

HORUS
DEVELOPMENT FINANCE



La Banque Agricole - Fonds Vert Climat

Etude de situation de référence et étude de marché relatives à la mise en œuvre du PPF052 de La Banque Agricole (LBA)

Rapport d'étude de situation de référence - draft

Rapport

Janvier 2024

SOMMAIRE

Liste des figures.....	3
Liste des tableaux.....	3
Liste des acronymes.....	4
1. Introduction	6
1.1 Contexte et objectifs.....	6
2. Analyse du contexte politique, institutionnel, économique et social relatif à l’agriculture et au changement climatique au Sénégal	8
2.1 Contexte de l’agriculture au Sénégal	8
2.2 Le climat et le changement climatique au Sénégal.....	18
3. Présentation de facteurs clés de vulnérabilités non climatiques et analyse des liens avec le changement climatique	23
3.1 Synthèse des facteurs de vulnérabilité non climatique du PNA agriculture 2023-2035	23
3.2 Nature des facteurs de vulnérabilité des producteurs.....	24
3.3 Analyse des facteurs de vulnérabilité non-climatique des producteurs	24
4. Tour d’horizon des filières à potentiel de réduction d’émissions et de résilience au CC	29
4.1 Filières et productions végétales	29
4.2 L’élevage	43
4.3 Les Produits forestiers non-ligneux	44
5. Agriculture intelligente face au climat : Options d’adaptation, d’atténuation et freins à l’adoption.....	46
5.1 Agriculture intelligente face au climat : présentation du concept et définition	46
5.2 Liste des principales options d’adaptation et d’atténuation dans le secteur agricole au Sénégal, avantages et obstacles à l’adoption	47
6. Synthèse et analyse des obstacles à l’adoption des bonnes pratiques d’AIC	82
7. Identification des zones à potentiel.....	87
7.1 Zonage agroécologique du Sénégal	87

7.2	Synthèse des zones à potentiel pour financer et appuyer l'AIC	88
8.	Groupes cibles potentiels	91
9.	Liste d'éligibilité et d'exclusion pour le programme	101
10.	Analyses des programmes similaires et complémentarités	106
10.1	Les programmes similaires : fonds et lignes de crédits disponibles et envisagés pour le financement de l'AIC	106
10.2	Les programmes d'appui à l'AIC présentant des complémentarités.....	111
11.	Conclusion.....	116
	Annexes	117
	Annexe 1. Approche théorique de la vulnérabilité.....	117
	Annexe 2. L'AIC au Sénégal : rapide tour d'horizon de la documentation et des données disponibles	120
	Annexe 3. Réseau d'agences de LBA au Sénégal et importance des financements au secteur agricole	125

Liste des figures

Figure 1. Evolution prévue des températures et des précipitations au Sénégal d'ici à 2050 (Source : CIAT, 2016)	19
Figure 3. Evolution du taux de couverture des besoins nationaux en riz (Source : MAERSA-BAfD, 2023)	30
Figure 4. Evolution de la production nationale de riz paddy au Sénégal entre 2007 et 2021 (Source : MAERSA-DAPSA, 2022).....	30
Figure 6. Répartition des parcelles selon le type de semences utilisé, par type de culture (Source : DAPSA, 2022)	50
Figure 7. Proportion des parcelles sur lesquelles des matières organiques ont été utilisées, par région (Source : DAPSA, 2022)	54
Figure 8. Proportion des parcelles sur lesquelles du matériel agricole a été utilisé, par type de matériel et selon le type d'activité culturale (Source : DAPSA, 2022)	61
Figure 9. Proportion (%) des ménages dont l'exploitation agricole a bénéficié d'une irrigation (Source : DAPSA, 2022)	64
Figure 10. Proportion des parcelles sur lesquelles des produits phytosanitaires ont été utilisées, selon la principale culture (Source : DAPSA, 2022)	66
Figure 11. Proportion des ménages agricoles ayant pratiqué l'élevage pendant la campagne agricole de référence, par région (DAPSA, 2022)	72
Figure 12. Carte du zonage agroécologique et des isohètes moyennes sur la période 1981-2010 (Source : Dione et al., 2020)	87
Figure 2. La vulnérabilité au changement climatique et ses composantes (Source : GIZ, 2017 tiré de adelphi/EURAC 2014)	118
Figure 5. Pratiques et technologies de l'AIC choisies pour les principaux systèmes de production en vue de la sécurité alimentaire au Sénégal (Source : CIAT, 2016).....	122
Figure 13. Carte du réseau LBA au Sénégal (Source : LBA, 2022)	125

Liste des tableaux

Tableau 1 : Acteurs du secteur public œuvrant dans le secteur des politiques publiques agricoles.....	12
Tableau 2. Evolution des productions de produits horticoles au Sénégal (Source : Direction de l'horticulture, MAERSA, 2022)	40
Tableau 3. Valeurs d'exportations des principaux légumes du Sénégal entre 2018 et 2022 (Source : ITC Trademap, 2023).....	40

Tableau 4. Rendements (t/ha) d'oignon, chou pommé et tomate au Sénégal en agriculture conventionnelle (AC) et agriculture biologique (AB). (Source : DE BON et al., 2019).....41

Tableau 6 : Principaux impacts et mesures d'adaptation pour le secteur de l'agriculture (République du Sénégal, 2020)98

Tableau 7 : Principaux impacts et mesures d'adaptation pour le secteur de l'élevage (République du Sénégal, 2020)98

Tableau 5. Impacts et vulnérabilités climatiques des secteurs agriculture et élevage, et mesures d'adaptations prioritaires au Sénégal (Source : CDN Sénégal, 2020)122

Liste des acronymes

AFD	Agence française de développement
APIX	Agence nationale chargée de la promotion de l'investissement et des grands travaux au Sénégal
BFR	Besoin de fonds de roulement
CC	Changement climatique
CDN	Contribution déterminée au niveau national
CGER	Centre de gestion et d'économie rurale
CIAT	Centre international d'agriculture tropicale
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNAAS	Compagnie Nationale d'Assurance Agricole du Sénégal
CSE	Centre de suivi écologique
CT	Court terme
DAPSA	Direction de l'analyse, de la prévision et des statistiques agricoles
DER/FJ	Délégation générale à l'entreprenariat rapide des femmes et des jeunes
DEFERS	Projet de Développement Economique et Social des Femmes à travers les Energies Renouvelables au Sahel
DyTAES	Réseau Dynamique pour une Transition Agroécologique au Sénégal
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FCFA	Francs CFA
FIDA	Fonds international de développement agricole
FONGIP	Fonds de garantie des investissements prioritaires
FONSIS	Fonds pour les investissements stratégiques
FVC	Fond vert pour le climat [Green Climate Fund]
GES	Gaz à effet de serre
GGGI	[Global Green Growth Institute]
GIZ	Agence de coopération internationale allemande pour le développement [Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit]
IRD	Institut de recherche pour le développement

LBA	La Banque Agricole du Sénégal
LPSDA	Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture
MAERSA	Ministère de l'Agriculture, de l'Équipement Rural et de la Souveraineté Alimentaire
NGFS	<i>[Network for Greening the Financial System]</i>
ONG	Organisation non-gouvernementale
OP	Organisation de producteurs / Organisation paysanne
PFNL	Produit forestier non-ligneux
PIB	Produit intérieur brut
PME	Petites et moyennes entreprises
PRACAS	Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise
PSE	Plan Sénégal Émergent
RASPES	Rapport Annuel de Suivi de la Performance Environnementale et Sociale
RH	Ressources humaines
RSE	Responsabilité sociale et environnementale
SAED	Société nationale d'aménagement et d'exploitation des terres du delta de fleuve Sénégal
SGES	Système de gestion environnemental et social
SIG	Système d'information géographique
SRA	Système de riziculture améliorée
SRI	Système de riziculture intensive
TDR	Termes de références
UE	Union européenne
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international
USD	Dollars des États-Unis d'Amérique
VFS	Vallée du fleuve Sénégal

1. Introduction

1.1 Contexte et objectifs

(1) La Banque Agricole, 9^{ème} banque du Sénégal et premier financeur de l'agriculture a pour ambition de contribuer à la transition durable et écologique du Sénégal. Elle est la deuxième entité agréée par le Fonds Vert Climat au Sénégal, et prépare un premier projet portant sur le financement de l'agriculture intelligente vis-à-vis du climat (AIC) au Sénégal.

Depuis sa création, en 1984, la Banque Agricole du Sénégal (LBA, anciennement CNCAS) est la principale institution de financement de l'agriculture dans le pays. Détenue à hauteur de 67% par l'Etat sénégalais, elle porte une mission forte de contribution au développement du pays, à travers l'inclusion financière en milieu rural en particulier, mais également en milieu urbain et péri-urbain.

En cohérence avec sa mission, LBA finance aujourd'hui tous les secteurs de l'agriculture, la pêche, l'élevage et la foresterie, ciblant l'ensemble des maillons de la chaîne de valeur, avec une gamme de produits diversifiée et adaptée aux besoins des acteurs de filières agricoles, et dans une démarche partenariale et innovante. Elle développe également une activité de financement des PME/PMI à côté d'activités de financement des particuliers et grandes entreprises.

Compte tenu du poids de l'agriculture dans son portefeuille et de la vulnérabilité élevée de ce secteur face au changement climatique, LBA se trouve face à un enjeu important d'accompagnement de la transition du secteur agricole vers une agriculture résiliente et durable. Ceci implique de développer des solutions d'accompagnement de ses clients en matière d'adaptation et d'atténuation. Au-delà des enjeux climatiques, la prise en compte de la durabilité dans sa mission requiert plus globalement un cadre de gestion des risques environnementaux et sociaux, ainsi que le développement de solutions de financement inclusif.

Après un processus de plus de deux ans, la LBA est devenue, depuis le 20 août 2020, la deuxième entité sénégalaise accréditée au Fonds Vert pour le Climat (FVC). Un premier projet portant sur une « facilité de financement vert pour promouvoir une agriculture intelligente face au climat au Sénégal » a fait l'objet d'une concept note approuvée en janvier 2022.

(2) La présente étude porte sur l'activité 2 de la préparation du projet. Il s'agit d'étudier la situation de référence et de conduire une analyse de marché.

L'étude s'inscrit dans le cadre des activités de préparation du projet financé par la facilité de préparation du projet approuvée par le FVC. Elle vise spécifiquement à :

- ▶ Effectuer une analyse de la situation, des obstacles et opportunités pour les financements de l'AIC et de formuler des recommandations pour les interventions du projet, en matière de cibles, zones, critères, et domaines interventions. Cette étude comprendra un focus spécifique sur le secteur du biogaz.

- ▶ Etudier le marché du financement de l'AIC, analyser les besoins et mécanismes possibles. (« étude de marché »).

L'analyse de situation et l'étude de marché fourniront des informations qui seront utilisées par LBA pour préparer la proposition de projet.

Le présent rapport présente l'analyse de situation. Pour rappel, les attentes fixées étaient les suivantes :

The baseline study will outline the following elements:

- Social and economic context; institutional and policy context;
- Available evidence on non-climate drivers causing vulnerability to climate change and an analysis of how climate change interacts with those drivers including projections over the next 20 years;
- An analysis of current and past initiatives with similar aims as proposed by the FP; a best practice and lessons learned analysis of similar interventions in the range of project countries; a description of the project interventions and where they have been used successfully,
- An analysis of potential CSA technologies and practices that will lead to a concrete list of activities that can be financed by the program, hence resulting in an Eligibility Criteria that will be applied to the loans from the banks to the program beneficiaries
- a clear analysis of the barriers preventing the preferred adaptation solutions from being implemented or scaled up.
- A complementarity analysis with existing and proposed country projects and programmes. The study will identify specific geographies and value chains that would complement the proposed program.

2. Analyse du contexte politique, institutionnel, économique et social relatif à l'agriculture et au changement climatique au Sénégal

2.1 Contexte de l'agriculture au Sénégal

2.1.1 Importance de l'agriculture pour l'économie, l'emploi et la sécurité alimentaire

(1) L'agriculture est un secteur majeur et dynamique de l'économie sénégalaise malgré une détérioration du déficit de sa balance commerciale. Avec une croissance annuelle de l'ordre de 6,3% entre 2018 et 2022, le secteur agricole représente 16% du PIB et contribue aux revenus et emplois de 60% de la population active.

Le secteur de l'agriculture contribue à 16% du PIB du Sénégal¹, occupe 60% de la population active (MEPC²) et constitue la source principale de revenus pour 45% de la population (République du Sénégal, 2020³). Sur une population estimée à environ 17 millions d'habitants, plus de 51% vivent en zones rurales. Le secteur primaire est particulièrement dynamique depuis les années 2000, avec une croissance moyenne annuelle de 6,3% entre 2018 et 2022, et la création de 10 000 emplois entre 2015 et 2022 (République du Sénégal, 2018⁴). Il est au cœur des stratégies de croissance économique.

Malgré des exportations alimentaires croissantes, la balance commerciale agricole est déficitaire en grande partie du fait de l'augmentation de la demande alimentaire non couverte par les productions nationales. Ainsi, les importations de produits agricoles atteignent 634,5 milliards de FCFA en 2021. Entre 2014 et 2021 elles ont augmenté en moyenne de 5,8% par an. Sur la même période le déficit de la balance commerciale agricole s'est creusé de 308,2 à 334,9 milliards de FCFA. Cette évolution défavorable s'explique notamment par l'augmentation de l'importation de riz (de 205,6 milliards en 2014 à 262,25 milliards de FCFA en 2021), de produits animaux, principalement de la viande et des peaux brutes (de 10,2 milliards en 2014 à 21 milliards de FCFA en 2021), mais aussi par la détérioration des termes de l'échange, avec une augmentation des prix à l'import sur le marché international. Le secteur de la pêche vient rééquilibrer ce bilan, avec un export atteignant 316 milliards de FCFA en 2021, en croissance moyenne de 6.2% sur la période (MAERSA 2023-1⁵ et ANSD 2022⁶).

¹ Données Banque mondiale 2022

² Ministère de l'économie, du plan et de la coopération, [Secteurs porteurs](#)

³ République du Sénégal, 2020 : Contribution déterminée au niveau national révisée. 47 p.

⁴ République du Sénégal, 2018 : PNIASAN Sénégal 2018-2022, 136p.

⁵ MAERSA 2023-1 : BAfD-MAERSA, Souveraineté alimentaire et résilience Compact Sénégal, 32 p.

⁶ ANSD 2022 : Note d'analyse du commerce extérieur, 81 p.

(2) La sécurité alimentaire du pays s'est considérablement améliorée, mais doit faire face à une croissance de la demande et à une forte dépendance à l'import. Si le taux de sous-alimentation est seulement de 6%, le pays reste fortement dépendant de ses importations de riz, de blé, de maïs, etc.

L'agriculture familiale est la forme dominante d'agriculture au Sénégal. Ces exploitations combinent à des degrés divers cultures de rente, cultures vivrières et élevage. En parallèle, des exploitations plus modernes utilisant une main-d'œuvre salariée se développent avec des productions à haute valeur ajoutée destinées à l'export comme les fruits et légumes, le coton, ou le palmier à huile ou au marché national comme le riz, l'oignon et la pomme de terre.

Malgré un fort potentiel agricole dû à d'importantes ressources hydriques et foncières, la production peine à suivre la demande alimentaire croissante que génère la croissance démographique (3.1% en 2019 (ANSD) et l'exode rural. L'insécurité alimentaire est considérée comme modérée et d'importants progrès ont été observés, illustrés par un taux de sous-alimentation de 6%, plus faible que celui des autres pays de la sous-région et décroissant de manière continue⁷, et par l'amélioration durable des indicateurs de nutrition chez les enfants de moins de cinq ans (MAERSA 2023-1). Mais le problème persiste : la sous-alimentation est inquiétante au Sud et à l'Est, la moitié des femmes sont anémiées, et l'obésité augmente, touchant 7.4% des adultes en 2016.

Le système productif du Sénégal n'assure pas la couverture des besoins alimentaires du pays. En effet, la moitié des besoins caloriques est couverte par l'importation (FAO 2022⁸), en particulier en céréales. Le besoin en riz, qui s'élève à 2.1 millions de tonnes, n'est couvert qu'à 39% par la production nationale, ce qui impose l'import de 1,3 millions de tonnes en moyenne ces dernières années. On importe aussi une grande part du maïs (398 500 tonnes, 68 milliards de FCFA, pour un taux de couverture par la production locale de 64%), l'intégralité du besoin en blé (700 000 tonnes, 149 milliards de FCFA), des cuisses et bas de poulets, des haricots, etc. (MAERSA 2023-1, FAO 2022, et MAERSA 2023-2⁹).

2.1.2 Politiques agricoles et acteurs institutionnels

(1) L'Etat sénégalais a mis en place un Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS) en 2014 puis un Programme agricole pour la Souveraineté alimentaire Durable (PASAD) en 2021, une Stratégie Nationale de Souveraineté Alimentaire (SAS) et un Plan National d'Adaptation du secteur de l'Agriculture face au Changement Climatique (CC) doivent être mis en œuvre dans les années à venir.

Le Sénégal soutient à la fois l'agroécologie et une agriculture productiviste et compétitive, pour améliorer la sécurité alimentaire et contribuer à la croissance économique.

⁷ Données Banque mondiale

⁸ FAO 2022 : FAO - ITA, UE - BEL, CIRAD - FRA. 2022. Profil des systèmes alimentaires – Sénégal. Activer la transformation durable et inclusive de nos des systèmes alimentaires, 34p.

⁹ MAERSA 2023-2 : Stratégie nationale de souveraineté alimentaire (2024 – 2028) 121 p.

Le principal document stratégique du pays, le **Plan Sénégal Emergent (PSE)**, repose largement pour ses axes 1 (Transformation structurelle de l'économie et croissance) et 2 (Capital humain, protection sociale et développement durable) sur sa composante agricole pour la période 2014-2023 : le **Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS)**. Piloté par le Ministère de l'Agriculture, de l'Équipement Rural et de la Souveraineté Alimentaire (MAERSA) depuis 2014, ce programme vise à horizon 2035 à renforcer la sécurité alimentaire notamment en atteignant l'autosuffisance en riz, rééquilibrer la balance commerciale import-export, et dynamiser l'économie rurale et maîtriser l'exode rural en restructurant l'agriculture familiale et en développant des filières compétitives et à haute valeur ajoutée. Le PRACAS repose essentiellement sur la **facilitation de l'accès aux intrants et aux équipements agricoles, l'élargissement des aménagements hydro agricoles, la fourniture d'un appui technique, la formation et le renforcement des capacités des acteurs**.

Pour la période 2014-2017, le PRACAS se concentrait prioritairement sur certaines filières stratégiques (riz, oignon, arachide, fruits et légumes de contre-saison). La **Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture (LPSDA)** de 2018 pour la période 2019-2023, tire les enseignements de la mise en œuvre du PRACAS et l'actualise. Elle met l'accent sur l'augmentation de la production, la diversification des productions, et la durabilité, le Président de la République ayant placé la transition agroécologique parmi les cinq initiatives majeures du PSE (MAERSA, 2018¹⁰ et DyTAES, 2020¹¹).

La pandémie de COVID a entraîné un ajustement du Plan d'Actions Prioritaires 2019-2023, outil de mise en œuvre du PSE. Un Plan d'Actions Prioritaires 2 Ajusté et Accéléré (PAP2A) acte une augmentation du budget une réorientation du programme vers la relance économique, la **souveraineté alimentaire** et l'autonomie sur les produits alimentaires de base. Ainsi, le volet agricole du PAP2A, pris en charge par le **Programme Agricole pour la Souveraineté Alimentaire Durable (PASAD)** 2021-2025, comprend des programmes sectoriels de renforcement de la riziculture¹², de la céréaliculture sèche, de l'horticulture¹³, et de la petite irrigation locale¹⁴ ainsi que des programmes concernant l'élevage¹⁵.

Le secteur agricole a fait l'objet d'une hausse des dépenses publiques depuis la mise en œuvre du PRACAS en 2014 (CIRAD 2023¹⁶). Cependant la part des dépenses agricoles dans le budget global du PSE diminue à 6% dans sa phase 2024-2028 (République du Sénégal, 2023¹⁷) contre 8,4% dans le PAP2A (République du Sénégal, 2020-2¹⁸).

¹⁰ Ministère de l'agriculture. 2018. Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture (LPSDA) 2019 - 2023

¹¹ DyTAES, 2020 : Contribution aux politiques nationales pour une transition agroécologique au Sénégal, 98 p

¹² Appui au programme national d'autosuffisance en riz (PnAR)

¹³ Programme national de l'horticulture

¹⁴ Projet de valorisation des eaux pour le développement des chaînes de valeur (PROVALE/CV)

¹⁵ Programme d'appui à l'autosuffisance en moutons tabaski (PRONAM), Programme de développement des cultures fourragères (PDCF), Projet d'appui au développement de la filière laitière (PRADELAIT)

¹⁶ CIRAD 2023 : L'intégration de l'agroécologie dans les politiques publiques du Sénégal, ISRA-BAME et CIRAD, 56 p

¹⁷ République du Sénégal, 2023 : Plan Sénégal Émergent (PSE) - Plan d'Actions Prioritaires 3 - 2024-2028, 107 p

¹⁸ République du Sénégal 2020-2 : Plan Sénégal Émergent (PSE) - Plan d'Actions Prioritaires 2 ajusté et accéléré (PAP 2A) pour la relance de l'économie - 2019-2023, 56 p

Le **Programme National d'Investissement Agricole pour la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNIASAN)**, déployé sur 2018-2022, constituait la traduction nationale de la politique agricole régionale de l'Afrique de l'Ouest (ECOWAP). Il visait à l'amélioration de la sécurité alimentaire, de la durabilité, de la compétitivité et de l'attractivité du secteur agricole, ainsi qu'à une meilleure gouvernance. L'État a réalisé un effort budgétaire important, passant de 138,5 milliards de FCFA en 2013 à une moyenne de 204,5 milliards de FCFA sur la période 2014-2021 (MAERSA 2023-1). Des réformes lui sont adossées, comme la mise en place du Fonds de commercialisation de cinq milliards de FCFA abrité à la Banque agricole (LBA), ou l'exonération de TVA du lait pasteurisé produit à partir du lait cru local.

Le PNIASAN a donné suite à un **programme d'investissement 2024-2028 nommé « Compact »**, déployé dans le cadre de la nouvelle **Stratégie Nationale de Souveraineté Alimentaire (2024 – 2028)**, qui vise à la sécurité alimentaire et nutritionnelle, l'amélioration de la résilience face aux aléas et au développement économique et social à l'horizon 2035. L'objectif d'amélioration de l'autosuffisance et de réduction des importations se concentre sur les principaux produits alimentaires : céréales (riz, le blé, maïs), légumes (oignon, pomme de terre, carotte), produits d'élevage (viande, lait, œufs), produits des pêches et de l'aquaculture. Le budget global de la stratégie est de 5 000 milliards de FCFA, dont 592 milliards fléchés sur le programme d'investissement « Compact ». Les leviers mobilisés sont notamment le financement d'aménagements de nouvelles parcelles et d'infrastructures (pôle de transformation, irrigation), les investissements, subventions, et appui dans les exploitations agricoles (mécanisation, semences, conseil, soutien à la diversification). La logique d'intervention public-privé est adossée à la mise en place de réformes visant à favoriser l'investissement privé dans le secteur agricole telles que des réductions de taxes, exonérations d'impôts, régulation des importations et des exportations, etc.

La **Contribution Déterminée au niveau National du Sénégal (CDN)**, adoptée en décembre 2020, décrit les mesures que les autorités prévoient de prendre pour l'atténuation et l'adaptation au CC au cours de la période 2023–2030. Elle intègre un volet agriculture et élevage important, et notamment un ensemble de mesures et pratiques à développées relevant de l'Agriculture intelligente face au climat (AIC). La CDN prévoit de mobiliser pour l'atténuation et l'adaptation environ 7 % du PIB par an¹⁹. Les dispositions de la CDN sont présentées de manière plus détaillée en **section 2.2.2 infra**.

Enfin, le **Plan national d'adaptation du secteur de l'agriculture face aux changements climatiques (CC) - PNA du secteur de l'agriculture 2023-2035**, visant à la réduction de la vulnérabilité du secteur de l'agriculture aux impacts du changement et de la variabilité climatiques. Il devrait mobiliser de l'ordre de 5000 milliards de FCFA sur 3 axes stratégiques : (i) l'« amélioration de la base productive » qui comprend la gestion durable des terres (notamment avec la restauration des sols), des ressources en eaux (notamment avec le développement de l'agriculture irriguée), et du capital semencier ; (ii) le « développement durable des chaînes de valeur agricoles » qui met l'accent sur la diversification des cultures et le post-récolte (conservation, transformation) ; (iii) la « gouvernance et le pilotage stratégique » qui comprend la gestion des risques climatiques (information climatique, assurance), la recherche notamment pour le développement de semences, et la finance climatique avec par exemple des lignes de

¹⁹ FMI : <https://www.imf.org/fr/News/Articles/2023/07/12/cf-senegals-growth-prospects-are-strong>

crédits sur les technologies adaptées au climat (République du Sénégal, 2023-2²⁰). Ce document est présenté plus en détail dans la **section 2.2.2 infra** relative au climat et au CC.

(2) Le Ministère de l’Agriculture et de l’Équipement Rural et de la Souveraineté Alimentaire (MAERSA) supervise le pilotage et la mise en œuvre des politiques agricoles avec l’appui d’agences, d’instituts, de sociétés nationales, de structures financières (notamment LBA), du secteur privé et des partenaires internationaux.

Le **Ministère de l’Agriculture et de l’Équipement Rural et de la Souveraineté Alimentaire (MAERSA)** est en charge du pilotage, de la mise en œuvre et du suivi des politiques publiques agricoles du pays. Il vise à « Promouvoir un environnement rural attractif et une agriculture durable, contribuant significativement à la croissance accélérée pour la réduction de la pauvreté en milieu rural ». Il est structuré en **Directions techniques** et s'appuie sur des **agences, instituts et sociétés nationales**, ainsi que sur des **structures administratives à vocation financière** ou services financiers (voir tableau ci-dessous).

Tableau 1 : Acteurs du secteur public œuvrant dans le secteur des politiques publiques agricoles

Directions techniques du MAERSA	Agences, Instituts, Sociétés nationales	Structures administratives à vocation financière ou services financiers
Direction de l’Agriculture (DA)		La Banque Agricole (LBA)
Directions Régionales de Développement Rural (DRDR)	Société nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal (SONACOS)	Banque nationale de Développement Économique (BNDE)
Direction du Machinisme Agricole (DMA)	Société nationale d’Aménagement des Terres du Delta et de la Vallée du Fleuve Sénégal (SAED)	Fonds de Garantie des Investissements Prioritaires (FONGIP) du ministère de l’Économie, du Plan et de la Coopération
Direction de l’Horticulture (DHORT)	Société de Développement agricole et industriel (SODAGRI)	Délégation à l’Entrepreneuriat Rapide des Femmes et des jeunes (DER/FJ)
Direction de la Protection des Végétaux (DPV)	Société de Développement des Fibres textiles (SODEFITEX)	Compagnie Nationale d’Assurance Agricole du Sénégal (CNAAS)
Direction de l’Analyse, de la Prévision et des Statistiques agricoles (DAPSA) ;	Agence Nationale de Conseil Agricole et rural (ANCAR)	
Direction de la Modernisation de l’Équipement rural (DMER) ;	Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA)	
Direction du Financement et du Partenariat avec les Organisations (DFPO)		
Direction des Bassins de Rétention et des Lacs artificiels (DBRLA)		

Le MAERSA et ses structures affiliées considèrent LBA comme un partenaire stratégique pour la mise en œuvre des politiques agricoles, notamment dans la mesure où les nouveaux programmes et stratégies prévoient d’inciter d’avantage le secteur privé à l’investissement.

Il faut aussi rappeler qu’au Sénégal, l’élevage est directement géré par le **Ministère de l’Élevage et des Productions animales (MEPA)**. Ce dernier est notamment organisé autour de la Direction de l’élevage qui met en œuvre le Plan national de développement de l’élevage (PNDE) développé en 2011 et mis à jour en 2016.

²⁰ République du Sénégal, 2023-2 : Plan National d’adaptation du Secteur De L’agriculture Face Aux Changements Climatiques 2023-2035, 84 p

Les Produits forestiers non-ligneux (PFNL) sont liés au secteur forestier qui est sous la responsabilité du **Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et de la Transition écologique (MEDDTE)**.

2.1.3 Structuration et pratiques des producteurs agricoles au Sénégal

La majorité des exploitations agricoles sont de type familial (ménages agricoles). L'enquête annuelle agricole (EAA) 2021-2022²¹ donne une bonne vision des productions des ménages agricole²², dont la catégorie « exploitation agricole hors ménage » (EAHM)²³ a également été étudiée pour la même campagne²⁴.

Caractéristiques sociodémographiques

Les 800 000 ménages agricoles sénégalais sont composés en moyenne de **10 personnes**. Ils sont en majorité dirigés par des **hommes** (89%) dans la tranche d'âge **31-65 ans** (73%) avec un **faible niveau scolaire** (40% d'alphabétisation, 7% de formation secondaire ou supérieure). Les gérants des 3 900 EAHM sont plus alphabétisés (76%) et mieux formés (59%).

17% des ménages agricoles appartiennent à une **organisation de producteurs**. Il s'agit dans 54% des cas d'un GIE, 22% des cas d'une association à but non lucratif, 23% des cas d'une coopératives de production, et dans seulement 5% des cas d'une coopérative commerciale.

Les surfaces cultivées : 3 ha par ménage, principalement en cultures pluviales

Les ménages **exploitent en moyenne 3 ha et 3 parcelles**, avec une importante hétérogénéité dans les gammes de surfaces par actif agricole. Les activités dominantes sont l'élevage et les cultures pluviales, respectivement pratiquées par 94% et 74% des ménages. Les EAHM exploitent en moyenne 7 ha, pour un total de 75 000 ha dont 41% dans la région de Kaffrine, principalement en cultures pluviales.

L'irrigation, assez limitée

Seuls 20% des EAHM irriguent, et **7% des ménages** auxquels il faut ajouter **2% pratiquant la décrue**. Il s'agit d'une irrigation **manuelle** (51%) ou de **surface** (34%), moins souvent par aspersion (10%) ou au

²¹ DAPSA, 2022 : Rapport de l'Enquête Agricole Annuelle (EAA) 2021-2022, octobre 2022, Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles

²² **Un ménage** est un ensemble de personnes, avec ou sans lien de parenté, qui mettent leurs ressources en commun pour préparer et partager les repas ensemble, sous l'autorité d'une seule et même personne appelée chef de ménage. Le ménage fait ainsi référence à une unité de consommation. Habituellement, les membres d'un même ménage vivent sous le même toit ou dans la même concession. L'effectif est estimé à plus de 800 000 en 2019 (DAPSA, 2022).

²³ Cette catégorie regroupe (i) les entreprises agricoles gérées par une personne morale tenant une comptabilité, (ii) les fermes modernes délimitées par des murs, (iii) les grandes exploitations agricoles emblavant plus de 10 ha détenues par des marabouts, des écoles coraniques, de groupements, des associations, et (iv) des groupement ou coopératives de production agricole qui produisent ensemble sur le même domaine. L'effectif est estimé à 3862 en 2019. (DAPSA, 2023)

²⁴ DAPSA, 2023 : Rapport de l'Enquête sur les Exploitations Agricoles Hors Ménage (EAHM) 2021-2022, février 2023, Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles

goutte à goutte (3%). L'eau est à **93% d'origine souterraine** (puits, pompage, forage) **ou de surface** (cours d'eau ou lacs), hormis quelques exceptions (eau du réseau municipal à Kaffrine).

Les facteurs de production : foncier, main d'œuvre, capital matériel et financier, intrants

L'accès au foncier : La **propriété** de la terre est le mode de faire-valoir dominant (90% des parcelles), avec toutefois une **sécurisation foncière faible et très inégale selon le genre** : 3% des parcelles des ménages sont sécurisées ; 8% des exploitants sont détenteurs de droits, et seulement 1.4% chez les femmes. Cela montre la prégnance des droits coutumiers sans traces écrites. Le fermage ne concerne qu'1.2% des parcelles et « tourne » beaucoup, puisqu'après deux années sans culture par le propriétaire la parcelle est réputée tomber dans le domaine public. La fertilité de ces parcelles est particulièrement peu entretenue (Cochet et al., 2019). Les EAHM ont une propriété sécurisée sur 33% des parcelles.

La main d'œuvre : Elle est principalement familiale. Seuls 12% des ménages ont recours à une main d'œuvre externe, avec une forte disparité régionale. Les EAHM embauchent en moyenne 25 personnes.

