, l'ISRA a la responsabilité du suivi de l'expérimentation sur la base d'indicateurs également validés par les membres du COPIL DV/GF, tandis que les autres partenaires à savoir le CONGAD, le CNCR et l'ENDA PRONAT œuvrent dans la mise en œuvre des activités du modèle.

Le MoGIF promeut l'accompagnement à la sécurisation foncière des exploitations familiales à travers :

- Le renforcement des capacités des acteurs locaux sur la gouvernance foncière
- L'élaboration d'une charte intercommunale et l'appui à la mise en place de la section de la charte relative aux négociations avec les promoteurs des projets agrobusiness
- L'accompagnement du processus de demande de titres d'affectation des terres
- L'appui au processus de délibération des Communes et d'affectation des terres aux exploitations familiales ;
- L'appui à la promotion de techniques agro écologiques
- Le renforcement de capacités sur les techniques agro écologiques.

1.40 Système de partage des informations et des évaluations de la vulnérabilité aux changements climatiques au profit des acteurs locaux

Un cadre de réflexion et de partage dirigé par des points focaux et les comités inter-villageois regroupant les producteurs des villages ont été mis en place. Ces CIV sont le réceptacle des interventions des plateformes d'échanges et de partages au niveau des communautés. Ils sont chargés avec les comités villageois d'organiser et de faire passer les informations. Les points focaux des plateformes, accompagnés par l'équipe technique au niveau arrondissement, sont chargés d'animer les activités de la plateforme. La plateforme d'innovation permettra de renforcer le partage de connaissances et la communication entre acteurs afin de faciliter une meilleure appropriation des connaissances et des compétences par les bénéficiaires.

1.41 Systèmes intégrés favorables à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre en zone agro-sylvo-pastorale du Sénégal.

L'enquête ethnobotanique effectuée auprès de 96 de 19 villages de la Commune de Ouarkhokh a concerné 85% de chefs de ménage hommes et 15% de femmes. Parmi les espèces ligneuses appréciées par les petits ruminants, *Balanites aegyptiaca* (34%) et *Acacia radiana* (25%) sont les plus disponibles et les plus appréciées. *A. radiana* est présent dans les 19 villages enquêtés, *B. aegyptiaca* dans 95%. Ces deux espèces sont suivies de *Guiera senegalensis*, *Faidherbia albida*, *Adansonia digitata*, *Ziziphus mauritiana*, *Grewia bicolor*, *Combretum glutinosum* et *Sclerocarya birrea* avec des pourcentages de moins de 10%. Le reste est constitué d'espèces très faiblement représentées.

1.42 Typologie des systèmes bovins du bassin de collecte de la Laiterie Du Berger

Cette étude met en exergue de nouvelles pratiques dans les systèmes d'élevage face à la croissance rapide du marché du lait, malgré le contexte général dominé par des systèmes extensifs peu productifs sur le plan laitier. Les évolutions détectées dans les modes de conduites des animaux seraient influencées par les importantes quantités de sous-produits désormais disponibles et qu'on peut utiliser pour l'alimentation du bétail, l'émergence d'une laiterie industrielle privée qui offre un débouché fiable aux éleveurs et l'ouverture nouvelle de ces derniers aux innovations ayant pour but d'accroître la productivité laitière (insémination artificielle, complémentation alimentaire ...). En réponse à ces influences, les éleveurs ont récemment développé 9 stratégies productives dont la parfaite connaissance est indispensable pour qui veut améliorer l'existant.

Tous les types d'éleveurs recensés produisent du lait qu'ils fournissent à la LDB. Cependant, deux principales orientations productives ont été identifiées : I) la production laitière avec des niveaux de spécialisation et d'intensification diverses et ; II) la production de bovins sur pied avec des stratégies de production qui considèrent la production laitière comme une opportunité de diversification des revenus d'élevage. En termes de conseils, il ressort de cette étude que les innovations techniques produites et/ou diffusées par les acteurs de la recherche et du développement devront cibler en priorité les éleveurs spécialisés dans la production laitière, à savoir : les éleveurs en stabulation ; les éleveurs sédentaires ; les éleveurs transhumants partiels précoces et producteurs laitiers ; et dans une moindre mesure les agro éleveurs. Le contenu de ces innovations techniques et conseils devront porter un intérêt particulier à la gestion des stocks de fourrages et de concentrés en prévision de l'imprévisibilité des prix, au rationnement de ces intrants alimentaires, au choix des animaux à sédentariser et pour finir, au mode de reproduction et à la programmation des moments de saillie et d'insémination artificielle pour remédier à la saisonnalité de la production laitière.

1.43 Diffusion de l'outil de rationnement « Jabnde »

Cette étude portant sur des simulations de scénarios de rations alimentaires à l'aide de l'outil de rationnement « Jabnde » pour les vaches en production dans le delta du fleuve Sénégal, nous a permis de tirer les conclusions suivantes :

Les intrants alimentaires (pâturage naturel, sous-produits agricoles et agro industriels) disponibles dans le rayon de collecte de lait de la laiterie de Berger (LBD) permettent de couvrir les besoins des vaches en production quel que soit le système de production, le type racial, et le niveau de production.

Les coûts des rations alimentaires augmentent au fur à mesure qu'on s'éloigne de la saison des pluies. Cela est dû d'une part, à la détérioration du pâturage naturel au cours de la période de soudure, et d'autre part, à l'augmentation des prix des sous-produits agricoles et agro industriels au cours de l'année.

L'élevage en divagation (accès au pâturage) est plus rentable que l'élevage en stabulation complète ; sauf pour les vaches de races exotiques pures hautes productrices aux second et dernier tiers de la période de soudure.

L'utilisation des vaches de race Maure et Métisses laitières reste plus efficiente pour la production laitière. Disposer d'une très grande variable d'intrants alimentaires est un moyen pour baisser les coûts des rations alimentaires par litre de lait.

Agir sur les facteurs susceptibles d'atténuer les effets d'un passage d'une période à l'autre de l'année est plus à même d'entraîner une réduction du coût de production qu'agir sur les variables : système de production, type racial, et variabilité des intrants alimentaires.

1.44 Analyse des flux d'intrants alimentaires destinés à l'alimentation du bétail dans le bassin de collecte de la Laiterie Du Berger (LDB)

L'analyse des flux de sous-produits dans le département de Dagana a mis en évidence, d'une part, des prix des intrants alimentaires destinés à l'alimentation du bétail élevés et d'autre part, de fortes fluctuations de ces prix tout au cours de l'année. Plusieurs facteurs ont été à la base de ces niveaux et instabilités de prix :

- un circuit de commercialisation trop long : la commercialisation des aliments pour bétail peut faire intervenir jusqu'à six acteurs, avec la volonté pour chacun d'entre eux, d'en tirer un maximum de profit ;
- des asymétries d'information sur la connaissance des prix de marché et sur la qualité des biens : la dissimulation des prix du marché par les grossistes et détaillants, dont les conséquences ont été plus prononcées sur les intrants alimentaires importés de l'étranger dans la zone d'étude. Ce qui occasionne des surprofits pour ces détaillants, au détriment des éleveurs et de la production laitière ;
- des externalités de l'État du Sénégal : les interventions de l'État du Sénégal, notamment en ce qui concerne la fixation des prix de certains produits agricoles (riz paddy, arachide...) ou encore de certains produits de consommation (farine boulangère...) auraient une incidence sur les prix des sous-produits ;
- des spéculations de la part des grossistes et des détaillants : dans une situation de forte demande et de grande insuffisance de l'offre, seules les spéculations peuvent expliquer une vente d'intrants alimentaires destinés à l'alimentation du bétail jusqu'en saison des pluies, étant donné que la commercialisation de ces intrants par les producteurs (agriculteurs et industriels) est cantonnée à la fin de la saison des pluies et au premier tiers de la période de soudure. Certains acteurs sont allés si loin dans le stockage et la vente différée, qu'ils ont été contraints de perdre de l'argent à la revente pendant l'hivernage 2019.

Cette situation globale a entraîné une incertitude dans les prix des intrants alimentaires destinés à l'alimentation. Ainsi, les producteurs laitiers du bassin de collecte de la LDB ont eu tendance à plus miser sur la diversification des sources de revenus que sur la spécialisation laitière. De fait, le risque lié à l'incertitude sur les coûts de production a été un frein au développement de la production laitière.

1.45 Caractérisation bromatologique des ligneux fourragers dans la zone agro-pastorale de Ngouye Kaffrine pour une meilleure valorisation en alimentation des petits ruminants

La présente étude a été menée dans la zone agropastorale de Kaffrine où l'élevage pratiqué est du type extensif sur des pâturages naturels. Elle avait pour objectif de caractériser les ligneux fourragers et de déterminer leur composition chimique. L'inventaire a permis d'identifier et de recenser 28 espèces ligneuses, dont 23 sont considérées comme fourragères soit 82,14 %. Parmi les espèces inventoriées comme fourragères, 43,47 % (*Balanites aegyptiaca*, *Adansonia digitata*, *Tamarindus indica*, *Guiera senegalensis*, *Terminalia macroptera*, *Faidherbia albida*, *Prosopis africana*, *Ficus capensis*, *Ziziphus mauritiana* et *Sterculia setigera*) sont très appréciées, 17,40 % (*Heeria insignis*, *Piliostigma reticulatum*, *Terminalia avicennioides* et *Acacia seyal*) sont appréciées et 39,13 % (*Anacardium occidentale*, *Cordyla pinnata*, *Anogeissus leiocarpus*, *Combretum glutinosum*, *Acacia ataxacantha*, *Azadirachta indica*, *Acacia nilotica*, *Eucalyptus alba*, *Securidaca longepedunculata*) sont peu appréciées.

(MAT) chez *Piliostigma reticulatum*, *Cordyla pinnata*, *Balanites aegyptiaca*, *Azadirachta indica*, peuvent constituer donc, une source potentielle de complément en matières azotées. Les unités fourragères (viande et lait) ainsi que les protéines digestibles dans l'intestin estimées à partir des équations de l'INRA (2018) montrent que *Balanites aegyptiaca*, *Piliostigma reticulatum*, *Adansonia digitata*, *Cordyla pinnata* et *Azadirachta indica* donnent les valeurs les plus élevées. Ces espèces fourragères pourraient constituer de bonne source en énergie et en protéines. La classification hiérarchique ascendante a permis d'identifier trois (3) groupes de fourrages : groupe 1 et 3 : fourrages fibreux à faible valeur nutritionnelle ; groupe 2 : fourrages adéquats pour le bon fonctionnement des microorganismes du rumen. Les fourrages du groupe 2 à savoir : *Eucalyptus alba*, *Securidaca longepedunculata*, *Acacia ataxacantha*, *Adansonia digitata*, *Azadirachta indica*, *Balanites aegyptiaca*, *Combretum glutinosum*, *Anogeissus leiocarpus*, *Acacia nilotica* sont les plus importantes du point de vue valeur alimentaire.

1.46 Promotion de l'aviculture villageoise améliorée dans le bassin arachidier par un paquet technologique adapté

Les femmes en milieu rural, cibles vulnérables, s'activent autour de l'aviculture villageoise qui tant soit peu génère des revenus substantiels pour couvrir les frais de scolarité des enfants, les soins médicaux, l'achat de petits ruminants et la dépense quotidienne).

Cette aviculture occupe 72 % des ménages ruraux sénégalais et fournit au marché national 39,7% du total de viande blanche et 13,5 % de la production totale en viande.

Pour lever les contraintes liées à la faible productivité de volaille locale due à la génétique, aux maladies récurrentes, à l'alimentation déficiente, à l'habitat inadéquat, le Gouvernement Coréen par le biais de son Ministère de Développement Rural a financé un projet « villages pilotes » exécuté techniquement par l'ISRA.

Entamé en 2018, ce projet pilote, en plus du volet aviculture, intègre le maraîchage, la production de semences d'arachide, le compostage sur fosses améliorées.

Ce projet intervient dans le Bassin Arachidier qui couvre une superficie totale de 51 315 Km², notamment dans les régions de Diourbel et Kaolack (les villages de MBOUSSO, MBAR Bawane et de et KEBE Mboudaye sont les concernés).

Ce projet met en exergue les acquis technologiques en matière d'aviculture villageoise et à terme il va contribuer à améliorer les revenus et la sécurité alimentaire des exploitations familiales.

Depuis son démarrage en septembre 2018, à nos jours, il a permis la construction et l'équipement de 06 grands poulaillers communautaires d'une capacité de 200 sujets chacun et de 235 poulaillers individuels d'une capacité de 50 sujets. Les poulaillers sont équipés en panneaux solaires autonomisés et les poulaillers communautaires sont dotés en plus de six incubateurs de capacité 540 œufs chacun, trois réfrigérateurs ; abreuvoirs et mangeoires) ;

Des sujets reproducteurs (90 poules et 18 mâles Rhodes Island Rhodes) ont été introduits dans les poulaillers communautaires et 480 poulettes pondeuses (HARCO) et 110 coqs dans les poulaillers individuels ;

Des ateliers de renforcement de capacités des acteurs dans la formulation, la production d'aliments et la prophylaxie sanitaire et médicale ont été organisés dans les villages pilotes. Des actrices bénéficiaires ont eu l'opportunité d'effectuer une visite d'échanges au Kenya pour s'enquérir de leur modèle améliorée de production en aviculture villageoise. À ce jour, plus de 11 séries d'éclosions ont été enregistrées au sein des 03 villages pilotes. Ces poulaillers communautaires polarisent plusieurs villages environnants où les populations viennent s'approvisionner en poussins et s'inspirer des acquis technologiques.

Les résultats en cours d'exécution du projet ont été satisfaisants, jusqu'au moment où un foyer épizootique s'est manifesté dans le village de Mbar occasionnant un taux de mortalité supérieur à 50% en juin 2020. Des mesures correctives ont été apportées et depuis lors l'élevage se poursuit sans difficulté majeure.

1.47 Cartographie des ressources alimentaires (nutriments et contaminants)

Les résultats de l'enquête menées dans les régions de Sédhiou, Kolda et Matam au niveau des marchés hebdomadaires « louma », des fermes et des abattoirs, ont montrés que les produits les plus vendus sont : oxytétracyclines, Tuloxine, Norfloxan, Trimébutine, anticox, enrofloxacin, sulfaméthizole, Ivermectine, kelamectine, Benzol, Deltaméthrine, Cyperméthine, albendazol, Cambikel 10 LA, Penistrepto, Limoxin 400, Doxycol Anti, Procalium et désinfectants. L'alimentation est essentiellement assurée par des pâturages naturels et les animaux sont souvent complétés avec les concentrés provenant des provendiers (NMA Sanders, etc.), d'aliment fermier fabriqué à des proportions variables d'intrants (coque d'arachide, son de blé, maïs, sorgho, mil, du niébé, tourteau de coton et son de riz). Les aliments sont conservés dans des bâtiments non ventilés et stockés dans des sacs en plastique et ou dans des contenants métalliques réutilisés.

Au niveau des points à risque pour la contamination des produits d'origine animale, le constat est que les conditions d'hygiène pourraient altérer les produits carnés.

1.48 Épidémiologie et Contrôle de la Peste des Petits Ruminants (PPR)

Une revue documentaire sur la Peste des petits ruminants au Sénégal est établie.

Des rencontres avec les informateurs clés (Chefs de poste vétérinaire, chefs de village, représentants d'éleveurs et autorités locales) dans les cinq sites du projet (Boulal, Diama, Medina Ndiathbé, Kidira et Gainth pathé) ont permis de cartographier l'ensemble des infrastructures rurales et d'identifier les pathologies dominantes et la part prépondérante de la PPR. La surveillance passive dans ces sites a permis de détecter et de confirmer des foyers de PPR à NGainth Pathé avec isolement et description pour la première fois au Sénégal de la lignée 4 du virus de la Peste des Petits ruminants.

Par la suite, un suivi longitudinal auprès d'un sous-ensemble de ménages (70 ménages) est prévu pour comprendre la dynamique des troupeaux au fil du temps (mise-bas, mortalité, vente, etc.) et pour identifier les événements sanitaires passés. Des investigations de foyers de PPR sur la diffusion de la lignée 4 sont menées sur l'ensemble du territoire national et que la carte de dispersion est établie.

1.49 Lutte contre les glossines et la trypanosomose dans les Niayes

Le projet de lutte contre la mouche tsé-tsé et la trypanosomose dans la zone des Niayes a pour objectif global de contribuer à la lutte contre la pauvreté en favorisant le développement dans la zone des Niayes de systèmes intégrés d'élevage. Lesquels systèmes pourraient permettre l'accroissement des revenus des populations locales en créant dans les Niayes une zone indemne de glossines avant l'élimination de la trypanosomose. Pour mener cette étude, un insectarium mis en place au LNERV (ISRA) pour l'élevage des mouches tsé tsé est utilisé. Ainsi, l'insectarium a reçu 1 035 654 pupes provenant des insectariums suivants : AIEA (32 246 pupes), CIRDES (20 954 pupes), IBD (713 095 pupes) et SAS (296 359 pupes). Le taux d'émergence de janvier à juin 2021 est en moyenne de $76,71\% \pm 13,39\%$ avec un taux de mouches opérationnelles de $60,64\% \pm 15,91\%$.

Aucune glossine sauvage ou stérile n'a été capturée dans le Bloc I (Kayar) durant toute l'année 2021. En revanche, les vecteurs mécaniques, stomoxes et tabanides, y sont toujours présents avec de fortes densités apparentes notamment pour les stomoxes ($37,608 \pm 77,373$ stomoxe/piège/jour et $0,814 \pm 0,400$ tabanide/piège/jour).

1.50 Caractérisation des systèmes d'élevage ovins au Sénégal

Cette activité vise à identifier l'appartenance ethnique des éleveurs des races ovines. Les résultats montrent que dans les régions de Dakar, de Thiès et de Diourbel que la race Ladoum est élevée majoritairement par l'ethnie wolof à 59,19%, puis par les sérères à 18,37%; les halpoulars (peul et toucouleur) sont propriétaires de 12,24% des troupeaux, Les bambaras 4,08% des troupeaux Ladoum.

Les lébous, les maures et les diolas sont faiblement représentés dans l'élevage de cette race avec, pour chacune de ces ethnies 2,04 % des troupeaux.

La race Peul peul est détenue en majorité par l'ethnie peul à 94,87% et minoritairement par l'ethnie wolof à 5,13%. Pour les autres races (Touabir, Balli balli, Djallonké), les peuls restent dominants dans l'appartenance des animaux.

Cette étude a permis aussi d'identifier le profil des éleveurs en fonction de la race.

Ainsi les éleveurs des races Djallonké et Ladoum s'activent plus tôt dans des activités autres que l'élevage comme leur activité principale. Concernant la race Djallonké 94,6% des éleveurs ont placé les autres activités au premier rang. Seuls 5,4% des éleveurs estiment que l'élevage est leur activité principale.

L'élevage de ces deux races est une activité secondaire, avec chez la race Djallonké 81,08% des exploitations qui le placent au deuxième rang, voire tertiaire pour certains éleveurs.

Chez les éleveurs de Balli balli, de Peul peul et de la race Touabir, l'élevage représente leur activité principale avec 92,1% des déclarations chez les éleveurs de cette dernière race.

Cela signifie globalement que la majorité des autres activités sont secondaires chez ces éleveurs. Cette étude a également montré les modes d'appartenance des troupeaux Ladoum avec 93,87 % des troupeaux qui sont individuels, alors que les troupeaux Djallonké sont à 97% des troupeaux collectifs.

Quant aux troupeaux de Balli balli, l'appartenance des animaux est majoritairement individuelle avec 68,58% des troupeaux contre 31,42% de troupeaux collectifs. = Cette étude a permis aussi de déterminer et de hiérarchiser des rôles joués par l'élevage ovins selon la race.

Il a été noté que la première fonction de l'élevage du mouton Peul peul est la génération de revenu avec 56,41% des choix au premier rang. L'autoconsommation est la deuxième raison de la pratique de cette activité classée avec 51,28%. La troisième place de ce classement est occupée par la fonction d'épargne.

La passion et le rôle social occupent respectivement la quatrième et la cinquième place dans la hiérarchie des fonctions de cette activité. L'élevage du mouton Djallonké a comme première fonction l'épargne qui occupe 56,75% du classement des éleveurs à la première place.

Elle est suivie de la génération de revenu avec 45,94% des déclarations. Le rôle social occupe la troisième place 57,57%. La quatrième fonction de cette activité est l'autoconsommation, et la production de fumier est classée à la cinquième place.

Cette étude a également permis de déterminer et hiérarchiser les contraintes de l'élevage ovin selon la race. Ainsi l'alimentation est la première contrainte de l'élevage du mouton Ladoum au Sénégal citée par 38,29 % des éleveurs ; elle est suivie de la santé animale qui recueille 31,9% des avis des éleveurs pour le premier choix et 21,95% au rang II.

Les troisièmes et quatrièmes places sont occupées respectivement par le vol de bétail. La cinquième contrainte de cet élevage est occupée par l'habitat

La première contrainte de l'élevage du mouton Djallonké est d'ordre sanitaire avec 62,17% des réponses des éleveurs au rang I. La deuxième contrainte de cette activité est alimentaire (40,54% du classement au rang II).

A la troisième place du classement se trouve la contrainte d'habitat. Les quatrièmes et cinquièmes contraintes de cet élevage sont l'abreuvement et celles décrites comme autres contraintes.

L'alimentation reste la première contrainte chez de l'élevage des autres races (Touabir, Balli balli et Djallonké).

1.51 Caractérisation morpho-biométrique des races ovines au Sénégal

Cette étude a permis de connaître la distribution des robes en fonction de la race. Ainsi la race Ladoum porte en majorité la robe blanche avec des tâches noires (33,33% des individus), suivie de la robe blanche uniforme (23,61%) et de la robe blanche plaque noire avec 22,22% des individus. Par ailleurs la robe blanche est dominante chez les Balli balli (60,58%), chez les Touabirs (70,2%) et chez les Djallonké (33,87%). La robe blanche encolure noire est la robe dominante chez les Peul peul, portée par 34% des individus, robes et races ovines. Seules, les robes ayant une représentation d'au moins 10% dans une des races concernées ont été prises en compte pour ce travail. Ces robes sont les suivantes : la blanche tâche noire, la robe blanche (uniforme), la blanche plaque noire, la robe blanche encolure noire et la bicolore. La robe blanche tache noire est portée par les cinq races ovines rencontrées dans cette étude. Cependant, celle-ci est plus présente chez les Peul peul avec 26,34% des animaux de ce groupe. Les Djallonké aussi portent fortement cette robe avec 26,23% des sujets. Les Ladoum arrivent en troisième position avec une représentation de 25,82% des sujets. Les Touabir représentent 15,65% et les Balli balli font 5,96% des animaux de ce groupe.

Par rapport à la présence de pendeloques chez les races ovines, il a été observé que les races Ladoum et Djallonké sont des races ovines pratiquement sans pendeloques. Seuls 0,98% des animaux décrits comme des Ladoum en sont porteurs. Chez les Djallonké cette proportion est de 1,71% de l'effectif des animaux. Par ailleurs, la race Touabir apparaît comme une race à fort port de pendeloques avec 42,16%, des animaux du groupe. Elle est suivie de la race Balli balli avec 35,35% de l'effectif, la race Peul peul 20,1% de porteurs.