Le matériel : Pour la plupart des opérations culturales (préparation du sol, entretien cultures, récoltes) le matériel est **principalement manuel**. Le **matériel attelé** est plus utilisé pour les semis. 28% des ménages élèvent des animaux pour la traction. La **motorisation** est rare et concerne surtout la préparation du sol. On compte seulement 11 710 tracteurs entre 1994 et 2012, souvent en panne ou inutilisables (République du Sénégal, 2023-2). Seuls 6% des ménages déclarent utiliser de l'énergie, principalement des combustibles pétroliers.

Les intrants : un usage différent selon les cultures et les régions

Semences : Les agriculteurs familiaux sèment principalement des variétés traditionnelles non certifiées, sélectionnées (30 à 45% des parcelles) ou tout venant (50 à 60% des parcelles), à l'exception des cultures de coton et de riz irrigué pour lesquelles 50 à 60% de parcelles reçoivent des semences certifiées. Au contraire les EAHM utilisent des semences certifiées en céréales. 11% et 20% des parcelles (toutes cultures confondues) bénéficient respectivement de semences sélectionnées certifiées et d'engrais minéraux (essentiellement du NPK).

Fertilisants minéraux : 20% des parcelles reçoivent de l'engrais minéral. 67% des EAHM les utilisent contre 35% des ménages, avec toutefois un fort recours (50-70% des ménages) dans les régions de Kaolack, Saint-Louis et Kaffrine, ciblé sur le **coton** et le **riz irrigué** (70 à 95% des parcelles). Il s'agit surtout de **NPK** et **d'urée**. Le phosphate est utilisé comme engrais de fond uniquement dans la zone des Niayes pour le maraichage. La **pastèque** et le **maïs** reçoivent également de l'engrais minéral (NPK sur 35% des parcelles).

Fertilisants organiques : 43% des parcelles reçoivent de l'engrais organique, avec une importante disparité géographique (> 60% à Thiès, Fatick, Dakar et Kaolack ; < 20% à Kédougou, Saint-Louis et Sedhiou). Il s'agit de fumier pour plus de 90 % des ménages, et de compost pour 12% des ménages. Le paillis et les fertilisants type foliaire bio restent très peu utilisés.

Produits phytosanitaire : Ils sont assez peu utilisés comme le montre le tableau ci-dessous pour les ménages. On retrouve les mêmes proportions chez les EAHM. Les cultures traitées sont le coton (87% des parcelles), le riz irrigué (66%), la pastèque (62%), l'arachide (42%). Mil, riz pluvial et manioc sont peu traités (< 10% des parcelles).

Produit	Part des ménages y ayant recours	Part des parcelles traitées
Fongicides	32%	63%
Herbicides	12%	31%
Insecticides	9%	17%

Le financement : problèmes d'accès aux prêts,

importance des subventions et des transferts

Accès au crédit : 6% des ménages (20% des EAHM) déclarent avoir obtenu un crédit, dont 31% auprès d'institutions de microfinance ou d'ONG (26% pour les EAHM), 22% auprès de banques publiques ou autres institutions gouvernementales (58% pour les EAHM), et 19% auprès de proches. Les institutions bancaires privées et les coopératives de production semblent moins accessibles. L'objectif du prêt est l'acquisition de semences et d'autres intrants agricoles pour 70% des ménages (80% des EAHM), l'achat ou la réparation de matériels ou de machines agricoles (29%), le paiement de la main d'œuvre (18%), l'achat d'animaux ou d'intrants animaux (10% et 12% respectivement).

Transferts : 14% des ménages ont reçu au moins un transfert en espèces.

Subventions : 14% des ménages agricoles ont bénéficié de subventions, en particulier dans le bassin arachidier (plus de 20%). Les subventions portent généralement sur les **engrais et les semences**. Près d'un tiers des EAHM ont reçu une subvention directe ou indirecte.

Productions végétales

Les cultures de rente et de céréales occupent la quasi-totalité du domaine agricole exploitée (49% et 46%). Les produits générant le plus de revenu (montant des ventes) sont le riz, l'arachide, le coton, le melon et la banane.

Les cultures pluviales concernent 74% des ménages :

La production céréalière de la campagne 21/22, évaluée à 3,5 millions de tonnes, est dominée par le riz, et le mil qui occupe 55% des surfaces céréalières. Quatre régions (Kolda, Sedhiou, Kaffrine et Saint-Louis) concentrent plus de 60% de la production. La récolte est stockée et autoconsommée à 60% (90% pour le riz).

La production de cultures de rentes s'élève à 1,7 millions de tonnes, dont 97% d'arachide. Les trois quarts de la production vient de 5 régions (Kaffrine,

Cultures pluviales En milliers de tonnes	Production 21/22	Moyenne quinquennale
Total céréales	3 500	2 480
Riz	1 346	1 035
Mil	1 040	875
Maïs	755	507
Sorgho	352	267
Fonio	7	5
Total cultures rente	1 737	1 306
Arachide	1 678	1 274
Sésame	38	15
Coton	21	17
Total autres cultures	3 287	1 742
Pastèque	1 611	744
Manioc	1 329	789
Niébé	239	126
Patate douce	108	83

Kolda, Fatick, Kaolack et Tambacounda). La récolte est vendue pour 80%, sauf pour le niébé et l'arachide qui sont aussi consommées (environ 20%).

Les autres cultures pluviales, principalement pastèque et manioc, sont produites à 70% à Thiès, Kaolack, Louga et Kaffrine. Thiès est la principale région productrice de manioc (>800 000 tonnes).

Les cultures irriguées et de décrue sont principalement des céréales (riz pour l'irrigation ; maïs, sorgho et mil pour la décrue) et du maraîchage, notamment des pastèques. Contrairement aux ménages agricoles qui, lorsqu'ils irriguent, le font en moyenne sur 1.2 ha, les EAHM pratiquent parfois des cultures irriguées sur de grandes superficies (21 ha en moyenne pour le riz, 12 ha pour le melon).

L'activité maraîchère est surtout menée en saison sèche. En saison pluvieuse la production se concentre dans des jardins potagers (cultures de case). Les cultures maraîchères d'hivernage principales sont le gombo (41% des ménages), le bissap feuille (33%), l'oignon (27%) et le diakhatou (20%). 73% de la production est destinée à la vente. 1/5 est autoconsommée.

La production fruitière concerne 12 % des ménages, en particulier dans les régions du sud (Sédhiou, Ziguinchor, Kolda). Parmi eux, 55% produisent de la mangue, suivie de l'anacarde (40%), des agrumes (citron et orange), de la pomme cajou puis de la banane. La production est majoritairement destinée à la vente.

Production animale :

94% des ménages agricoles pratiquent l'élevage. 80% des ménages pratiquent un élevage naisseur traditionnel. L'embouche est une activité importante qui concerne 14% des ménages. Le cheptel est constitué principalement de ruminants (particulièrement dans les régions nord en zone sylvopastorale et au nord du bassin arachidier) et de poules (plutôt à l'ouest du pays).

La **production laitière** atteint 136 millions de litres sur la campagne 21/22, dont 85% de lait de vache. 20% des ménages produisent des **œufs**. Un quart du lait et un tiers des œufs sont produits dans la région de Louga. Thiès concentre la production d'œufs des EAHM. Enfin, 710 000 L de **miel** sont produits, issus à 55% de cueillette et à 45% d'apiculture.

Pratiques agricoles notables

L'agroforesterie²⁵ est pratiquée par 32% des ménages, en particulier dans les régions sud (plus de la moitié des ménages de Kaffrine, Kolda, Sédhiou, Fatick et Ziguinchor). Les produits sont principalement ligneux, mais également non-ligneux.

Le travail du sol est peu important : le labour conventionnel est pratiqué sur 9% des parcelles et le labour de conservation sur 25%, 46% des parcelles n'étant pas labourées.

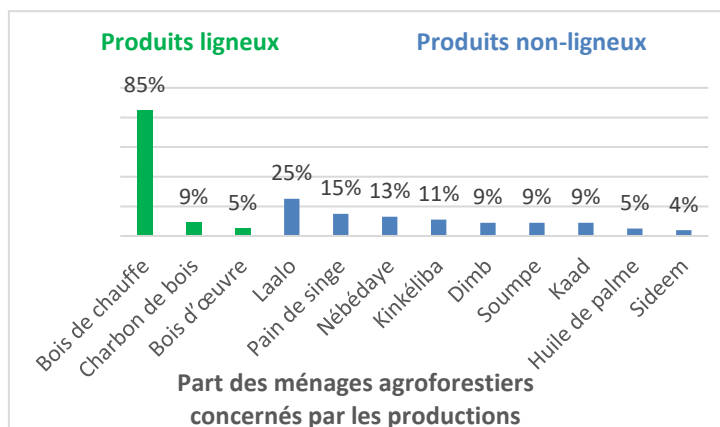
Les installations de protection des sols sont peu répandues puisque 12% des parcelles bénéficient de digues et diguettes et 3% de brise vent et haies. Gabion, canaux de drainage et cordons pierreux sont très marginaux.

Pratiques agricoles liées à la fertilité : La **couverture des sols par des résidus de plantes** en inter-culture est utilisée sur 20% des parcelles. Mais il faut sans doute plutôt y voir une manière d'amender le sol, dans un contexte de rareté de la matière organique animale. La **jachère** est utilisée sur 32% des parcelles, le **pâturage rotationnel** sur 6%, tandis que la **bande végétative** et les autres pratiques visant à réduire l'érosion sont moins utilisées (4%).

Energies renouvelables : Parmi les 6% de ménages agricoles consommateurs d'énergie, seuls 6% ont recours à l'énergie solaire et 3% à l'énergie hydraulique.

Conclusion

L'agriculture sénégalaise est marquée par la **faiblesse des moyens de production** (accès aux intrants, accès à la traction mécanisée, accès au crédit) et le **faible niveau de sécurisation foncière, en particulier chez des femmes du bassin arachidier**. Les EAHM, plus alphabétisés, détenteurs d'un foncier plus important et plus sécurisé, et avec un meilleur accès aux intrants et au crédit, produisent toutefois une partie négligeable des volumes (1% des céréales par exemple).



²⁵ Pour le DAPSA : systèmes d'utilisation des terres et pratiques dans lesquelles les plantes ligneuses vivaces sont délibérément intégrées aux cultures agricoles et / ou à l'élevage pour une variété de bénéfices et de services.

2.2 Le climat et le changement climatique au Sénégal

2.2.1 Climat, tendances et projections du changement climatique au Sénégal

(1) Le Sénégal présente un climat tropical, dans l'ensemble plutôt chaud et sec, et de plus en plus aride selon un gradient du Nord vers le Sud.

Selon les régions, les températures moyennes annuelles s'échelonnent entre 21 et 35°C tandis que la pluviométrie varie entre moins de 400 mm/an au Nord et plus de 1 200 mm/an au Sud. Le climat du pays est marqué par deux saisons : la saison sèche (novembre à mai) caractérisée par l'Harmattan, et la saison des pluies (juin à octobre) résultant d'un vent en provenance du golfe de Guinée (CSE, 2013)²⁶. Au Nord, la saison sèche est plus marquée et plus longue tandis qu'au Sud la saison des pluies est plus longue et plus intense.

(2) Des changements climatiques sont déjà observés, avec une augmentation des températures de 1,6°C depuis 1950, une baisse de la pluviométrie de 30% entre 1950 et 2000, ainsi que la multiplication d'évènements extrêmes. On projette une amplification de ces tendances dans le futur.

Les changements climatiques sont déjà une réalité pour le Sénégal. En effet, **la température annuelle moyenne a augmenté** de 1,6°C depuis 1950, avec une augmentation plus forte de 3°C observée au Nord du pays. Les projections climatiques indiquent une hausse des températures variant entre 1.5 et 2.5°C pour le RCP4.5 à l'horizon 2100 tandis que le scénario RCP8.5, prévoit une hausse entre 2.5°C et 6°C.

Concernant les précipitations, on distingue une période humide (1940-1970) et une période particulièrement sèche (1971-2000) (République du Sénégal, 2023-2). La pluviométrie a diminué de 30% entre 1950 et 2000, avec une forte variabilité d'une année à l'autre et d'une région à l'autre. Un glissement progressif des isohyètes vers le sud sur plus de 120 km a été observé entre 1971 et 1990. Le nord et le centre du pays ont été particulièrement sujets à la sécheresse, avec des déficits pluviométriques de plus de 50 % en 1968-1973 et 1977-1984 (Cochet et al., 2019)²⁷. Toutefois, il est à noter une tendance à une reprise des pluies notée entre 2000 et 2010 (Climate Analytics, 2018)²⁸. Les précipitations sont difficiles à projeter dans le contexte Ouest-africain, qui est marqué par de fortes variabilités intra et interannuelles mais la zone nord du Sénégal devrait voir une baisse de 16 mm/an en moyenne par rapport à la période de référence (1976-2005). Sur le reste du pays, la baisse serait plus prononcée, en moyenne de 89 mm/an.

²⁶ Centre de Suivi Écologique. Septembre 2013. Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles au Sénégal – 3eme édition

²⁷ Cochet et al., 2019. Systèmes agraires et changement climatique au Sud, Éditions Quæ

²⁸ Climate Analytics. 2018. État des lieux des connaissances scientifiques sur les changements climatiques pour les secteurs des ressources en eau, de l'agriculture et de la zone côtière au Sénégal. Projet d'appui scientifique aux processus de Plans nationaux d'Adaptation

Enfin, les événements extrêmes se sont multipliés : des inondations plus fréquentes, en particulier dans les basses terres de Dakar et du Nord-ouest du Sénégal et des sécheresses extrêmes en 2002 et 2011 ont aggravé l'insécurité alimentaire pour plus de 200 000 et 800 000 personnes, respectivement (CIAT, 2016)²⁹. A l'avenir les changements climatiques sont susceptibles d'accroître la fréquence et l'intensité des événements climatiques extrêmes. Les modélisations prévoient une augmentation en fréquence et en intensité des événements de pluie très intense, pouvant entraîner de fortes inondations, une augmentation de l'intensité des tempêtes, ainsi qu'une augmentation de la fréquence des sécheresses jusqu'à 80% à la fin du siècle, et de leur durée maximale pouvant atteindre 25% en zone sahélienne et 47% en zone soudanienne à l'horizon 2050 (Climate Analytics, 2018 et République du Sénégal, 2023-2).

Évolution prévue des températures et des précipitations au Sénégal d'ici à 2050 ^[31, 32, 33]

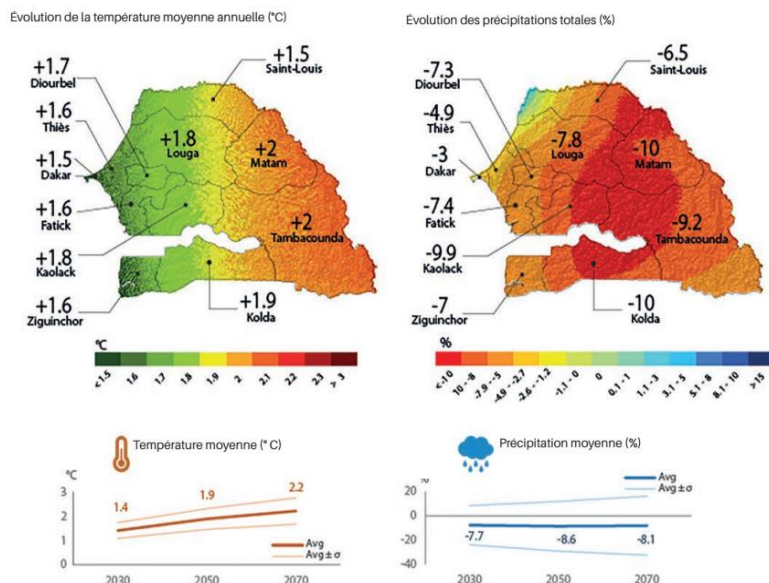


Figure 1. Evolution prévue des températures et des précipitations au Sénégal d'ici à 2050 (Source : CIAT, 2016)

2.2.2 Politique nationales liées au climat et acteurs institutionnels

(1) L'adaptation et l'atténuation dans le secteur agricole sont une priorité pour le gouvernement, comme en témoignent la Stratégie Nationale de Souveraineté Alimentaire, le Programme agricole pour la Souveraineté alimentaire Durable, la Contribution Déterminée au niveau National, et le Plan National d'adaptation du secteur de l'agriculture

L'adaptation et l'atténuation du changement climatique ne font pas l'objet d'axes dédiés dans le PSE. Toutefois l'adaptation et la résilience face aux impacts du CC, notamment dans le secteur de l'agriculture, sont une des priorités du gouvernement. Cela transparaissait déjà dans la Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Agriculture (LPSDA) sur la période 2019-2023, qui développait des lignes directrices visant une amplification de la gestion durable des terres, une amélioration de la fertilité des sols ainsi qu'une valorisation durable des produits agricoles (MAERSA, 2018). Le PSE 2024-2028 et son Plan d'Actions Prioritaires 3 constitue le cadre de mise en œuvre des mesures liées au CC comprises dans différentes politiques :

²⁹ CIAT, 2016. Climate-Smart Agriculture in Senegal. CSA Country Profiles for Africa Series. Washington, D.C.: International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Bureau for Food Security, United States Agency for International Development (BFS/USAID).

- La nouvelle **Stratégie Nationale de Souveraineté Alimentaire** (2024 – 2028) comprend quatre stratégies, dont deux sont notablement tournées vers l'adaptation : (i) la « Stratégie d'amélioration et de sécurisation de la base productive », qui comprend par exemple un volet « Aménagements hydroagricoles » mobilisant 1 442 milliards de FCFA sur la période 2024-2028 ; (ii) la « Stratégie d'augmentation de la productivité et de la production, et de valorisation des produits agricoles », qui comprend un volet « Résilience face aux changements climatiques » très large, visant la promotion de l'agroécologie, de l'utilisation d'engrais bio-organiques, de l'utilisation d'unités de compostage familiales, la mise en place de villages ou champs pilotes, l'utilisation de services d'information climatique, le recours à l'assurance agricole, le renforcement de la résilience des systèmes d'élevage³⁰. L'atténuation y a aussi une place, avec par exemple des mesures de réduction de l'impact environnemental de l'élevage par la mise aux normes des élevages périurbains, conformément au Code de l'environnement, et la promotion des pratiques climato-intelligentes.
- Le **programme d'investissement 2024-2028 « Compact »** finance des investissements pour l'adaptation au CC, tels que, à titre d'exemple, la réhabilitation de 25 000 ha des périmètres irrigués dans la Vallée du Fleuve Sénégal (VFS), à hauteur de 123,7 milliards de FCFA.
- Le **Programme Agricole pour la Souveraineté Alimentaire Durable 2021-2025 (PASAD)** décline des mesures d'adaptation et d'atténuation dans ses programmes phares. A titre d'exemple le Projet de valorisation des eaux pour le développement des chaînes de valeur (PROVALE-CV), développé avec l'appui de la Banque Africaine de Développement, a notamment pour objectif d'atténuer les risques climatiques par la maîtrise de l'eau et la restauration des terres dégradées. Sa composante A (Modernisation et développement des infrastructures agricoles) mobilise 69 M € pour moderniser des digues de rétention et anti-sel afin d'aménager des vallées et bas-fonds et de récupérer des périmètres maraichers, et pour la gestion durable des ressources naturelles (aménagement antiérosifs, plantation de protection des périmètres irrigués, restauration de mangroves à restaurer, pare feux, foyers améliorés, etc.) (BAD, 2019)³¹

De plus, l'engagement du Sénégal à travers sa **Contribution Déterminée au niveau National (CDN)** adoptée en décembre 2020 traduit une volonté de mettre en œuvre les pratiques de gestion durable des terres et à prendre part aux stratégies globales d'atténuation et d'adaptation au CC (République du Sénégal, 2020). Les principales mesures d'adaptation mentionnées sont l'utilisation de variétés adaptées, le renforcement de la résilience par la diversification des systèmes de production, la promotion de systèmes de production intégrée agriculture-élevage-foresterie, la défense et la restauration des terres dégradées, la restauration de la fertilité organique des sols, la promotion et l'utilisation des services climatiques, l'amélioration des systèmes de maîtrise de l'eau. Les mesures d'atténuation consistent quant à elles à la mise en place de 100 000 ha de terre sous pratique de Régénération naturelle assistée (RNA) et 4 500 ha avec utilisation de compost, et de transformer 28 500 ha de riz irrigué en un Système de riziculture intensif

³⁰ à travers (i) la prévention et la lutte contre le vol de bétail, (ii) la promotion de l'assurance en élevage, (iii) la mise en place et le renforcement de mesures de protection sociale des pasteurs et des agropasteurs, (iv) la mise en place des structures sanitaires et scolaires adaptées au mode de vie pastoral et (v) de promouvoir l'éducation nutritionnelle auprès des ménages dans les territoires agro-sylvo-pastoraux

³¹ BAD, 2019 : Projet de Valorisation des Eaux pour le développement des Chaînes de Valeur (PROVALE-CV) - Rapport d'évaluation de projet, Banque Africaine de Développement

(SRI) afin de limiter l'usage de l'eau et la quantité d'émissions de méthane (République du Sénégal, 2018). Le coût de mise en œuvre de la CDN du Sénégal est estimée 13 milliards de dollars US, dont 8,7 milliards dédiés à l'atténuation et 4,3 milliards US pour l'adaptation.

Enfin, le **Plan National d'adaptation du Secteur de l'agriculture face aux Changements Climatiques 2023-2035** vise à la réduction de la vulnérabilité aux impacts du changement climatique, et l'intégration transversale de l'adaptation aux impacts des changements climatiques dans les politiques et en particulier dans la planification et la budgétisation du développement. Pour le secteur agricole les ministères proposent :

- La priorisation des options d'adaptation suivantes : amélioration de l'utilisation de semences adaptées, diversification des cultures, amélioration de l'accès aux services climatiques.
- La mise en œuvre de 6 projets prioritaires : (1) Gestion et Valorisation des eaux de surface et souterraines ; (2) Promotion des bonnes pratiques agricoles ; (3) Promotion des pratiques agricoles durables et des chaînes de valeur ; (4) Mise à l'échelle du Système de riziculture intensive dans les exploitations agricoles familiales vulnérables à la variabilité et au CC ; (5) Gestion des risques climatiques pour des systèmes agricoles adaptés et durables ; (6) Amélioration du système de suivi-évaluation des politiques d'adaptation au CC (République du Sénégal, 2023-2).

Le PNA recense un grand nombre de mesures d'adaptation mises en œuvre dans le secteur de l'agriculture à travers les différents programmes sur la période 2015-2024.

(2) Le MAERSA et du MEDDTE sont en charge des politiques agricoles liées au climat. De nombreux acteurs publics et privés sont également impliqués.

Le **MAERSA** est en charge des politiques publiques agricoles du pays, et à ce titre de leur volet adaptation et atténuation de l'impact du CC. L'action du MAERSA est aussi liée à celle du **MEDDTE** pour la prise en compte du CC, par exemple pour le pilotage du Plan National d'Adaptation du Sénégal pour le secteur agricole. Le plan national d'adaptation (PNA) a dans son ensemble été initié par **Gouvernement du Sénégal** avec l'accompagnement du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) et du PNUD. Hormis l'agriculture, les autres secteurs du PNA sont la santé, des infrastructures et de la gestion des risques et catastrophes.

Le Plan National d'Adaptation du Sénégal pour le secteur agricole évoque la potentielle **création d'une cellule chargée des questions climatiques au sein du Ministère de l'Agriculture**, supposé superviser la mise en œuvre du PNA (République du Sénégal, 2023-2), et propose une liste de **potentiels partenaires techniques et financiers** (FAO, BAD, PNUD, CEDEAO, Banque Mondiale, BOAD, Union Européenne, Coopération Indienne, GIZ, AECID, AFD, PAM, BID, JICA), et identifie comme acteurs de la finance climat les deux entités accréditées fonds vert climat (FVC) que sont le Centre de Suivi Ecologique et la Banque Agricole. A ce stade, la création d'une cellule dédiée et son financement ne sont pas actés.

Enfin un grand nombre d'acteurs s'empare de certains volets des politiques agricoles. L'agroécologie est par exemple promue et mise en œuvre par une grande diversité d'acteurs³² qui travaillent en synergie avec le Gouvernement du Sénégal et sont fédérés au sein de plusieurs réseaux parmi lesquels la Task force multi-acteurs pour la promotion de l'agroécologie au Sénégal (TaFAé), la Fédération Nationale pour l'Agriculture Biologique (FENAB), la Plateforme Nationale pour l'Agriculture Ecologique et Biologique (PNAEB) ou encore le Réseau des Villes et communes Vertes et Ecologiques du Sénégal (REVES) pour les collectivités territoriales engagées. En 2019, le réseau Dynamique pour une Transition Agroécologique au Sénégal (DyTAES) est créé par les ONG, syndicats d'agriculteurs, organismes de recherche et certaines plateformes comme TaFAé dans le but de renforcer le plaidoyer pour l'agroécologie.

³² ONG nationales et internationales, faitières d'organisations paysannes, centres de recherche et de formation locaux et internationaux, acteurs académiques, représentants de l'Etat et des collectivités, etc

3. Présentation de facteurs clés de vulnérabilités non climatiques et analyse des liens avec le changement climatique

3.1 Synthèse des facteurs de vulnérabilité non climatique du PNA agriculture 2023-2035

Le Plan National d'adaptation du Secteur De L'agriculture Face Aux Changements Climatiques 2023-2035 présente une analyse des facteurs de vulnérabilité non-climatiques affectant l'agriculture en général et par systèmes de production ou sous-systèmes de production.

Le Plan National d'adaptation du Secteur De L'agriculture Face Aux Changements Climatiques 2023-2035 identifie, par synthèse bibliographique et enquêtes auprès des services techniques du MAERSA, d'organisations de producteurs et d'Organisations non-gouvernementales (ONG), des facteurs non-climatiques de vulnérabilité au CC affectant **l'agriculture en général** :

- la salinisation des terres qui réduit les surfaces arables disponibles,
- les facteurs impactant négativement les rendements agricoles (dégradation des sols, absence de renouvellement et d'entretien du parc de matériel, insuffisance de l'appui ou conseil aux producteurs),
- le dépeuplement des campagnes à travers le phénomène de l'exode rural,
- les facteurs biotiques non-climatiques (invasions de sauterelles et autres ravageurs, maladies),
- les inondations,
- le vol de production,
- la divagation des animaux.

Il identifie également 21 facteurs non-climatiques de vulnérabilité au changement climatique affectant les **systèmes de production ou sous-systèmes de production** (riz irrigué, maraichage, etc.) parmi lesquels il insiste particulièrement sur :

- la non-maîtrise des itinéraires techniques de production,
- les dysfonctionnements dans l'approvisionnement en intrants (retard, insuffisance, problème dans la distribution),
- le déficit de financement,
- les problèmes fonciers,
- les problèmes de commercialisation.

L'analyse des facteurs non-climatiques de vulnérabilité au CC proposée ici reprend l'essentiel de ces points, mais propose **une approche plus ciblée sur les acteurs d'intérêt pour LBA** (les producteurs agricoles), en s'appuyant pour cela sur les **caractéristiques et les pratiques des ménages agricoles**.

3.2 Nature des facteurs de vulnérabilité des producteurs

Les facteurs non-climatiques de vulnérabilité des producteurs sont principalement liés à la sensibilité de ces derniers et à leurs capacités d'adaptation. L'analyse se focalise essentiellement sur les ménages agricoles.

Tenant compte des définitions ci-dessus, les facteurs non-climatiques déterminant la vulnérabilité au CC des producteurs sont **les facteurs déterminant la sensibilité et la capacité d'adaptation.**

Les « producteurs » sont en interaction avec différents objets à différentes échelles (la parcelle agricole, la rotation, le territoire, les structures collectives, l'agroécosystème, les chaînes d'approvisionnement amont et d'écoulement aval, etc.). On se concentre ici sur l'échelle du **ménage agricole, et marginalement des exploitations agricoles hors ménage**. Il ne sera pas tenu compte de facteurs de vulnérabilité touchant des systèmes de grande échelle tels que la pression démographique qui est un déterminant de la vulnérabilité à une échelle territoriale. En outre la catégorie des ménages agricoles n'est pas homogène, ce qui sera peu abordé.

3.3 Analyse des facteurs de vulnérabilité non-climatique des producteurs

Les facteurs non-climatiques de vulnérabilité ont été classés en 19 thèmes structurés autour de trois grandes catégories : i) Les éléments biophysiques et les aménagements de l'agroécosystème, ii) les moyens socio-économiques et productifs des ménages, et iii) les facteurs politiques, institutionnels, organisationnels.

Les facteurs de vulnérabilité identifiés, couvrant 19 thèmes, sont des facteurs jouant sur la sensibilité ou sur la capacité d'adaptation des producteurs agricoles (ménages et EAHM). On peut les classer dans trois grandes catégories :

- **Les éléments biophysiques et les aménagements de l'agroécosystème**, principalement hydrauliques ici, sont des déterminants forts de la sensibilité. Ils comprennent les adaptations passées. Il s'agit de *l'accès à un agroécosystème de qualité* et de *l'accès à l'eau d'irrigation*.
- **Les moyens socio-économiques et productifs des ménages** constituent à la fois des déterminants de la sensibilité et de la capacité d'adaptation. On distingue les *facteurs socio-économiques*, *l'accès aux facteurs de production*, et le *fonctionnement technico-économique de l'exploitation agricole*.
- Enfin, les **facteurs politiques, institutionnels, organisationnels** sont plutôt des déterminants de la capacité d'adaptation.

Le tableau ci-dessous présente les principaux facteurs de vulnérabilité (les plus importants dans le contexte sénégalais étant en gras), leur lien avec le CC, quelques données illustrant l'importance de ces facteurs

pour les ménages agricoles sénégalais (cette catégorie n'étant pas homogène quelques exemples précis sont proposés).

Catégorie	Thème	Facteurs de vulnérabilité*	Explication, lien au changement climatique	Observations sur la situation au Sénégal. Exemples :
Accès à un agroécosystème de qualité	Ressources fourragères et forestières	Déforestation Ressource fourragère sylvo-pastorale dégradée	La présence de l'arbre dans le paysage agricole réduit la sensibilité aux chocs climatiques (inondations, sécheresse), en créant de l'ombre, un microclimat, et en maintenant la fertilité. Il accroît la biodiversité et la stabilité de l'écosystème. Au contraire la déforestation peut entraîner de l'érosion et la diminution des nappes d'eau. D'autres facteurs de résilience sont favorisés par la présence d'arbres : (i) L'amélioration de la fertilité des sols (l'acacia, légumineuse fourragère, permet un triplement du rendement sous sa frondaison) ; (ii) L'élevage et la diversité des ressources fourragères (l'émondage des arbres fourragers en fin de saison sèche permet de nourrir les petits ruminants) ; (iii) La diversification des productions (ressources ligneuses et non ligneuses)	- Les surfaces forestières ont diminué de 3,2 % entre 2000 et 2015 (FAO, 2022). L'agroforesterie est fréquente (32% des ménages) (DAPSA 2022) - Exemple : La dégradation de la ressource fourragère sylvo-pastorale est observée dans le bassin arachidier, avec un recul de la place de l'acacia dû à un changement des pratiques pastorales. (Cochet et al. 2019). Dans la zone sylvo-pastorale la production de fourrage pour le bétail se réduit (République du Sénégal, 2023-2).
	Qualité des sols	Sol pauvre Sol imperméable Sol dégradé	La fertilité du sol réduit la sensibilité en permettant de meilleurs rendements même en cas d'aléas climatiques. La matière organique du sol est essentielle pour ses propriétés physiques, chimiques et biologiques : structuration des sols, bonne nutrition des plantes (stockage et disponibilité des nutriments, valorisation des apports), stockage d'eau (accroissement de la réserve utile). L'imperméabilité du sol empêche un bon fonctionnement biochimique du sol et le stockage de l'eau. La dégradation des sols accroît la sensibilité en réduisant les potentialités agricoles. Il s'agit d'érosion éolienne et hydrique, d'encroûtement de la surface, de compactage, de baisse de la fertilité (nutriments et matière organique), de salinisation, de pollution.	- 67% des terres arables sont considérées comme pauvres à moyennes (INP, 2013) ³³ . - 36% à 40% des terres sont dégradées (République du Sénégal, 2023-2), en particulier dans la Vallée du fleuve Sénégal, en Casamance, et dans le bassin arachidier. - Exemples : (i) Dans la zone de Saint Louis, la salinisation des terres depuis l'ouverture de la brèche a amené de nombreuses femmes à abandonner le maraichage. (ii) Dans le bassin arachidier, on observe une dégradation des sols due à un accès moins aisé qu'auparavant à de la matière organique animale pour de nombreux ménages.
Accès à l'irrigation	Parcelle irriguée	Nonaccès à une parcelle irriguée	L'irrigation réduit la sensibilité en sécurisant le rendement agricole en cas de sécheresse, et augmente la capacité d'adaptation en permettant certaines cultures et une plus grande flexibilité dans les dates de semis.	5% de la SAU est irriguée. 7% des ménages irriguent (DAPSA 2022). L'irrigation manuelle domine.
Moyens socio-économiques	Moyens d'existence et de maintien de l'outil productif	Faibles revenus et sécurité alimentaire	L'insécurité alimentaire affecte la santé et accroît la vulnérabilité à la chaleur (République du Sénégal, 2023-2). Au niveau de l'exploitation agricole, un ménage à faible revenu, sans production de rente, voit en insécurité alimentaire est à la fois plus sensible aux chocs climatiques (risque de décapitalisation, de migration), et moins en capacité de s'adapter (choix techniques de court terme, absence d'investissement).	L'insécurité alimentaire est considérée comme modérée mais seuls 24% des ménages couvrent leurs besoins céréaliers par leur production (CGER, 2014 ³⁴).
Moyens socio-économiques	Marché	Nonaccès au marché Insécurité sur le prix de vente	L'accès au marché et la sécurisation des prix permettent aux ménages agricoles d'éviter les pertes post-récoltes (réduction de la sensibilité), d'espérer un prix rémunérateur et de prévoir des dépenses d'intrants ou d'investissement (capacité d'adaptation).	Les pertes post récoltes sont importantes (20 à 30% de la récolte d'oignons, 13% des racines et tubercules, 11 à 17% en riz (FAO, 2022).