Pour le port de cornes chez la femelle, il a été noté chez la race Ladoum, moins d'une brebis sur quatre 17,4% est acère alors que chez les Djallonké le pourcentage de femelles cornues est très faible 2,8%. En revanche, un peu plus de la moitié 52,24% des femelles Touabir et des brebis Peul peul 51,9% portent des cornes. Chez les femelles Balli balli moins du quart 24,05% des individus est cornu. Quant aux mesures à la hauteur au garrot (HG) et du périmètre thoracique (PT), les résultats indiquent que le mâle Ladoum adulte a en moyenne une hauteur au garrot de $104,1 \pm 6,09$ cm et que la femelle adulte a une hauteur au garrot moyenne de $97,1 \pm 6,17$ cm. La hauteur au garrot moyenne des adultes de la race (tous sexes confondus) est de $99,86 \pm 6,86$ cm. Pour cette variable, le minimum mesuré pour un mâle Ladoum adulte est de 90 cm et le maximum est de 114 cm. La HG minimum d'une femelle peul peul est de 60,3 cm et le maximum mesuré pour les femelles est de 74,3 cm. Chez les Touabir et les Balli balli, les HG moyennes sont de 76,30 cm et de 80,34 cm respectivement. Chez les Touabir la moyenne générale du périmètre du thorax des animaux est de $85,27 \pm 8,55$ cm. Elle est de $87,17 \pm 9,51$ cm pour les mâles et de $84,21 \pm 7,84$ cm pour les femelles.

1.52 Dynamique saisonnière et interannuelle de la flore et de la végétation d'un parcours sahélien

Cette étude a permis de faire une corrélation pluies-phytomasse en établissant la dynamique saisonnière de matière sèche et organique digestible des pâturages. Les résultats montrent que sur 2 t. ha⁻¹ de matière sèche du pâturage seules 0,7 t. ha⁻¹ correspondent à la matière organique digestible qui sera utilisable comme source d'énergie et de protéine pour l'animal. Alors que pendant la saison des pluies, sur les 0,64 t. ha⁻¹ de matière sèche produite, seulement 0,23 t. ha⁻¹ (36%) de matière organique sont digestibles, ou en saison sèche, sur 0,59 t. ha⁻¹ de matière sèche produite, seulement 0,16 t. ha⁻¹ (27%) de matière organique sont digestibles. Par rapport à la phénologie, il a été constaté que le retard d'un mois dans l'installation des pluies entre 2018 et 2019 a induit un raccourcissement du temps de floraison et de fructification.

Les pics de floraison et de fructification ont été atteints lors de la sénescence des feuilles en fin de saison des pluies. De même la contribution des espèces au cours du cycle de vie des herbacées en année de saison des pluies précoce, pour *Zornia glochidiata* et les espèces de la famille des Poaceae sont plus importantes pendant la germination et l'installation.

Lors des phases de croissance et décroissance, *Diodella sarmentosa* et *Zornia glochidiata* ont les plus grandes contributions. Au maximum de végétation, les pâturages sont dominés par *Diodella sarmentosa* (43,1%), *Zornia glochidiata* (15,3%) et *Alysicarpus ovalifolius* (5,6%). En année de saison des pluies tardive, *Diodella sarmentosa* est l'espèce qui contribue le plus à la quantité de phytomasse disponible sur les trois phases.

1.53 Statistiques de la pêche artisanale

Le bulletin des statistiques de la pêche artisanale de 2019 a été publié (CRODT, 2020). Les statistiques présentées sont relatives à la flottille de pêche, à l'effort de pêche et aux débarquements.

20 413 unités de pêche ont été dénombrées dont 19 004 pirogues et 1 409 unités de pêche à pied. Les unités de pêche à pied sont concentrées dans les régions maritimes du Sine Saloum. Les parcs piroguiers des régions maritimes du Cap Vert et de Thiès Sud sont relativement plus élevés (respectivement 21,19% et 21,49%). Saint-Louis a le parc piroguier le plus élevé avec 2 302 pirogues. Les filets dormant de fond sont les plus nombreux avec 3 450 unités de pêche.

Le bulletin des statistiques indique que l'effort de pêche total de la flottille artisanale est estimé à 1 091 121 sorties en mer en 2019, soit une baisse de 3,5% par rapport à 2018. Ainsi l'effort de pêche est fortement dominé par les pirogues moteur ligne (PML) et les filets dormants (FD), avec 40,8% et 31,9% du nombre total de sorties respectivement. En 2019, l'activité de pêche est plus élevée de janvier à juillet. Ainsi le pic de l'effort de pêche est noté en mai avec 132 148 sorties.

Les débarquements totaux de la pêche artisanale maritime sont estimés à 445 406 tonnes en 2019 contre 397 358 en 2018, soit une hausse de 12%. Toutes les régions maritimes ont enregistré une hausse des débarquements à l'exception de la région du Sine Saloum où la production a été presque divisée par deux par rapport à 2018. Toutefois, une baisse de 47,6% a été notée dans la région maritime de Sine-Saloum. Les débarquements des sennes tournantes (ST), qui représentent 62,5% de la production totale de l'année 2019, ont augmenté de 28,1%.

Les statistiques de pêche artisanale de 2019 ont été publiées dans une Archive scientifique. Le suivi des indicateurs halieutiques et socioéconomiques de la pêche artisanale est fait durant 12 mois dans 10 sites majeurs dans le cadre du projet DEKKAL GUEJ.

Deux rapports semestriels et un rapport scientifique annuel ont été produits. Un atelier virtuel de restitution et de validation a été organisé par le CRODT.

Les résultats de l'étude portant sur l'optimisation du système de collecte des données sur les pêcheries de petits poissons pélagiques, sont présentés ci-après : le questionnaire sous régional est harmonisé ; une base de données sur les pêcheries de petits pélagiques est opérationnelle dans chaque pays partenaire ; un lexique commun trilingue (français, portugais et anglais) est adopté ; 15 enquêteurs sont formés sur les méthodes de collecte de données, le plan d'échantillonnage et les méthodes d'identification des espèces à forte valeur commerciale ; 12 enquêteurs sont formés sur l'utilisation des tablettes et l'application « ODK collect » ; plus de 100 000 spécimens tous taxons confondus sont mesurés et/ou pesés.

1.54 Évaluation des ressources halieutiques exploitées au Sénégal

Les dernières évaluations de stocks de sardinelles, ethmalose et chinchards indiquent que les productions maximales équilibrées sont respectivement de 270 667 tonnes contre 176 903 tonnes de captures en 2019, 16 896 tonnes (contre 15 600 tonnes) et 26 492 tonnes pour le chinchard noir (contre 36 163 tonnes) et 31 600 tonnes pour le chinchard jaune. Il est recommandé de réduire l'effort de pêche et les captures sur ces ressources pélagiques côtières. Quant aux ressources pélagiques hauturières, les évaluations réalisées concernent le listao en 2016, l'albacore et l'espadon en 2019 et le patudo en 2021.

Les résultats obtenus indiquent que le stock de l'albacore est sous exploité même si les captures de 2020 ont dépassé le taux admissible de captures (TAC) fixé à 110 000 tonnes en 2016 ; le stock de patudo est pleinement exploité et le celui de listao n'est vraisemblablement pas surexploité.

Les avis du Comité Scientifique pour la Recherche et les Statistiques (SCRS) ont permis l'adoption par l'ICCAT des mesures de gestion ci-après : une réduction de l'effort de pêche sur le listao ; un TAC fixé à 110 000 tonnes dans la zone maritime africaine pour l'albacore et un TAC de 62 500 tonnes pour le patudo.

Les résultats des évaluations de stocks démersaux côtiers réalisées en 2019 et 2020 indiquent des productions maximales équilibrées pour le stock de crevette blanche de 2 963 tonnes (stock pleinement exploité), le stock de poulpe de 12 923 tonnes (stock pleinement exploité), le stock de thiof de 1 412 tonnes (stock surexploité), le stock de pageot de 5 154 tonnes (stock pleinement exploité), le stock de pagre de 5 730 tonnes (stock surexploité) et le stock de seiche de 2 525 tonnes (stock surexploité).

Il a été recommandé une réduction des efforts et des captures sur les stocks démersaux côtiers.

Enfin concernant les stocks démersaux profonds, les résultats des évaluations en 2019 et 2020 indiquent que le stock de merlu noir de la ZEE sénégalaise est surexploité avec une production maximale équilibrée d'environ 3 645 tonnes. Ainsi, il a été recommandé une diminution de 15% de l'effort de pêche. Quant à la crevette profonde gamba, le stock est dans une situation de pleine exploitation avec un potentiel de pêche de 2 014 tonnes.

La situation de la pêcherie s'améliore en termes de biomasse et au plan économique avec une rente halieutique de 434 millions pour l'année 2019.

Cependant, il est recommandé de ne pas augmenter l'effort de pêche.

1.55 Amélioration sous régionale des connaissances sur les ressources démersales et écosystèmes côtiers au Sénégal

Cette étude vise principalement à appuyer la production d'informations pour accompagner la prise de décision sur l'état des stocks démersaux côtiers. Au Sénégal, les espèces prioritaires ciblées par le projet sont le thiof et la crevette côtière. Les résultats sur la biologie du thiof ont montré que la taille de première maturité sexuelle du thiof (*Epinephelus aeneus*) est de 40 cm LT au Saloum, 46 cm à Cayar et de 45 cm pour les deux sites réunis.

La reproduction du thiof s'effectue toute l'année, mais la période principale de reproduction se situe entre mai et août. La période de maturation des gonades pour la majorité des thiofs se situe entre mai et août. Les thiofs pondent principalement entre les mois de mai à octobre (Figure 1).

Une baisse importante du RGS est observée à Cayar au mois de juin, août-septembre (saison chaude) et au Saloum au mois de juin (période chaude) et au mois d'octobre (période de transition chaude froide). Ainsi la majeure partie des thiofs pondent en saison chaude (de juin à août) et une autre partie des thiofs sur la période coïncidant avec la période de transition saison chaude-saison froide.

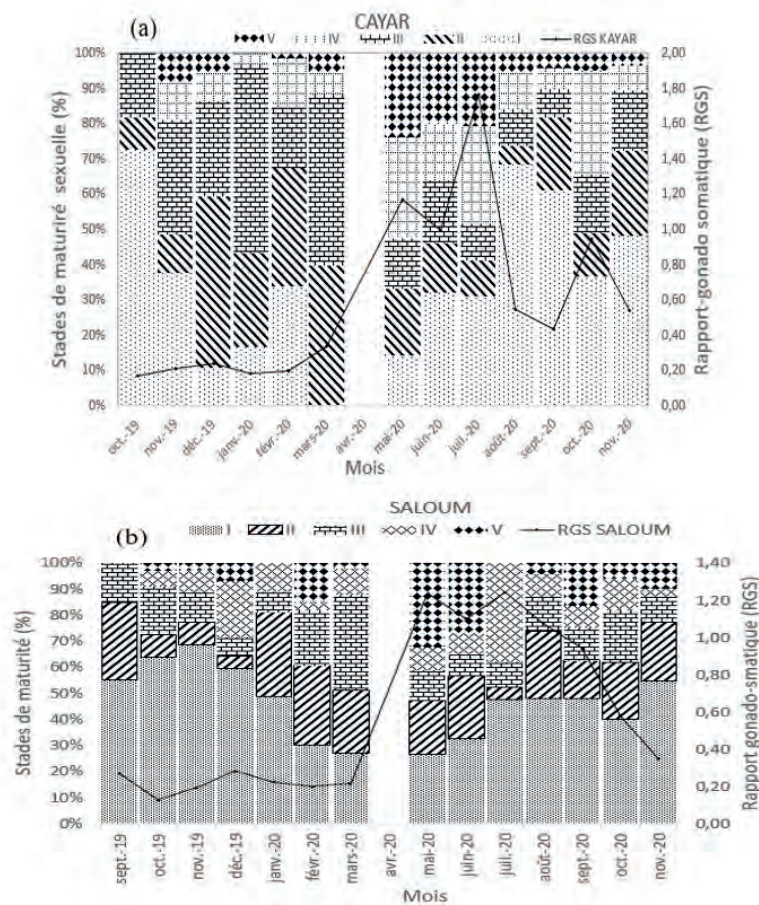
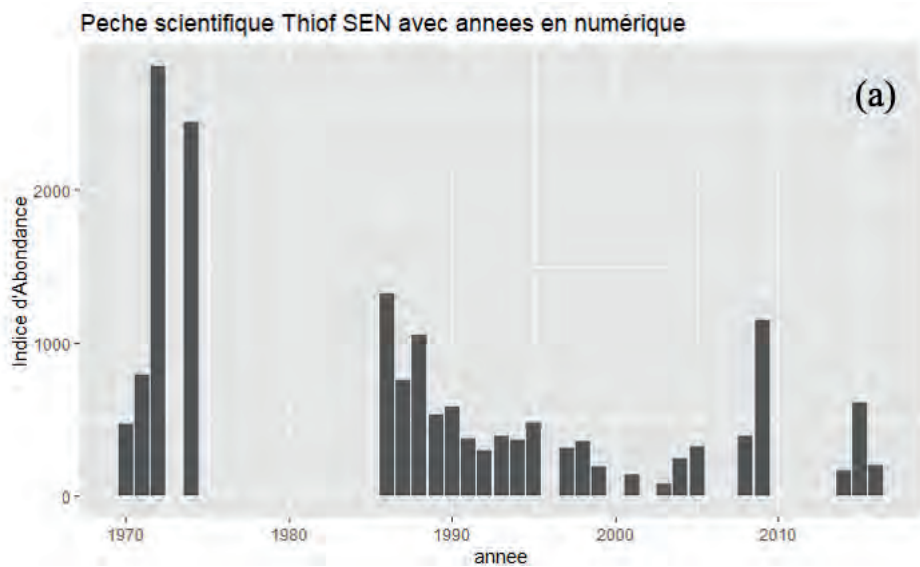


Figure 6. Évolution mensuelle des stades de maturité sexuelle et du rapport gonado somatique du thiof à Cayar (a) et au Saloum (b)

Des séries d'indices d'abondance estimés grâce à la modélisation delta-glm à partir des données de campagnes scientifiques (1970-2016) et de la pêche artisanale (1980-2018) sont disponibles. L'abondance du stock de thiof diminue de façon drastique et continue sur la période 1980-2018. Le stock de thiof est réduit de moitié ces dernières années 2017-2018 comparé aux années 1970 (Figure 5). À cause d'un manque de financement pendant plusieurs années, des campagnes scientifiques n'ont pas été réalisées (Figure 5a).