³³ INP, 2013. Atelier de lancement du partenariat sur les sols, http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/GSP/docs/West_africa_partner/Senegal_Ndene.pdf consulté le 03/01/2024

³⁴ CGER, 2014 (Centre de Gestion et d'Économie Rurale de la Vallée du fleuve Sénégal) : L' exploitation agricole familiale du Sénégal et la pauvreté, 2014, 15 p

Catégorie	Thème	Facteurs de vulnérabilité*	Explication, lien au changement climatique	Observations sur la situation au Sénégal. Exemples :
				Les producteurs manquent souvent d'information. Sur les 17% des ménages sénégalais adhérents à des OP, seuls 5% appartiennent à une coopérative commerciale (DAPSA, 2022)
	Formation	Faible niveau de formation, Nonaccès à l'information	L'alphabétisation et la formation sont des atouts importants d'accès : (i) au savoir sur le changement climatique et les formes d'adaptation, (ii) à l'information météorologique de court et long terme. Ces éléments permettent d'accroître la capacité d'adaptation .	Les chefs de ménage agricole ont un niveau d'alphabétisation faible (40%). Les gérants d'EAHM sont très alphabétisés (76%) et assez bien formés (59%), mais très peu du supérieur. (DAPSA, 2022)
Accès aux facteurs de production	Foncier	Non-sécurisation foncière Surfaces par actif faibles	La superficie par actif, le nombre de parcelles disponibles et sécurisées, et la diversité des milieux sur lesquels elles se trouvent réduisent la sensibilité en (i) permettant des choix cultureux de long terme (ex : maintien de la fertilité du sol, aménagements) ; (ii) assurant un revenu décent ; (iii) répartissant les risques en cas d'accident de culture (choc climatique comme une inondation ou une sécheresse, faux-départ au semi, attaque de ravageurs). Une concurrence sur l'accès au foncier a lieu à différents niveaux.	3% des parcelles des ménages sont sécurisées (33% pour les EAHM). <i>Exemple : dans le delta du fleuve Sénégal l'avancée du front agricole par l'agrobusiness crée des tensions foncières avec les agro-pasteurs (Soullier et al., 2018³⁵).</i>
	Main d'œuvre	Non-disponibilité de la main d'œuvre (familiale, salariée)	Les migrations (exode rural) peuvent entraîner un manque de main d'œuvre. La disponibilité en main d'œuvre familiale ou salariée réduit la sensibilité au changement climatique car elle permet de respecter le calendrier agricole, d'entretenir les parcelles, d'intervenir en urgence en cas de choc, et de mettre en place certaines cultures intensives en travail (horticulture).	12% des ménages emploient des salariés. <i>Exemples : (i) Dans le delta du fleuve Sénégal de nombreux maraichers emploient de la main d'œuvre à la récolte. (ii) Dans le bassin arachidier les migrations d'actifs de ménages aisés sont compensées par le recours au salariat. Chez les plus pauvres elles se font au dépend de la production agricole (Cochet et al. 2019).</i>
	Capital financier	Nonaccès au crédit Absence d'épargne ou de revenu extra-agricole	L'accès au financement (crédit, épargne, soutien, revenu extra-agricole) permet de réduire la sensibilité (i) en finançant la campagne agricole et le maintien de l'outil productif (entretien des parcelles, achat d'intrant, achat et réparation de matériel, paiement de la main d'œuvre) ; (ii) en absorbant les chocs climatiques entraînant des pertes de revenus ; et renforce la capacité d'adaptation en la finançant (investissement productif, bétail). Cependant un endettement trop important accroît la sensibilité (risque de non-solvabilité en cas d'aléas).	Les ménages agricoles ont très peu accès au crédit. La majorité des crédits sont contractés auprès d'institutions de microfinance, d'ONG, de banques publiques ou d'institutions gouvernementales. <i>Exemple : Dans le bassin arachidier le revenu de la migration de membres des ménages aisés est utilisé pour investir dans les intrants non-subventionnés et l'outil productif (Cochet et al., 2019)</i>
	Capital fixe	Faible équipement : traction attelée, motorisation	L'accès aux équipements agricoles (moto-mécanisation et outillages) permet : (i) de réduire la sensibilité en emblavant plus de surfaces par actif, en préparant mieux le sol, en respectant le calendrier agricole notamment au pic de travail ; (ii) de s'adapter au changement climatique notamment en facilitant une récolte rapide limitant les pertes ou le semi dans des fenêtres réduites (cas de l'arachide, compter 1 jour/ha en traction asine et 0,5 jours/ha en traction équine).	- 28% des ménages élèvent des animaux pour la traction, qui est utilisée sur 56 à 86% des parcelles (DAPSA, 2022). <i>- Exemple : Dans la région de Louga la période de semi de l'arachide est très courte. La traction attelée et le paquet « cultivateur, semoir, souleveuse, charrette » permettent de semer à temps et de maintenir l'arachide dans la rotation : les ménages sans traction ne sèment pas d'arachide et cultivent 0,2</i>

³⁵ Soullier et al., 2018 : Guillaume Soullier, Paule Moustier, Jérémy Bourgoïn et Alpha Ba, Les effets des investissements d'agrobusiness sur les agriculteurs familiaux. Le cas de la vallée du fleuve Sénégal, Économie rurale n°366 Octobre-décembre 2018, 20 p

Catégorie	Thème	Facteurs de vulnérabilité*	Explication, lien au changement climatique	Observations sur la situation au Sénégal. Exemples :
		Faiblesse du capital sur pied (bétail)	Le capital sur pied permet de réduire la sensibilité en absorbant les chocs climatiques entraînant des pertes de revenu (vente de bétail).	<i>ha/actif ; les ménages avec traction sèment l'arachide et cultivent 0,7ha/actif en traction asine (1,2ha/actif en traction équine).</i>
Fonctionnement technico-économique	Semences	Non-accès à des semences de qualité	L'accès à des réserves de semences et à des semences de qualité réduit la sensibilité et améliore la capacité d'adaptation (variétés à cycle plus court, qualité, résistance aux aléas, taux de germination, adaptation au milieu).	Les ménages utilisent peu de semences certifiées sauf en coton et riz irrigué (DAPSA, 2022) L'accès aux semences peut être subventionné à 50%.
	Restitution de la fertilité	Non-accès à la fumure organique ; aux engrais de synthèse Faible cheptel (faible intégration culture-élevage)	Le manque de restitution de la fertilité du sol est un facteur de sensibilité important (Cf « sols pauvres »). Dans un contexte de faible disponibilité de fumure organique, l'accès aux engrais chimiques peut réduire la sensibilité au changement climatique, tout en jouant négativement sur d'autres facteurs : - diminution du taux de matière organique des sols - dépendance des ménages aux achats d'engrais, rendant les producteurs sensibles aux aléas, d'autant plus que (i) le rapport de prix « engrais-produit agricole » évolue souvent défavorablement ; (ii) les engrais peuvent être indisponibles, comme pendant la pandémie, leur approvisionnement étant en partie dépendant de l'import (engrais de synthèse et organiques).	- L'accès à la fumure en quantités suffisantes est souvent réservé aux ménages aisés. Il bénéficie à 43% des parcelles, contre 20 % pour l'engrais minéral, très utilisé en coton et riz irrigué (DAPSA, 2022). La fumure de synthèse et organique peut être subventionnée à 50%. - Exemple : Dans le bassin arachidier (région de Bambey), le rendement du mil diffère du simple au triple suivant l'apport de fumier : 1 t/ha (ménages aisés, > 1 ha / actif, traction animale, accès à la fumure) ; 350 kg/ha (ménages les moins aisés, 0,35 ha / actif, traction animale avec équipement partiel, sans animaux reproducteurs).
	Diversification des activités	Faible diversité des activités et des productions, Spécialisation	Une diversité de culture réduit la sensibilité par son intérêt agronomique (pression sanitaire moindre, structuration du sol, etc.) ; un étalement du calendrier des récoltes (période de soudure plus courte) ; une répartition du risque en cas de choc (ex : accidents de culture, sécheresse) ; un accroissement de la sécurité alimentaire des ménages. La diversification des sources de revenus permet d'assurer le financement des campagnes agricoles, et l'investissement dans l'outil productif, augmentant la capacité d'adaptation .	- La diversification des types d'élevage, de cultures, et des activités constitue une stratégie d'adaptation qui satisfait 55% des producteurs (République du Sénégal, 2023-2). - Exemples d'activité extra-agricoles : artisanat, petit négoce, transformation, emploi salarié, migrations
	Gestion du risque	Absence d'assurance	L'assurance indicielle permet de diminuer la sensibilité aux chocs climatiques.	
Facteurs politiques, institutionnels, organisationnels	Groupe-ment	Non-appartenance à une OP Mauvaise gouvernance	Une Organisation de producteurs (OP) qui fonctionne bien renforce la capacité d'adaptation : elle permet de mutualiser des services, de chercher des solutions collectives au changement climatique, etc.	
	Conseil	Non-accès au conseil	Le conseil technique et économique (public ou d'ONG) diminue la sensibilité (support en cas de problème) et augmente la capacité d'adaptation (accès aux programmes).	
	Politiques de soutien	Non-accès aux programmes (subventions, sectoriel, territorial)	Cf parties <i>Semences, Restitution de la fertilité, Capital fixe</i> . L'accès aux intrants subventionnés (semences, intrants chimiques et organiques) est rendu nécessaire par l'évolution défavorable des rapports de prix entre productions agricoles et intrants. Il diminue la sensibilité . Le soutien à l'investissement dans le matériel agricole augmente la capacité d'adaptation .	Les intrants peuvent être subventionnés à 50%. Les agriculteurs ne connaissent pas tous ces mesures, et ceux qui en bénéficient sont souvent des participant à des projets d'ONG (Le Monde, 2023 ³⁶). Le matériel peut également être subventionné.

* Facteurs de vulnérabilité déterminant la **sensibilité** ou la **capacité d'adaptation**

³⁶ Le Monde, 2023 : [Face à la pénurie d'engrais chimiques, le Sénégal promeut des alternatives « vertes »](#), Alice Hautbois le 18 mai 2023

4. Tour d’horizon des filières à potentiel de réduction d’émissions et de résilience au CC

De manière générale, l’agriculture sénégalaise se décompose en productions végétales et productions animales. Une troisième catégorie liée au secteur de la foresterie sont les Produits forestiers non-ligneux (PFNL). Les sections suivantes présentent de manière succincte les principales filières d’importance au Sénégal et considérées dans l’étude³⁷.

4.1 Filières et productions végétales

L’agriculture sénégalaise repose à la fois sur des cultures de rente et des cultures vivrières (certaines étant à la fois auto-consommées et vendues par les ménages agricoles). Quatre types de filières végétales majeures peuvent être identifiées :

- **Les cultures céréalières** : riz, mil, maïs, sorgho, fonio.
- **Les légumineuses et oléagineux** : arachide, niébé, coton, sésame, etc.
- **Les racines et tubercules** : manioc, patate douce, pomme de terre, etc.
- **Les produits maraichers et horticoles** : légumes et fruits divers.

D’après les statistiques du MAERSA, ces filières ont globalement enregistré une amélioration de leurs productions au cours des dernières années, sous l’effet des efforts d’intensification et de relance par l’État et la volonté de faire de l’agriculture un moteur du développement sénégalais. Les statistiques agricoles nationales doivent néanmoins être prises avec précaution, certains acteurs ayant des doutes argumentés sur leur fiabilité.

4.1.1 Les cultures céréalières : une priorité pour la sécurité alimentaire

La filière riz

La filière riz est stratégique et prioritaire pour la souveraineté et la sécurité alimentaire du pays. La riziculture irriguée est moins sensible aux sécheresses mais souffre parfois des perturbations de calendriers agricoles liés à la météo. Certaines bonnes pratiques agricoles pourraient permettre de renforcer la résilience des producteurs et de réduire les émissions de GES de cette filière.

Données et tendances nationales

³⁷ La pêche et la pisciculture n’ont pas été intégrées à l’étude faute de temps, d’expertise et en raison des très faibles volumes de financement accordés à ce secteur par LBA.

La filière riz est prioritaire et stratégique pour le pays, notamment parce que la consommation de riz s’est progressivement substituée à celle des céréales locales (mil et sorgho notamment) en milieu urbain mais aussi de plus en plus en milieu rural. L’estimation des besoins en riz de la population sénégalaise s’élève à environ 2 millions de tonnes de riz blanc par an en 2023. D’après MAERSA-BAfD (2023), 500 à 700 000 tonnes de riz blanc seulement seraient produites localement alors que 1,2 à 1,5 millions de tonnes sont importées chaque année (Trademap, 2023).

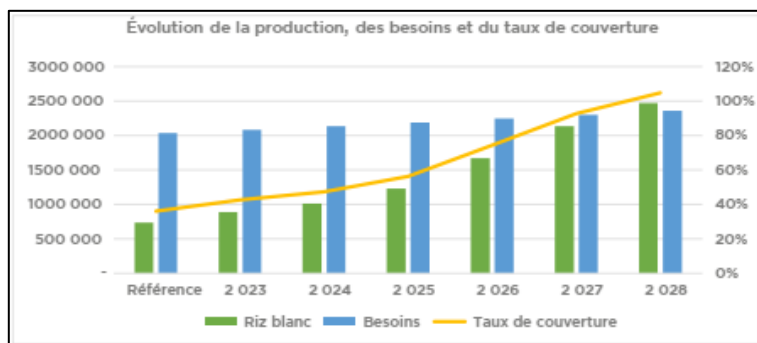


Figure 2. Evolution du taux de couverture des besoins nationaux en riz (Source : MAERSA-BAfD, 2023)

Pourtant, d’après les statistiques officielles, sur la période de 2014 à 2021 la production de riz paddy du Sénégal serait passée de 559 000 t à 1 346 000 t (MAERSA-DAPSA, 2022). Pour la campagne 2022/2023, la production nationale est même estimée à 1 409 120 t pour des surfaces cultivées de l’ordre de 372 413 ha (soit un rendement moyen de 3,78 t/ha). L’équivalent en riz blanc (entier et brisures) peut être estimé entre 775 000 t à 944 110 tonnes (taux d’usinage moyen entre 55 et 67%). Cette augmentation tendancielle significative viendrait principalement de l’accroissement de la production du riz pluviale en Casamance. La production du riz irrigué de la VFS serait relativement stable depuis l’année 2010 bien qu’un potentiel d’augmentation significatif existe. Certaines sources³⁸ estiment néanmoins que ces niveaux de production nationale sont surévalués, en particulier la production en Casamance.

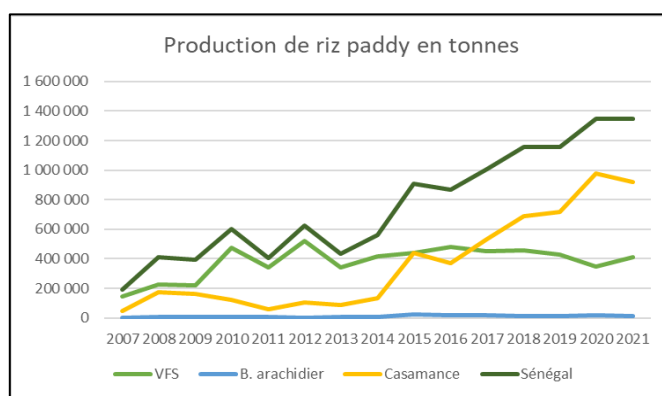


Figure 3. Evolution de la production nationale de riz paddy au Sénégal entre 2007 et 2021 (Source : MAERSA-DAPSA, 2022)

³⁸ <https://agrisenegal.com/2021/12/17/350/>

Le pays ambitionne de continuer d'augmenter sa production de riz local pour tendre vers l'autosuffisance (2 millions de tonnes de riz blanc) à l'horizon 2028 (MAERSA-BAfD, 2023) et ainsi renforcer sa sécurité alimentaire tout en rééquilibrant sa balance commerciale.

Zones, types de productions et rendements

Pour simplifier, on distingue la riziculture irriguée principalement pratiquée dans le Nord du pays (VFS) et la riziculture pluviale et de bas-fonds principalement pratiquée dans le Sud du pays, essentiellement en Casamance. D'après les statistiques, trois régions de Casamance (Sédhiou, Kolda et Ziguinchor) représentent près de 64% de la production nationale en riz tandis que la VFS représenterait de l'ordre de 35% de la production.

- **Zone Sud**

Au Sud, la pluviométrie annuelle est généralement comprise entre 800 et 1 200 mm/an, avec une saison des pluies (hivernage) qui s'étend généralement de juin à octobre. C'est donc à cette période que la culture du riz pluvial est pratiquée dans le Sud du pays, selon différentes modalités et techniques traditionnelles et/ou plus modernes. L'aménagement traditionnel de casiers rizicoles en bas-fond constitue l'une des pratiques les plus répandues mais certaines variétés sont également cultivées dans des zones de plateaux et/ou de pentes.

Il n'est pas possible ni nécessaire ici de détailler les différents itinéraires techniques existants en riziculture pluvial. L'ISRA (2014³⁹) a notamment publié un guide pratique sur la culture du riz pluvial au Sénégal. Le guide distingue la culture du riz de bas-fond et celle du riz de plateau. Des recommandations sont apportées sur la préparation du sol, la sélection des semences, les pépinières, la fertilisation, les semis, l'entretien de la culture et la récolte.

Différentes études⁴⁰ présentent des rendements moyens de l'ordre de 1,8 t/ha pour la riziculture de bas-fond et de 0,9 t/ha pour la riziculture de plateau. Mais ces rendements sont fortement impactés par la variabilité des pluies, le manque de maîtrise des itinéraires techniques (fertilisation, désherbage, ...) et les dégâts causés par les oiseaux granivores et les insectes. Ces dernières années, la diffusion à large échelle de semences certifiées et d'engrais, ainsi que l'utilisation d'applications de météo agricole sur smartphones ont probablement contribué à améliorer les rendements.

- **Zone Nord**

Au Nord du pays, la pluviométrie est insuffisante pour la culture pluviale du riz. On y trouve donc une riziculture irriguée, notamment grâce aux aménagements hydro-agricoles gérés par la SAED. Les producteurs peuvent ainsi réaliser deux cultures par an de riz, celle de saison sèche (contre-saison) étant même devenue la plus importante depuis le début des années 2010.

³⁹ ISRA. 2014. guide pratique sur la culture du riz pluvial au Sénégal. 40 p.

⁴⁰ <https://agrisenegal.com/2021/12/17/350/>

De la même manière, en fonction de la situation des parcelles, du niveau de maîtrise de l'eau et des objectifs des producteurs, différentes variétés améliorées ont été diffusées (cf. section 5.3.1 infra) et sont cultivées selon des itinéraires techniques plus ou moins bien respectés.

Sur les campagnes de 2017 à 2019, les producteurs sous contrats de la Compagnie Agricole de Saint-Louis CASL⁴¹) auraient obtenu des rendements compris entre 5 et 5,4 t/ha en contre-saison et entre 3,6 et 3,7 t/ha en hivernage (paddy aux normes). Le Comité Interprofessionnel du Riz (CIRIZ) détermine la marge économique type d'une culture de riz irriguée sur la base d'un rendement de 5,5 t/ha. Il considère cet objectif comme un rendement réaliste. L'atteindre implique d'utiliser des semences de qualité, de respecter l'itinéraire technique et le calendrier cultural. Ceci n'est souvent pas le cas pour la culture d'hivernage. Quelle que soit la campagne, les cultures subissent également des pertes importantes dues aux oiseaux granivores avec des pertes évaluées par le CIRIZ entre 10 et 20 % pour les campagnes de saison sèche chaude. En hivernage, les dégâts causés par les insectes piqueurs suceurs peuvent être importants et supérieurs à 1 t/ha comme en 2015 et en 2020.

Potentialités d'adaptation et d'atténuation

Selon une étude du CIRAD (2021⁴²), la production sénégalaise de riz pluvial diminuerait de moitié d'ici 2100.

A l'inverse, d'après l'outil de modélisation de NGFS les rendements moyens annuels de la riziculture au Sénégal devraient légèrement augmenter, de +2,4% à l'horizon 2030 et à +3,5% à l'horizon 2050.

Une recherche bibliographique rapide concernant les impacts des CC sur la riziculture irriguée au Sénégal n'a pas permis d'identifier un consensus scientifique évident. Une étude de VAN OORT (2017⁴³) présente néanmoins des modélisations qui prévoient une réduction des rendements de riz irrigué en Afrique de l'Ouest avec le CC, en l'absence de mesures d'adaptation. Mais à l'inverse, les rendements pourraient augmenter pour les variétés adaptées, notamment celles à sommes de températures plus élevées. Nous ne pouvons donc pas statuer à ce stade sur les évolutions possibles des risques climatiques sur la riziculture irriguée au Sénégal. Nous signalerons simplement ici des risques de pertes de productions liés aux éventuelles inondations en cas de fortes pluies dans des périmètres avec insuffisance de maîtrise de l'eau ainsi que les risques liés aux sécheresses sévères et prolongées qui pourraient affecter la disponibilité en eau d'irrigation dans les périmètres rizicoles.

A l'instar des autres cultures pluviales, la culture du riz pluvial est fortement dépendante de la pluviométrie et donc très vulnérable aux épisodes de sécheresse qui tendent à être plus nombreux et plus sévères avec le CC. La perturbation des régimes de pluie et des calendriers culturaux peut aussi avoir des impacts importants sur les rendements. Les rizières en zones de mangroves sont également très vulnérables à la salinisation des sols notamment liés à la montée du niveau des océans. Face à ces constats et

⁴¹ <https://www.casl-senegal.com/#home>

⁴² Edward Gérarddeaux, Gatién Falconnier, Eric Gozé, Dimitri Defrance, Paul-Martial Kouakou, Romain Loison, Benjamin Sultan, François Affholder, Bertrand Muller. 2021. Adapting rainfed rice to climate change: a case study in Senegal. *Agronomy for Sustainable Development*.

⁴³ <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/gcb.13967>

problématiques, des potentialités d'adaptation existent, notamment à travers différentes bonnes pratiques d'AIC.

En ce qui concerne la riziculture irriguée, cette dernière dépend évidemment d'un accès maîtrisé à l'eau à travers les aménagements hydro-agricoles et des systèmes de transport et/ou de pompage. Bien que moins dépendante de la pluviométrie, ce type de riziculture peut tout de même être impacté par le climat, notamment les températures élevées et les perturbations météorologiques pouvant favoriser diverses maladies, ravageurs et autres. Par ailleurs, la riziculture irriguée émet du méthane et du protoxyde d'azote (qui sont des gaz à effet de serre). L'utilisation excessive d'engrais chimiques ou encore le pompage à l'aide de moteurs thermiques sont également des facteurs d'émission pouvant être atténués à travers certaines pratiques.

Les céréales

Les céréales locales (mil, sorgho, fonio) continuent d'être à la base du régime alimentaire de millions de sénégalais, en particulier en milieu rural. Réputées résistantes à la sécheresse, ces céréales locales subissent néanmoins les aléas climatiques et la perturbation des calendriers culturels liés au CC. Cultivées traditionnellement en agriculture pluviale, elles nécessitent peu d'intrants, ce qui limite les émissions de GES liées à leur production.

Bien que la consommation de riz soit en progression constante depuis plusieurs décennies, la production de céréales d'Afrique de l'Ouest (mil, fonio et sorgho) reste la base de l'alimentation d'une grande partie des populations rurales.

Le mil

Le mil est une céréale locale cultivée traditionnellement au Sénégal depuis toujours. Le mil tolère bien la sécheresse, un faible niveau de fertilité des sols et des températures élevées. Il peut être cultivé dans des zones ayant une pluviométrie faible allant de 200 à 800 mm par an.

D'après les statistiques du MAERSA/DAPSA (2023), les surfaces cultivées en mil seraient de l'ordre de 970000 ha sur la campagne 2022/2023 pour une production nationale estimée à environ 1 097 000 tonnes (en hausse de 25% par rapport à la moyenne des 5 dernières années), soit la deuxième céréale la plus produite après le riz. Le mil est cultivé dans la plupart des régions du pays mais sa principale zone de production est le bassin arachidier avec notamment les régions de Fatick, Kafrine et Kaolack. On trouve également des productions significatives de mil dans le Sud du pays, notamment dans les régions de Sédhiou et de Kolda.

Le mil est cultivé en culture pure continue dans des parcelles proches des habitations (champs de case) ou généralement en rotation avec l'arachide dans des parcelles plus importantes. Il est aussi cultivé en

association avec le Niébé, le plus souvent dans le centre-nord (FALL et LO, 2009⁴⁴). On trouve le mil cultivé en association avec d'autres céréales (sorgho et maïs) ou avec des légumineuses (arachide, niébé) (CMA / AOC, 2004).

On distingue des mils à cycles courts (75 à 100 jours) et d'autres à cycles plus longs (110 à 150 jours). Si le rendement moyen de la culture du mil est évalué à 1,1 t/ha (MARSA/DAPSA, 2023), il est bien souvent plus proche de 600 à 800 kg/ha.

Une étude de TAYLOR et al. (2019⁴⁵) montre les effets des CC d'origine anthropique sur la production de sorgho et de mil entre 2000 et 2009 en Afrique de l'ouest. Les baisses de rendement du mil seraient déjà de 10 à 20 % et ceux du sorgho de 5 à 15 %. Les auteurs estiment que ces pertes de rendements vont augmenter dans le futur sans mesures d'adaptation efficaces.

Pour le mil, le sorgho et le maïs en culture pluviale, les CC devraient conduire à des baisses de rendement en l'absence de mesures d'adaptation. Une méta-analyse de KNOX et al. (2012) anticipe une baisse des rendements agricoles de 17 % pour le blé, 5 % pour le maïs, 15 % pour le sorgho et de 10 % pour le mil en Afrique. La figure ci-dessous (TAYLOR et al, 2019) présente les projections de baisse de rendement du mil dans la région de Bambey (Sénégal) simulés avec le modèle agronomique CELCIUS.

D'après SULTAN et al. (2013⁴⁶), les rendements du mil et du sorgho pourraient diminuer de 0 à 41 % au cours du 21e siècle en Afrique de l'Ouest en raison des CC. Les auteurs précisent que la probabilité d'une réduction des rendements semble être plus grande dans la région soudanienne (sud du Sénégal), par rapport à la région sahélienne (nord du Sénégal).

Bien que relativement résistant à la sécheresse et aux fortes chaleurs, le mil est soumis à des risques liés aux aléas climatiques et au CC. Du fait de son importance capitale pour la sécurité alimentaire et les revenus de nombreux sénégalais, son intérêt au regard des enjeux d'adaptation est important.

Le sorgho

Le sorgho est la troisième ou quatrième céréale la plus cultivée au Sénégal (avec le maïs). C'est une culture traditionnelle dont le grain constitue l'un des aliments de base des populations rurales. Actuellement plus de trente variétés traditionnelles et neuf variétés certifiées seraient cultivées au Sénégal (FALL et al., 2020).

D'après les statistiques du MAERSA/DAPSA 2023, la production nationale de sorgho aurait atteint 363 000 t sur la campagne 2022/2023 pour des surfaces cultivées de l'ordre de 270 000 ha. La production serait en

⁴⁴ FALL A. A. et LO M. 2009. Etude de référence sur les céréales : mil, sorgho, maïs, et fonio au Sénégal. Programme sur la productivité agricole au Sénégal dans le cadre du projet WAAPP. CORAF/WECARD, 138 p.

⁴⁵ Christopher Taylor, Conni Klein, James Miller & Victoria Barlow, David Rowell, Benjamin Sultan, Theo Vischel, Youssouph Sane, Françoise Guichard, Fowe Tazen. Changement climatique et ses impacts au Sénégal.

⁴⁶ Sultan, B., Roudier, P., Quirion, P., Alhassane, A., Muller, B., Dingkuhn, M., Ciais, P., Guimberteau, M., Traore, S., Baron, C., 2013. Assessing climate change impacts on sorghum and millet yields in the Sudanian and Sahelian savannas of West Africa. Environmental Research Letters 8, 014040.

hausse de l'ordre de 20% par rapport à la moyenne des cinq dernières années, notamment du fait d'une augmentation des surfaces de l'ordre de 8% et d'une augmentation des rendements de l'ordre de 11%. Le rendement moyen estimé par la DAPSA est d'environ 1,3 t/ha.

Le sorgho est cultivé dans la plupart des zones agroécologiques du pays mais les principales régions de production seraient par ordre d'importance : Kaffrine, Kolda, Tambacounda, Sedhiou, Kaolack, etc. Le sorgho est cultivé en système pluvial mais aussi en système de décrue, notamment dans la VFS.

Dans le centre du bassin arachidier et les zones Sud et Est du pays, le sorgho est généralement cultivé en monoculture dans les bas-fonds ou en rotation avec le coton. La partie nord du sud du bassin arachidier connaît une tendance à l'extension du sol de sorgho, qui révèle une transformation des assolements et des successions culturales. Trois successions principales y sont identifiées sorgho-sorgho dans les bas-fonds inondés ou inondables, mil-arachide ou mil-sorgho-arachide, jachère-sorgho-arachide quand la jachère couvre des surfaces importantes (FALL et al., 2020⁴⁷). D'après l'étude de FALL et al. (2020) dans les régions de Thiès et Tambacounda, le sorgho est cultivé en rotation avec d'autres spéculations telles que l'arachide, le maïs, le mil, le niébé et des produits maraichers.

A l'instar du mil, le sorgho, en tant que céréale d'importance nationale pour la sécurité alimentaire, présente un intérêt important du point de vue de l'adaptation au CC. Diverses bonnes pratiques d'AIC peuvent bénéficier à sa culture et réduire la vulnérabilité des producteurs qui la pratiquent.

4.1.2 Les légumineuses et oléagineux : l'arachide, niébé, coton

La filière arachide

La filière arachide est d'une importance capitale dans le secteur agricole sénégalais, notamment parce qu'elle est une culture à la fois industrielle, commerciale, vivrière, fourragère et fertilisante (légumineuse fixatrice d'azote). Elle est à la fois stratégique pour la sécurité alimentaire et pour les exportations du pays. Culture pluviale par excellence, elle est soumise aux aléas climatiques.

Dans les années 1960, le Sénégal était premier exportateur d'huile brute d'arachide (HBA) et le second exportateur de tourteau d'arachide dans le monde. L'arachide générait 80 % des recettes d'exportation du pays et 60 % du produit intérieur brut agricole (PIBA). Mais depuis les années 1990, la chaîne de valeur de l'arachide a connu une crise profonde liée à la combinaison de différents facteurs structurels (désorganisation, privatisation ratée), climatiques (irrégularités et insuffisance des pluies) et conjoncturels (concurrence des autres huiles végétales). Cette crise profonde de la filière au Sénégal s'est traduite par une baisse de la production du fait de diverses contraintes liées notamment aux politiques agricoles, aux

⁴⁷ Fall Ramatoulaye, Cisse Mady, Sarr Fallou, Brabet Catherine, Dieme Oumar. 2020. Pratiques culturales et gestion post-récolte du sorgho au Sénégal. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 14 (3) : 1001-1003.

fluctuations du marché, à la dégradation des sols et du capital semencier, à la vétusté du matériel agricole et à la baisse de la pluviométrie liée aux changements climatiques (Montfort, 2005⁴⁸ ; Ndéné, 2011⁴⁹).