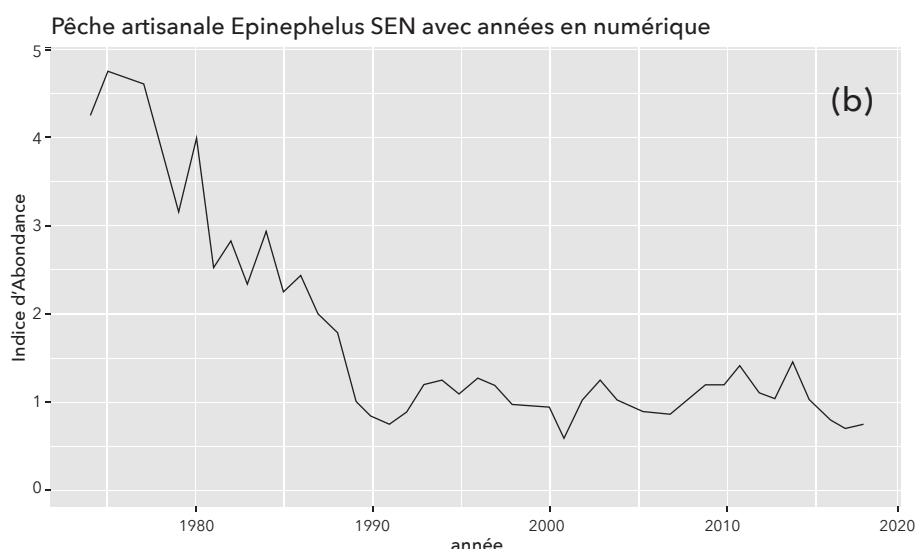
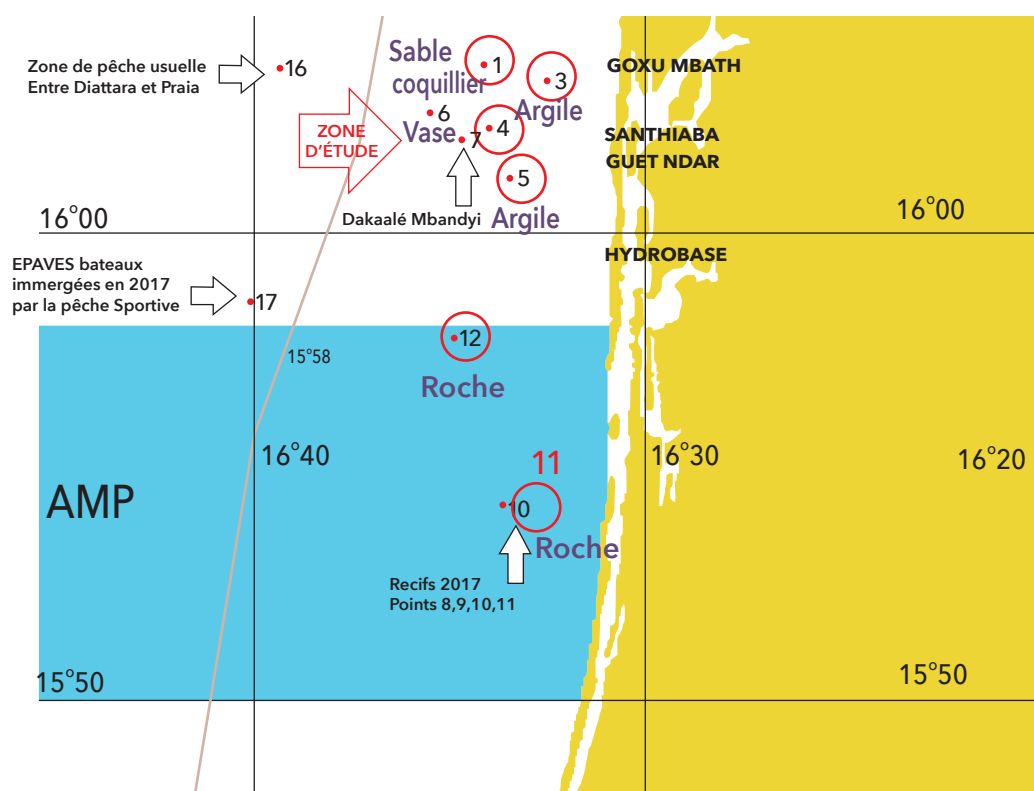


Figure 7. Évolution des séries d'indices d'abondance du stock de thiof exploité au Sénégal à partir des données de campagnes scientifique (b) et de la pêche artisanale (b)

1.56 Étude de faisabilité de l'immersion des récifs artificiels dans la zone marine de Saint-Louis (Sénégal)

Dans le cadre du suivi-évaluation de l'efficacité des récifs artificiels, les résultats des pêches scientifiques ont révélé la présence de 25 espèces dans l'AMP dont certaines de grande taille, e.g. *Cynoponticus ferox*, *Pseudolithus spp.* et *Cymbium pepo* ; l'existence d'espèces nobles telles que les mérous dans la zone à substrat dur ; la présence de beaucoup de pêcheurs opérant dans l'AMP et la présence de quantités élevées de méduses dans l'AMP. Cependant, les récifs immergés en décembre 2017 n'ont pas été suivis parce que non localisés.

Par rapport à l'étude de faisabilité pour l'immersion de récifs supplémentaires dans la zone de Saint-Louis, 06 sites sont présélectionnés. Il s'agit des sites 1, 3, 4, 5, 11 et 12 (Figure 4). Les boules de récifs, les tas de pierres et récifs cubiques seraient efficaces pour reproduire l'habitat marin des espèces démersales côtières.



Pour l'installation des récifs, les conditions climatiques ont été analysées. Ainsi, les résultats obtenus montrent que, sur 24 heures de mesure, les faibles coefficients de marée n'ont pas d'influence sur le courant marin. En effet, pendant la saison chaude de 2021, les vitesses du courant sont faibles et les directions de propagation sont relativement éparées (Figure 5).



1.57 Dynamique des petits poissons pélagiques et méso pélagiques dans l'espace du Courant des Canaries (CCLME)

Les résultats de l'analyse des données de la campagne acoustique du Fridtjof Nansen de septembre 2019, ont montré une diminution des stocks de sardinelles dans l'ensemble du Grand Écosystème Marin du Courant des Canaries (CCLME). La biomasse des sardinelles a été de 400 000 tonnes environ au cours de cette campagne de 2019, ce qui se rapproche de la biomasse moyenne estimée dans les relevés depuis 2015. Toutefois, au cours de la période 1994-2005, la biomasse moyenne de sardinelles était estimée à près de 3 millions de tonnes. Cette différence et les informations recueillies pourraient faire penser un déclin malgré la comparabilité limitée. Une part importante de la biomasse totale de sardinelles a été observée dans les eaux sénégal-gambiennes, soit environ 350 000 tonnes. Cependant, la disponibilité de la sardinelle sur les marchés locaux est réduite comme en témoigne la hausse des prix.

La biomasse combinée des chinchards a été pour 2019 l'une des estimations les plus élevées de la série chronologique de 25 ans.

Trichiurus trecae a été observé au Sénégal, en Guinée et en Mauritanie, tandis que *T. trachurus* était limité aux eaux marocaines. Des densités élevées de *T. trecae* ont été enregistrées dans le Nord du Sénégal, suggérant une augmentation possible de la taille des stocks dans cette région.

1.58 Caractérisation des sites critiques côtiers des petits poissons pélagiques

La présente étude relative à la caractérisation des sites critiques côtiers pour les ressources de petits poissons pélagiques au Sénégal, conduite depuis 2018, a permis d'obtenir les résultats ci-après : (I) huit (8) sites critiques (Port-baie de Hann, Mbodiène-Ngazobil, Kafountine-Cap, Diakhanor-Sangomar, Yenne-Bargny, Soumbédioune-Ouakam, Cap Naz et Kher Mag de Lompoul) ont été identifiés le long de la zone marine côtière du Sénégal ; (II) parmi ces sites critiques, 4 sites (Port-baie de Hann, Mbodiène-Ngazobil, Diakhanor-Sangomar et Yenne-Bargny) ont été caractérisés du point de vue biologique, environnemental et socioéconomique et (III) les sites critiques caractérisés ont été cartographiés dans un Atlas régional des sites critiques pour les ressources de petits pélagiques.

1.59 Marquage des thonidés tropicaux de l'Océan Atlantique (AOTTP)

Les résultats obtenus au cours de la période 2016 -2021 sont consignés dans le Tableau 1. Un total de 119 429 thons tropicaux de l'Atlantique sont marqués et 17 162 récupérés représentant un taux de 14,4%.

Tableau 1. Répartition des spécimens marqués et récupérés selon l'espèce

Thon obèse	24092	4941	20.5
Albacore	40332	8094	20.1
Listao	46892	3540	7.5
Thonine	7832	585	7.5
Thazard Bâtard	281	2	0.7
Total	119429	17162	14.4

Les marques électroniques et satellitaires ont permis d'affiner les schémas migratoires de l'Albacore et du thon obèse (Figure 5).

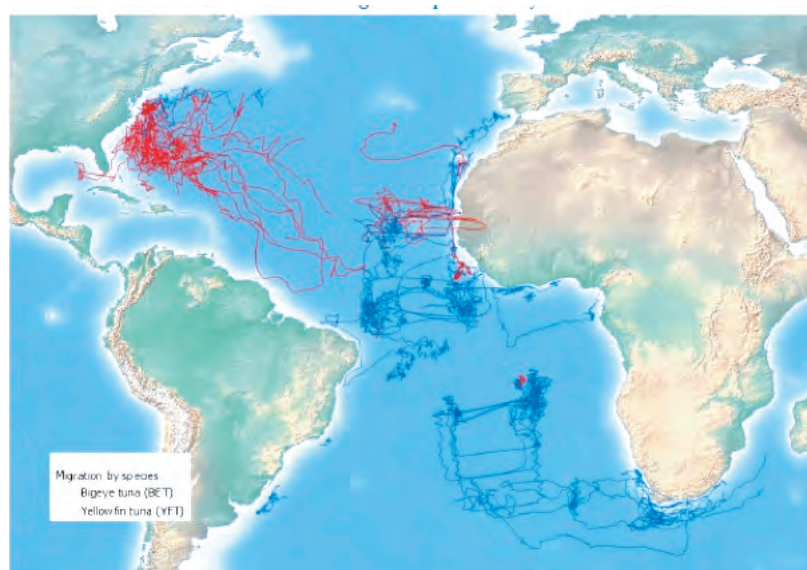


Figure 9. Schémas migratoires du thon obèse (en rouge) et de l'Albacore (en bleu).