Pourtant, l'arachide reste aujourd'hui la première spéculation agricole du Sénégal avec des surfaces cultivées de l'ordre de 1,2 millions d'hectares en 2022/2023 pour une production totale estimée à 1,5 million de tonnes (MAERSA/DAPSA, 2023). Selon les données de Trademap (2023), le pays a notamment exporté une moyenne de 243 500 t d'arachides par an sur la période 2018-2022 pour des valeurs moyennes de 175 millions de dollars américains par an (USD). Ces exportations étaient presque nulles mais n'ont cessé de croître depuis les années 2010, presque exclusivement vers la Chine.

La culture de l'arachide est presque entièrement pluviale et traditionnelle et reste importante dans toutes les régions du pays. Mais l'essentiel de la production destinée au marché provient du bassin arachidier (régions de Louga, Diourbel, Thiès, Kaolack et Fatick) où elle occuperait 45 à 60 % des terres cultivées⁵⁰. Sa culture est aussi importante en Haute et Moyenne Casamance, en particulier dans la région de Kolda. L'arachide constituerait la principale source de revenu des ménages ruraux particulièrement dans le bassin arachidier qui représente 63 % de la population rurale sénégalaise, soit de l'ordre de 482 000 exploitations familiales et 45 à 60 % des terres cultivées au Sénégal (BM, 2015⁵¹).

La culture de l'arachide est essentiellement dominée par des exploitations de type familial et maraboutique (les marabouts détiennent de grandes exploitations dans lesquelles viennent travailler leurs disciples, les « talibés »). Le bassin arachidier est caractérisé par un système de production arachide/céréales (en premier lieu le mil), dans lequel la traction animale est très utilisée pour les semis (arachide, mil, maïs, niébé, parfois sorgho), les sarclages, les buttages et le soulevage de l'arachide, mais aussi le transport (SARR et al., 2021⁵²).

Sans mesures d'adaptation ou d'intensification des productions, différents modèles d'impacts climatiques prévoient des baisses de rendement de l'arachide au Sénégal et plus largement en Afrique de l'Ouest. CIVIL (2022)⁵³ a montré sur la base de simulations que le stress hydrique était le facteur déterminant de la variabilité de la biomasse et du rendement de l'arachide au Sénégal. Pour GARCIA (2015), la baisse des précipitations combinée à l'augmentation des températures au Sénégal pourrait provoquer une baisse des rendements simulés de 5 % à 25 % selon les scénarios et niveaux de fertilisation, une augmentation de leur variabilité interannuelle et de l'occurrence de rendements nuls. DERYNG et al. (2015) ont aussi montré que dans un contexte de CC au Sénégal, les rendements de l'arachide, du mil, du sorgho et du maïs diminueront de 5,4% à 12,3% à l'horizon 2030.

⁴⁸ Montfort M.A. 2005. Filières oléagineuses africaines. Notes et Études Économiques n°23, Septembre, pp. 55-85.

⁴⁹ Ndéné M.S. 2011. Quand l'arachide tousse au Sénégal, l'économie rurale s'enrhume ! Extrait du CNCR. Walfadjri 5 p.

⁵⁰ <https://www.agroalimentaire.sn/10-systeme-de-production/>

⁵¹ Banque mondiale. 2015. Etude Diagnostique de la Chaîne de valeurs arachide au Sénégal. Propositions de réformes. 87 p.

⁵² Saer Sarr, Djiby Dia, Moussa Sall, Katim Touré & Saliou Ndiaye. 2021. Effet de la mécanisation sur la productivité des exploitations agricoles dans le Bassin arachidier au Sénégal. 15 p.

⁵³ Jean Alain Civil. Modélisation de la croissance et du rendement de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) en milieu tropical : cas du bassin arachidier du Sénégal. Agronomie. 2022.

En d'autres termes et sans prétendre à un état de l'art exhaustif de la littérature, les rendements moyens de l'arachide devraient être affectés négativement par les CC au Sénégal. Si rien n'est fait pour adapter la culture de l'arachide aux conditions climatiques en évolution, les rendements pourraient baisser, ce qui augmenterait les risques de mauvaises récoltes. Naturellement, la zone Est du bassin arachidier est la plus exposée.

Du fait de son importance socio-économique et des problématiques qui l'affectent, la filière arachide est absolument incontournable dans tout projet d'adaptation de l'agriculture au CC. Culture essentiellement pluviale, elle est fortement soumise aux sécheresses et aux perturbations diverses des calendriers culturaux. Ainsi, différentes bonnes pratiques agricoles peuvent contribuer à renforcer la résilience des producteurs d'arachide.

La filière niébé

Le Niébé est une légumineuse d'importance au niveau national, qui constitue à la fois une culture de diversification résistante à la sécheresse, une culture d'importance pour la sécurité alimentaire (périodes de soudure) et une légumineuse utile dans les rotations culturales (fertilisation azotée) ou encore pour l'alimentation du bétail (niébé fourrager).

Le niébé est la deuxième culture légumineuse du pays avec des surfaces estimées par le MAERSA/DAPSA à 293 000 ha en 2022/2023 pour une production de l'ordre de 152 000 tonnes (en baisse de 19% par rapport à la moyenne des cinq dernières années).

Si on trouve du niébé dans la plupart des régions du pays, ses principales zones de production semblent être les régions de Louga, Thiès, Diourbel et Fatick. Le niébé résiste mieux à la sécheresse que l'arachide, en particulier ses variétés à cycles courts. Il est cultivé en monoculture, en association et/ou en rotation avec des céréales (mil, sorgho, maïs) ainsi qu'avec l'arachide. Le niébé est un aliment prisé pour ses feuilles, ses gousses vertes et ses graines sèches pour l'alimentation humaine, ou pour ses fanes riches en protéines, qui constituent un fourrage de qualité pour le bétail.

Si sa culture est traditionnelle au Sénégal, le niébé a bénéficié d'une opération de vulgarisation et de diffusion de la culture par le gouvernement à partir de 1985 pour faire face au manque de pluies. En effet, le niébé est moins exigeant que l'arachide en pluie et certaines variétés précoces sont récoltées en 55 jours, ce qui permet aux ménages agricoles et ruraux de disposer d'aliments en période de soudure au mois d'août et septembre. Néanmoins, le niébé est réputé pour être très sensible aux maladies et aux attaques de pucerons⁵⁴.

Au Sénégal, l'Institut de recherches agricoles (ISRA) s'est lancé dans la distribution d'une dizaine de variétés de semences homologuées de niébé, dont les qualités agronomiques et la résistance ont été

⁵⁴ CTA. 1986. Sénégal : opération niébé. Spore 4. CTA, Wageningen, The Netherlands.

optimisées. Dans le nord du pays, affecté par la faible pluviométrie, les populations tendent à délaissé le mil et l'arachide à son profit. Certaines variétés à cycles courts (deux mois) permettant de limiter l'impact des sécheresses, quand d'autres, à cycle plus long, sont adaptées à des zones recevant plus de pluies⁵⁵.

Le rendement moyen du niébé au Sénégal au cours des cinq dernières années est estimé à 700 kg/ha. En 2022/2023, il a été nettement inférieur, de l'ordre de 500 kg/ha.

Le niébé constitue certes une filière secondaire mais tout de même importante vis-à-vis des enjeux d'adaptation au CC, en particulier du fait de sa bonne résistance à la sécheresse et de sa complémentarité avec d'autres cultures dans des rotations optimisées.

La filière coton

La filière coton est relativement peu développée au Sénégal comparativement à d'autres pays de la sous-région. C'est une filière très structurée et encadrée par la Sodefitex. Les producteurs y font face à des prix faibles, à des problématiques phytosanitaires et aux aléas climatiques.

Comparativement aux autres grandes filières agricoles, le coton est relativement peu cultivé au Sénégal, avec des surfaces cultivées de l'ordre de 19 000 ha dans tout le pays et une production moyenne de l'ordre de 17 000 t sur les cinq dernières années. La production n'a pas dépassé les 50 000 t annuelles depuis la campagne 2006/2007.

De manière générale, la filière est en déclin notamment parce que les producteurs s'en désintéressent dans un contexte de forte concurrence régionale et mondiale qui tire les prix vers le bas. En 2022/2023, les champs de coton ont été infectés par un nouveau parasite, un insecte de type « jasside », qualifié de piqueur-suceur. Selon les professionnels du secteur, près de deux tiers de la production aurait été perdue⁵⁶.

Les producteurs de la filière sont structurés autour de la Fédération nationale des producteurs de coton (FNPC) et vendent l'essentiel de leur production à la Société de développement et des fibres textiles (Sodefitex).

Bien que non négligeable localement et soumise aux aléas climatiques, la filière coton n'est pas de première importance du point de vue de l'adaptation au CC, en particulier parce qu'elle est uniquement tournée vers l'export et fortement centralisé par la Sodefitex.

⁵⁵ https://www.lemonde.fr/afrique/article/2022/08/19/le-niebe-un-haricot-a-fort-potentiel-pour-les-paysans-d-afrique-encore-sous-exploite_6138489_3212.html

⁵⁶ <https://www.rfi.fr/fr/afrique/20221012-s%C3%A9n%C3%A9gal-les-cultures-de-coton-menac%C3%A9es-par-un-nouveau-parasite>

4.1.3 Les racines et tubercules : manioc, patate douce, etc.

La filière manioc

Le manioc est devenu l'un des trois principaux aliments des sénégalais derrière le riz et le mil. Sa culture est en pleine expansion, tirée par une demande forte et des prix favorables. Résistant à la sécheresse et facile à cultiver, il n'en demeure pas moins important du point de vue des enjeux d'adaptation au CC.

Bien qu'historiquement assez limitée, la culture du manioc est traditionnelle au Sénégal. Elle semble toutefois connaître un essor important depuis une vingtaine d'années. En effet, face aux problématiques d'insécurité alimentaire du pays, le Gouvernement avait initié en 2004 une vaste campagne d'intensification de la production nationale de manioc. En 2003, la production nationale de manioc était estimée à 182 494 tonnes. L'année suivante, elle a plus que doublé du fait des mesures mises en place par le Programme Spécial de Relance de la Filière Manioc au Sénégal (PSRFMS). En 2022/23, la production nationale est estimée à 1,3 million de tonnes, en croissance nette par rapport à la moyenne des cinq dernières années (970 600 t/an). C'est l'une des filières clés du MAERSA pour la sécurité alimentaire.

Le manioc se prête à la polyculture, il supporte la sécheresse et les sols infertiles (Ceballos et al., 2006). De plus, son aptitude à se conserver en terre deux à trois ans après sa maturation lui confère des caractéristiques intéressantes (Kehinde, 2006). Si le manioc est cultivé à travers une bonne partie du pays, sa principale zone de production est la région du Thiès qui représente plus de 60% de la production nationale.

Depuis 2013, la filière s'est structurée en formant notamment l'Interprofession manioc du Sénégal (CODEPROMAT) basée à Thiès. Cette dernière est assez dynamique et porte des projets pour la filière, en mettant notamment en avant son importance clé pour l'emploi et la sécurité alimentaire.

Au regard de son importance pour la sécurité alimentaire du pays, des dynamiques existantes autour de l'utilisation de variétés adaptées et performantes, et des enjeux autour de la transformation et la valorisation de ses produits, la filière manioc présente un potentiel important en lien avec l'AIC au Sénégal.

Patate douce et pomme de terre

Bien qu'il s'agisse de tubercules, ces deux filières sont intégrées à la section maraichage, notamment parce qu'elles sont traitées comme des cultures horticoles par le MAERSA.

4.1.4 Les produits maraichers et horticoles : légumes et fruits divers.

Les légumes

Les cultures maraichères se développent rapidement, à la fois pour le marché national et pour les exportations. Cultures irriguées par excellence, leur développement n'est possible qu'avec un accès régulier à l'eau, ce qui permet notamment de cultiver en contre-saison, en période de sécheresse.

Les cultures maraichères connaissent une forte croissance au Sénégal du fait d'une augmentation de la demande nationale, des exportations et la mise en place de plusieurs initiatives intégrées à vocation industrielle (notamment dans le sous-secteur de la tomate).

D'après la Direction de l'horticulture du MAERSA, la production nationale de légumes serait de l'ordre de 1,2 million de tonnes ces dernières années. En tonnage, les principales cultures seraient l'oignon, la pomme de terre, le chou pomme, les différentes variétés de tomates, la patate douce, etc. Le tableau suivant présente les estimations existantes.

Tableau 2. Evolution des productions de produits horticoles au Sénégal (Source : Direction de l'horticulture, MAERSA, 2022)

Spéculation	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022 ¹⁰
OIGNON	393 225	400 000	434 112	444 871	412 305	435 000	420 000
POMME DE TERRE	67 485	118 783	140 000	158 875	147 985	143 640	140 500
TOMATE INDUSTRIELLE	32 000	70 000	77 000	73 048	65 850	88 350	84 000
TOMATE CERISE	70 000	68 000	71 000	78 396	69 560	66 700	67 000
MELON	21 500	28 000	24 532	26 632	24 850	25 308	25 500
HARICOT VERT	15 000	18 700	18 815	20 879	19 560	21 122	20 300
CHOU POMME	60 000	76 116	105 096	105 096	158 412	159 166	155 000
GOMBO	15 000	14 500	14 000	22 115	23 112	21 250	21 500
PATATE DOUCE	70 000	72 000	89 397	72 000	89 730	107 670	110 600
CAROTTE	12 000	16 000	17 085	17 875	22 300	30 000	28 500
BISSAP	1 400	1 300	1 500	1 678	1 510	1 500	1 480
AUTRES LEGUMES	207 700	200 000	209 751	215 875	208 960	205 000	195 500
S/TOTAL LEGUMES (T)	965 310	1 083 399	1 202 288	1 237 340	1 244 134	1 304 706	1 269 880

Sur les cinq dernières années, la moyenne des valeurs d'exportations de légume du Sénégal est de l'ordre de 85 M USD/an. Les principaux produits exportés par ordre d'importance en valeur sont les haricots (*Vigna spp.*, *Phaseolus spp.*), les légumes divers frais ou congelés (non précisé), les oignons, les tomates et les piments (Trademap, 2023). Le tableau suivant présente les valeurs d'exportations des principaux légumes du Sénégal (plus de 1 MUSD/an) entre 2018 et 2022.

Tableau 3. Valeurs d'exportations des principaux légumes du Sénégal entre 2018 et 2022 (Source : ITC Trademap, 2023)

Code	Libellé produit	Valeur exportée en 2018	Valeur exportée en 2019	Valeur exportée en 2020	Valeur exportée en 2021	Valeur exportée en 2022
070820	Haricots 'Vigna spp., Phaseolus spp.', écosés ou non, à l'état frais ou réfrigéré	20 653	18 813	28 948	40 852	31 501
070999	Légumes, n.d.a., à l'état frais ou réfrigéré	21 278	22 951	24 719	30 739	27 011
070310	Oignons et échalotes, à l'état frais ou réfrigéré	6 505	9 266	9 684	13 603	12 808
070200	Tomates, à l'état frais ou réfrigéré	13 110	10 193	16 069	14 228	6 949
070690	Betteraves à salade, salsifis, céleris-raves, radis et racines comestibles simil., à l'état ...	2 044	2 040	3 337	2 793	2 315
070960	Piments du genre 'Capsicum' ou du genre 'Pimenta', à l'état frais ou réfrigéré	2 091	2 203	2 420	2 392	2 263
071290	Légumes et mélanges de légumes, séchés, même coupés en morceaux ou en tranches ou bien broyés ...	58	335	703	962	1 282

Les deux principales zones de production sont la bande des Niayes et la VFS. Le maraichage se pratique à la fois en saison des pluies (entre juillet et octobre) et en contre-saison en agriculture irriguée. Dans la VFS, l'irrigation est généralement assurée par les aménagements hydroagricoles liés au fleuve Sénégal tandis que dans la bande des Niayes, l'irrigation se fait par pompage dans les nappes phréatiques.

Le tableau suivant tiré d'une revue bibliographique (DE BON et al, 2019⁵⁷) qui présente des résultats de rendements pour la culture d'oignon, de chou pommé et de tomate dans différentes zones du pays. L'étude propose notamment des analyses comparatives entre systèmes de cultures conventionnels et biologiques.

Tableau 4. Rendements (t/ha) d'oignon, chou pommé et tomate au Sénégal en agriculture conventionnelle (AC) et agriculture biologique (AB). (Source : DE BON et al., 2019)

Culture	Localisation	Systèmes de culture	Rendements	Références
Oignon	Vallée du fleuve Sénégal	AC	15,7 t/ha	David-Benz <i>et al.</i> , 2009
Oignon	Vallée du fleuve Sénégal	AC	27 t/ha ; 32 t/ha ; 24,4 t/ha	Diouf (2014)
Oignon	Vallée du fleuve Sénégal	AC	10,7 t/ha	Blanc <i>et al.</i> (2016)
Chou pommé	Niayes	AC	9,9 t/ha	Faye et Msangi (2015)
Chou pommé	Niayes	AB	11,2 t/ha (s) ; 8,2 t/ha (p)	Ba et Barbier (2015)
Chou pommé	Niayes	AC	14,7 t/ha (s) ; 10,7 t/ha (p)	Ba et Barbier (2015)
Chou pommé	Tout Sénégal	AC	19,1 t/ha ; 18,2 t/ha	FAOSTAT (2013; 2014)
Tomate	Niayes	AC	10,5 t/ha	Faye et Msangi (2015)
Tomate	Niayes	AB	5,3 t/ha (s)	Ba et Barbier (2015)
Tomate	Niayes	AC	8,8 t/ha (s)	Ba et Barbier (2015)
Tomate	Vallée du fleuve Sénégal	AC	24,3 t/ha (s)	Huat (2006)
Tomate	Tout Sénégal	AC	25,4 t/ha ; 25,7 t/ha	FAOSTAT (2013; 2014)

(s) : cultures de saison sèche ; (p) : cultures de saison des pluies.

Les cultures maraichères sont essentielles du point de vue de la sécurité alimentaire, des revenus de nombreux producteurs et contribuent aux exportations du pays. Bien que presque toujours irriguées, elles sont soumises à certains aléas climatiques (vagues de chaleurs, pluies erratiques, conditions favorables aux ravageurs et maladies, etc.) et possèdent un fort potentiel d'atténuation, notamment via le développement du pompage solaire. Elles présentent également des enjeux importants du point de vue de la conservation des produits et des réductions de pertes post-récoltes.

⁵⁷ De Bon Hubert, Brun-Diallo Laure, Sène Jean-Michel, Simon Serge, Sow Mamadou Abdoulaye. 2019. Rendements et pratiques des cultures maraichères en agriculture biologique au Sénégal. *Cahiers Agricultures*, 28 (2), 9 p.

Les filières de fruits

Les principaux fruits cultivés au Sénégal sont la mangue, les agrumes et la noix de cajou. Dans la région de Tambacounda, la filière banane est particulièrement développée et en croissance. Enfin, les filières melon et pastèque sont d'importance nationale. Les principaux fruits exportés sont les mangues, les melons et les pastèques (la cajou étant ici considérée comme un PFNL).

D'après les données d'enquête DAPSA (2022), 12 % des ménages déclarent pratiquer une culture fruitière. Cette proportion cache des disparités entre les régions. En effet, les régions du sud viennent en tête position avec 47% pour Sédhiou, 42% pour Ziguinchor et 23% pour Kolda. A l'inverse, la pratique de culture fruitière est peu développée dans les régions de Saint-Louis, Diourbel et Matam avec moins de 2% des ménages.

La mangue est le fruit le plus cultivé au Sénégal, elle concerne 4 ménages sur 10 déclarant pratiquer l'arboriculture, avec une production moyenne annuelle de 1,5 tonnes par ménage. La culture de l'anacarde constitue également une activité très rentable dans les régions du Sud, elle représente 24% des arbres fruitiers exploités par les ménages agricoles avec une production annuelle par ménage de 500 kg (cette dernière est toutefois parfois considérée comme un PFNL). Les agrumes, notamment le citron et l'orange complètent le podium des arbres les plus cultivés, soit 20% des arbres fruitiers.

Parmi les autres productions fruitières, il convient de citer la banane dont la production est localement très importante, notamment en Casamance et dans la région de Tambacounda. La quasi-totalité des bananeraies sénégalaises sont localisées dans la région de Tambacounda qui contribue pour près de 80 % de la production nationale aujourd'hui estimée à environ 40 000 tonnes. La banane fait notamment l'objet d'une attention croissante et d'investissements majeurs, notamment pour l'irrigation de précision et le pompage solaire.

On peut également citer les filières de la pastèque, du melon, de la papaye, etc.

Au-delà de leur importance pour la sécurité alimentaire et les revenus des producteurs, quelques filières de fruits sont aussi tournées vers l'export. C'est notamment le cas des mangues qui génèrent des exportations moyennes de l'ordre de 16,7 MUSD/an entre 2018 et 2022. Viennent ensuite les melons dont l'export a généré en moyenne 14,2 MUSD/an sur 2018-2022, et la Pastèque : 7,7 MUSD en moyenne sur 2018-2022

4.2 L'élevage

L'élevage est pratiqué par près de 95% des ménages agricoles. L'effectif du cheptel national (hors volaille) était évalué à 18,3 millions de têtes, dont 39% d'ovins, 33% de caprins et 20% de bovins.

Au Sénégal, l'élevage assure les moyens de subsistance de 30 % des ménages en milieu rural et compte pour environ 4,4 % du PIB⁵⁸. L'élevage figure parmi les secteurs prioritaires du PSE. Les principales filières d'élevage du Sénégal sont les bovins, les ovins, les caprins et les volailles. En 2018, l'effectif du cheptel (hors volaille) était évalué à 18,3 millions de têtes, dont 39% d'ovins, 33% de caprins et 20% de bovins. Les porcins, équins, asins et camélins représentent ensemble moins de 8% du cheptel. Les effectifs de volaille étaient estimés à 81,4 millions de têtes en 2018 (MAERSA-DAPSA, 2020). En 2018, la production de viande et abats aurait atteint 254 034 tonnes, en croissance par rapport aux années précédentes. La volaille représentait 38,6% de ce total, les bovins 30,7%, les ovins 15,9%, les caprins 8,4% et les porcins 6,5%. La production d'œufs était estimée en 2017 à environ 719 millions d'unités. En 2018, la production nationale de lait s'est élevée à 249,4 millions de litres, soit une augmentation de 2,4% par rapport à l'année précédente. Sur ce total, environ 45% de la production de lait provenait du système semi-intensif et intensif. Enfin, en 2017, les exportations de cuirs et peaux étaient estimées à environ 6 000 t.

La **production de viande** bovine, ovine et caprine peut se différencier en trois grands systèmes d'élevage:

- un système pastoral extensif sur parcours naturels avec des troupeaux importants de bovins et de petits ruminants ;
- un système agro-pastoral avec des troupeaux de plus petite taille qui bénéficient de compléments alimentaires ;
- et un système intensif ou semi-intensif d'embouche bovine et ovine dans les zones urbaines ou périurbaines.

Le sous-secteur de l'élevage emploie une faible proportion de sous-produits agricoles (fanés d'arachide et de niébé, paille de riz) et de sous-produits agro-industriels (graine et tourteau de coton, tourteau d'arachide, son de blé et mélasse) pourtant disponibles. Cette situation est notamment due à la faiblesse de structures d'animation, de sensibilisation et d'encadrement.

La **production laitière** est caractérisée par la coexistence de deux filières : une filière locale et une filière d'importation, témoin de la forte augmentation de la demande, liée à l'urbanisation et à l'ouverture aux marchés internationaux (FIDA, 2020)⁵⁹.

Depuis les années 2000, la part de **la volaille** traditionnelle dans la filière avicole n'a cessé de baisser au profit de la volaille industrielle. C'est à partir de 2006 que ce phénomène s'est plus accentué, du fait de l'instauration de la mesure de restrictions sur les importations de volaille qui a permis une croissance rapide de la volaille industrielle.

⁵⁸ https://www.presidence.sn/actualites/la-presidence-vous-repond-sur-le-secteur-de-lelevage_2478

⁵⁹ FIDA.2020. L'avenir de l'agriculture au Sénégal : 2020-2063.

Les filières d'élevage ont un intérêt évident pour la sécurité alimentaire, la diversification des revenus des producteurs, l'adaptation au CC (complémentarité agriculture-élevage, pratiques d'élevage, etc.) et l'atténuation des CC (dégradation de l'environnement lié au surpâturage, pratiques d'élevage moins émissives, etc.).

4.3 Les Produits forestiers non-ligneux

Selon la définition de la FAO, les produits forestiers non ligneux (PFNL) sont des « *biens d'origine biologique autres que le bois, dérivés des forêts, d'autres terres boisées et des arbres hors forêts* ». Ce sont des substances, des matières premières ou des matériaux utiles obtenus des forêts sans exploitation forestière, c'est-à-dire sans qu'il soit nécessaire d'abattre des arbres.

Au Sénégal, il existe de nombreux PFNL (fruits, noix, plantes médicinales, fibres, etc.) collectés et utilisés localement mais aussi commercialisés sur le marché informel et parfois formel. Cependant, les principaux PFNL « commerciaux » sont la noix de cajou (tirée de l'anacardier), la gomme arabique (exsudation séchée d'*Acacia senegalensis* et autres espèces proches), les fruits du baobab (*Adansonia digitata*), le tamarin (*Tamarindus indica*), le karité (*Vitellaria paradoxa*), le néré (*Parkia biglobosa*), etc.

Concernant l'anacarde, le Sénégal serait le 15^e exportateur mondial de noix de cajou avec une production annuelle estimée entre 20 000 et 35 000 tonnes environ⁶⁰. Des sources douanières mettent toutefois en évidence une croissance des exportations (pouvant intégrer des réexportations de produits importés de la sous-région), ces dernières étant passés de 22 000 tonnes en 2018 à près de 100 000 tonnes en 2022 (pour des valeurs estimées à 111 millions USD). Si le taux de transformation reste relativement faible au niveau national, il convient de signaler l'existence de deux usines de transformation dont une récente mise en place par la société Ethicajou regroupant 3 organisations de producteurs de Casamance, une ONG de développement (AVSF) et la marque française Ethiquable positionnée sur le segment du Commerce équitable. Les principales zones de production d'anacarde se trouvent au Sud du pays, principalement en Casamance.

Le Sénégal est également producteur et exportateur de gomme arabique. Si les quantités exportées ont fluctué ces 10 dernières années entre 800 et près de 4 000 tonnes, on note une tendance favorable ces dernières années avec des exportations de 3 910 tonnes en 2022 pour des valeurs estimées à plus de 20 millions USD (Trademap, 2023).

Les autres PFNL cités sont d'une importance moindre en matière d'exportations mais néanmoins intéressants du point de vue de leur rôle socio-économique pour les femmes et leur valorisation locale. En effet, il existe un important commerce informel mais aussi des PME et entreprises individuelles qui transforment et valorisent sur le marché local les fruits de baobab, le tamarin, le néré, etc.

60

<https://www.seneplus.com/economie/production-de-noix-danacarde-le-senegal-veut-sinspirer-de/>
<https://www.ethiquable.coop/page-dactualites-mag/ethicajou-filiere-inedite-construite-avec-producteurs-senegal>

Les PFNL ont la particularité d'être la plupart du temps récoltés sur des arbres, ces derniers contribuant à séquestrer du carbone. Ainsi, toutes les initiatives de plantation de PFNL ou de gestion durable de la ressource présenteraient une dimension d'atténuation du CC intéressante. Des exemples de plantations existent sur le baobab, le tamarin ou encore la gomme arabique. D'autre part, les filières de PFNL internationalisées présentent des enjeux de renforcement de la transformation locale, notamment pour créer des emplois, plus de valeur ajoutée au Sénégal et également réduire les émissions de GES liées au transport. C'est notamment le cas des filières karité et noix de cajou. Enfin, il existe un potentiel intéressant d'atténuation du CC aux étapes de transformation les plus consommatrices en énergie, en particulier le bois. Par exemple, pour le karité, des dispositifs de foyers améliorés économes en bois sont diffusés et seraient éligibles à des financements AIC.

5. Agriculture intelligente face au climat : Options d'adaptation, d'atténuation et freins à l'adoption

5.1 Agriculture intelligente face au climat : présentation du concept et définition

L'Agriculture intelligente face au climat (AIC) est un concept relativement adaptable inventé en 2010 par la FAO et qui repose essentiellement sur trois piliers : i) l'augmentation des revenus et de la sécurité alimentaire des producteurs, ii) le renforcement de la résilience au CC (adaptation), iii) la réduction des émissions et l'augmentation de la séquestration de GES (atténuation).

Le concept d'agriculture intelligente face au climat (Climate-Smart agriculture en anglais - CSA) a été proposé et définie par la FAO en 2010. Cette approche de l'agriculture durable intègre les trois dimensions du développement durable (économique, sociale et environnementale), en ciblant à la fois les défis de la sécurité alimentaire et du changement climatique. Il se compose de trois piliers principaux :

- Augmentation durable de la productivité, des revenus agricoles et de la sécurité alimentaire ;
- Adaptation et renforcement de la résilience au changement climatique ;
- Réduction des émissions et/ou absorption de gaz à effet de serre où cela est possible.

L'AIC est une approche conçue pour développer les conditions techniques, politiques et d'investissement nécessaires pour atteindre une agriculture durable répondant aux enjeux de la sécurité alimentaire dans un contexte de changement climatique (FAO, 2017⁶¹). L'AIC a aussi vocation à étudier en parallèle ses trois piliers, à différentes échelles (de l'exploitation agricole jusqu'au terroir), à différents niveaux (du local à l'échelle mondiale), et à court et long terme, en tenant compte des spécificités et priorités nationales et locales⁶².

L'AIC intègre pleinement la prise en compte des risques climatiques qui tendent à augmenter en fréquence et en intensité dans le contexte du CC. Elle implique donc la mise en place et/ou le renforcement d'approches, de techniques, d'équipements et de technologies adaptés, afin de minimiser ces risques et ainsi améliorer les rendements, les revenus et la sécurité alimentaire des populations rurales concernées. Les approches de l'AIC nécessitent en outre des investissements plus importants dans :

- la gestion des risques climatiques ;

⁶¹ FAO. 2017. Climate-Smart Agriculture Sourcebook. 2nd Edition. <https://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/en/>

⁶² <https://ccafs.cgiar.org/fr/lagriculture-intelligente-face-au-climat>

- la compréhension et la planification des transitions d'adaptation qui pourraient s'avérer nécessaires, par exemple les nouveaux systèmes agricoles ou moyens d'existence;
- la mise à profit des opportunités en vue de réduire ou d'éliminer les émissions de gaz à effet de serre dans la mesure du possible.

L'AIC concerne tant les mesures au niveau de l'exploitation agricole qu'au-delà de celle-ci et intègre les technologies, politiques, institutions et investissements. Les approches de l'AIC intègrent notamment :

- La gestion des exploitations agricoles, des cultures, de l'élevage, afin de gérer au mieux les ressources, produire davantage avec moins de moyens tout en améliorant la résilience ;
- La gestion de l'écosystème et du terroir afin de conserver les services écosystémiques qui sont essentiels à l'agriculture et permettent d'améliorer la résilience des ressources ;
- Les services aux agriculteurs et aux gestionnaires de la terre afin de leur permettre de mettre en œuvre les changements nécessaires.

Pour en savoir plus sur le concept et les approches d'AIC, le *Climate-Smart Agriculture Sourcebook* publié par la FAO en 2013 et mis à jour en 2017 constitue une référence. Les travaux du programme de recherche du CGIAR sur le CC, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire (CAAFS⁶³) apportent également des éclairages précieux sur l'AIC et ses déclinaisons concrètes.

5.2 Liste des principales options d'adaptation et d'atténuation dans le secteur agricole au Sénégal, avantages et obstacles à l'adoption

Il existe de très nombreuses options, pratiques, technologies et approches de l'AIC ayant été recensées ou diffusées au Sénégal. Il n'existe pas de manière idéale de les structurer à une échelle nationale et multi-filière. Il n'est pas non plus possible d'être totalement exhaustif. Nous présentons donc une sélection d'options d'AIC structurées en 11 catégories

Les pratiques et technologies d'AIC au Sénégal ont déjà été largement documentées dans plusieurs rapports dont certains cités précédemment. On note néanmoins qu'il n'existe pas d'approche normée sur la classification ou la typologie de ces dernières, par exemple en fonction des aléas et risques climatiques concernés, des étapes de filière, des problématiques traitées, des filières concernées ou encore du délai de retour sur investissement.