Les résultats de la lecture des pièces dures (otolithes, épines et vertèbres) des poissons ont montré que l'âge maximal est de plus de 17 ans et 18 ans pour le thon obèse et l'albacore, respectivement.

Ces informations obtenues à partir du programme AOTTP montrent que les âges utilisés lors des évaluations antérieures étaient sous-estimés.

1.60 Analyse de la filière des petits pélagiques côtiers et évaluation du coût sociétal de leur usage au Sénégal

Selon l'analyse de la filière des petits pélagiques côtiers, il a été montré que la valeur ajoutée moyenne annuelle globale des petits poissons pélagiques côtiers est estimée à 26,82 milliards de FCFA dont 12,49 milliards de FCFA tirés du segment de la production. Le secteur mareyage y contribue pour 6,23 milliards tandis que les secteurs de la transformation artisanale et industrielle apportent respectivement 7,11 milliards et 0,99 milliard de FCFA. En guise de contribution aux finances publiques, les recettes fiscales sont estimées à 36 250 000 FCFA à travers les permis de pêche.

1.61 Dynamique et diversité des merlus noirs exploités au Sénégal

Les résultats obtenus ont montré que : (I) le sex-ratio est en faveur des femelles quelle que soit l'espèce considérée ; (II) la répartition bathymétrique des merlus noirs est hétérogène, les merlus noirs sont plus abondants vers les 300 m de profondeur, en ces profondeurs, les individus femelles prédominent ; (III) les spécimens de merlus noirs débarqués par la pêche artisanale sont de plus grandes tailles comparativement à ceux capturés par la pêche industrielle qui se répartissent en des profondeurs beaucoup plus importantes ; (IV) en pêche artisanale, 116 *Merluccius polli* et 170 *Merluccius senegalensis* ont morphologiquement été identifiés. Cependant, la génétique a indiqué que tous les échantillons correspondent à *M. senegalensis*. Alors qu'en pêche industrielle, 53 spécimens de *M. polli* et 119 de *M. senegalensis* ont été identifiés en se basant sur les critères morphologiques et méristiques. Toutefois, l'approche génétique a décelé que sur *M. polli*, 23 individus ont été identifiés comme *M. senegalensis* représentant 43,4% des échantillons du merlu d'Afrique tropicale ; 52 spécimens de *M. senegalensis* sont en réalité des *M. polli*. Un rapport sur la discrimination des deux espèces de merlus est produit.



2

AXE 2 : TRANSFORMATION DE L'AGRICULTURE ET ACCOMPAGNEMENT DURABLE DES EXPLOITATIONS FAMILIALES ET AGRO INDUSTRIELLES

Conscient de son rôle central dans la transformation de l'agriculture au Sénégal pour répondre aux enjeux de développement durable, l'ISRA, à travers l'axe 2 de son plan stratégique (PSD 2018-2022), s'inscrit dans les dynamiques en cours en adressant des recherches sur la multifonctionnalité de l'Agriculture, l'adaptation d'une mécanisation aux différents systèmes pour améliorer la productivité du travail, la professionnalisation des filières pour accompagner l'amélioration des chaînes de valeurs. La reconnaissance de la multifonctionnalité de l'Agriculture (sécurité alimentaire, revenus, emplois, préservation de l'environnement, séquestration du carbone, réduction des inégalités de genre et territoriales...) participe à justifier davantage l'allocation de ressources et les attentions vis-à-vis de l'agriculture au sens large qui a été plusieurs fois énoncée et affichée sans réellement être prise en compte par la recherche agricole. La mécanisation maîtrisée et convenable aux différents systèmes de production permettrait de produire plus tout en minimisant les pertes post-récolte et réduire la pénibilité d'une agriculture manuelle. La recherche doit aider à identifier les mécanismes pouvant aider à l'introduction d'une mécanisation adaptée, abordable, efficiente et durable. La professionnalisation des filières est un des engagements réglementaires de la LOASP. Elle recoupe trois dimensions : la participation des agriculteurs dans l'orientation de politiques agricoles, la reconnaissance du métier et la valorisation des agriculteurs et enfin la cogestion des filières avec les opérateurs économiques et l'État. Si les deux premières dimensions ont plus ou moins connu des avancées pour l'agriculture sénégalaise, les défis restent importants pour la cogestion des filières et l'autonomisation des producteurs (interprofessions, tables filières, plateforme d'innovations...).

2.1 Caractérisation pathotypique et moléculaire de la bactériose (BLS) du riz

La présence de la strie bactérienne du riz (BLS, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola*) a été détectée dans presque toutes les régions prospectées. Deux gènes résistants au BLS ont été identifiés ce qui va permettre de faire un pas sur la stratégie de lutte génétique contre le BLS. Il serait possible grâce à un bon programme de sélection de transférer ces deux gènes de résistance chez des variétés déjà vulgarisées qui ont de bons comportements agronomiques mais sensibles au BLS.

2.2 Production de plants améliorés en pépinière

À la suite de l'installation d'une nouvelle pépinière, 10 854 plants de diverses espèces ligneuses (Agrumes, Manguiers, Anacardiens, Baobab, Acacia mellifera) ont été produits lors des séances de formation (acteurs à la base ; stages diplômants). Ainsi 14 sessions de formation ont été organisées pour l'UVS et de projets. L'accueil de stagiaires des universités (UVS, ISFAR, ENSA, UASZ, UGB) et d'élèves de lycée technique de Bignona et de Kédougou.

2.3 Sélection et diffusion de géniteurs du taurin Ndama

Le CRZ de Kolda possède la majorité du cheptel du noyau de sélection avec 62,31% contre 37,68% pour les éleveurs. Ce noyau compte actuellement 142 reproductrices (génisses et vaches) ce qui représente 71,35% de l'effectif total et 16 taurillons sont actuellement en testage. Les taurillons ont une moyenne d'âge de 55 ± 12 mois et un poids moyen de 131 ± 31 kg avec un gain moyen quotidien (GMQ) de 325 ± 91 g/j. En plus des pâturages naturels, les animaux reçoivent en saison sèche, une supplémentation avec de la graine de coton et de la fane d'arachide. Une épidémie de Fièvre aphteuse a été notée dans le troupeau du CRZ de Kolda durant les mois d'octobre, novembre et décembre et a entraîné la mortalité de quatre veaux.

À ce jour, ce programme a permis de diffuser 48 géniteurs dans les communes de Dioulacolon et Médina El hadji. Toutefois d'autres communes du département de Kolda telles que Saré Bidji et Guiro Yoro Bocar ont aussi bénéficié de ces géniteurs. Des géniteurs ont aussi été mis à la disposition des éleveurs de Bignona et de Vélingara.

2.4 Production des larves de mouche pour l'alimentation de la volaille

L'objectif consistait à maîtriser la production de larves (asticots) de mouches afin de limiter la concurrence entre l'homme et l'animal par rapport aux matières premières riches en protéines et la valorisation des déchets agricoles. Les asticots sont une source importante de protéines animales pouvant constituer une solution pour réduire le coût de l'aliment.

L'étude portant sur la production de larves de mouches (asticots) a révélé que la fiente de volaille brute produit plus d'asticots que les autres substrats. Il a été aussi observé que lorsqu'on associe les substrats aux attracteurs, la bouse de vache produit plus d'asticots que les autres substrats.

2.5 Analyse de la durabilité des périmètres maraichers collectifs du Bassin arachidier (BA) avec la méthode IDEAC

Au Sénégal, le maraîchage, historiquement introduit et pratiqué dans la zone des Niayes et la Vallée du Fleuve Sénégal, apparaît de plus en plus important dans les zones d'agriculture pluviale.

Il y joue un rôle important dans la stratégie de diversification des exploitations familiales car constitue une source de revenus et d'amélioration de leur sécurité alimentaire et nutritionnelle.

Dans ces zones, différentes formes d'exploitations horticoles existent : (I) les formes individuelles qualifiées de périmètres individuels qui sont gérés par des exploitations familiales et (II) les formes collectives de types de périmètres collectifs qui regroupent plusieurs individus, souvent issus des exploitations familiales, avec une gestion et un mode de commercialisation communs. Cependant, la pratique de l'agriculture irriguée dans une zone comme le Bassin arachidier caractérisée par des ressources en eau limitées et des températures élevées pourrait s'avérer difficile. Dès lors, il devient pertinent de se demander si le maraîchage peut être durable dans une zone où, non seulement, l'eau n'est pas bien maîtrisée mais aussi les températures sont élevées. L'objectif de cette étude est d'analyser la durabilité des périmètres pilotes PAPSEN, en particulier, et les périmètres maraichers collectifs du Bassin arachidier en utilisant l'outil IDEAC. Cet outil évalue la durabilité suivant quatre dimensions à savoir la dimension agroécologique, la dimension socio-territoriale, la dimension économique et la dimension institutionnelle/organisationnelle. Les résultats montrent que les périmètres pilotes de PAPSEN ne sont durables que pour la dimension institutionnelle et organisationnelle. La présente étude s'appuiera essentiellement sur une démarche participative, avec comme objectif principal, de recenser le maximum de données de toutes les sources potentielles, susceptibles d'alimenter l'analyse de la durabilité des périmètres maraichers collectifs du BA et d'établir un consensus autour de l'adaptation de la méthode IDEAC au contexte des périmètres maraichers du BA. Globalement, aucun périmètre n'est durable sur le plan économique. Les trois périmètres pilotes ont obtenu des scores de durabilité économique évalués à 26%, 23% et 20% respectivement pour Mbassis, Touba Toul et Darou Fanay. Ces scores sont très loin du seuil de durabilité fixé à 60%. Cela suggère que d'énormes efforts devront être déployés par les périmètres pour améliorer le niveau de durabilité économique. L'analyse de la durabilité économique par composante révèle que les trois périmètres ne sont durables pour aucune composante. En effet, pour la composante « Viabilité » les scores obtenus sont 20%, 6,7% et 0% respectivement pour Mbassis, Touba Toul et Darou Fanay.

Pour la composante « Indépendance » les scores obtenus sont plus ou moins proches du seuil de rentabilité (54,2% ; 50% et 45,8% respectivement pour Mbassis, Touba Toul et Darou Fanay).

En ce qui concerne la composante « Organisationnelle » de cette dimension de l'outil IDEAC, les trois périmètres pilotes sont durables : à l'exception de Touba Toul qui a 100 points de pourcentages, Mbassis et Darou Fanay ont à 93,3% comme score de durabilité. En effet, Touba Toul a 100% de points sur les deux indicateurs de la dimension tandis que Mbassis et Darou Fanay ont 100% des points pour l'indicateurs « Mécanisme de coast/recovery » et 80% des points pour l'indicateur « Gestion et planification ;

Par rapport à la composante institutionnelle, nous notons que l'indicateur « Conformité des règles d'accès et de fourniture de la ressource aux spécificités locales » est celui pour lequel les périmètres de Touba Toul et Mbassis ont encore d'importants efforts à fournir, ils ont tous un score de 23,1 points de pourcentages.

En revanche, pour l'indicateur « Sanctions » qui apprécie comment sont définies les sanctions et si des mécanismes sont mis sur pieds pour leurs applicabilités, seul Mbassis a dépassé le seuil de durabilité avec exactement 9,2 points d'écarts. Touba Toul a le plus faible score : 30,8%.

2.6 Mise en place de plateforme d'innovations et accompagnement de l'émergence d'innovations organisationnelles pour la collecte de lait à Dagana et Fatick.

Dans un contexte de forte hausse du marché en produits laitiers du fait de la croissance démographique, la marge de développement de la filière laitière devient de plus en plus importante. Au même moment, le niveau de transformation des produits d'élevage et notamment laitiers est très faible.

Les causes sont l'isolement des exploitations, leur production saisonnière et en petite quantité, mais aussi des systèmes de collecte de lait très peu performants. Ce projet a été financé dans cette optique ? et entend accompagner deux bassins laitiers : Dagana et Fatick avec les acteurs industriels très engagés dans la collecte et la transformation du lait.