Il faut également noter que dans le cadre d'un projet intégrant une ligne de crédit bancaire, toutes les pratiques et technologies ne nécessitent pas forcément des financements tandis que d'autres peuvent faire l'objet de potentiels crédits court-terme (semences, intrants, etc.), moyen-terme (pompes solaires, petits équipements, etc.) ou long-terme (infrastructures, équipements lourds, etc.).

⁶³ <https://ccafs.cgiar.org/climate-smart-agriculture>

Par soucis de clarté et d'applicabilité au focus national et multi-filière de l'étude, nous proposons de classer les solutions d'adaptation et d'atténuation selon les thèmes suivants :

1. Semences de qualité adaptées au climat ;
2. Gestion de la fertilité des sols et fertilisation organique ;
3. Itinéraires techniques et pratiques culturales spécifiques ;
4. **Equipements agricoles facteurs de résilience climatique ;**
5. Valorisation et gestion durable des ressources en eau ;
6. Gestion intégrée des ravageurs et biopesticides ;
7. Lutte contre l'érosion et restauration des terres dégradées (GTD) ;
8. Pratiques spécifiques à l'élevage et à l'intégration agriculture-élevage ;
9. Techniques et équipements de stockage et de transformation des produits ;
10. Informations climatiques et gestion des calendriers culturaux ;
11. Assurance agricole.

Les sections suivantes apportent des éclairages synthétiques sur les enjeux spécifiques au Sénégal, les technologies, pratiques et équipements les plus intéressants/pertinents. Chaque section se termine par un tableau synthétique qui présente notamment :

- ▶ les enjeux et justifications AIC selon les trois piliers : sécurité alimentaire, adaptation, atténuation ;
- ▶ une synthèse des principaux obstacles à l'adoption/diffusion ;
- ▶ des pistes de besoins en financements spécifiques.

5.2.1 Multiplication, commercialisation et utilisation de semences de qualité adaptées au climat

Les semences performantes et adaptées aux contextes de cultures sont fondamentales pour obtenir des rendements favorables. Certaines variétés ont été sélectionnées pour leur résistance et leur adaptation à différents climats et aléas climatiques. L'accès à des semences de qualité adaptées au climat est l'une des options d'AIC les plus importantes.

L'approvisionnement en semences de qualité est fondamental pour faire face au CC et assurer de bons rendements. D'après la FAO (1998), les semences certifiées contribuent à l'accroissement des rendements de l'ordre de 40%. Les producteurs rencontrés lors de la mission (en particulier dans la VFS sur le riz, dans le bassin arachidier sur l'arachide) sont aussi parfaitement conscients de l'importance d'utiliser des semences de qualité et adaptées à la zone de culture et au climat.

Au Sénégal, d'après FAO (2021), la recherche agronomique s'est penchée sur les problématiques relatives à l'amélioration variétale et à l'adaptation à la sécheresse dès le début des années 1970 (Annerose 1990, 1991 ; Annerose et Diagne, 1990 ; Clavel, 1999 ; Clavel et al., 2004 ; Diop et al., 2005). La plupart des connaissances développées concernent l'amélioration variétale et spécifiquement les variétés à cycle court (arachide, riz, mil, maïs) et celles résistantes à la sécheresse (arachide, mil), à la salinité et au froid (riz) et

l'alimentation hydrique des cultures (Diouf, 2000 ; Diouf et al., 2001). Concernant les semences de produits maraichers et de pomme de terre, elles sont pour la plupart importées d'Europe.

Les recherches variétales, la conservation et la multiplication de semences de base et prébase des variétés améliorées homologuées au Sénégal sont assurés par l'Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA) dans différents centres de recherches à Bambey (mil, sorgho, maïs, arachide, niébé, riz pluvial), Saint-Louis (riz irrigué, riz pluvial, arachide), Djibélor (riz irrigué, riz pluvial) et au CERAAS (arachide, sorgho). AfricaRice basé à Saint-Louis fait spécifiquement de la sélection et de la multiplication de variétés de riz. Au sein du MAERSA, la Division des Producteurs de Semences est responsable du contrôle de la qualité des semences. Le Sénégal dispose d'un cadre législatif et réglementaire relatif à l'inscription des variétés, à la production et à la certification des semences et des plants.

Plusieurs documents de référence présentent le fonctionnement du système semencier au Sénégal, ses acteurs ainsi que ses forces et faiblesses (FAYE et al., 2019⁶⁴ ; Access to seeds index, 2019⁶⁵). Bien qu'il existe un système formel de production, multiplication et commercialisation des différentes variétés de semences certifiées, le constat global effectué auprès des acteurs de terrain est globalement très mitigé. De nombreuses OP et producteurs peinent à obtenir des semences de qualité en quantités suffisantes, ils soulignent ainsi les dysfonctionnements du système actuel basé sur la production de semences de base et prébase par l'ISRA, la certification d'entreprises et d'OP semencières autorisées à obtenir des semences de prébase et base, à les multiplier et à les commercialiser. Il existe un enjeu fort et complexe (qui va bien au-delà du projet de LBA) à renforcer tous les maillons de la chaîne des semences, en partant de la recherche jusqu'à la commercialisation.

Au niveau de la filière manioc dans la région de Thiès, des producteurs de l'interprofession manioc ont signalé des initiatives appuyées par des projets qui sont aller chercher des variétés d'élites particulièrement productives et/ou résistantes à la mosaïque, au Nigéria ou au Ghana. L'interprofession comptabilise six variétés de manioc résistantes aux maladies et très productives introduites au Sénégal et issues de la recherche (CRI Ghana, Nigéria, etc.). La diffusion serait en cours à grande échelle via l'ANCAR mais aussi de manière spontanée par échanges entre producteurs.

D'après les statistiques de la DAPSA (2021-2022), les agriculteurs familiaux sèment principalement des variétés traditionnelles non certifiées, sélectionnées de manière traditionnelle (30 à 45% des parcelles) ou tout venant (50 à 60% des parcelles). Les producteurs qui bénéficient le plus fréquemment de semences certifiées sont engagés dans les cultures de coton et de riz irrigué, pour lesquelles 50 à 60% de parcelles reçoivent des semences certifiées. Cela s'explique notamment par le fait que ces deux cultures sont respectivement encadrées par la SODEFITEX et la SAED. Le graphique ci-dessous montre la répartition des parcelles selon le type de semence utilisé, par type de culture.

⁶⁴ Ndèye Fatou Faye, Léa Magne, Mouhamed Rassoul Sy, Diatou Ndiaye, Mamadou Sakho, Kimseyinga Sawadogo, David Spielman. 2019. Structure et opération du système semencier au Sénégal : cas des céréales et légumineuses. MAERSA – Feed the Future Senegal. Projet d'appui aux politiques agricoles. 34p.

⁶⁵ <https://www.accesstoseeds.org/fr/index/afrique-de-louest-et-afrique-centrale/profils-de-pays/senegal/>

La même enquête met également en évidence que les semences utilisées par les ménages agricoles proviennent en grande partie de leurs réserves personnelles, avec une forte prédominance des céréales pour ce type d’approvisionnement (plus de 80%). Les semences achetées sur le marché sont surtout les semences d’arachide (37%) et des autres cultures non céréalières (37%).

De manière générale, il semble que les ménages agricoles respectent globalement les doses recommandées de semences à l’hectare. On note même des doses légèrement supérieures aux normes recommandées pour le riz irrigué (87 kg au lieu de 80), l’arachide (67,8 kg au lieu de 60), le sorgho (8,8 kg au lieu de 8) et le mil (4,8 kg au lieu de 4). Cela s’explique notamment par des taux de germination pas toujours optimaux et la croyance qu’il vaut mieux « un peu plus qu’un peu moins. »

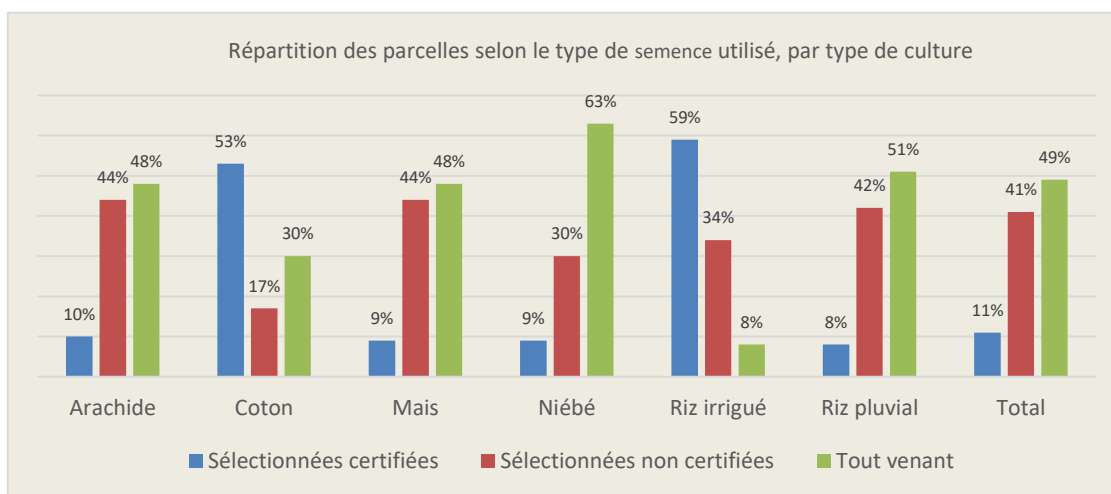


Figure 4. Répartition des parcelles selon le type de semences utilisé, par type de culture (Source : DAPSA, 2022)

Au contraire les EHAM utilisent des semences certifiées en céréales. 11% et 20% des parcelles (toutes cultures confondues) bénéficient respectivement de semences sélectionnées certifiées et d’engrais minéraux (essentiellement du NPK).

Les semences sont presque systématiquement intégrées aux crédits de campagne de LBA accordés aux OP et producteurs individuels, en particulier sur les filières riz, arachide, céréales locales et maraichage. Si LBA dispose d’une liste de producteurs certifiés de semences, les agents de crédit n’ont pas ou peu de possibilité de vérifier la qualité des semences qui seront achetées et plantées par les producteurs. Lorsque ces dernières sont de qualité médiocre ou lorsque la variété plantée n’est pas adaptée au contexte local, au calendrier de production ou aux aléas climatiques, les producteurs rencontrent des difficultés à produire, avec des rendements faibles qui impactent leur capacité à rembourser les crédits.

Le financement des capacités de production, multiplication, commercialisation et utilisation de semences de qualité constitue une option prioritaire d’AIC à intégrer au projet. Les semences étant généralement intégrées aux packs de financement de campagne, des mesures incitatives devront être mises en place pour encourager les producteurs à acheter des semences certifiées et adaptées à leur contexte de production.

<p>Bonne pratique : Multiplication, commercialisation et utilisation de semences de qualité</p>	<p><u>Zones concernées</u> : Toutes</p> <p><u>Filières concernées</u> : arachide, riz irrigué et pluvial, mil, sorgho, maïs, niébé, coton, manioc, cultures maraichères, etc.</p>
<p><u>Avantages AIC</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sécurité alimentaire / revenus : des semences adaptées et de qualité contribuent positivement à des rendements plus élevés et donc aux revenus des producteurs et à la sécurité/souveraineté alimentaire • Adaptation : des semences à cycle court, résistantes à la sécheresse, au froid ou à la salinité améliorent la résilience des productions face aux chocs climatiques. • Atténuation : l'amélioration des rendements par unité de surface (t/ha) lié aux semences permet de réduire les émissions de GES par volume de production (teqCO2/t de produit) 	<p><u>Obstacles à l'adoption</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manque de disponibilité de semences de base et prébase produites par la recherche. • Nombreuses variétés existantes ne permettant pas toujours au producteur de savoir laquelle est la plus adaptée à son calendrier de production et à sa terre. • Dysfonctionnements du système à différents niveaux : sélection, production des bases et prébases, multiplication, commercialisation. • Coût plus élevé des semences certifiées par rapport à l'autoproduction ou l'achat sur le marché.
<p>Types de financements AIC envisageables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tout investissement et BFR utilisé pour produire, multiplier, stocker et/ou commercialiser des semences certifiées (sociétés, OP, producteurs semenciers). • BFR de producteurs pour l'achat de semences certifiées (au sein de package technologiques AIC) : riz, arachide, mil, sorgho, maïs, etc. 	

Semences améliorées certifiées : une disponibilité insuffisante en quantité et en qualité

Les semences certifiées améliorées sont mises au point par l'ISRA (Institut Sénégalais de Recherche Agricole) qui produit les prébases. L'ISRA a notamment mis au point 10 nouvelles variétés d'arachides, à cycles courts (90 à 120 jours), permettant d'obtenir des rendements de 2,5 à 3 tonnes / ha.

PIA CARACTERISTIQUES DES NOUVELLES VARIETES D'ARACHIDE

INDEX	RAW GADU	RAFEET CAR	YAAKAR	JAAMBAR	TOSSET
PLANTE					
GRAINES					
COQUES et GOUSSES					
CYCLE (jours)	90	90	90	90	90
RENDIMENT GOUSSE (09/ha)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
RENDIMENT FANE (09/ha)	3,5	3,5	4	3,5	3,5
POIDS (1000 graines/g)	56	60	56	60	65
TENEUR en HUILE (%)	46	48	48	49	45
INDEX	KOM KOM	IAARU	SUNU GAAL	ESSAMAAY	AMOUL MOROM
PLANTE					
GRAINES					
COQUES et GOUSSES					
CYCLE (jours)	90	90	90	105	120
RENDIMENT GOUSSE (09/ha)	2,5	2,5	3,0	2,5	2,5
RENDIMENT FANE (09/ha)	3,5	3,0	3,0	3,0	3,8
POIDS (1000 graines/g)	56	50	50	59	69
TENEUR en HUILE (%)	51	53	49	45	47

Auteurs: Dr. Issa FAYE, Dr. Daniel FONCKEA, Dr. Ousmane NDOYE - ISRACNRA
 Editeur : Dr. KIM JIN BAE - Director of KOPIA Senegal Center

L'ISRA distribue les prébases à des producteurs semenciers agréés, qui en assurent la multiplication. Les opérateurs agréés assurent ensuite la distribution, en fonction des quotas attribués par l'Etat. L'ensemble du processus s'effectue sous le contrôle de la DISEM (Division des Semences au sein de la Direction de l'Agriculture du Ministère).

Deux obstacles majeurs limitent l'adoption : l'insuffisance de la capacité de production et des capacités de contrôle de la DISEM. La multiplication de semences nécessite en premier lieu la disponibilité de terres (à distance suffisantes des autres champs), ainsi qu'une très bonne maîtrise de l'itinéraire technique, de la main d'œuvre, et enfin un système d'irrigation pour la contre saison. Ces facteurs limitent fortement la capacité de multiplication. En conséquence, les quantités de semences de qualité sont insuffisantes par rapport aux quotas, ce qui induit des manques et des fraudes. Ainsi, des semences de qualité non conforme sont distribuées en tant que semences certifiées, ce qui nuit à la confiance des producteurs.

Concernant l'arachide, **l'ISRA estime à moins de 10% la pénétration des semences certifiées**. Le potentiel d'augmentation est ainsi très important et la multiplication et la diffusion des semences certifiées constitue un enjeu majeur. Un programme étatique est mis en place pour la production et la multiplication de 150 t de pré base (contre 65t produites l'an dernier).

5.2.2 Gestion de la fertilité des sols et fertilisation organique

La gestion de la fertilité des sols et notamment la fertilisation organique est à la base d'une agriculture durable, résiliente et performante. Les engrais minéraux perdent leur efficacité sur des sols très pauvres en matière organique, c'est une tendance observée au Sénégal. La valorisation des matières organiques à travers des fumures, des engrais et des amendements peut contribuer à

renforcer la productivité de l'agriculture, la résilience face au CC, tout en réduisant la dépendance aux engrais minéraux, et par conséquent les émissions.

La dégradation et la perte de fertilité des sols agricoles est une réalité de plus en plus marquée et préoccupante au Sénégal. En 2008 déjà, un rapport de la Banque mondiale⁶⁶ évaluait à près de 65 % les terres agricoles affectées par un processus de dégradation au Sénégal. Les moteurs de cette dégradation sont multiples mais les pratiques agricoles non durables y contribuent largement, notamment la réduction ou l'absence des temps de jachère, le brûlage des pailles, l'utilisation croissante des engrais chimiques, l'insuffisance d'apports de matières organiques, les labours systématiques, etc. De plus, le CC contribue aussi à la dégradation des terres et à la baisse de fertilité des sols. Il impacte les propriétés physico-chimiques des sols, notamment à travers l'augmentation des températures, l'irrégularité des précipitations et l'augmentation du CO₂ atmosphérique (Mondal, 2021⁶⁷).

Face à ce constat, la gestion durable de la fertilité des sols constitue une catégorie de bonnes pratiques d'AIC particulièrement importante. Comme rappelé dans FAO (2021), il faut en particulier souligner l'importance des matières organiques des sols (MOS) sur la productivité agricole et la lutte contre le CC. Les MOS participent à la fertilité des sols (Lal, 2004), à la nutrition minérale des plantes, au maintien de la biodiversité agricole (Reboud, 2019), à l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets via le stockage de carbone dans les sols (Hamon, 1972 ; Ganry et Cissé, 1994; Ndour, 2002; FAO, 2017).

Si la gestion de la fertilité des sols et la restauration des terres dégradées sont deux sujets très liés, nous avons choisi ici de distinguer les deux sujets, notamment parce qu'ils recouvrent des types de pratiques différentes et font appels à des modes de financements bien distincts.

Les principales bonnes pratiques de gestion de la fertilité recensées au Sénégal sont les suivantes (liste non-exhaustive) :

- ▶ Le compostage (y compris avec biodigesteurs) et l'apport de compost aux cultures ;
- ▶ Les rotations ou associations de cultures avec des légumineuses (arachide, niébé, etc.) (traité dans la section « pratiques culturales ») ;
- ▶ L'agroforesterie, intégrant en particulier des arbres fertilisants (*Acacia albida*, *Leucaena leucocephala*, *Albizia lebbek*, *Samanea saman*, etc.) (traité dans la section « pratiques culturales ») ;
- ▶ L'enfouissement des résidus de récolte (non brûlage des pailles) (traité dans la section « pratiques culturales ») ;
- ▶ Le parcage du bétail sur les parcelles agricoles (traité dans la section « intégration agriculture-élevage ») ;
- ▶ L'apport de fumure organique issue des parcsages du bétail et/ou acheté à des éleveurs ;
- ▶ L'apport d'engrais et amendements organiques compostés achetés à des sociétés spécialisées ;

⁶⁶ World Bank, 2018. Senegal Country Environmental Analysis. Report No. 48804-SN

⁶⁷ Mondal S., 2021. "Impact of Climate Change on Soil Fertility" in Climate Change and the Microbiome, Soil Biology (63) 551-569

► L'apport de biofertilisants et biostimulants liquides.

Toutes ces pratiques ont déjà été documentées et étudiées au Sénégal. On ne dispose toutefois pas de données statistiques fiables sur leur présence dans les différentes zones agroécologiques du Sénégal et filières agricoles. Nous nous concentrerons ici sur les pratiques de fabrication et d'apports d'engrais organiques.

D'après l'enquête DAPSA 2021-2022, l'utilisation d'engrais organiques par les ménages agricoles tendrait à progresser mais n'est pas généralisée. Un peu plus du tiers des parcelles d'arachides bénéficient d'apport d'engrais organiques (38%), un peu plus du quart des parcelles céréales (28%) et 57,5% des parcelles d'autres cultures (en particulier les parcelles maraichères). Parmi les utilisateurs d'engrais organique, le plus utilisé est le fumier (97 % des ménages), suivi de très loin par le compost (12%) et le paillis (4%). Le fertilisant bio reste très peu utilisé (à peine 1%).

La figure suivante montre que les régions de Thiès, Dakar, Kaolack et Fatick, sont celles où l'engrais organique est le plus utilisé (60% des parcelles ou plus). En revanche des régions comme Kédougou, Saint-Louis et Sedhiou utilisent faiblement l'engrais organique (moins de 20% des parcelles).

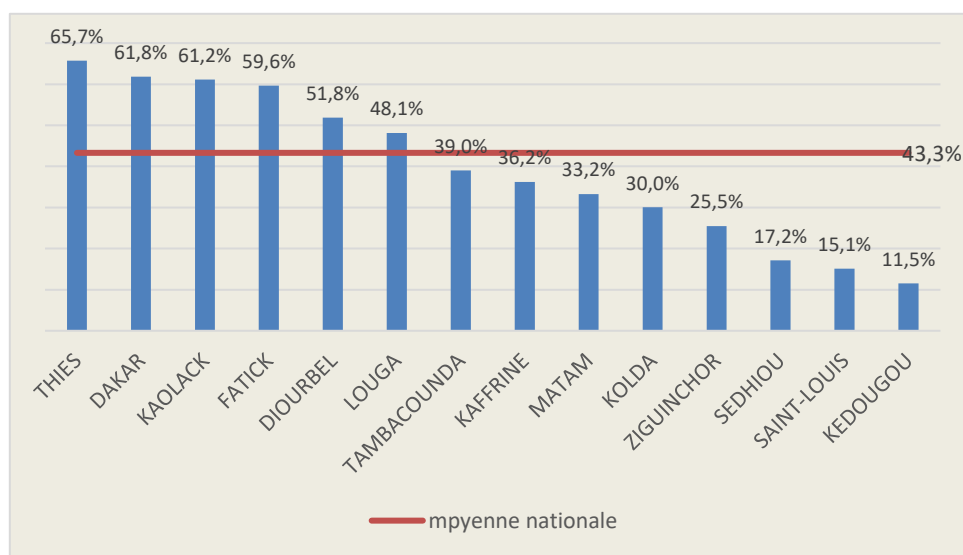


Figure 5. Proportion des parcelles sur lesquelles des matières organiques ont été utilisées, par région (Source : DAPSA, 2022)

Le compostage peut être réalisé sous forme de tas ou dans des fosses, selon différentes méthodologies, et permet de valoriser les matières organiques des ménages et des exploitations agricoles (déjections animales, résidus et sous-produits végétaux, etc.) en un produit stabilisé (compost) pouvant être directement utilisé pour fertiliser les sols et les cultures. Différentes techniques de compostage ont largement été diffusées au Sénégal ces dernières décennies par de nombreux projets de développement, y compris le système de biodigesteurs (présenté dans le Rapport sur la situation de référence en matière de biogaz). On ne dispose pas d'une étude de capitalisation sur l'appropriation durable de cette pratique par les bénéficiaires des projets et autres agriculteurs. On sait néanmoins que la pratique présente deux

principaux obstacles à sa large diffusion : i) elle nécessite un temps de travail non négligeable pour la collecte et le regroupement des matières premières, la préparation et l'entretien (apports en eau réguliers), puis pour l'épandage dans les parcelles. ii) A l'échelle d'un ménage agricole ou d'une OP, les quantités de matière première disponible sont généralement insuffisantes pour fertiliser des surfaces importantes de culture. La pratique se limite donc la plupart du temps au maraichage sur de petites surfaces. Le compostage pour les besoins du ménage agricole (sans ambition commerciale) ne nécessite pas spécifiquement de financements.

L'apport de fumure organique sur les parcelles agricoles se fait de différentes manières selon le type de producteur et en particulier la pratique de l'élevage ou non. Une première pratique consiste à parquer ou à laisser divaguer le bétail de l'agriculteur ou d'autres éleveurs sur la parcelle, après la saison de culture, pour s'alimenter (pailles de riz, résidus de niébé, etc.) et apporter de la matière organique sous forme de déjections. Une seconde pratique consiste, pour les agriculteurs-éleveurs, à parquer leur bétail la nuit dans des enclos ou bien à pratiquer l'embouche (généralement bovine, ovine, caprine) ou l'élevage de volaille en batterie, puis à valoriser les déjections et la fumure dans ses parcelles agricoles. Enfin, une troisième pratique consiste pour les agriculteurs à acheter des sacs de déjections ou de fumure animale vendus par des éleveurs ou des commerçants spécialisés. Si les deux premières sont de bonnes pratiques d'intégration agriculture-élevage, la troisième est particulièrement intéressante dans le cas de cette étude puisqu'elle nécessite des financements pouvant être intégrés aux crédits de campagne des agriculteurs. En effet, il apparaît que le commerce de fumure organique en sacs est relativement développé dans certaines zones, en particulier pour le maraichage. D'après une étude de marché réalisé dans les régions de Dakar et Thiès (MULHP, 2021⁶⁸), les prix sont très variables selon la nature du fumier. Les matières organiques agricoles sont achetées au prix de 2500 – 3000 FCFA/charge de charrette pour les fumiers bovins et caprins, 600 FCFA le sac de 50 kg, pour les fientes de poulets de chair et 1 000 FCFA le sac de 50kg pour les fientes de poules pondeuses.

A titre d'exemple, plusieurs producteurs maraichers de la zone des Niayes déclarent acheter chaque année des centaines de sacs de fumier de mouton, chèvre, vache ou de fientes de poule à environ 800 FCFA/unité (sacs étiquetés 60 kg mais qui pèsent entre 20 et 30 kg). Les apports moyens par hectare ne sont pas connus, et évidemment variables, selon les zones, cultures et producteurs. Un producteur maraicher des Niayes déclare mettre 800 sacs par hectare (payés à 800 FCFA/unité), une coopérative de femmes déclare mettre 800 à 1 000 sacs par hectare (payés 800 FCFA/unité). Ces apports correspondent à des charges de 640 000 à 800 000 FCFA/ha/an pour 15 à 30 tonnes de fumure (estimation). Faute de moyens ou d'accès aux crédits pour ce type d'intrants, certains producteurs ne font pas d'apports de fumures ou dans des quantités moindres.

Certaines sociétés spécialisées basées au Sénégal importent, fabriquent et vendent des engrais et amendements organiques compostés près à l'usage ainsi que différentes gammes de biofertilisants et biostimulants liquides. C'est notamment le cas des sociétés BIOTECH Sénégal⁶⁹,

⁶⁸ MINISTERE DE L'URBANISME, DU LOGEMENT ET DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE. 2021. Etude de marché du compost dans la zone Dakar – Thiès. 38 p.

⁶⁹ <https://biotechsenegal.com/>

ELEPHANT VERT Sénégal⁷⁰, Sahélienne d'Entreprise de Distribution et d'Agro-business (SEDAB⁷¹) ou encore KIDJANILAND⁷². D'autres PME pourraient exister sans que l'on ne puisse toutes les citer.

Parmi les principaux produits commercialisés, on distingue notamment les amendements et les engrais organiques. Le premier type est assimilable à du compost et n'est pas immédiatement utilisable par les plantes, il vise donc à « nourrir » le sol puis les plantes. Tandis que le second est plus rapidement minéralisé et donc plus facilement et rapidement assimilable par les plantes. Chaque fournisseur a ses secrets de fabrication mais les matières premières utilisées sont généralement d'origine animale (bouses et excréments d'animaux d'élevage, déchets d'abattoirs, etc.) et végétale (sciures de bois, balle de riz, coques d'arachide, litière végétale, etc.).

Depuis 2021, pour faire face à la crise des engrais chimiques et pour favoriser la souveraineté alimentaire, l'Etat Sénégalais accorde 10% de ses subventions à l'agriculture aux engrais et amendements organiques. Ces derniers sont subventionnés à hauteur de 80% de leur prix de commercialisation et chaque producteur/importateur bénéficie d'un quota de volumes subventionnés commercialisables. Cette subvention permet certes de rendre les produits organiques plus accessibles et attractifs pour les producteurs mais puisqu'elle reste limitée en volumes, elle freine aussi les ventes non subventionnées.

Concrètement, les amendements organiques sont subventionnés à environ 80% par l'Etat, ce qui permet aux fabricants de les commercialiser à environ 40 000 F/t ou 2 000 F/sac de 50 kg, au lieu de 140 000 F/t ou 7 000 F/sac de 50 kg. Les apports conseillés étant de 1 à 3 t/ha selon les situations, objectifs et possibilités des producteurs, le coût pour l'agriculteur est de l'ordre de 140 000 à 420 000 FCFA/ha/an. En maraichage, il est notamment conseillé de privilégier des apports ciblés au poquet, au pied de chaque plant ou le long des lignes de plantation. Les bénéfices sur les sols et les plantes sont multiples : augmentation du taux de matière organique, régénération de la vie microbienne, amélioration de la structure et de la texture des sols, amélioration de l'assimilation des engrais minéraux, amélioration globale de la fertilité des sols, accroissement des rendements, etc.

Les engrais organiques (ex : FERTORGA de Kijaniland ou FERTINOVA d'Elephant Vert) se présentent généralement sous forme de granulés. Ils sont riches en matière organique, en éléments nutritifs N-P-K, calcium et oligo-éléments d'origine naturelle, et permettent une disponibilité rapide des oligo-éléments pour la croissance de la plante. Leur prix est généralement plus élevé que celui des amendements et tournent autour de 280 000 FCFA/t/an (hors subvention) mais les apports recommandés peuvent se limiter à 1 t/ha.

D'autres produits « naturels » sous forme liquide sont commercialisés dans des quantités indéterminées. On peut notamment citer différents Bio-intrants et bio-fertilisants liquides : Solutions de magnésium complexant avec micronutriments ; Solutions à base d'acides aminés avec Fer (Fe), Manganèse (Mn) et Zinc (Zn) ; Solutions de calcium complexé avec des acides organiques ; Engrais liquides avec acides aminés et Fer (Fe) ; Biostimulants activateurs de défenses de la plante ; Engrais foliaires, etc.

⁷⁰ <https://www.elephant-vert.com>

⁷¹ <https://www.sedabsarl.com/>

⁷² <https://kijaniland.com/>

Le financement des capacités de production, de commercialisation et d'utilisation d'amendements, d'engrais organiques et de biofertilisants/biostimulants constitue une option prioritaire d'AIC à intégrer au projet. A ce stade, les engrais organiques ne sont pas intégrés aux packs de financement de campagne de LBA, des réflexions devraient être menées pour proposer des produits incitatifs aux producteurs en ce sens. Des essais comparatifs en plein champ pourraient être menés en partenariat avec des organismes d'encadrement et des producteurs volontaires.

<p>Bonne pratique : Fabrication, commercialisation et utilisation d'amendements, engrais organiques, biofertilisants et biostimulants</p>	<p>Zones concernées : Principalement Niayes et zone Nord mais potentiel dans tout le pays.</p> <p>Filières concernées : Principalement maraichage, oignon, pomme de terre, tomate, mais potentiel sur toutes les filières (riz, céréales locales, maïs, arboriculture, etc.)</p>
<p>Avantages AIC :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sécurité alimentaire / revenus : Les apports d'engrais et amendements organiques contribuent à une meilleure fertilité des sols dans la durée et à des rendements plus élevés à court et long terme. • Adaptation : les apports de matière organique contribuent à restaurer l'équilibre et la fertilité des sols. Les plantes cultivées sont donc plus vigoureuses et résistantes aux aléas climatiques, maladies et parasites. • Atténuation : les engrais et amendements organiques valorisent des déchets animaux et végétaux pour la production. Ils améliorent aussi l'efficacité des engrais chimiques, ce qui permet de réduire le gaspillage et d'éviter les surdosages inutiles. Par ailleurs, l'amélioration des rendements obtenus réduit les émissions de GES/t de produit récolté. 	<p>Obstacles à l'adoption :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité de la fumure insuffisante dans certaines zones, disponibilité des engrais et amendements commercialisés insuffisants à l'échelle nationale. • Méconnaissance ou sous-estimation de l'importance des apports de matière organique aux sols par les producteurs, souvent par manque de conseil agricole. • Coût additionnel de 140 000 à 800 000 FCFA/ha jugé trop important par les producteurs. • Non prise en compte des engrais organiques dans les financements de campagne. • Effets pervers du système de subvention à 80% des amendements et engrais organiques qui limite le développement du marché hors subventions. • Difficultés des producteurs d'amendements et engrais organiques à obtenir des financements d'équipements et de campagne.
<p>Types de financements AIC envisageables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tout investissement et BFR utilisé pour produire, stocker et/ou commercialiser des amendement et engrais organiques, de la fumure, du compost, des biofertilisants, biostimulants, etc. (sociétés, OP, éleveurs). • BFR de producteurs pour l'achat de fumure, compost, amendement et/ou d'engrais organique, biofertilisants, biostimulants, etc. (au sein de package technologiques AIC) : toutes filières. 	

5.2.3 Respect des itinéraires techniques et pratiques culturelles durables et résilientes

Chaque culture a des spécificités qui lui sont propres. Pour obtenir de bons rendements et minimiser les risques climatiques, les cultures doivent être menées en respectant des calendriers culturels et des itinéraires techniques adaptés. Bien qu'on manque encore au Sénégal d'itinéraires techniques consolidés intégrant pleinement des pratiques d'AIC durables et résilientes, un certain nombre de bonnes pratiques sont déjà connues et documentées.

Pour chaque culture, zone agroécologique et saison (hivernage, contre-saison chaude ou froide, pour les cultures irriguées) du Sénégal, il existe des calendriers agricoles et itinéraires techniques types qui ont généralement été développés par la recherche (ISRA) et qui sont vulgarisés par les structures d'Etat, notamment la SAED dans la zone Nord, la SODAGRI dans la zone Sud et l'ANCAR partout ailleurs. Ces itinéraires techniques intègrent généralement des conseils pour :

- ▶ Le calendrier agricole ;
- ▶ la préparation du sol (offsettage, billonnage, etc. ;
- ▶ les semis (types de semences, quantités, germination, plantation, etc. ;
- ▶ le repiquage (pour l'oignon notamment) ;
- ▶ les apports en engrais minéraux (le plus souvent NPK et urée) et parfois d'engrais organiques ;
- ▶ la gestion de l'eau et l'irrigation ;
- ▶ les entretiens des cultures (sarclage, désherbage, etc.) ;
- ▶ les traitements préventifs et curatifs en cas de maladies ou attaques de parasites ou ravageurs ;
- ▶ les récoltes ;
- ▶ les rotations et associations de cultures ;
- ▶ etc.

Il n'est pas possible ici de recenser les différents itinéraires techniques conseillés et pratiqués au Sénégal sur les nombreuses spéculations cultivées. En plus du conseil agricole des structures d'Etat (SAED, SODAGRI et ANCAR), d'innombrables projets mis en œuvre par des organisations internationales (FAO, PNUD, etc.) et/ou des ONG ont mis en place des activités de terrain, avec notamment des Champs écoles paysans (CEP) ou d'autres dispositifs de conseil agricole. Dans la plupart des cas ces 10 à 15 dernières années, ces projets intègrent des objectifs de durabilité et de résilience au changement climatique (**cf. section 10 infra sur les projets**).

En matière de sensibilisation et d'appuis aux productions agricoles durables, on peut notamment citer le réseau « Dynamique pour une Transition Agroécologique au Sénégal » (DyTAES) qui regroupe des organisations de producteurs, de consommateurs, de femmes rurales, des ONG, des institutions de recherches, des réseaux de la société civile, un réseau d'élus locaux, des entreprises, etc. Ces derniers ont

notamment élaboré différentes notes, communiqués, bulletins d'informations, rapports d'activités pour encourager la mise en place d'une transition agroécologique impliquant notamment des pratiques agricoles plus durables et résilientes.

Pour faire face à des moyens et ressources humaines limitées, il existe aussi une volonté de développer la digitalisation du conseil agricole au Sénégal. Sur la riziculture, on peut notamment citer l'outil de gestion des cultures du riz « RiceAdvice⁷³ », développé sous Android par Africa Rice. RiceAdvice présente plusieurs outils d'aide à la décision fournissant aux agriculteurs des lignes directrices spécifiques de gestion culturale pour les systèmes de production rizicole en Afrique. Les outils sont interactifs, et les lignes directrices sont générées sur la base des réponses des agriculteurs à des questions à choix multiples sur les conditions de la ferme, leurs pratiques culturales et le marché. Malheureusement, on ne connaît pas le nombre d'utilisateurs réguliers de cet outil au Sénégal.

En 2019, la FAO et l'ANCAR ont lancé le projet Services agricoles et inclusion digitale en Afrique (SAIDA). Le projet SAIDA-Sénégal visait à réduire les distances entre les producteurs et les agents de l'ANCAR en fournissant des informations en temps réel destinées aux producteurs ainsi que d'améliorer le processus de collecte des données sur le terrain grâce aux outils technologiques modernes. SAIDA devait comprendre quatre applications mobiles destinées aux petits exploitants agricoles et éleveurs : i) Soignez et nourrissez votre bétail qui informe en temps réel sur le contrôle des maladies animales et les stratégies d'alimentation animale ; ii) Météorologie et calendrier cultural sur les prévisions météorologiques, les calendriers des cultures et les systèmes d'alerte ; iii) AgriMarketplace qui connecte les producteurs, les commerçants et les consommateurs afin de faciliter les échanges et l'accès aux intrants agricoles ; iv) eNutrifood qui informe sur la production, la conservation et la consommation d'aliments nutritifs. A ce jour, SAIDA semble inaccessible et inopérant au Sénégal.

De manière générale, la plupart des pratiques agricoles durables et résilientes applicables dans le contexte sénégalais sont déjà intégrées aux autres catégories de ce rapport ou ne nécessitent pas de financements spécifiques. A titre d'exemple, on peut en citer quelques-unes :

- ▶ Respect du calendrier agricole optimal en tenant compte du CC, notamment par l'accès aux informations climatiques ;
- ▶ Réduction des perturbations du sol en minimant les labours et en évitant le labour profond ;
- ▶ Non brûlage des résidus de paille (céréales) ;
- ▶ Semi sous couvert végétal (SCV) ;
- ▶ Paillage ;
- ▶ Fertilisation organique ;
- ▶ Agroforesterie ;
- ▶ Rotations et associations culturales ;

⁷³ <https://www.riceadvice.info/fr/>

► Etc.

Si le respect des itinéraires techniques et la mise en place de pratiques culturelles durables et résilientes constituent des fondamentaux de l'AIC, bon nombre de ces pratiques n'impliquent pas de besoins spécifiques en financement de campagne. Si des itinéraires techniques « durables » et performants du point de vue des rendements venaient à être proposés et vulgarisés par les structures d'encadrement de l'Etat (SAED, ANCAR, SODAGRI, etc.), LBA pourrait néanmoins étudier la possibilité d'ajuster ses packs de crédits de campagnes aux nouveaux besoins exprimés.

5.2.4 Equipements agricoles facteurs de résilience climatique

Il existe des besoins très importants en matériel agricole au Sénégal, notamment pour des tracteurs et des moissonneuses batteuses. Bien que peu accessibles pour les petits producteurs, ces équipements peuvent jouer un rôle clé pour améliorer la productivité agricole et renforcer l'adaptation au CC, notamment en permettant un meilleur respect des calendriers culturels et des récoltes rapides face aux risques d'aléas climatiques.

Les équipements utilisés en agriculture au Sénégal sont de différente nature et ont différentes fonctions. On peut notamment distinguer : i) les petits outillages pour le travail à la main (bêche, houe, daba, faucilles, etc.), ii) les équipements utilisés avec la traction animale (différents types de houes, semoirs, arara, charrues, polyculteurs, charrettes, etc.), iii) les petits équipements agricoles motorisés (motoculteur, motobineuse, etc.), iv) les gros équipements agricoles motorisés et leurs outils tractés (tracteurs, pelles, moissonneuses batteuses à roue et à chenilles, charrues à disques, semoirs, etc.). Les équipements de traitement post-récolte sont considérés dans une section dédiée de ce rapport.

Les statistiques de la DAPSA (2022) présentées dans le schéma ci-dessous, montrent que pour la plupart des opérations culturales (préparation du sol, entretien des cultures et récoltes), le type de matériel utilisé est principalement manuel (plus de 90%) ou attelé (56 à 86 %). Le matériel attelé est en particulier plus utilisé pour les semis (84% des parcelles) et l'entretien des cultures (86%). Quant au matériel motorisé, il est encore très faiblement utilisé, et concerne surtout les activités de préparation du sol (8%) et les récoltes (3%). Ce matériel motorisé est en particulier utilisé sur quelques filières d'importance comme le riz irrigué dans la VFS, le maraichage à moyenne et grande échelle dans les Niayes (oignon, pomme de terre) et dans une certaine mesure l'arachide dans le bassin arachidier.

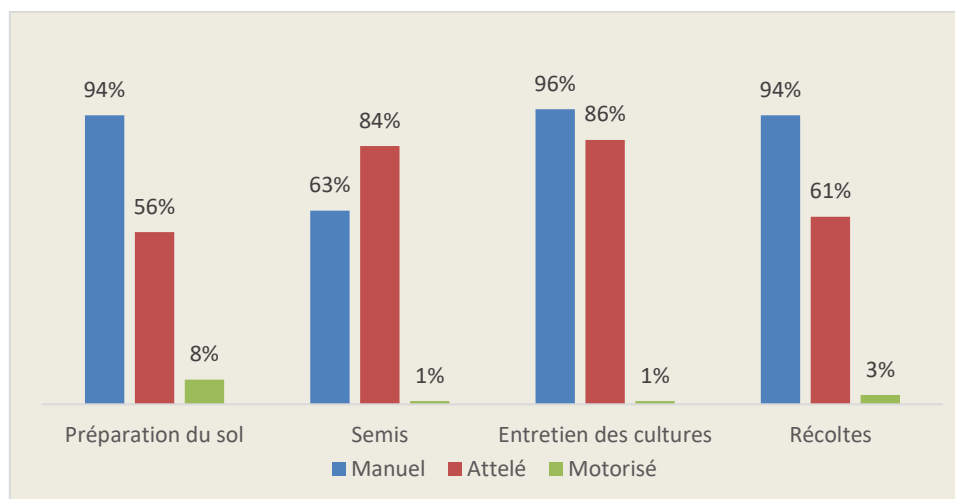


Figure 6. Proportion des parcelles sur lesquelles du matériel agricole a été utilisé, par type de matériel et selon le type d'activité culturale (Source : DAPSA, 2022)

Concernant les petits outillages manuels et les équipements utilisés en traction animale, ce sont généralement des outils traditionnels ou qui ont largement été adoptés dans le paysannat sénégalais. Lorsqu'ils sont bien utilisés par les producteurs, ils sont considérés comme des outils essentiels à la production agricole. Ils contribuent ainsi à de bons rendements et donc à la sécurité alimentaire, à la résilience des producteurs face au CC, en leur permettant de respecter les calendriers agricoles, et enfin, ce sont des outils non émissifs en GES. Tous ces petits équipements s'intègrent donc bien dans la définition commune de l'AIC.

La traction attelée (animaux) est également un bon exemple d'AIC, soulignant la complémentarité entre agriculture et élevage. Cette pratique augmente l'efficacité du travail et permet aux producteurs de cultiver des surfaces plus importantes, ce qui est favorable d'un point de vue de la sécurité alimentaire. La force animale utilisée reste moins émissive que l'équivalent motorisé qui utilise des hydrocarbures.

Concernant les petits et gros équipements motorisés, la question est plus complexe et mérite des développements. Sur le volet atténuation, on peut certes relever que les équipements motorisés consomment du carburant et sont donc émissifs en GES, ce qui contribue au CC. On peut aussi noter que certains équipements de labour profond ont des impacts négatifs sur la fertilité des sols à long terme et contribuent aux émissions de GES.

Mais de manière pragmatique, il apparaît sur le terrain que les besoins en équipements agricoles sont importants et largement insatisfaits au Sénégal. La demande des agriculteurs et des OP en équipements agricoles est forte, notamment aux étapes de préparation du terrain et de récolte. Dans le cadre de la stratégie nationale de souveraineté alimentaire 2024-2028, le MAERSA identifie des besoins importants en équipements, de l'ordre de 6,3 milliards de FCFA/an en matériel léger, 8,5 à 16,6 Mds de FCFA/an en tracteurs et motopompes, 5,6 à 16,5 Mds de FCFA/an pour des moissonneuses. Il considère ainsi que les équipements agricoles contribuent à améliorer les rendements, à augmenter les surfaces cultivables, et ainsi à renforcer la sécurité et la souveraineté alimentaire du pays.

Sur le volet adaptation, la disponibilité en équipements agricoles adaptés permet un meilleur respect des calendriers agricoles et une meilleure réactivité des producteurs aux aléas climatiques.

En effet, lorsque les tracteurs et charrues à disques manquent, certains producteurs doivent attendre pour préparer leurs parcelles, ce qui peut entraîner des retards de mise en culture et des baisses de rendements ou même des échecs de production. Ce point a été cité à plusieurs reprises sur le terrain, en zone Nord et dans les Niayes. De la même manière, en particulier pour le riz, la disponibilité de moissonneuses est essentielle pour assurer des récoltes dans les temps et limiter les pertes. En culture de contre saison du riz, il est essentiel de récolter avant l'arrivée des grosses pluies d'hivernage qui peuvent endommager les récoltes. Et lorsque des pluies ont déjà gorgé les parcelles d'eau, certains modèles de moissonneuses à chenilles permettent de récolter sur des sols meubles et gorgés d'eau. En ce sens, les équipements agricoles permettent de gagner du temps sur les travaux agricoles, de respecter les calendriers et de faire face à certains aléas climatiques.

Il existe des points de vue et des arguments contradictoires sur la prise en compte des équipements agricoles à moteur comme options d'AIC. En considérant prioritairement les enjeux de sécurité alimentaire et d'adaptation aux calendriers agricoles perturbés par le climat, il ne fait aucun doute que la motorisation de l'agriculture a un rôle à jouer au Sénégal. A l'inverse, les partisans d'une transition agroécologique centrée sur la petite agriculture paysanne émettront des critiques sur la priorisation des gros équipements agricoles comme option d'AIC. Il n'appartient pas au consultant de trancher ce débat, c'est une question de choix et de positionnement de LBA qu'elle devra ensuite justifier et défendre face aux éventuelles critiques.

<p>Bonne pratique : Achat et utilisation d'équipements agricoles</p>	<p><u>Zones concernées</u> : Tout le pays. <u>Filières concernées</u> : Riz irrigué, arachide, maraichage, et autres filières.</p>
<p><u>Avantages AIC :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sécurité alimentaire : Les équipements agricole contribuent à l'amélioration des conditions de production, des rendements et à l'augmentation des surfaces cultivées, donc à une production totale plus importante favorable à la sécurité alimentaire. • Adaptation : Les équipements agricoles favorisent le respect des calendriers agricoles (préparation du sol) et réduisent ainsi les risques climatiques liés aux retards de mises en cultures. Certains équipements de récolte (moissonneuses) permettent de faire face à des risques et aléas climatiques. • Atténuation : Les équipements motorisés sont émissifs en GES mais l'augmentation des rendements et les bénéfices d'adaptation compensent en partie ce point. 	<p><u>Obstacles à l'adoption :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût important des équipements agricoles pour les agriculteurs individuels et OP. • Manque d'accès aux financements long terme pour des crédits remboursables sur 8 ans et plus. • Coût important du crédit sur des durées longues. • Equipements subventionnés par l'Etat par toujours adaptés aux besoins ou de qualité insuffisante. • Problèmes d'entretien et de gestion du matériel (réparateurs qualifiés, pièces détachées, etc.).
<p>Types de financements AIC envisageables :</p>	

- Investissement pour l'achat d'équipements agricoles non émissifs utilisés pour la préparation du sol, l'entretien des cultures et/ou la récolte (outillage, traction animale, équipements tractés).
- Investissement pour l'achat d'équipements agricoles émissifs utilisés pour la préparation du sol, l'entretien des cultures et/ou la récolte (tracteurs, moissonneuses, pelles mécaniques, bulldozers, etc.)
- BFR pour le fonctionnement, l'entretien et/ou la réparation d'équipements agricoles non émissifs.
- BFR pour le fonctionnement, l'entretien et/ou la réparation d'équipements agricoles émissifs.

5.2.5 Valorisation et gestion durable des ressources en eau

Dans un pays sahélien où la pluviométrie est un facteur fortement limitant pour l'agriculture, l'accès à l'eau, sa bonne gestion et son utilisation raisonnée pour l'agriculture est un enjeu majeur. Les aménagements hydro-agricoles (principalement dans la VFS) permettent d'augmenter la production en riz et donc la souveraineté alimentaire du pays. D'autres filières (maraichage, arboriculture, banane, etc.) bénéficient plutôt du pompage (en partie solaire) et du développement de technologies d'irrigation économes tel que le goutte-à-goutte ou la micro-aspiration.

Une grande partie du secteur agricole sénégalais repose sur des cultures pluviales (céréales locales, arachides, maïs, coton, etc.), qui sont par définition soumises aux aléas climatiques et aux effets du CC. D'après les statistiques de la DAPSA, 93% des ménages agricoles enquêtés déclarent ne pas avoir recours à l'irrigation. Selon les zones agro-climatiques, l'hivernage (saison des pluies) dure entre trois et cinq mois (entre juin et octobre), ce qui limite fortement les périodes propices à l'agriculture pluviale. De plus, pendant cette période, le CC entraîne des perturbations telles que des retards d'arrivée des pluies utiles, des irrégularités pluviométriques, des sécheresses, etc.

Pour faire face à ces enjeux climatiques, le Gouvernement et ses partenaires internationaux ont financé et encouragé le développement d'aménagements hydro-agricoles et le développement de techniques d'irrigation, notamment par pompage dans les eaux de surface ou eaux sous-terraines. Dans la zone Nord, la VFS a fait l'objet d'importants investissements destinés à capter et valoriser l'eau du fleuve Sénégal pour augmenter les surfaces cultivables en riz irrigué et cultures maraichères. Ailleurs, en particulier dans la bande des Niayes et autour du lac de Guiers, le développement de systèmes de pompage et d'irrigation a permis d'augmenter considérablement les productions horticoles. Au-delà de ces exemples, d'autres pratiques et approches de gestion de l'eau existent et présentent un potentiel en termes d'AIC. On présente généralement la Gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) comme la meilleure approche de mise en valeur et de gestion efficace, équitable et durable des ressources en eau, notamment face à des demandes conflictuelles.

D'après les statistiques de la DAPSA, seuls 7% des ménages agricoles déclarent avoir accès à l'irrigation. Mais ce chiffre cache une forte hétérogénéité puisque 29% des ménages de Saint-Louis y ont accès, 17% à Ziguinchor et 12% à Matam. La figure suivante illustre ces différences entre régions.

Les ménages agricoles utilisent en moyenne 1,2 Ha de superficie pour l'irrigation. Les superficies les plus élevées sont localisées dans les régions de Fatick (3,8 Ha), Saint Louis (1,7 Ha) et Louga (1,4 Ha). Par

contre, on observe de faibles superficies dédiées à l'irrigation dans les régions de Kolda et Ziguinchor, avec respectivement 0,2 Ha et 0,3 Ha en moyenne par ménage (DAPSA, 2022).

L'irrigation manuelle reste la méthode d'irrigation la plus utilisée par les ménages agricoles (51% des ménages pratiquant l'irrigation), suivie de l'irrigation de surface (34%) et par aspersion (10%). Le goutte-à-goutte n'est pratiqué que par 3% des ménages irrigants. Cette répartition cache des disparités entre les régions, l'irrigation manuelle est la seule méthode pratiquée à Kaolack (100%), et respectivement 97% et 92% à Sedhiou et Diourbel. Cependant, la méthode goutte à goutte est peu utilisée dans les régions à l'exception de Dakar (42%) et Thiès.

Il convient également de citer la pratique des cultures de décrue qui permet de stocker l'eau de ruissellement pour faciliter son infiltration, ce qui permet de mettre en culture en fin de saison des pluies les terres en amont. Les fortes inondations observées ces dernières années et liées aux phénomènes climatiques, entraînent souvent des crues des fleuves qui inondent les plaines alluviales. Les populations se sont adaptées à ces crues en exploitant les terres inondées en y pratiquant des cultures après le retrait des eaux (CCAFS, 2014). En moyenne 2% des ménages agricoles ont déclaré pratiquer la décrue avec une concentration dans les départements de Bakel, de Matam et Kanel, avec des proportions respectives de 19%, 8% et 5%. Les céréales (maïs, sorgho et mil) constituent la culture de décrue la plus fréquente (70%), suivies des cultures maraîchères (25%). L'arachide est surtout pratiquée en décrue dans le département de Bakel, alors que les cultures maraîchères sont dominantes à Dagana (DAPSA, 2022).

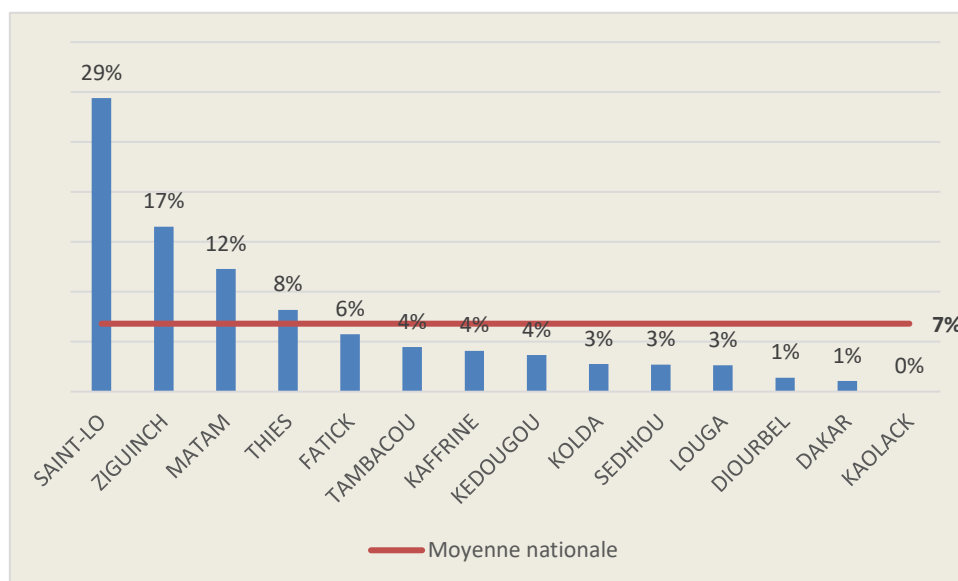


Figure 7. Proportion (%) des ménages dont l'exploitation agricole a bénéficié d'une irrigation (Source : DAPSA, 2022)

L'eau souterraine sur l'exploitation (puits, pompage, forage) et l'eau de surface hors de l'exploitation sont les deux principales sources d'eau utilisées pour l'irrigation avec des proportions respectives de 44% et 35% des ménages. Le premier type est principalement lié aux pompages pour le maraichage tandis que le second est dominé par les périmètres irrigués, en particulier dans la VFS.

En matière de pompage des eaux sous-terraines (et des eaux de surfaces), il faut noter une dynamique assez marquée de développement des systèmes solaires, en particulier dans les Niayes et dans la VFS. A titre d'exemple, LBA a lancé un produit de crédit en partenariat avec la société Nadji.Bi pour financer des solutions de pompage solaire clés en main innovants, de différentes capacités. Le projet s'appelle <https://www.woomalmbay.com/> Il existe cependant une forte concurrence sur ce marché, avec des prestataires et des équipements de qualité et de coûts très variables, ce qui donne parfois lieu à des échecs qui ont tendance à décourager certains producteurs de passer au solaire. Pourtant, les calculs de rentabilité mettent en évidence des temps d'amortissement des équipements relativement courts, de l'ordre de 1 à 1,5 ans, en grande partie lié aux économies de carburant.

De manière plus marginale, certains projets ont mis en place des équipements de stockage des eaux de pluie tels que des bassins de rétention ou des cuves. Les volumes d'eau ainsi conservés restent limités et ne peuvent être valorisés qu'en cultures maraichères de petites surfaces.

<p>Bonne pratique : Aménagements hydro-agricoles et systèmes de pompage et irrigation économes en eau</p>	<p><u>Zones concernées</u> : VFS pour les aménagements, Niayes pour le pompage et l'irrigation. <u>Filières concernées</u> : Riz irrigué et maraichage</p>
<p>Avantages AIC :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sécurité alimentaire : Un accès régulier et maîtrisé à l'eau permet de cultiver en toutes saisons et d'augmenter les rendements des cultures, ce qui contribue à augmenter les revenus des producteurs et renforce la sécurité alimentaire. • Adaptation : Face aux aléas climatiques, en particulier les sécheresses, un accès régulier et maîtrisé à l'eau permet aux producteurs d'être plus résilients et moins soumis aux risques climatiques. • Atténuation : Lorsque le pompage de l'eau se fait par des systèmes fonctionnant à l'énergie solaire, la réduction de consommation de carburant réduit les émissions de GES. 	<p><u>Obstacles à l'adoption</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût important des investissements initiaux pour les aménagements privés ou les systèmes de pompage/distribution/irrigation. • Manque d'accès aux financements moyen terme pour des crédits remboursables sur 3 à 5 ans ou plus. • Coût important du crédit sur des durées longues. • Coût important des investissements pour le passage au pompage solaire avec des équipements de qualité. • Existence d'équipements solaires de mauvaise qualité qui découragent certains producteurs ou les rendent méfiants.
<p>Types de financements AIC envisageables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investissement pour la mise en place d'aménagements hydro-agricoles privés ou d'équipements associés pour le pompage (de préférence solaire) et la distribution de l'eau. • BFR pour des OP et/ou privés pour le fonctionnement, la gestion, la remise en état et l'entretien des aménagements hydro-agricoles (stations de pompage, canaux, tuyaux, digues, fossés, etc.). • Investissement pour la mise en place de forages, de systèmes de pompage (de préférence solaires) et d'irrigation économe en eau de type californien, goutte-à-goutte ou micro-aspersion. 	

- Investissement pour la construction ou l'équipement de systèmes de captation et de stockage des eaux de pluie ou de ruissellement.

5.2.6 Gestion intégrée des maladies et ravageurs

Les problèmes phytosanitaires sont la première contrainte de production agricole citée par les ménages agricoles sénégalais (26% des parcelles). Le CC peut aggraver des situations déjà complexes et même contribuer à l'émergence de nouveaux parasites et maladies. Face à cela, les pesticides chimiques ne peuvent être l'unique solution. La gestion intégrée des maladies et ravageurs reste très minoritaire mais pourrait être encouragée, des solutions existent, notamment des biopesticides à base de plantes.

Les maladies, parasites et ravageurs des cultures sont l'une des principales causes de pertes de rendements et donc de revenus et parfois d'insécurité alimentaire pour les producteurs. A des degrés et fréquences divers, la plupart des filières agricoles du Sénégal sont exposées, notamment le riz (insectes piqueurs-suceurs, oiseaux granivores, etc.), les cultures maraichères, le mil (maladies, teigne mineuse du mil), le niébé (bruche, striga, chancre bactérien, virose, etc.), le manioc (mosaïque, etc.), la patate douce, etc.

D'après l'enquête DAPSA (2022), les problèmes phytosanitaires sont la première contrainte de production citée par les ménages agricoles (près de 26% des parcelles). Pour protéger les plantes des mauvaises herbes, des rongeurs, des insectes ou des champignons, les ménages ont recours aux produits phytosanitaires. Ils sont cependant relativement peu utilisés : les fongicides, qui sont les plus prisés, ne sont utilisés que par 31,8 % des ménages, suivis des herbicides et des insecticides avec respectivement 11,5% et 9,2%, et enfin des extraits de feuilles, nématicides, bactéricides, raticides avec moins de 1%. Les produits phytosanitaires sont les plus utilisés sur les parcelles de coton (87,3%), de riz irrigué (65,6%) de pastèque (61,9%), et d'arachide (42,1%). En revanche les parcelles de mil, de riz pluvial et de manioc en bénéficient très peu (moins de 10%). La figure suivante présente ces données par type de culture.

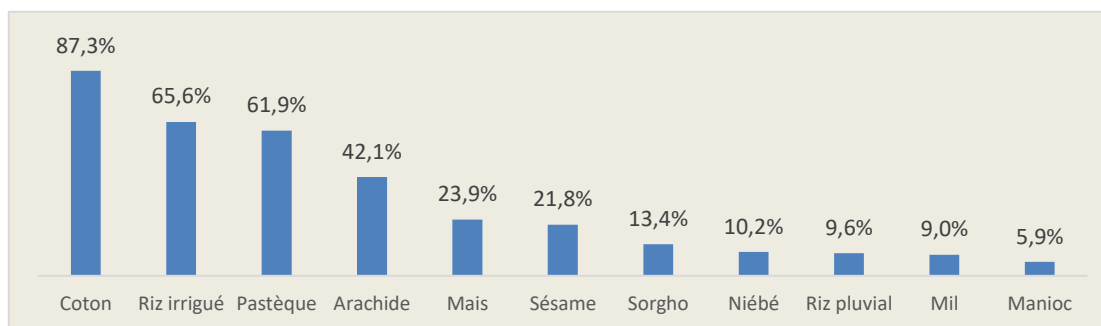


Figure 8. Proportion des parcelles sur lesquelles des produits phytosanitaires ont été utilisées, selon la principale culture (Source : DAPSA, 2022)

Bien qu'il n'existe pas à notre connaissance d'étude scientifique spécifique au Sénégal, le CC est généralement considéré comme un facteur pouvant faciliter l'introduction et la propagation de nouveaux ravageurs et maladies des végétaux (FAO, 2021). La gestion intégrée des ravageurs et maladies est donc une stratégie d'adaptation qui permet de réduire l'usage des pesticides chimiques, d'améliorer l'agrobiodiversité et la conservation des ressources naturelles.

Cette gestion intégrée repose notamment sur : i) l'utilisation de variétés résistantes aux maladies et ravageurs (cf. section sur les semences), ii) la diversification des cultures, y compris en pratiquant des associations, des rotations régulières et des jachères, iii) un suivi régulier et attentif des premiers signes de maladie ou attaques de ravageurs pour agir à des stades précoces, iv) la mise en place de conditions favorables aux prédateurs des ravageurs ou l'introduction par l'Homme de ces prédateurs, v) l'utilisation raisonnée de traitements chimiques ou de traitements biologiques et naturels.

D'après FAO (2021), pour le mil, les variétés les plus tolérantes aux maladies sont IBV-8001, Souna-3, et ICMS-7819. Pour le sorgho, l'utilisation de variétés photosensibles est recommandée pour limiter les attaques de moisissures, par le calage de leur cycle à la fin de l'hivernage. Pour le niébé, la variété « Mouride » est résistante au bruche, au striga, au chancre bactérien et à la virose (Cissé et al., 1995). La variété « Mélakh » est résistante aux pucerons, à la virose au chancre bactérien et partiellement aux thrips (Cissé et al., 1997). On ne dispose cependant pas de données consolidées et comparatives pour toutes les cultures et variétés entre les performances en matière de rendements, de résistances à la sécheresse et de résistance aux maladies et ravageurs.

En matière de diversification des cultures et de rotations, les agriculteurs sont généralement conscients de l'intérêt des rotations culturales qu'ils pratiquent dans la mesure du possible et des perspectives économiques et de marché. Dans la VFS, on observe par exemple des rotations riz – tomate – riz – tomate, avec de plus petites parcelles d'oignon et de patate douce. Mais les problématiques phytosanitaires y restent élevés. Dans les Niayes, on observe des rotations oignon – pomme de terre – choux pommé – carottes, avec de plus petites parcelles de piment, aubergine, etc. Si ces rotations constituent en générale de bonnes pratiques agricoles, leurs justifications sont multiples et pas uniquement liées à la question des maladies et ravageurs.

Lors de la mission de terrain dans la VFS, les producteurs de riz ont souligné deux principales problématiques à ce sujet : des insectes piqueurs-suceurs nouvellement apparus, et les attaques d'oiseaux granivores. Pour le premier, il apparaît que des traitements chimiques plus ou moins efficaces existent mais que les producteurs ne coordonnent pas les applications, ce qui rend presque inefficace toute mesure de lutte chimique. Des épandages coordonnés à de grandes échelles seraient donc nécessaires. Sur le sujet des oiseaux granivores, aucune solution simple et environnementalement acceptable ne semble applicable dans un contexte de zone frontalière avec la Mauritanie avec la présence d'aires protégées où nichent certaines espèces d'oiseaux.

Enfin, la bibliographie et certains producteurs mentionnent des biopesticides fabriquées localement ou commercialisés par certains fournisseurs d'engrais. Plusieurs projets ont notamment formé des producteurs à la fabrication de pesticides naturels à base de Neem, d'ail, de piment, de savon, etc. Ces traitements sont

notamment applicables en maraichage contre certains types de ravageurs mais sont difficile à produire en grandes quantités pour les cultures céréalières ou légumineuses par exemple. La bibliographie cite également trois plantes à effet insecticide (*Cassia occidentalis* L., *Securidaca longepedunculata* et *Boscia senegalensis*) utilisables pour protéger les cultures de niébé (Cissé et al., 2005).

Pour résumer, la gestion intégrée des ravageurs des cultures peut être mise en place à travers différents types de pratiques préventives et curatives. En dehors des semences résistantes, le principal type de pratique nécessitant des financements spécifiques est la production, la commercialisation et/ou l'utilisation de biopesticides (pesticides à base de produits naturels). Bien que le sujet puisse être discuté, il semble préférable d'écarter les pesticides chimiques des financements AIC, en raison notamment des risques qu'ils présentent pour la santé humaine, animale et pour l'environnement.