Ce projet a pour objectif d'identifier, de caractériser les acteurs évoluant autour de chaque bassin de collecte et analyser leurs relations et capacités à constituer une plateforme afin de connaître les goulots d'étranglement de la collecte et les conditions favorables à la mise en œuvre d'accords bénéfiques entre les différents acteurs, particulièrement, les éleveurs et les laiteries (Kirène et Laiterie du Berger) et d'accompagner la mise en place de plateforme d'innovations.

Deux stagiaires ont été mis en contribution pour la réalisation d'enquêtes auprès des différents acteurs concernés et de la conception d'un jeu de rôle pour susciter les débats et des propositions d'amélioration.

Avec un effectif aujourd'hui estimé à 4273 vaches pour près de 800 éleveurs, le bassin de collecte de Kirène à Fatick possède un potentiel laitier très prometteur. Ce potentiel est malheureusement soumis à des facteurs environnementaux que les acteurs de la chaîne de valeur peinent à maîtriser et des dysfonctionnements organisationnels propres au système de collecte.

La plateforme mise en place dans le cadre de ce projet à Fatick a été un cadre d'opérationnalisation d'innovations organisationnelles, institutionnelles et même techniques. Les échanges avec les acteurs considérés dans cette étude confirment leur compréhension de la nécessité de se regrouper en instance pour développer la filière. Cependant, il ressort de l'étude que les cadres de concertation en place sont en proie de l'incompréhension et de la méfiance entre les acteurs compte tenu de leurs intérêts, une situation qui déteint sur le fonctionnement des instances.

2.7 Défense du territoire et promotion de la citoyenneté des femmes et des jeunes pour une gestion durable des ressources naturelles en haute en haute Casamance

En plus de la mise en place d'un observatoire sur le territoire (OSTER) pour la gestion communautaire des ressources naturelles, 150 promoteurs de 18 groupements de promotion féminines (GPF) et 05 ASC ont été formés en techniques de production d'extraits botaniques « bio-pesticides », de traitement des cultures maraichères, de production de compost, de multiplication de semences céréalières (mil, maïs, sorgho et riz), de production de plants en pépinière et de plantation et de productions horticoles. À la suite de ces formations, 17 unités de compostage ont été construits et une production de 18 457 kg de compost et de 8 562 litres d'extraits botaniques a été réalisée par les GPF et les ASC sous la supervision des promoteurs pour l'entretien des parcelles maraichères de ces GPF et ASC. En outre, De plus, 10 000 plants d'espèces ligneuses (*Acacia melifera*, *Adansonia digitata*, *Detarium senegalensis*), et horticoles (papayer, goyavier, bananier, moringa) produits et plantés dans différents systèmes d'utilisation des terres (Champs, forêts, parcours, périmètres maraîchers).



3

AXE 3 : VEILLE, PROSPECTIVE ET VALORISATION

Cet axe engage l'ISRA dans une prospective participative de promotion des innovations et dans une dynamique de dissémination des résultats de la recherche.

La recherche contribue à toutes les étapes du cycle de l'action publique. Ainsi, les orientations stratégiques de l'ISRA accordent une attention particulière aux outils et approches de recherche innovants qui alimentent de manière éclairée la décision politique. La recherche agricole est à l'amont et à l'aval des politiques de développement de l'Agriculture.

Ainsi, la recherche doit envisager plusieurs chantiers qui devraient poser les jalons d'une recherche influente auprès des agriculteurs, des politiques et plus largement de la société sénégalaise par i) la formation continue de ses chercheurs à la communication au grand public, au-delà des publications scientifiques, ii) l'usage de nouveaux outils de partage et de mise en débat comme cela se fait déjà avec la « théâtralisation », les jeux de rôle..., iii) la culture d'une communication performative, iv) la mise en place et la gestion d'une base de donnée fiable. Il est indéniable que l'agriculture de demain dépend en grande partie des résultats de recherches agricoles. C'est en cela que la prospective, en tant qu'exercice de projection, est puissante et utile pour la définition des objets de recherche.

3.1 Modélisation du potentiel de rendement du mil au Sénégal d'ici 2090

La distribution spatiale des morphotypes de mil au Sénégal indique une dominance de la culture des morphotypes précoces de mil dans tout le pays, en particulier dans les parties nord et centre-sud du Sénégal. Les morphotypes tardifs sont plus présents dans le sud du Sénégal. La projection des zones de culture des différents morphotypes en 2090 indique que les scénarii des différents modèles ont montré de faibles corrélations avec la situation actuelle des différents morphotypes de mil perlé au Sénégal. Ceci indique un impact considérable des facteurs environnementaux sur la distribution de ces morphotypes cultivés dans le futur au Sénégal. Cet impact est plus important au niveau du scénario rcp85 des modèles CNRM-CM5 et MPI-ESM-LR et moins important au niveau des différents scénarios du modèle MIROC5. Ce modèle (MIROC5) a prédit une situation moins impactée de la culture du mil perlé dans le futur par rapport aux autres modèles. Cependant, presque tous les scénarii des différents modèles s'accordent sur une tendance plutôt inverse à la situation actuelle, avec une augmentation significative des morphotypes tardifs (Sanio) dans la partie nord du Sénégal.

Les analyses du niveau de plasticité ont montré qu'il y a une différenciation dans le niveau des réponses plastiques selon le Souna et le Sanio de tous les traits sauf la date de floraison et le nombre de talles productives. Le Souna a un niveau de plasticité plus élevé pour le rendement en grain. Sanio a un niveau de plasticité plus élevé pour tous les autres traits. Une modification significative ($p < 0,05$) de la plasticité phénotypique d'ici 2090 n'a été observée que pour le trait longueur de la feuille paniculaire pour tous les scénarios du modèle CNRM-CM5. Cependant, les différences vont dans le sens d'une atténuation de la plasticité. Ces résultats suggèrent que les conditions climatiques futures ne devraient pas nécessiter une augmentation de la plasticité du mil.

3.2 Production de semence de prébase de variétés de pomme de terre ciblées par les producteurs DES NIAYES

Pour anticiper sur la production des vitroplants qui seront choisies, l'Urci a procédé à la collecte des variétés de pomme terre cultivées dans les Niayes pour les introduire in vitro et pour pouvoir démarrer le processus de production dès que la sélection sera faite.

Pour l'année 2021, des minitubercules de quatre variétés de pomme de terre (Spunta, Sahel, Atlas et Claustar) sont produites par l'Urci et pourront être mises à la disposition du projet avant que la saison favorable à la pomme de terre ne soit dépassée.

3.3 Production de vitroplants d'espèces maraîchères

2050 vitroplants acclimatés de diverses espèces (manioc, patate douce, ananas et bananiers) ont été mis à la disposition des bénéficiaires des régions de Kaolack et Kolda. Des missions de suivi des parcelles et de renforcement des capacités des producteurs ont été menées dans les deux régions ciblées par le projet.

L'Urci est en attente de l'expression des besoins en plants des points focaux des régions concernées pour la prochaine année.

La production et la mise à disposition de vitroplants acclimatés de diverses espèces est prévue pour l'année prochaine. Il en sera de même des activités de renforcement de capacités des producteurs sur les techniques saines de production de vivopants de bananier et de multiplication de boutures de patate douce.

3.4 Production de semences céréalières et légumineuses

3.4.1 Plan triennal semencier 2020-2022 (PTS)

Pour contribuer à la mise en œuvre de la Stratégie de reconstitution du capital semencier, le plan triennal semencier (PTS) 2020-2022 prévoit annuellement la production et la fourniture de semences de pré-base dont 75-120 tonnes pour l'arachide, 5-15 tonnes pour le niébé graine, 5-15 tonnes pour le niébé fourrager, 2 tonnes pour le sésame, 4-5 tonnes pour le mil, 4-5 tonnes pour le sorgho, 5-10 tonnes pour le maïs, 25 tonnes pour le riz irrigué et 10 tonnes pour le riz pluvial.

Tableau 1: Plan Triennal Semencier (PTS) 2020 2022

Années	Semances de prébase (T)								
	Arachide	Niébé graine	Niébé fourrager	Sésame	Mil	Sorgho	Maïs	Riz irrigué	Riz pluvial
	2020	6250	1397	804	1084	2217	2451	2566	21930
% Réalisations	8,33	27	16,08	54,2	55,42	61,27	51,32	87,72	63,24

3.4.2 Production de semences de Prébases Céréales et Légumineuses en 2020

L'activité de production de semences de pré-base mise en œuvre dans le cadre de la convention ISRA/DRIARS a permis de produire et de distribuer près de 3,6 tonnes de semences de pré base de céréales dont 40 kg pour le mil souna (variété Gawane), 120 kg pour le sorgho (variétés Faourou et Nganda), 1 184 kg pour le maïs (variétés Noor 96, Goor Yomboul, Yayi Seex) et 2 240 kg pour le riz (variétés NERICA 8 et 14).

Dans le cadre d'un financement avec CORAF et USAID à travers le Projet PAIRED, l'UPSEM CM a produit en saison froide 2020 près de 600 kg de semences de sorgho de niveau G2 pour les trois nouvelles de variétés sans tannins (Nguinthe, Nganda et Golobé).

Avec l'appui de l'USAID et de AFRICARICE, un programme semencier a été conduit en hivernage 2020 à Séfa, Djibélor, Nioro et Fanaye. Au total, 4 450 kg de semences de pré base ont été produites pour 2 variétés de riz de plateau (NERICA 8 et NERICA 14) à Séfa (moyenne Casamance), 7 041 kg de semences de pré base pour 6 variétés de riz de bas fond d'eau douce et 3 variétés de mangrove à Djibélor (basse Casamance) et 5 644 kg de semences de pré base de riz de plateau (NERICA 8 et NERICA 14) à Nioro (Bassin arachidier) et 6 115 kg de semences de pré base pour 7 variétés de riz irrigué (Sahel et Isriz) à Fanaye (Vallé fleuve Sénégal).

Avec les nouvelles conventions de financements obtenues par l'UPSEM CL (PROVALE CV, PCAE, KOPIA, Agropole Sud, entre autres), la poursuite du plan triennal semencier permettra une contribution plus accrue de l'ISRA dans les stratégies de reconstitution du capital semencier.

3.5 Valorisation de variétés de riz dans la Vallée

Une vitrine où sont exposées les différentes variétés a été installée dans plusieurs sites de la vallée. L'objectif des vitrines est de partager les performances des variétés avec les acteurs de la chaîne de valeur riz. Dans chaque site 01 à 03 variétés ont été conduites dans une parcelle de 0,25 à 1 ha. Une visite a été également organisée au niveau des sites avec la participation de la SAED, l'ANCAR, la DRDR et de l'UGB ainsi que les groupements de producteurs. À l'issue de ces visites, trois variétés ont fait l'objet de choix. La première est ISRIZ 07 pour son bon rendement, cycle court, bon tallage, bonne hauteur, bonne qualité grain, accès difficile des oiseaux aux panicules, résistance aux insectes, aspect phénotypique bon, suivie de la variété ISRIZ 10 pour son bon rendement, tolérance à la salinité, bon tallage, bonne hauteur, cycle moyen, puis de la variété ISRIZ 06 pour son bon rendement, bon tallage, bonne qualité de grain, accès difficile des oiseaux aux panicules.

3.6 Production de plants fruitiers et collections

3.6.1 Production de plants

La production de plants est de 56 894 (cf. tableau). Cette production concerne les essences horticoles et une espèce utilisées dans les haies vives défensives (*Acacia melifera* : 590 PLANTS) dans les TAF. Pour les essences horticoles, les plants d'agrumes avec 28 447 les porte-greffes, les limettiers (4 271 plants) et mes mandariniers (1 546 plants) sont les plus produits. À cela s'ajoute les manguiers dont 2 167 plants greffés et 17 925 porte-greffes. Les plants d'anacardiens sont au nombre de 5 153 alors que ceux de papayers sont estimés à 1 230 plants.