<p><u>Bonne pratique</u> : Production, commercialisation et/ou utilisation de biopesticides</p>	<p><u>Zones concernées</u> : Toutes les zones <u>Filières concernées</u> : Maraichage, riz, niébé, etc.</p>
<p><u>Avantages AIC</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sécurité alimentaire : Le recours à des biopesticides efficaces permet de réduire les pertes, d'augmenter les rendements des cultures et de réduire les pertes post-récoltes, ce qui contribue à augmenter les productions nationales et la disponibilité d'aliments. • Adaptation : Face aux aléas climatiques et perturbations des saisons qui peuvent favoriser l'émergence et/ou le développement de maladies et ravageurs, l'utilisation de biopesticides adaptés permet de réduire la vulnérabilité des producteurs. • Atténuation : L'utilisation de biopesticides à base de produits naturels est généralement moins émissive en GES que l'utilisation de produits chimiques généralement importés et contenant des dérivés d'hydrocarbures. 	<p><u>Obstacles à l'adoption</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible disponibilité et/ou coût de la matière première (neem, ail, piment, etc.) • Matériel (jerricanes, bidons, pompes à aspersion, etc.) et temps de travail nécessaire pour l'autoproduction et l'utilisation de biopesticides. • Manque de connaissance et de confiance des producteurs dans des produits naturels jugés moins efficaces que les produits chimiques. •
<p>Types de financements AIC envisageables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investissements pour la production artisanale ou industrielle, l'importation et/ou la commercialisation de biopesticides (pesticides à base de produits naturels). • BFR pour des entreprises et OP engagées dans l'import, la production et/ou la commercialisation de biopesticides. • BFR pour les producteurs engagés dans la production et/ou l'utilisation de biopesticides 	

5.2.7 Lutte contre l'érosion et restauration des terres dégradées

Les problématiques de dégradation des terres sont majeures au Sénégal et affectent de très nombreux producteurs dont les parcelles sont de moins en moins cultivables. De nombreux projets ont vulgarisé de bonnes pratiques de lutte contre l'érosion et de restauration des terres dégradées, un potentiel de mise à l'échelle existe mais des incertitudes demeurent sur la possibilité de financer ce type d'actions par le crédit.

En 2013, un rapport de l'INP⁷⁴ estimait que 2,5 millions d'hectares de terres arables étaient déjà dégradées et que 12,7 millions d'hectares (soit 65% des terres) étaient menacés par diverses dégradations, en particulier par l'érosion hydrique (77% des terres dégradées), les actions anthropiques telles que la déforestation, l'expansion des cultures, l'exploitation minière (11%), le reste étant causé par la dégradation chimique et l'érosion éolienne.

Avec le CC, les phénomènes de ruissellement et d'érosion hydrique liés aux fortes pluies tendent à augmenter. Cela entraîne entre autres une accélération de la dégradation et des pertes de terres cultivables dans certaines zones, notamment dans le bassin arachidier. Cette dégradation des terres est de plus favorisée par certaines pratiques agricoles, le surpâturage et par les déboisements.

Les statistiques de la DAPSA (2022) apportent quelques éclairages utiles sur les pratiques de conservation des sols. D'après les données, la moitié des parcelles (46%) ne bénéficient d'aucun labour. Le labour de conservation (superficiel) est la technique de labour la plus fréquente (45%) tandis que le labour conventionnel est très peu pratiqué (9%).

Au niveau national, environ 23% des parcelles utilisent des résidus de plantes comme couverture du sol pendant la période inter-cultures. Cette technique est la plus utilisée dans les régions de Fatick, Ziguinchor, Kafrine, Kaolack et Tambacounda. L'utilisation des techniques de protection des sols est très faible au niveau national. Seulement 12% des parcelles bénéficient de digues et diguettes et 3% de brise vent et haies. Les autres types d'installations (gabion, canaux de drainage et cordons pierreux) sont très peu pratiqués (moins de 1%). La jachère constitue la pratique de conservation du sol la plus utilisée avec 32% des parcelles concernées, suivi de loin par le pâturage rotationnel (6%), tandis que la bande végétative et les autres pratiques visant à réduire l'érosion sont moins utilisées (4%) (DAPSA, 2022).

Enfin, la DAPSA (2022) souligne que 15,5% des parcelles sont sous système de Gestion durable des terres (GDT) à l'échelle nationale (sans pour autant définir le périmètre et les techniques de GDT concernées). Les régions de Saint-Louis, Matam et Ziguinchor ont les proportions les plus élevées de parcelles sous GDT (plus de 40%) tandis que celles des régions de Kaolack, Diourbel, Kolda et Tambacounda sont bien moins concernées (moins de 10%).

⁷⁴ INP (2013) : présentation Sénégal. Atelier de lancement du partenariat sur les sols, Accra le 04 février 2013, PPT, 15 p.
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/GSP/docs/West_africa_partner/Senegal_Ndene.pdf

Pour réduire les phénomènes d'érosion hydrique et restaurer des terres dégradées ou en voie de dégradation, de nombreuses pratiques d'AIC existent et ont été largement documentées au Sénégal et dans les pays de la sous-région. Sans être exhaustif et sans pouvoir détailler chacune d'entre elles, nous présentons ci-après quelques unes de ces pratiques d'AIC de lutte antiérosive et de restauration des terres dégradées :

- ▶ **Le Zaï** : Système traditionnel de réhabilitation des terres pauvres et dégradées qui consiste à creuser manuellement des trous pour y concentrer les eaux de ruissellement et les matières organiques. Cette pratique permet notamment aux céréales de mieux s'implanter et de parvenir à maturité avant la fin des pluies, contribuant ainsi à l'adaptation au CC.
- ▶ **Les cordons pierreux ou diguettes anti-érosion**, sont des dispositifs antiérosifs formés de blocs de pierres disposés en une ou plusieurs rangées le long des courbes de niveaux ou en cadre autour des parcelles. Les cordons pierreux permettent de récupérer les terres dégradées, de lutter contre l'érosion hydrique et d'améliorer l'infiltration des eaux.
- ▶ **Les haies vives** : de préférence associées à des cordons pierreux et/ou des herbacées, sous forme de lignes d'arrêt. Les haies vives doivent bien s'intégrer au système de culture des paysans et donc fournir des productions intéressantes pour ces derniers (fourrage, bois de feu, bois de service, feuilles, fruits, graines comestibles, plantes médicinales, etc.). Parmi les espèces testées et recommandées au Sénégal, on peut citer : *Acacia nilotica andosonii*, *Bauhinia rufescens*, *Piliostigma reticulatum*, *Ziziphus mauritania*, etc.
- ▶ **La Régénération naturelle assistée (RNA)** est une technique d'agroforesterie qui consiste à protéger et gérer les repousses naturelles d'arbres et arbustes dans les champs. Des semis directs peuvent également être réalisés pour augmenter la biodiversité. La RNA permet de restaurer la fertilité des sols, de stocker du carbone et les arbres et arbustes sélectionnés peuvent donner des produits valorisables en fourrage, pour l'alimentation ou autres.
- ▶ **La fixation des cordons dunaires par reboisements**. La déforestation et l'érosion côtière conduisent dans certains cas à l'ensablement des cuvettes maraichères de littoral. Des reboisements adaptés, notamment de filao (*Casuarina equisetifolia*) dans la zone des Niayes contribuent à limiter l'érosion côtière en stabilisant l'avancée des dunes, et à réduire la vitesse du vent et donc l'érosion éolienne.
- ▶ **La mise en défens** est une forme de lutte contre la déforestation et la dégradation des terres. Elle consiste à interdire pendant un temps donné certaines activités anthropiques (le pâturage, les prélèvements de bois, l'agriculture, etc.) sur un territoire dégradé ou en cours de dégradation. Si elle est bien respectée et assez longue, la mise en défens permet de réhabiliter et préserver des espaces agricoles, forestiers et pastoraux dégradés, en restaurant la végétation naturelle.

Au niveau du Sénégal, les pratiques de lutte contre l'érosion et de restauration des terres dégradées ont a priori été le plus diffusées et utilisées dans la zone du bassin arachidier, notamment du fait de nombreux projets de développement : Projet d'organisation et de gestion villageoises (POGV), Projet de gestion durable des terres (GDT-FEM), Projet de gestion et de restauration des terres dégradées du bassin arachidier (PROGERT), etc.

Il apparait que LBA n’a jamais financé directement de telles pratiques d’AIC qui, à l’exception peut-être des Zaï, ne permettent pas d’envisager des retours sur investissement à court terme. Par ailleurs, plusieurs de ces techniques (RNA, mise en défens) n’impliquent pas de coût d’investissement significatifs. Bien que la lutte contre l’érosion et la restauration des terres soit essentielle, il parait relativement difficile à imaginer que des producteurs souscrivent des crédits bancaires pour mettre en œuvre de telles activités. Cela demande néanmoins d’être étudié en début de projet.

<p>Bonne pratique : Lutte contre l’érosion et restauration des terres dégradées</p>	<p><u>Zones concernées</u> : Bassin arachidier, Niayes, zone agro-sylvo-pastorale, Ferlo, etc.</p> <p><u>Filières concernées</u> : Céréales pluviales, riz pluvial, arachide, niébé, maïs, maraichage, PFNL, etc.</p>
<p><u>Avantages AIC</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sécurité alimentaire : La restauration des terres dégradées permet de réhabiliter leur potentiel productif et donc d’augmenter la production globale d’aliments, les revenus des producteurs et la sécurité alimentaire du pays. • Adaptation : La restauration des terres dégradées et la lutte contre l’érosion permet de réduire les effets et impacts du CC liés aux sécheresses et aux fortes pluies, ce qui renforce la résilience des producteurs. • Atténuation : La restauration des terres dégradées contribue à augmenter la biomasse des parcelles agricoles et zones forestières en stockant du carbone dans la biomasse et dans les sols. 	<p><u>Obstacles à l’adoption</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Main d’œuvre, temps et coût pour la mise en place. • Manque de connaissances sur les techniques et leurs impacts positifs. • Manque d’accompagnement technique pour l’adoption. • Faible perception des impacts positifs à court terme.
<p>Types de financements AIC envisageables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pluôt subventions, peu envisageable avec crédits bancaires. 	

5.2.8 Pratiques spécifiques à l’élevage et à l’intégration agriculture-élevage

94% des ménages agricoles sénégalais pratiquent l’élevage. Face aux défis et risques posés par le CC, l’amélioration de l’intégration agriculture-élevage peut contribuer à renforcer la résilience des populations rurales. Bien qu’encore minoritaires, les pratiques de parcage et d’élevage en stabulation se développent ainsi que la production intensive ou semi-intensive de fourrages qui doivent être conservés et intégrés aux besoins des chaînes de valeurs d’élevage.

Les statistiques de la DAPSA montrent que 94% des ménages agricoles pratiquent l’élevage, avec quelques différences selon les régions.

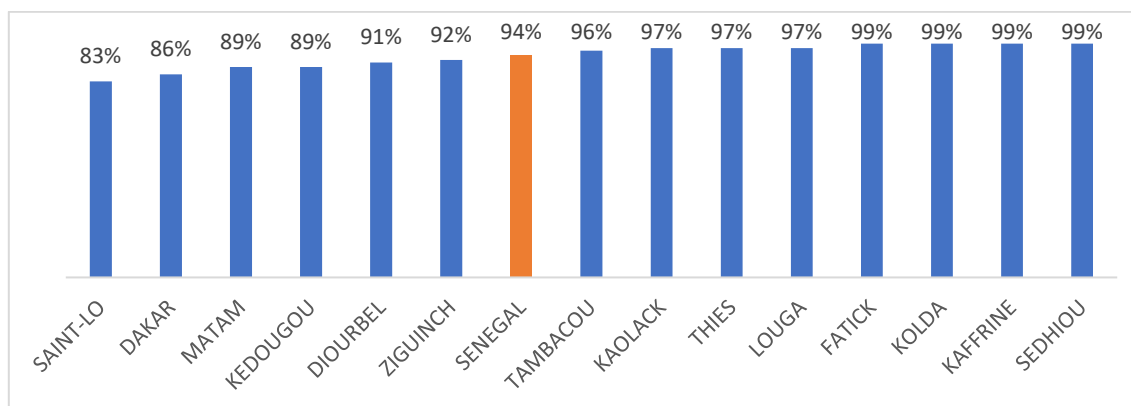


Figure 9. Proportion des ménages agricoles ayant pratiqué l'élevage pendant la campagne agricole de référence, par région (DAPSA, 2022)

L'élevage traditionnel (naisseur) reste la forme la plus dominante de l'activité d'élevage car pratiqué par plus de 80% des ménages agricoles. La traction animale et l'embouche sont également des raisons souvent citées comme motivations de la pratique de l'élevage (28% et 14% respectivement).

A l'instar des autres activités rurales, le CC exerce aussi des pressions importantes sur l'élevage au Sénégal. La variabilité des pluies et les sécheresses affectent notamment la disponibilité et la qualité des pâturages, des cultures fourragères et de l'eau d'abreuvement pour les animaux (lien avec les problématiques de dégradation des terres). Les variations climatiques peuvent aussi impacter directement la santé (propagation de maladies et parasites, etc.) et la productivité des troupeaux. Les éleveurs font donc face à des défis importants pour s'adapter au CC, notamment en raison de ressources limitées, du manque d'infrastructures adéquates et d'appuis des services techniques insuffisants.

En matière d'élevage au Sénégal, on compte différentes filières et différents systèmes de production avec des niveaux variables d'intégration agriculture-élevage. Les ruminants (bovins, ovins et caprins) et la volaille (les poules notamment) constituent l'essentiel du cheptel détenu par les ménages agricoles (DAPSA, 2022). En écartant la volaille, trois espèces représentaient 82% du cheptel en 2018, à savoir les ovins (39%), les caprins (33%) et les bovins (20%). Si l'élevage sédentaire par embouche et/ou en stabulation se développe, une grande partie du cheptel est alimenté par le pâturage qui implique le plus souvent des périodes de transhumance.

La littérature et les observations de terrain au Sénégal mettent en évidence plusieurs bonnes pratiques d'AIC applicables à l'élevage au Sénégal. Les documents préparatoires du Plan d'investissement de l'AIC au Sénégal (CIAT, 2023, versions provisoires) identifient trois sous-secteurs à potentiel dans l'élevage :

- L'amélioration de la productivité dans l'élevage local traditionnel ;
- La meilleure intégration des systèmes agro-sylvo-pastoraux ;
- La gestion durable et holistique de l'espace pastoral.

De manière plus concrète et synthétique, on peut notamment citer :

- ▶ **L'élevage de vaches laitières en stabulation.** Permet d'augmenter la productivité en lait et de réduire la variabilité de production lié aux saisons et au climat. Suppose le développement, la collecte et/ou l'achat de cultures fourragères riches telles que des variétés de niébé fourrager, des herbes fourragères, etc. Suppose des investissements en infrastructures et équipements ainsi que des fonds de roulement suffisants.
- ▶ **Intensification des pâturages cultivés.** Cette pratique consiste à sélectionner des plantes fourragères productives et riches pour l'alimentation du bétail, et à les cultiver de manière intensive ou semi-intensive en recourant généralement à l'irrigation, à la fertilisation organique et/ou chimique et en mettant en place des itinéraires techniques et pratiques agricoles adaptés. Cela peut notamment se faire avec des variétés de niébé fourrager, d'arachide fourrager, de sorgho fourrager, de maïs ainsi que d'autres espèces telles que *Panicum maximum*, *Pennisetum pedicellatum*, *Andropogon gayanus*, et d'autres espèces moins connues (*Stylosanthes hamata*, *Zornia glochidiata*, *Cenchrus ciliaris*, *Chloris gayana*, *Eragrostis superba*, etc.).
- ▶ **Fenaison des fourrages.** Technique qui consiste à récolter des fourrages riches (valeur nutritive) en fin de saison des pluies (septembre-octobre) et à les faire sécher au champ (fanage) pour les stocker (mise en meules ou en bottes) et les utiliser en saison sèche. La technique permet d'alimenter convenablement le bétail en saison sèche, donc de sédentariser tout ou partie des troupeaux et d'augmenter la productivité du cheptel. Elle permet aussi de réduire les risques de feu de brousse.
- ▶ **Ensilage des fourrages.** C'est une technique de conservation du fourrage par voie humide passant par la fermentation lactique anaérobie. On obtient un fourrage acide dont le pourcentage d'humidité varie de 50 % à 85 % environ. Les différentes techniques d'ensilage permettent de maintenir la qualité des fourrages et de réduire les pertes à la récolte. La pratique est moins vulnérable aux aléas climatiques que la fenaison mais comporte des risques d'intoxication du bétail si elle est mal maîtrisée.
- ▶ **Traitement de la paille à l'urée.** La technique consiste à traiter les pailles de céréales stockées comme fourrage pour le bétail, pour en améliorer la qualité nutritive. Le traitement à l'urée (9 kg à diluer dans 300 litres d'eau pour 300 kg de paille à traiter) se fait dans une fosse/cuve en banco ou un silo. Cette technique permet de mieux valoriser les pailles de céréales pauvres en azote et ainsi d'améliorer l'alimentation des animaux et donc leur productivité. Elle reste néanmoins très peu pratiquée au Sénégal.
- ▶ **Agro-sylvo-pastoralisme et intégration agriculture-élevage.** Plus qu'une pratique, il s'agit d'un système de production qui associe et intègre des productions agricoles et animales ainsi qu'une gestion et valorisation de l'environnement naturel, forestier ou de savane. Ce mode de production permet de diversifier et sécuriser les revenus des exploitations tout en valorisant la complémentarité entre les différentes activités : utilisation du fumier pour l'agriculture, utilisation de la traction animale, production de fourrage et valorisation des co-produits agricoles, récolte et stockage de fourrage, cueillette de PFNL, etc. Les systèmes agro-sylvo-pastoraux contribuent à renforcer la résilience des producteurs au CC.

Il n'est pas possible de lister l'ensemble des pratiques d'élevage pouvant relever de l'AIC au Sénégal. Il convient de noter que la valorisation du fumier et des déjections animales en agriculture a été traitée dans

la section relative à la gestion de la fertilité des sols, et que les technologies de biodigesteurs seront traitées dans une section dédiée.

En matière de financement par le secteur bancaire de pratiques d’AIC sur le secteur de l’élevage, on peut en particulier souligner le potentiel et la pertinence des pratiques de production, de stockage, de transformation et de valorisation du fourrage en lien avec une sédentarisation partielle (saisonnnière) ou totale des animaux. Ce type d’activités intègre différentes pratiques et technologies pouvant être considérées dans le cadre de l’AIC.

<p><u>Bonne pratique</u> : Production, stockage, transformation et valorisation du fourrage en élevage sédentaire ou semi-sédentaire</p>	<p><u>Zones concernées</u> : Niayes, Casamance, Bassin arachidier, Sénégal oriental, Ferlo, Vallée du fleuve Sénégal</p> <p><u>Filières concernées</u> : Tous types de fourrage pour élevage bovin, ovin, caprin et volaille.</p>
<p><u>Avantages AIC</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sécurité alimentaire : L’intensification de la production et la valorisation de fourrage en élevage permet d’augmenter les productions animales et de renforcer la sécurité alimentaire en matière de protéines animales. • Adaptation : La production maîtrisée et le stockage du fourrage permet de réduire les effets de la variabilité climatique sur la ressource et les pertes post-récolte, tout en sécurisant l’alimentation du bétail en saison sèche. • Atténuation : Le développement de la production fourragère contribue à réduire les pressions sur l’environnement et la dégradation des terres et des forêts liées au surpâturage. 	<p><u>Obstacles à l’adoption</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manque de disponibilité du foncier agricole pour les cultures fourragères. • Manque de main d’œuvre, de temps et de trésorerie pour la mise en place de cultures fourragères. • Manque de connaissances sur les cultures fourragères et manque d’accompagnement technique pour l’adoption. • Manque de trésorerie et/ou de financement pour la construction d’infrastructures adaptées à la sédentarisation du bétail. • Disponibilité du foncier, des infrastructures et coût élevé pour le stockage du fourrage. • Risques liés au stockage du fourrage sur des périodes longues (pourritures, insectes, termites, etc.)
<p>Types de financements AIC envisageables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investissements infrastructures et équipements pour la sédentarisation du bétail (stabulation, enclos d’embouche, etc.). • Investissements en équipements pour la mise en place et le développement de cultures fourragères valorisées en élevage sédentaire. • Investissements infrastructures et équipements pour le stockage et la transformation des fourrages valorisables en élevage sédentaire. • BFR pour la production, la transformation et/ou le stockage de fourrage intégrant des bonnes pratiques d’AIC préalablement listées (semences, valorisation matière organique, irrigation, etc.). 	

- Tout investissement ou BFR pour la pratique de l'apiculture.

5.2.9 Techniques et équipements de stockage et de transformation des produits

Les pertes post-récolte sont une problématique à ne pas négliger sur plusieurs filières d'importance au Sénégal (maraichage, céréales, etc.). L'augmentation des températures et les perturbations du régime des pluies peuvent aggraver ces phénomènes. Les capacités de transformation des produits agricoles et de stockage peuvent être renforcées à travers des investissements en infrastructures et équipements adaptés aux besoins et capacités financières et de commercialisation des acteurs des filières.

Les pertes post-récolte constituent une problématique essentielle, mais souvent négligée, qui met en péril la sécurité alimentaire et affecte les revenus des producteurs. Selon la FAO⁷⁵, en 2019, jusqu'à un tiers des aliments produits dans le monde ont été perdus ou gaspillés entre le stade de la production et celui de la consommation. En 2011, la FAO a estimé que les pertes alimentaires annuelles globales en Afrique subsaharienne étaient d'environ 20% pour les céréales et de 40 à 50% pour les racines, les fruits et légumes.

Toujours d'après la FAO⁷⁶, au Sénégal, les estimations des pertes après-récolte varient entre 13 et 70% de la production, selon les sources. Les filières céréalières (riz, mil...), protéagineuses (arachide, niébé) sont aussi bien affectées que les chaînes de valeur horticoles (oignon, pomme de terre, mangue, banane...), d'élevage et de pêche. Chaque année, les pertes économiques post-récolte sont estimées à 100 milliards de francs CFA pour le Sénégal. Les producteurs sont parmi les plus touchés par les répercussions négatives des pertes après-production.

Les températures élevées et les perturbations des régimes de pluies liées au CC contribuent à aggraver les risques de pertes post-récolte. En effet, des pluies tardives et imprévues peuvent compliquer certaines récoltes et surtout impacter le séchage en plein champ des céréales ou des arachides, ce qui peut générer des pertes post-récoltes plus importantes. Les températures élevées contribuent quant à elles au murissement plus rapide des produits horticoles, légumes et fruits, ce qui peut entraîner des pertes supplémentaires avant la commercialisation. Ces produits ainsi perdus ont un impact sur la sécurité alimentaire, sur la résilience des producteurs et génèrent des émissions de GES « inutiles » puisque les produits ne sont finalement pas consommés.

Face à ces constats, il apparaît essentiel de mettre en place et développer des techniques, équipements et technologies de stockage et de transformation des produits agricoles au Sénégal. Un stockage efficace et adapté des produits dans le temps réduit les pertes et permet des mises en marché échelonnées à des prix

⁷⁵ <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CC2047FR>

⁷⁶ <https://www.fao.org/senegal/actualites/detail-events/en/c/1310533/>

plus favorables pour les producteurs, ce qui renforce la sécurité alimentaire et la résilience des producteurs. Ces besoins ont notamment été clairement exprimés sur le terrain par les producteurs maraichers de la zone des Niayes. Certaines initiatives innovantes ont pu être visitées telle qu'une chambre froide de grande capacité alimentée à l'énergie électrique publique (choix du solaire écarté par manque de capacités d'investissement).

Il est impossible de passer en revue toutes les techniques, technologies, équipements et infrastructures de stockages et/ou de transformation existantes au Sénégal et/ou présentant du potentiel. On citera néanmoins quelques infrastructures, équipements et pratiques clés du point de vue AIC, à considérer dans le futur projet :

- ▶ **Equipements de transformation des produits agricoles.** Selon les filières et les étapes de transformation, il peut s'agir de décortiqueuses, de batteuses, de moulins, de broyeurs, de presse (à huile), de séchoirs, de fours, d'outils de torréfaction, de mélangeurs, marmites, etc. Tous ces équipements (liste non exhaustive) permettent de traiter des produits agricoles pour les transformer en produits commercialisables tels que des grains, des farines, des pâtes, des huiles des fruits et légumes séchés, etc. Mais également des produits transformés plus complexes tels que des biscuits, des crèmes, des sauces, etc. Ces équipements de transformation fonctionnent généralement à l'électricité qui peut être publique, produite par un générateur au gasoil ou mieux, solaire. Certains équipements peuvent fonctionner au bois (fours, marmites, etc.) tandis que d'autres peuvent être directement liés à l'énergie solaire (séchoirs solaires, etc.). Si la transformation contribue à réduire les pertes post-récolte et à renforcer la sécurité alimentaire, l'utilisation d'énergie durable en remplacement d'énergie d'origine fossile contribue au volet atténuation du CC.
- ▶ **Equipements et infrastructures de stockage des produits agricoles.** Selon les filières, il peut s'agir de hangars, de magasins de stockage, de silos, de chambres froides, etc. On distingue notamment les infrastructures et équipements de conservation non énergétiques et les équipements de conservation réfrigérée utilisant généralement l'électricité (publique, solaire ou de groupe électrogènes). Dans tous les cas de figure, la conservation des produits permet de réduire les pertes post-récolte et contribue donc à la sécurité alimentaire et à la résilience des producteurs et acteurs des chaînes de valeurs face au CC. La réduction des pertes contribue aussi à l'atténuation du CC dans le sens où les pour une quantité donnée de produit mis sur le marché, les émissions de GES sont réduites. Mais le volet atténuation du CC peut aussi et surtout être considéré via l'utilisation d'énergies renouvelables, en particulier le solaire.

<p>▶</p> <p>Bonne pratique : Infrastructures et équipements de transformation et/ou de stockage des produits</p>	<p><u>Zones concernées</u> : Niayes, Dakar, VFS, bassin arachidier, etc.</p> <p><u>Filières concernées</u> : maraichage, céréales, riz, fruits, PFNL, etc.</p>
<p><u>Avantages AIC</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sécurité alimentaire : La transformation locale et la réduction des pertes post-récolte liées au stockage contribue à renforcer la sécurité alimentaire en 	<p><u>Obstacles à l'adoption</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manque de volumes de produits individuels ou collectifs pour investir

<p>augmentant les quantités d'aliments commercialisables et consommables par la population.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptation : Face aux aléas climatiques qui peuvent générer des pertes post-récolte plus importantes, les infrastructures et équipements de transformation et stockage permettent de renforcer la résilience des producteurs et acteurs des filières. • Atténuation : La réduction des pertes post-récolte permet de limiter les émissions de GES par tonne de produit commercialisé/consommé. L'utilisation de l'énergie solaire en remplacement d'énergie à base d'hydrocarbures contribue à l'atténuation du CC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de trésorerie et/ou de financement pour la construction d'infrastructures et/ou l'achat d'équipements • Risques liés au stockage des produits dans la durée (pourritures, insectes, termites, etc.) • Coût élevé des technologies solaires
<p>Types de financements AIC envisageables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investissements infrastructures et équipements pour le stockage des produits agricoles (hangars, de magasins de stockage, de silos, de chambres froides, etc.) • Investissements en équipements pour la transformation des produits agricoles et PFNL (décortiqueuses, batteuses, moulins, broyeurs, presses, séchoirs, fours, outils de torréfaction, mélangeurs, marmites, etc.) • Investissements en équipements solaires pour l'alimentation et le stockage d'énergie électrique pour des équipements de transformation et/ou de stockage des produits agricoles et PFNL. • BFR pour l'achat de produits agricoles et/ou PFNL, leur transformation et leur revente sur le marché national ou à l'export 	

;

5.2.10 Informations climatiques et gestion des calendriers culturaux

Le Sénégal fait office de modèle dans la sous-région en matière de services d'information climatique pour l'agriculture. L'ANACIM et ses partenaires développent des outils innovants pour permettre aux producteurs de bénéficier d'informations climatiques fiables et de conseils agricoles associés. Ces bonnes pratiques d'AIC sont amenées à se développer, notamment pour optimiser les calendriers agricoles.

Le CC génère des modifications du climat et des perturbations des saisons qui impactent directement le secteur agricole. Il devient notamment particulièrement difficile pour les agriculteurs d'anticiper les périodes optimales pour certains travaux agricoles (labour, semis, traitements, récoltes, etc.). L'accroissement de la variabilité pluviométrique au cours de ces dernières décennies au Sénégal oblige parfois les productrices et producteurs à procéder à deux ou trois ré-semis à cause des faux départs de la saison, occasionnant ainsi des pertes en semences (Ndiaye et al., 2013 in FAO, 2021).

Face à ces incertitudes, la bonne gestion des calendriers culturaux permet de minimiser l'impact de la variabilité pluviométrique (faux départ de la saison, pauses, averses orageuses) sur les opérations culturales et l'usage des intrants. Pour ce faire, l'accès à des informations climatiques fiables et adaptées constitue une bonne pratique d'adaptation.

Des services d'information climatique (SIC) ont été développés au Sénégal depuis plus de vingt ans, notamment par l'Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie (ANACIM) avec l'appui de différents projets et partenaires. De nombreux travaux ont notamment porté sur la prévision des risques et aléas pluviométriques sur le secteur agricole (faux départ de la saison, pauses pluviométriques, réduction de la longueur de la saison, inondation) (FAO, 2021).

Au niveau national, de précieuses données et analyses sont accessibles sur le Géoportail Sénégal sur le CC (<http://geoportail.anacim.sn:8000/climap/proj/>) qui permet de réaliser des simulations climatiques. Il a été développé par l'ANACIM et l'IRD, avec de l'AFD, du CSE, du CNRS et du projet AMMA - 2050. La plateforme met à la disposition des utilisateurs et utilisatrices des informations thématiques d'aide à la décision (dans le domaine de l'agriculture, des ressources en eaux, etc.). Il fournit des informations agro-climatiques sur la base de scénarios climatiques.

Aujourd'hui, l'ANACIM propose quatre types d'information climatique qui sont à la base des conseils proposés aux producteurs pour faire face aux incertitudes climatiques (Lo et Dieng, 2015 in FAO, 2021) :

- (i) les prévisions saisonnières qui indiquent la configuration globale de la saison des pluies qui sont traduites en conseil agricole par le Groupe de travail multidisciplinaire (GTM) composé du MAERSA, de l'ISRA, du CSE, de l'ANCAR), de la CNAAS et de l'ANACIM.
- (ii) les prévisions décadaires (10 jours) qui permettent d'identifier les pauses pluviométriques et autres anomalies dans la répartition des précipitations au niveau du pays ;
- (iii) les prévisions quotidiennes ;
- (iv) et les prévisions instantanées concernant les événements extrêmes (averses de pluies hors-saison, les vents violents, et surtout la foudre).

Les prévisions saisonnières sont analysées pour une meilleure planification des activités agricoles en général, et permettent d'améliorer la capacité des actrices et acteurs à anticiper la variabilité climatique (Ndiaye et al., 2013 ; CCAFS, 2013). L'ANACIM observe, à la fin de chaque mois de mai, les tendances de la prochaine saison des pluies et les classe en trois catégories : pluvieuse, normale ou déficitaire. Un bulletin agrométéorologique décadaire est produit et mis à la disposition des actrices et acteurs de même qu'un bulletin climatologique mensuel sur le site de l'ANACIM. Ces bulletins renseignent respectivement sur la situation pluviométrique, la situation hydrologique et la situation agricole du Sénégal (FAO, 2021).

Ainsi, les services d'information climatique (SIC) du Sénégal sont parmi les plus développés en Afrique de l'Ouest. L'ANACIM dispose de compétences solides, d'outils robustes et de produits avancés accessibles en ligne. A travers son Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP), le pays dispose aussi d'un mécanisme pluri-acteurs pour coordonner l'action entre les institutions et la diffusion radio et numérique des informations aux agriculteurs. Pourtant, les défis restent nombreux, notamment pour toucher un plus grand nombre de producteurs avec des messages simples et accessibles.

Pour ce faire, l'ANACIM continue de mener différents projets et collabore notamment avec le CIAT et l'ANCAR sur le programme AICCRA en cours. Dans ce cadre, plus de 300 000 petits exploitants agricoles auraient bénéficié d'informations climatiques et de conseils agricoles adaptés au Sénégal jusqu'en 2022.