Espèces	Quantités produite
Manguier greffés	2167
Limettiers	4271
Pomélos	631
Orangers	674
Mandariniers	1546
Mandariniers hybrides	365
Pamplemoussiers	232
Citronniers	111
Corossoliers	905
Pomme cannelle	59
Goyaviers	656
Sapotilliers	460
Grenadiers	45
Passiflore	428
Bananiers	131
Avocats non greffés	633
Saba sénégalensis (Madd)	42
Cocotiers nains	170
Papayers	1230
Tamariniers	3
Anacardiers à grosse noix	5153
Acacia Méliféra	590
Porte-greffe agrumes	28 447
Porte-greffe Manguier	17 925
TOTAL	66 874

3.6.2 Les collections fruitières

Cette activité consiste à maintenir les collections des différentes espèces et variétés fruitières dans le cadre de la protection du patrimoine variétal et aussi de les enrichir au fur à mesure. En termes d'enrichissement, l'UPPF a procédé au renforcement (i) de la collection de papayers avec 5 nouvelles variétés et (ii) de la collection de bananiers avec 3 nouvelles variétés introduite par le CRA de Djibélor. La situation actuelle des collections se présente comme suit :

- Collection de manguiers : 42 variétés
- Collection d'agrumes : 21 variétés
- Collection de bananiers : 11 variétés
- Collection de jujubiers améliorés : 5 variétés (Gola, Umran, Kettley, Seeb et Ramat Negev) ;
- Collection de papayers : 7 variétés naines et deux variétés semi-naines
- Collection de passiflore : 2 variétés (peau jaune et peau mauve) ;
- Collection de goyaviers : 5 Variétés

3.7 Typologie et gestion foncière

Les résultats de la recherche sur le foncier montrent une dynamique d'évolution constante des accaparements des terres à grande échelle (ATGE) au Sénégal. La caractérisation des différents cas d'ATGE répertoriés révèle qu'elles sont multifformes et ont des trajectoires différentes. Cet exercice a permis d'ailleurs de les classer en trois catégories distinctes en fonction de leurs liens et d'un certain nombre d'indicateurs prédéfinis relatifs à leur état de mise en valeur, leur statut foncier, leur superficie, leur secteur d'investissement, aux types d'investisseurs, leur localisation, etc. La première catégorie est globalement constituée d'acteurs de l'agriculture familiale ou de privés sénégalais occupants des superficies relativement modestes (entre 50 et 100 ha), faisant des investissements mesurés avec des productions (issues principalement de l'agriculture pluviale et l'élevage) destinés à alimenter le marché local ou national. La seconde catégorie d'ATGE, la plus importante en termes d'effectifs répertoriés (surtout dans la VFS, le BA et le Ferlo) est marquée par une diversité d'acteurs nationaux, étrangers comme de la diaspora. Ces promoteurs bénéficient de titre d'occupation sur les terres exploitées (allant de 100 à 1500 ha) au travers d'activités comme l'agriculture irriguée, la plantation, la foresterie, etc. Ils occupent des superficies entre 100 et 1500 ha. Ces investisseurs visent pour l'essentiel les marchés de l'export et national, mais également local notamment dans le domaine agricole. La troisième catégorie se démarque par l'importance des superficies occupées (parfois plus de 1500 ha) et leur niveau de sécurisation. Les promoteurs de ce secteur à majorité des investisseurs étrangers sont très actifs dans le secteur minier, de l'agroforesterie, de la conservation, de la chasse, etc. surtout au niveau de la zone du SO et des Niayes. Les acteurs de ce secteur ont des productions orientées vers les marchés l'export et national.

Les privés sénégalais, contrairement au postulat général, sont dans tous les secteurs d'investissements concernés par les ATGE. Même s'ils ne constituent pas un ensemble homogène d'acteurs en termes de trajectoire, de profil, ils forment la frange la plus importante dans toutes les catégories considérées ; ce qui traduit leur volonté d'investir malgré le fait qu'ils n'aient pas les mêmes avantages fiscaux et douaniers et les mêmes opportunités que les investisseurs étrangers. Au sein de cette diversité d'acteurs, il faut relever la forte présence des sénégalais de la diaspora qui font d'importants investissements surtout au sein des ATGE de type 3. Il convient de mesurer davantage leurs apports, déjà très important sur le plan social, et de penser à des politiques spécifiques en direction de ces acteurs, notamment en termes de facilités fiscales, douanières et dans l'orientation pour la formalisation, comme pour le cas des entreprises étrangères.

Il est important de noter cependant la forte corrélation entre accumulation foncière, niveau d'investissement et sécurisation foncière.

En effet, les résultats des travaux montrent que, plus la taille des terres acquises est conséquente plus les promoteurs ont tendance à les sécuriser. Néanmoins, les exploitations familiales concernées par les ATGE et certains promoteurs nationaux restent toujours sur leurs droits légitimes (coutumiers ou informels). On note toutefois une forte conversion de droits fonciers antérieurs, donc de leurs statuts, vers des types de droits plus sécurisants pour les promoteurs acquéreurs notamment des catégories 2 et 3.

Par ailleurs, les résultats mettent en évidence la forte tendance de réduction progressive des espaces pastoraux surtout et des terres des agricultures familiales aux profits d'investissements impliquant des acquisitions de terres sur de grandes superficies. Cette dynamique, accentue les fortes contraintes qui pèsent déjà sur les activités pastorales dans un contexte d'augmentation des troupeaux. La conséquence observée est l'augmentation des conflits d'usage et si rien n'est fait pour encadrer le processus, les pasteurs seront obligés de réduire leur mobilité ou de changer de système d'élevage, ce qui va impacter sur le coût de production de la viande et du lait, sans compter les autres conséquences sur les plans socioéconomiques et sécuritaires. À cela s'ajoute, la perte non consensuelle et non compensée de terres dont sont victimes certaines communautés locales entraînant souvent des conflits avec les promoteurs et/ou parfois avec l'État à travers ces différents démembrements, notamment les collectivités locales.

3.8 Valorisation des acquis et appui à la communauté

L'introduction de variétés de bananiers, manguiers, papayers, corossoliers, goyaviers et patates douces et l'association de cultures horticoles ont permis de mettre en place l'érection de parcelles vitrines. Ces parcelles servent aussi lors des ateliers de capacitation des acteurs et des techniciens aux techniques de production maraîchère et de greffage des espèces fruitières horticoles et forestières pour l'amélioration du matériel végétal et le renouvellement des parcs de production de fruits (vergers) des parcs à bois. Au total, 2 198 plants de goyaviers, 4 256 plants de papayers, 2 198 rejets de bananiers, 148 plants de Moringa et 1 618 bottes de 500 boutures de patate ont été livrés dans les zones sud, centre et Nord du Sénégal (Kawlor).

Trois manuels sur les itinéraires techniques de production et d'exploitation du Madd (*Saba senegalensis* L.), du Néré (*Parkia biglobosa*) et du Ditakh (*Detarium senegalense*).

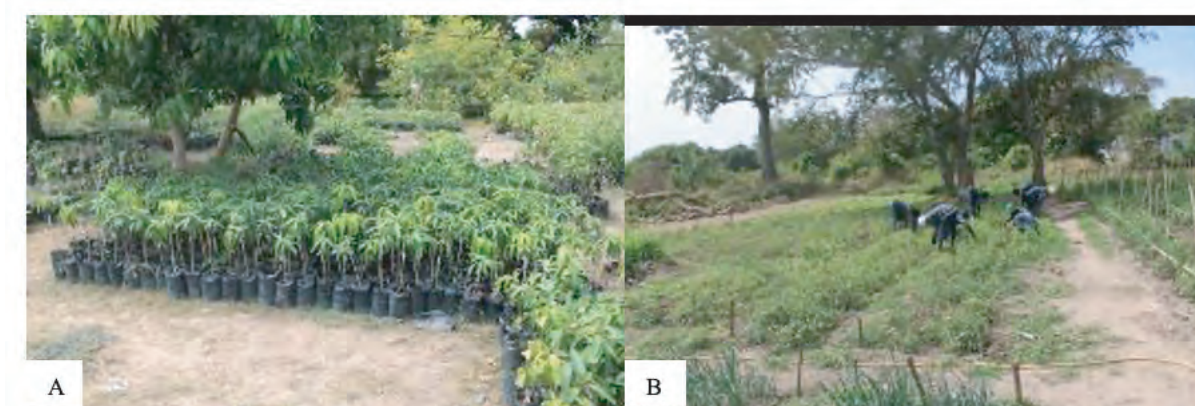


Figure 2 : Quelques activités de production et vente de matériel végétal pour la génération de recette propre : plants de manguiers (A) ; récolte de tomates (B)

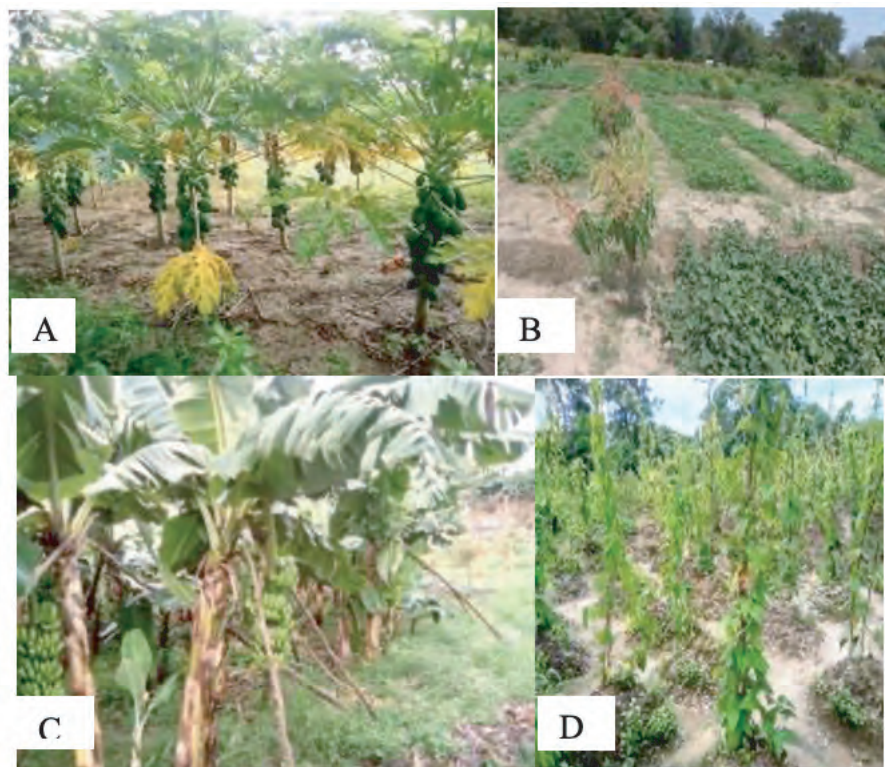


Figure 3 : Mise en place de collections et de parcelles vitrines des essences horticoles : association de papayer et goyavier (A) ; et manguiers et patate douce (B) ; collection de bananiers (C) et d'igname (D)

3.9 Mise à disposition de semences maraîchères auprès de producteurs bénéficiaires PROVALE-CV

Les objectifs de production et de mise à disposition de 6000 vitroplants acclimatés sont atteints :

- 1 000 vitroplants acclimatés de bananiers sont produits et livrés sur les 8 périmètres identifiés dans les régions de Sédhiou et Ziguinchor ;
- 5 000 vitroboutures de patate douce sont produits et sont en attente d'être livrés.

Le matériel végétal pour la production de semence à partir des vitroplants est disponible dans les périmètres. Ce matériel porte sur des variétés performantes bien adaptées dans les zones de production.

Durant le premier trimestre de l'année 2020, des séances de renforcement de capacités des producteurs sur les techniques saines de production de vivopants de bananier et de multiplication de boutures de patate douce seront organisées en vue de les rendre autonomes dans la production de semence.

Des objectifs de production de vitroplants seront également définis par le projet et seront produit et livrés durant l'année 2020.

3.10 Production de vaccins

3.10.1 Production totale de vaccins en 2020

11 types de vaccin, 71 lots de vaccins produits soit 20 621 580 doses produites.

La certification ISO 9001/2015 de la section des vaccins viraux renouvelée et 20 autorisations de mise sur le marché régional favorisant la libre circulation des vaccins de l'ISRA dans l'espace UEMOA.

De plus, la nouvelle ligne de lyophilisation a été mise en service en décembre 2020.

L'objectif des 20 millions de doses attendues a été atteint, ce qui est fort encourageant.

3.10.2 Contribution de chaque type de vaccin dans le chiffre d'affaire

Commentaires : Le vaccin PPR a constitué la meilleure vente de l'année 2020, cela s'explique par la campagne d'éradication de cette maladie en cours dans le monde. Le vaccin polyéqui peste a une forte incidence sur les recettes car il coûte beaucoup plus cher que les autres vaccins, du fait de sa polyvalence. Enfin, le chiffre d'affaire de l'unité a fortement été impacté par l'absence de vaccins pasteurelliques, qui sont la principale source de liquidité de l'UPVA. Les autres vaccins ont globalement pu satisfaire les commandes enregistrées.

3.11 Surveillance de la résistance aux antibiotiques des souches *E. coli* et *Salmonella spp.* (abattoirs, sites de production, effluents d'élevage)

L'objectif général de cette étude est de contribuer à la surveillance de la résistance aux antibiotiques afin de réduire l'émergence, le développement et la transmission des bactéries résistantes aux antibiotiques à l'échelon national. Pour atteindre ces objectifs, nous avons enquêté au total 72 fermes avicoles dans les régions de Dakar et Thiès et 540 écouvillons cloacaux et 69 échantillons de fientes, 53 échantillons de peau de cou, 45 échantillons de lait et 100 échantillons de viande ont été collectés et analysés au laboratoire. Cette étude a permis d'isoler et de conserver à -80°C 1177 souches de *E. coli* et 317 souches de *Salmonella spp.*

Le recueil des données d'enquête, faite par interview directe et par observation à l'aide des questionnaires montre que 80% des fermes, soit 20% des fermes de poulets de chair et 80% des fermes de poules pondeuses, utilisent les antibiotiques majoritairement en prophylaxie ou comme facteur de croissance durant toute la durée de vie de chaque bande. Les antibiotiques les plus utilisés sont les tétracyclines, les quinolones et les polypeptidiques avec des proportions respectives de 36,55%, 23,65% et 18,27%. Les autres antibiotiques, notamment les sulfamides, les aminosides, les diaminopyrimidines et autres associations occupent ensemble une proportion de 21,5%. Par ailleurs, il a été remarqué un mauvais état sanitaire des exploitations et en général une mauvaise application des procédures de gestion des déchets et des cadavres. Ceux-ci restent sans doute un facteur favorisant la fréquence de certaines pathologies nécessitant une utilisation d'anti-infectieux.

3.12 Contrôle des mycoplasmoses : la Péripleumonie Contagieuse Bovine et la Pleuropneumonie Contagieuse Caprine chez les ruminants au Sénégal.

L'objectif général est d'améliorer les connaissances sur les mycoplasmoses afin d'adopter des stratégies de lutte efficace pour contrôler la propagation de la Péripleumonie Contagieuse Bovine (PPCB) et Pleuropneumonie Contagieuse Caprine (PPCC) au Sénégal.

De façon spécifique, il s'agit de réaliser l'enquête post-vaccinale « T2-PPCB » dans le cadre du suivi de la prévalence de la PPCB.

La prévalence individuelle est passée de 4,52% en 2018 à 1,7% en 2019. L'analyse de risque basée sur la densité animale (bovins) montre un taux de prévalence à l'échelle communale de $58,1\% \pm 0,2\%$. Les taux de prévalence intra-strate sont de $49\% \pm 0,4\%$ pour la strate 1 (densité animale faible), de $69\% \pm 0,4\%$ pour la strate 2 (densité animale moyenne) et de $58\% \pm 0,5\%$ pour la strate 3 (densité animale forte). Ces résultats corroborent l'hypothèse (H0) selon laquelle les taux de prévalence attendue pour la strate 1 (49% vs 50%) et la strate (69% vs 70%). Par contre, pour la strate 3 la prévalence obtenue est très inférieure à la prévalence attendue (58% vs 90%).

3.13 Étude la qualité microbiologique de la viande de poulet et des œufs produits et consommés au Sénégal (aspect pathogène)

Au Sénégal, on note que les techniques d'élevage et d'abattage, le manque de contrôle microbiologique systématique des poussins d'un jour au couvoir, le manque d'hygiène au niveau des élevages et des lieux d'abattage peuvent conduire à des produits avicoles infestés tout au long des maillons de la chaîne de valeur.

L'objectif général de l'étude est de déterminer les principales caractéristiques des maillons de la filière et d'évaluer le taux de contamination des produits avicoles par *Salmonella* et *Campylobacter* au niveau de différents maillons de la chaîne. Ceci dans le but d'aider les aviculteurs surtout les plus faibles à mieux comprendre les différents aspects de l'aviculture, tels que les mesures de prévention et de contrôle des maladies ; afin qu'ils puissent produire plus et mieux.

Les risques d'infection par *salmonella* et *campylobacters* et les points critiques sont cartographiés. Des mesures correctives en gestion des risques sur les différents points critiques des élevages sont proposées afin de réduire le niveau de salubrité.

3.14 Bio-surveillance en temps réel des virus de la fièvre de la vallée du Rift (FVR) et de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo (FHCC) circulant au Sénégal; ainsi que leurs vecteurs

Sur le plan sérologique, 1919 échantillons (613 caprins, 1250 ovins, 41 bovins et 15 gazelles) ont été collectés et testés pour la recherche d'une infection récente avec le virus de la FVR (Immunoglobuline de classe M) ce qui a permis de noter 28 échantillons séropositifs. Ce qui témoigne d'une infection et d'une circulation récente du virus de la FVR dans les zones étudiées.

Quant à la FHCC, 1636 sérums collectés chez 519 caprins, 1061 ovins, 15 gazelles et 41 bovins et testés pour la recherche des anticorps spécifiques de FHCC ont permis de montrer que 199 ont (126 ovins, 11 bovins et 62 caprins) possèdent des anticorps anti FHCC mettant ainsi en évidence une forte circulation du virus de la FHCC dans les zones étudiées. Sur le plan ixodologique, l'identification des tiques récoltées sur ces animaux (Ovins et Caprins) ont permis de distinguer plusieurs espèces réparties dans les localités représentées sur la carte ci-dessous: *Hyalomma marginatum rufipes*, *Hyalomma impeltatum*, *Hyalomma anatolicum excruciatum*, *Rhipicephalus guil-loni*, *Rhipicephalus evertsi evertsi*, *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus muhsamae*, *Rhipicephalus lunulatus*.

Sur le plan entomologique, l'identification des moustiques récoltés ont permis de distinguer les vecteurs potentiels de la FVR dans les localités visitées. Il est noté que les virus de la FVR et de la FHCC circulent activement dans certaines localités du Sénégal. Ceci implique que la transhumance des animaux et les mouvements commerciaux pourraient fortement influencer la diffusion de ces deux virus. Ainsi, il est recommandé de surveiller les points d'entrée du Sénégal.

3.15 Nouvelle stratégie d'étude de la Peste Porcine Africaine (PPA)

Deux techniques et méthodes ont été utilisées afin de mieux accompagner le repeuplement des élevages porcins suite à des foyers de PPA : ELISA pour les anticorps (sur les sérums) et en PCR directement sur sang total dilué et à partir d'ADN extraits du sang. Suite aux rapportages de fortes mortalités de porcs dans les régions sud 106 échantillons de sang total et sérums répartis ainsi : 12 échantillons dans troupeaux convalescents, 67 échantillons dans des troupeaux sains et 27 dans des troupeaux où la maladie est en cours ont été collectés.

Les résultats montrent une spécificité de 100% pour les tests (Elisa et PCR) et une sensibilité de 44,4%, 8,5% et 11,4% respectivement pour l'ELISA, la PCR sur ADN et la PCR direct. 2 échantillons de sang positifs en PCR ont été titrés de 10⁻¹ à 10⁻⁶ avec la PCR Directe et la PCR classique afin de déterminer leur limite de détection. Le seuil limite de détection est à 10⁻⁴ pour la PCR sur ADN et de 10⁻⁶ pour la PCR directe. Les résultats montrent que la PCR directe constitue un bon outil pour le diagnostic ce qui permet de réduire le temps et les coûts des analyses moléculaires. Il peut être utilisé en PCR sur gel comme en temps réel.

3.16 Comprendre les interactions entre le virus de la fièvre catarrhale du mouton, ses hôtes ruminants, les insectes vecteurs et l'environnement

Le virus de la fièvre catarrhale du mouton (FCO) encore appelé Blue tongue est l'un des agents pathogènes les plus importants du bétail. Des études épidémiologiques et des analyses phylogénétiques ont permis d'identifier chaque année de nouvelles introductions ou découvertes du virus dans le monde.

Au Sénégal, la méconnaissance de la maladie est due en majeure partie à l'absence des signes cliniques mais aussi de diagnostic de laboratoire de la FCO. Les dernières enquêtes connues datent de plus de trente ans et étaient centrées dans des zones bien déterminées. Les activités menées durant l'année 2020 nous ont permis d'établir une situation de la maladie au Sénégal.

Sur le plan sérologique et virologique, la prévalence de la FCO dans chaque région nous a permis d'identifier les zones du Ferlo, du Sud-Est et une partie du bassin arachidier comme les plus touchées par la FCO. Les facteurs de risque associés à la FCO au Sénégal sont l'âge et le sexe. L'analyse moléculaire et phylogénétique a permis de prouver la circulation du sérotype 2 au Sénégal et une similarité de 98% avec la souche de BTV-2 qui a circulé dans le bassin arachidier.

Sur le plan entomologique, en 2020, la diversité des espèces de culicoïdes présentes au Sénégal, leur abondance et déterminer les facteurs bioclimatiques qui influencent le plus sur l'abondance des vecteurs sont établies. À partir des données bioclimatiques, de certains paramètres biologiques il est établi aujourd'hui un modèle épidémiologique de la FCO pour le Sénégal qui renseigne que le risque d'apparition d'une épidémie de FCO est relativement très faible dans la plupart des régions du Sénégal mais reste assez élevé dans les régions de Kédougou et de la Casamance.

De même, les activités du projet déroulés durant l'année 2020 ont fourni une base de données riche sur la FCO, des informations capitales pour établir une bonne stratégie de lutte et ouvrent des perspectives de recherches pertinentes.

3.17 Méthodes de manipulation, de transport, de lâcher et de capture des moustiques mâles

La maîtrise de la manipulation, du transport, des lâchers et des méthodes piégeage des mâles des moustiques est essentiel à l'application de la Technique de l'Insecte Stérile chez ce groupe d'insecte. Ainsi, la présente étude évalue l'efficacité d'une nouvelle méthode d'auto-marquage des moustiques et les meilleures conditions de transport des mâles pour leurs lâchers.

Pour évaluer l'efficacité de notre méthode d'auto-marquage des moustiques qui consiste à répandre la poudre fluorescente sur la surface de l'eau contenant les pupes, nous avons utilisé différente quantité de poudre.

Pour chaque quantité, il est déterminé le taux de marquage, la survie des mâles et la persistance du marquage.

Pour déterminer les meilleures conditions de transport, les moustiques immobilisés à 4°C ont été transférés dans des tubes pour leur compactage. Différents niveaux de compactage ont été testés.

Les tubes ont été stockés dans des boîtes isothermes appropriées pour maintenir la température entre 10 et 12°C. Les moustiques étaient transportés par route et l'effet des vibrations liées au transport sur l'intégrité des moustiques a été observé au microscope.

Le taux de mortalité immédiate a été enregistré ainsi que le taux de survie des moustiques a été suivi dans les conditions de l'insectarium pendant deux semaines.

Enfin, les premiers résultats obtenus montrent que le compactage affecte négativement l'intégrité des moustiques.



ISRA/UNIVAL Pôle de Recherches de Hann
Route de Front de Terre
BP : 3120 - Dakar (SENEGAL)



Tel : (221) 33 832 84 26 | (221) 33 832 84 51



WWW.ISRA.SN



unival@isra.sn

NOS RESEAUX :



#israsenegal