L'ANACIM, avec l'appui de partenaires, est en train de concevoir et développer une plateforme numérique qui doit intégrer les données climatiques et météorologiques existantes : AgDataHub. La plateforme, développée à partir de la plateforme du GTP, va ainsi créer un écosystème de données et d'informations à partir d'une source unique pour soutenir les différents acteurs. Cette dernière sera un outil d'aide à la prise de décision pour les acteurs du système agricole dans un contexte de CC et contribuera à renforcer le système de production et de diffusion des informations météorologiques, tout en améliorant l'accès à l'information (ANACIM, 2023⁷⁷).

Les outils et données développés par l'ANACIM ont vocation à informer les producteurs afin que ces derniers fassent des choix éclairés en matière d'investissements, de calendriers culturels et de pratiques. Ce volet est fondamental du point de vue de l'AIC mais ne nécessite pas spécifiquement de crédits bancaires de LBA. Des partenariats pourraient toutefois être envisagés.

L'expérience du village climato -intelligent de DAGA BIRAME (Kafrine)

Modèle appliqué à partir de 2011, avec l'appui financier et technique du gouvernement, notamment le Ministère de l'Élevage et des Productions Animales, le Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural – à travers la Direction Régionale de Développement Rural et l'ISRA, le Ministère du Tourisme et du Transport Aérien, avec l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM) pour la diffusion des informations météorologiques ainsi que les projets, les ONG (World Vision, Agrecol) et les organisations internationales (Centre Mondial pour l'Agroforesterie (ICRAF)- Programme de recherche sur le changement climatique, l'agriculture et la sécurité alimentaire (CCFAS) et l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN)

C'est un modèle holistique où l'accent est mis sur : (i) l'utilisation des prévisions et informations climatiques, (ii) le choix de variétés résilientes et de bonnes pratiques d'adaptation au changement climatique, (iii) la pratique de l'agroforesterie, avec des arbres fruitiers et des espèces fourragères à cycle de production court, (iv) la gestion de la RNA par les producteurs, (v) la gestion concertée des espaces sylvo-pastoraux inter-villageois, (vi) la plantation de fruitiers forestiers prioritaires dans les concessions et (vii) la diversification des cultures (maïs, maraîchage/pastèque, légumes) et des sources de revenus, avec la création de petites entreprises forestières et agricoles (fruit de baobab, arachide, aviculture etc.)

En pratique, les techniques appliquées à Daga Birame sont : (i) utilisation des prévisions et informations météorologiques, (ii) l'utilisation de semences adaptées, (iii) la mise en place de systèmes de régénération naturelle assistée et le reboisement (mené à l'échelle communautaire avec la mise en place d'un comité villageois), (iv) le microdosage de l'engrais, (v) le labour minimum, et (vi) l'exploitation du fruit de Baobab.

⁷⁷ <https://www.anacim.sn/spip.php?article567>

Selon les représentants du village, les principaux facteurs clés de succès ont été l'utilisation des services d'information climatique qui a considérablement amélioré la productivité des exploitations. L'accompagnement technique a été le principal facteur d'adoption et de réussite, avec de nombreuses formations reçues (ANACIM, ANCAR, ONG Worldvision, etc),

Selon les représentants du village, les difficultés rencontrées sont le manque de disponibilité des semences (ce qui conduit le village à envisager de développer sa propre production de semences), et le manque de moyens financiers pour diversifier les activités (pour la transformation d'arachide, le développement du maraichage, le développement de l'exploitation des PFNL). Il faut noter que le GIE n'a jamais reçu de crédit d'une institution financière. Certains villageois ont reçu des prêts individuellement, mais les stratégies adoptées ont pu être mises en place sans financement externe.

5.2.11 Assurance agricole

La Compagnie Nationale d'Assurance Agricole du Sénégal (CNAAS) fait office de modèle en matière d'assurance agricole dans la sous-région. Elle propose des assurances agricoles classiques (pertes de récoltes) et indiciaires à près de 700 000 producteurs. Dans le contexte du CC, cet outil renforce la résilience des producteurs face aux chocs, notamment liés aux aléas climatiques.

Pour faire face aux risques agricoles nombreux et variés, notamment climatiques, l'assurance agricole est un outil intéressant de gestion du risque que le Sénégal a choisi de développer de manière proactive et relativement innovante dans la sous-région.

Ainsi, la Compagnie Nationale d'Assurance Agricole du Sénégal (CNAAS) a été créée en 2008. C'est une Société Anonyme qui est le fruit d'un partenariat public-privé au capital de 3 155 490 000 de francs CFA réparti entre l'Etat du Sénégal (environ 45%), la Caisse des dépôts et consignations, La banque agricole (12,04%), une dizaine de sociétés d'assurance IARD, les organisations paysannes et des privés nationaux.

La CNAAS s'est fixé les missions suivantes :

- Protéger les personnes physiques ou morales qui exercent une profession agricole contre les calamités naturelles et les risques liés aux activités agro-sylvo-pastorales.
- Promouvoir le développement de l'industrie de l'assurance agricole au Sénégal.
- Participer à la réalisation de toute mission d'intérêt public dans le domaine de l'assurance agricole que pourrait lui confier l'Etat du Sénégal.
- Assurer la planification, la gestion du régime d'assurance agricole pour le Sénégal.
- Etudier et faire la promotion de nouveaux produits d'assurance agricole.
- Contribuer à la modernisation de l'agriculture.

Pour les productions végétales, la CNAAS propose deux groupes de produits :

- **Assurance pertes récoltes (classique)** : garantit une indemnité payable à l'assuré si les pertes de rendement de sa récolte sont liées aux risques catastrophes suivants : sécheresse, feu de brousse ou vagues de chaleur, inondations ou pluviométrie excessive, invasion de sauterelles. Sont éligibles : Les grandes cultures irriguées de céréales (riz, maïs, mil, sorgho, sésame, etc.), les légumineuses (niébé), les cultures de rentes (arachide, coton etc.) et les cultures maraîchère (oignon, tomate industrielle, pomme de terre etc.). Plus de détails ici : <https://www.cnaas.sn/insurance/multirisques-recoltes/>
Sur l'assurance classique, 90% est fait en partenariat avec LBA, 5% avec des gros producteurs (qui n'ont pas besoin de crédit). Cela concerne environ 300 000 producteurs dont une majorité (environ 250 000) dans la VFS sur le riz irrigué et le maraichage. Les montants assurés sont de l'ordre de de 10 Mds de FCFA/an. Le volume de prime perçu par la CNAAS s'élève à 1,2 Mds FCFA (en intégrant la subvention de l'Etat), les producteurs payent donc 600 millions de FCFA.
- **Assurance indicielle** : Garantit une indemnité payable à l'assuré pour les pertes de production résultant de déficit pluviométrique durant la saison des pluies. La couverture est liée à des récoltes spécifiées durant la période comprise entre le 1er juin et le 30 novembre. Sont concernées : les grandes cultures pluviales telles que les céréales (riz, maïs, mil, sorgho, sésame, etc.), les légumineuses (niébé) et les cultures de rentes (arachide, coton, etc.). La valeur assurée annuellement est de 15 Mds de FCFA pour un montant de primes perçues de 1,3 milliards de FCFA (subvention incluse). Environ 60% de ce montant est réalisé avec LBA, 20% avec le crédit mutuel et 20% avec d'autres projets. Le nombre de producteurs concernés était d'environ 350 000 en 2022, et entre 400 000 et 500 000 en 2023.

Partout, la CNAAS collabore avec des entités en charge d'encadrer les producteurs et de les conseiller sur les itinéraires techniques et pratiques à adopter. Dans la VFS, c'est la SAED. Dans le Sud, la SODAGRI. Partout ailleurs, l'ANCAR.

Bien qu'elle ne constitue pas une solution d'adaptation au CC à long terme, l'assurance agricole est un outil fondamental de l'AIC qui a toute sa place dans les mesures à encourager au niveau des producteurs pour limiter les risques liés au climat.

6. Synthèse et analyse des obstacles à l'adoption des bonnes pratiques d'AIC

Les bonnes pratiques et technologies d'AIC qui présentent un potentiel intéressant au Sénégal sont nombreuses. Mais il existe également une série d'obstacles pouvant freiner leur diffusion et mise à l'échelle. Parmi ceux-ci, on note entre autres les enjeux de rentabilité à court terme des investissements, de trésorerie des ménages agricoles et OP mais également les coûts initiaux d'investissement élevés, le manque d'accès aux crédits moyen et long terme, et le coût prohibitif de ces crédits.

La présente section résume et analyse les principaux obstacles identifiés à l'adoption des bonnes pratiques d'AIC au Sénégal. Le tableau suivant détaille les principaux obstacles, les analyse de manière succincte, liste les bonnes pratiques concernées et propose des stratégies et pistes de levées ou de contournement des obstacles identifiés. Certaines de ces stratégies et pistes de levée des obstacles dépassent le seul périmètre du projet.

Principaux obstacles à l'adoption de bonnes pratiques	Analyse succincte de l'obstacle	Bonnes pratiques d'AIC concernées	Stratégies / mesures de levée des obstacles
<p>Manque de disponibilité de semences certifiées de qualité et adaptées au CC (riz, arachide, céréales, etc.)</p>	<p>Dysfonctionnements et manques de capacités et de financements au sein de l'ISRA et à différents échelons de la production et multiplication de semences</p>	<p>Semences adaptées au CC</p>	<p>Amélioration de la gouvernance du secteur semencier. Renforcement des capacités budgétaires et techniques de l'ISRA. Meilleure régulation et suivi des entreprises et OP de multiplication de semences.</p>
<p>Manque de disponibilité de fumure organique, d'engrais et d'amendements organiques commercialisés dans certaines zones.</p>	<p>Disponibilité de la fumure organique plus importante dans les zones d'élevage avec sédentarisation partielle ou totale des animaux (parcages, stabulation, etc.). Disponibilité moindre dans les zones à faibles cheptels. Développement en cours des capacités de production et réseaux commerciaux des sociétés de vente d'engrais et amendements organiques. Mais plafonds de commercialisations liés aux subventions de l'Etat limitées.</p>	<p>Fabrication, commercialisation et utilisation d'amendements, engrais organiques, biofertilisants et biostimulants</p>	<p>Révision progressive de la politique de subvention actuelle aux engrais et amendements organiques (effets positifs sur les volumes subventionnés mais frein au marché hors subventions) Renforcement des financements pour les producteurs d'engrais et les éleveurs pratiquant la sédentarisation (stabulation, parcage, etc.). Intégration des engrais et amendements organiques aux packs de crédits de campagne LBA à des taux bonifiés.</p>
<p>Coût additionnel de 140000 à 800000 FCFA/ha pour l'utilisation d'engrais ou amendements organiques jugé excessif et non financé par le crédit de campagne</p>	<p>Les producteurs ne perçoivent pas l'intérêt immédiat d'acheter des engrais organiques du point de vue économique (augmentation des coûts de production à l'hectare). Les producteurs manquent de trésorerie ou d'accès aux financements pour l'achat de ces engrais organiques.</p>	<p>Fabrication, commercialisation et utilisation d'amendements, engrais organiques et biostimulants</p>	<p>Réalisation d'essais en plein champ documentés avec/sans engrais organiques avec suivi des comptes d'exploitations (recherche, projets). Selon les résultats, intégration systématique des engrais organiques aux itinéraires techniques conseillés. Campagne de promotion de ces pratiques.</p>

			Prise en compte des besoins en engrais et/ou amendements organique dans les crédits de campagne.
Manque de conseil agricole et d'accompagnement des producteurs pour le respect d'itinéraires techniques améliorés et la mise en place de bonnes pratiques.	<p>Selon les régions, l'ANCAR, la SAED, la SODAGRI et de nombreux projets accompagnent des producteurs pour améliorer leurs pratiques mais ces efforts restent insuffisants.</p> <p>Les itinéraires techniques le plus souvent vulgarisés n'intègrent pas ou trop peu les bonnes pratiques d'AIC.</p>	Itinéraires techniques et pratiques culturales durables et résilientes	<p>Travaux de recherche en plein champ pour comparer les effets de différentes pratiques sur les rendements et les revenus des producteurs.</p> <p>Consolidation et mutualisation des recommandations et outils sur la base de résultats de la recherche ou de capitalisation de pratiques ayant démontré leur intérêt</p> <p>Renforcement des dispositifs pérennes d'appui-conseil aux producteurs.</p>
Coût élevé des investissements et manque d'accès aux financements long-terme pour l'achat d'équipements agricoles	<p>Le coût des équipements lourds suppose un endettement important des PME, OP et producteurs, ce qui freine certains.</p> <p>Le manque de financements bancaires à long-terme freine l'acquisition de matériel agricole pourtant très utile pour l'agriculture.</p> <p>Le coût élevé du crédit à long terme peut être dissuasif.</p>	Equipements agricoles facteurs de résilience climatique	<p>Etudes et vulgarisation des business plan d'achat et d'utilisation d'équipements intégrant un bon entretien.</p> <p>Politique de subvention par l'Etat des équipements agricoles.</p> <p>Meilleure disponibilité de ressources bancaires à long terme et à taux bonifiés pour permettre de développer les crédits équipements.</p>
Coûts élevés et manque de financements long terme pour les aménagements hydro-agricoles privés et les systèmes de pompage, distribution, irrigation	Idem. Coûts élevés, manque d'accès aux financements, coût du crédit.	Valorisation et gestion durable des ressources en eau	<p>Etudes et vulgarisation des business plan d'investissements pour l'irrigation.</p> <p>Politique de subvention par l'Etat ?</p> <p>Meilleure disponibilité de ressources bancaires à long terme et à taux bonifiés pour permettre de développer les crédits « irrigation »</p>
Coûts élevés et manque de financements long terme pour les investissements dans	Coût supplémentaire par rapport au système classique. Coût de remplacement d'un système classique par un solaire.	Valorisation et gestion durable des ressources en eau	Régulation du marché du pompage solaire pour éliminer les acteurs non professionnels et le matériel défectueux ou de mauvaise qualité.

<p>les systèmes de pompage solaire performants et fiables</p>			<p>Dispositifs de promotion des investissements dans le pompage solaire.</p> <p>Dynamisation/mise à l'échelle par LBA et ses partenaires du projet Woomal Mbay.</p> <p>Meilleure disponibilité de ressources bancaires à long terme et à taux bonifiés pour permettre de développer les crédits « équipements solaires »</p>
<p>Manque de confiance et de connaissance des producteurs sur les biopesticides</p>	<p>Tendance des producteurs à faire plus confiance aux produits chimiques.</p> <p>Manque de connaissances sur les risques liées à l'usage des pesticides chimiques.</p>	<p>Gestion intégrée des ravageurs et biopesticides</p>	<p>Projets de recherche avec essais en plein champs sur les biopesticides, pour étudier/démontrer leur efficacité et leur performance sur le plan économique.</p> <p>Intégration des coûts de biopesticides dans les crédits de campagne .</p>
<p>Coûts élevés, manque de financements et délai trop importants de retour sur investissement pour les dispositifs et pratiques de lutte contre l'érosion et de restauration des terres dégradées</p>	<p>Les pratiques de lutte contre l'érosion et de restauration des terres sont efficaces mais n'apportent des résultats qu'à moyen et long terme, ce qui freine l'appétence des producteurs.</p>	<p>Lutte contre l'érosion et restauration des terres dégradées (GTD)</p>	<p>Subventions et appuis de projets de développement.</p> <p>Mise en place de parcelle de démonstration avec calculs des coûts et bénéfices à court et moyen terme.</p> <p>Difficile d'envisager des prêts bancaires à moyen terme mais à étudier au cas par cas ou via un projet pilote ?</p>
<p>Coût élevé et manque de financements à long-terme pour les investissements en infrastructures et équipements pour la sédentarisation du bétail</p>	<p>Mode d'élevage sédentaire encore mal connu et maîtrisé. L'élevage extensif en pâturages naturels est mieux maîtrisé et moins couteux.</p> <p>Manque d'accès au financement et risque de l'investissement en infrastructures.</p> <p>Problématique de coût et d'accès aux fourrages.</p>	<p>Pratiques spécifiques à l'élevage et intégration agriculture-élevage</p>	<p>Politique d'appuis aux systèmes d'élevage semi-sédentaires et sédentaires ainsi qu'à la production de fourrages.</p> <p>Vulgarisation des techniques d'élevage « modernes », y compris comptes d'exploitations.</p> <p>Renforcement des approches intégrées agriculture-élevage avec production de fourrage et valorisation des fumiers.</p>

			Financements d'investissements et BFR pour l'élevage sédentaire à des taux bonifiés et sur des durées adaptées.
Coût élevé et manque de financements à long-terme pour les investissements en infrastructures et équipements de stockage et transformation	<p>Manque de connaissance par les PME et OP des équipements de transformation et de stockage, et possibilités d'investissements rentables.</p> <p>Coût élevé des investissements en infrastructures et/ou équipements</p> <p>Manque de disponibilités des financements à long terme et coût élevé du crédit.</p> <p>Perspectives de marché fluctuantes et risques liés au stockage et à la transformation.</p>	Infrastructures et équipements de stockage et transformation	<p>Vulgarisation des techniques, infrastructures et équipements de stockage et transformation. Etudes et vulgarisation des business plans d'activités rentables.</p> <p>Meilleure disponibilité de ressources bancaires à long terme et à taux bonifiés pour permettre de développer les crédits « stockage et transformation ».</p> <p>Bonnes pratiques d'hygiène et phytosanitaires pour limiter les pertes et contaminations.</p> <p>Outils de suivi des marchés et appuis à la promotion/marketing des produits.</p>
Manque d'accès des producteurs aux informations climatiques fiables et conseils agricoles adaptés	Projets et outils de l'ANACIM insuffisamment développés et accessibles.	Information climatique et optimisation des calendriers agricoles	<p>Projets d'appuis à l'ANACIM et ses partenaires pour renforcer l'information climatique adaptée à l'agriculture et le conseil associé.</p> <p>Partenariat à étudier entre LBA et l'ANACIM</p>
Manque d'information, d'accès et coût non négligeable de l'assurance agricole	<p>Manque de compréhension et/ou de confiance des agriculteurs dans le système d'assurance agricole.</p> <p>Capacités d'assurance par la CNAAS limitées par son capital, son réseau, des ressources humaines, etc.</p> <p>Coût de l'assurance jugé parfois prohibitif par certains producteurs. Arbitrage coût-bénéfice individuel.</p>	Assurance agricole	<p>Vulgarisation à grande échelle du système d'assurance agricole et de ses avantages pour les producteurs.</p> <p>Bonne gouvernance et bonnes pratiques de la CNAAS pour conserver la confiance des producteurs.</p> <p>Renforcement des capacités financières, techniques et humaines de la CNAAS par des investissements (Etat, LBA, autres investisseurs) et des projets d'appuis.</p> <p>Intégration systématique du coût de l'assurance aux crédits de campagne LBA.</p>

7. Identification des zones à potentiel

7.1 Zonage agroécologique du Sénégal

Le Sénégal est divisé en six grandes zones agroécologiques qui présentent des caractéristiques physiques, bioclimatiques et socio-économiques différentes. Ainsi, chaque zone a ses spécificités en matière de systèmes de production, de filières et de potentialités d'intégration de bonnes pratiques d'AIC.

L'agriculture, l'élevage et la cueillette des PFNL sont pratiqués dans tout le Sénégal. La production agricole sénégalaise se répartit sur six zones agroécologiques avec des caractéristiques physiques, climatiques et socio-économiques différentes qui leur confèrent des potentialités agro-sylvo-pastorales propres et des sensibilités spécifiques au CC (CIRAD, 2015⁷⁸) :

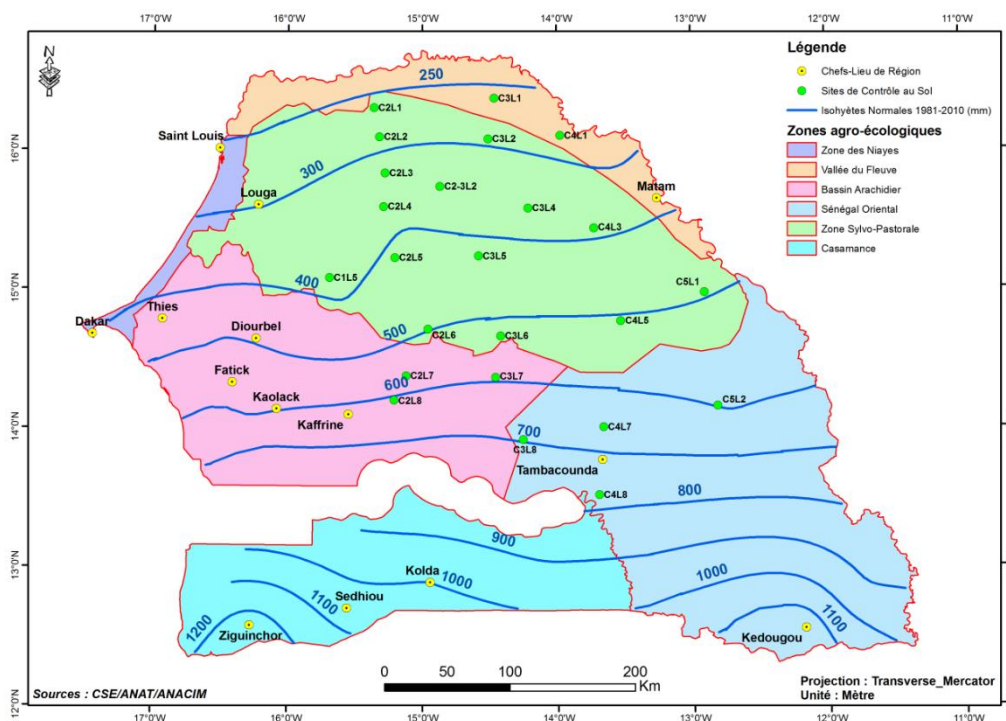


Figure 10. Carte du zonage agroécologique et des isohètes moyennes sur la période 1981-2010 (Source : Dione et al., 2020)

- **Les Niayes**, est une bande de terres agricoles de 5 à 10 km située le long du littoral au Nord de Dakar. C'est la principale zone de cultures maraichère et fruitière, réalisant plus de 80% des exportations de la filière. On y retrouve aussi des fermes modernes de production de viande, lait et œufs.

⁷⁸ FeedTheFuture. 2015. [Agricultural sector risk assesment](#). Senegal.

- ▶ **La Vallée du fleuve Sénégal** est située au Nord du pays à la frontière avec la Mauritanie. C’est dans cette zone que domine la riziculture irriguée, le maïs et la culture de canne à sucre. C’est une région caractérisée par des grandes plaines alluviales et des plateaux sableux.
- ▶ **La zone sylvopastorale**, aussi appelée Ferlo, est la région d’élevage du Sénégal (22 à 30% du cheptel national).
- ▶ **Le Bassin arachidier** est une vaste plaine céréalière avec une production agricole composée essentiellement de mil et de légumineuses (arachide et niébé).
- ▶ **Le Sénégal oriental** est une zone où prédominent l’agriculture pluviale dont le coton et le riz pluvial, ainsi que du sorgho et du maïs.
- ▶ **La Basse et Moyenne Casamance** sont essentiellement des zones de forêt, de cultures de riz de bas-fonds et de riz pluvial, de coton, de mil, maïs et arachide, mais aussi d’élevage. (CIAT,2016).

Dans le cadre de la présente étude, en raison des contraintes de temps, seules trois zones agroécologiques ont pu faire l’objet de visites de terrain courtes (3 à 5 jours) : les Niayes, la VFS et le bassin arachidier. Les autres zones ont fait l’objet d’analyses documentaires et de quelques entretiens à distance.

L’ensemble du territoire du Sénégal est concerné par le projet. Les zones à plus fort potentiel en matière de crédits favorables à l’AIC sont celles où le crédit par LBA est déjà important.

7.2 Synthèse des zones à potentiel pour financer et appuyer l’AIC

Toutes les zones agroécologiques du pays et toutes les filières présentent des potentiels de financements pour l’appui à l’AIC. On peut cependant prioriser les zones et filières en fonction des potentialités et besoins appréciés sur le terrain.

L’ensemble du territoire du Sénégal est concerné par le futur projet de LBA pour lequel un cofinancement du FVC est sollicité. Toutes les zones et agences de LBA étant concernées par les financements de l’agriculture au sens large, elles présentent donc toutes un potentiel minimal pour financer l’AIC dans le cadre du futur projet. Il en est de même des Institutions de microfinance (IMF) impliquées dans le secteur agricole qui pourraient être partenaires de LBA.

Au regard du manque de données et de statistiques fiables au Sénégal, il est évidemment difficile de caractériser avec précision et de quantifier le potentiel par zone et par filière pour l’adoption et la diffusion de pratiques, technologies, et équipements AIC. Nous nous limiterons donc à une synthèse simplifiée basée sur l’importance relative de chaque zone pour l’agriculture du pays et dans le portefeuille de crédit LBA. Le tableau ci-dessous présente les principales potentialités AIC par zone par ordre décroissant d’importance en matière de financements.

Zones	Principales filières objets de financements	Principaux besoins et potentialités de financement et d’appuis AIC
-------	---	--

Zone Nord (Vallée du fleuve Sénégal)	Riz irrigué	Semences certifiées (riz)
	Pomme de terre	Fertilisation organique
	Tomate	Itinéraires techniques et BPA (SRI, non brûlage des pailles, haies vives, pépinières sous serre, etc.)
	Oignon	Traitements naturels contre les ravageurs (insectes piqueurs-suceurs et oiseaux granivores) Gestion intégrée des aménagements hydro-agricoles et pompage solaire Equipements agricoles (tracteurs, mini-moissonneuses à chenille, etc.) Infrastructures et équipements de stockage et transformation (rizeries, stockage pomme de terre/oignon, etc.) Information climatique Assurance agricole
Réseau Centre (bassin arachidier)	Arachide	Semences certifiées (arachide, céréales)
	Céréales (mil, sorgho, maïs)	Fertilisation organique Itinéraires techniques et BPA (rotations, associations, jachères, agroforesterie, etc.)
	Elevage	Lutte antiérosive et restauration des terres dégradées (cordons pierreux, zaï, haies vives, bandes enherbées, etc.) Traitements naturels contre les ravageurs Equipements agricoles (tracteurs, etc.) Intégration agriculture-élevage et sédentarisation (traction animale, biodigesteurs, fourrage, etc.) Infrastructures et équipements de stockage et transformation (décortiqueuses, huileries, silos, etc.) Information climatique Assurance agricole
Réseau Ouest (bande des Niayes)	Maraichage (oignon, pomme de terre, etc.)	Semences certifiées (arachide), variétés adaptées (manioc)
	Arachide	Fertilisation organique Itinéraires techniques et BPA (pépinières sous serre, associations, rotations, etc.)
	Manioc	Traitements naturels contre les ravageurs Pompage solaire et irrigation économe en eau (goutte-à-goutte, micro-aspersion, systèmes californiens, etc.) Equipements agricoles (tracteurs, etc.)

		<p>Infrastructures et équipements de stockage et transformation (stockage pomme de terre, oignon, transformation manioc, huileries, décortiqueuses, etc.)</p> <p>Information climatique</p> <p>Assurance agricole</p>
Zone Sud (Casamance)	Riz pluvial et irrigué	Semences certifiées (riz, arachide)
	Anacarde	Fertilisation organique
	Arachide	Itinéraires techniques et BPA (SRI, non brûlage des pailles, haies vives, agroforesterie, rotations, etc.)
	Banane	<p>Traitements naturels contre les ravageurs (insectes piqueurs-suceurs et oiseaux granivores)</p> <p>Gestion intégrée des aménagements hydro-agricoles (y compris bas-fonds) et pompage solaire</p> <p>Equipements agricoles (tracteurs, mini-moissonneuses à chenille, etc.)</p> <p>Infrastructures et équipements de stockage et transformation (rizeries, transformation anacarde, stockage banane, décortiqueuses, etc.)</p> <p>Information climatique</p> <p>Assurance agricole</p>
Zones Est (Sénégal oriental et Ferlo)	Elevage	Semences certifiées (céréales)
	Banane	Fertilisation organique
	Céréales	<p>Itinéraires techniques et BPA</p> <p>Traitements naturels contre les ravageurs</p> <p>Pompage solaire et irrigation économe en eau (banane)</p> <p>Equipements agricoles (tracteurs, mini-moissonneuses à chenille, etc.)</p> <p>Intégration agriculture-élevage, sédentarisation partielle de l'élevage (stabulation, emboche, biodigesteurs, etc.)</p> <p>Infrastructures et équipements de stockage et transformation (stockage banane, décortiqueuses, etc.)</p> <p>Information climatique</p> <p>Assurance agricole</p>

8. Groupes cibles potentiels

8.1.1 Caractérisation générale

Les groupes cibles du projet sont les clients actuels de LBA, en particulier les OP, les PME et producteurs individuels bancarisés, ainsi que les petits producteurs clients des IMF. Il n'existe pas de base de données consolidée permettant de caractériser ces différents groupes cibles.

Les principales cibles (bénéficiaires) potentielles du Projet sont :

- Des clients passés et actuels de LBA dans le secteur de l'agriculture, élevage et PFNL ;
- De nouveaux clients potentiels de LBA dans le secteur de l'agriculture, élevage et PFNL ;
- Des clients des institutions de micro-crédit (IMF) partenaires de LBA, ainsi que de nouveaux clients potentiels.

S'agissant des bénéficiaires de crédits à taux bonifiés pour des activités relevant de l'AIC (composante 1), leur éligibilité aux prêts et la rentabilité de leurs projets seront appréciés de manière classique par LBA et les IMF selon des procédures standards intégrant des diligences bancaires et une évaluation des risques opérationnels et financiers.

Sur 20 ans, la note conceptuelle du projet (LBA, 2022) estime le nombre de bénéficiaires directes à 307 050 personnes (environ 1,8% de la population sénégalaise) dont 40% de femmes, et à 1,23 millions de bénéficiaires indirects (environ 7,4% de la population). A ce stade, nous ne sommes pas en mesure de juger de la fiabilité de ses estimations ni de les préciser au regard des données disponibles et incertitudes existantes.

On peut toutefois proposer une caractérisation simplifiée des bénéficiaires potentiels du Projet :

- **Des Organisations de producteurs (OP)** et leurs membres ;
- y compris des **Organisations de femmes et de jeunes**, et leurs membres ;
- Des **Petites et moyennes entreprises (PME)** ;
- **Des producteurs et productrices individuels, y compris des jeunes ;**

A ce jour, LBA ne dispose pas d'un listing des Organisations de producteurs financées dans les différentes zones et sur les différentes filières. LBA joue néanmoins un rôle clé pour le financement des OP au Sénégal, en raison de son mandat fixé par l'Etat sénégalais et le MAERSA. De nombreuses OP sont financées par LBA dans la VFS sur les filières riz, tomate, oignon, pomme de terre ; dans la bande des Niayes sur les filières maraichères ; dans le bassin arachidier sur la filière arachide, etc.

Les Organisations de producteurs (OP), y compris de femmes et/ou de jeunes

D'après l'enquête annuelle agricole (EAA) 2021-2022⁷⁹, 17% des ménages agricoles appartiennent à une OP. Il s'agit dans 54% des cas d'un GIE, 22% des cas d'une association à but non lucratif, 23% des cas d'une coopératives de production, et dans seulement 5% des cas d'une coopérative commerciale.

En l'absence de données et au regard de la diversité des OP existantes, il est évidemment difficile de caractériser une situation de référence des OP cibles du Projet. Ces dernières sont positionnées sur des filières très différentes (riz, maraichage, arachide, anacarde, etc.) et ont des niveaux de structuration, d'organisation, de gouvernance et des forces et faiblesses évidemment très variés. A titre d'exemple, on peut citer quelques OP partenaires de LBA dans la VFS (mission de terrain décembre 2023) :

- **Union de GIE de Thilene dans la VFS** est financée par LBA depuis 1990 (crédits de campagne). Elle compte 9 OP (GIE) dont une de femmes. Les 356 membres cultivent 180 ha de terres irrigués par la SAED en rotations principalement de riz, oignon et tomate. L'Union possède un tracteur et une moissonneuse batteuse (en panne).
- **Union de Pont Gendarme** gère une station de pompage électrique dans la VFS et compte 7 OP (GIE) dont 1 GIE de femmes. Environ 500 membres cultivent 205 ha de terres irriguées par la SAED en riz, oignon, tomate. L'Union possède deux tracteurs. Elle est cliente de LBA.
- **Union des OP de Mboundoum** présente une union « mère » et six unions locales dans 7 villages. Elle compte 2300 membres qui cultivent en riz, maraichage, maïs, gombo, entre 2000 et 3000 ha de terres irriguées par la SAED par an.
- **Union Dasde dans la VFS**, créé en 2000 compte 1 400 membres qui cultivent environ 500 ha en rotations riz-tomate. Elle est divisée en 28 GIE dans 7 villages. L'union possède 2 tracteurs depuis 2013, actuellement en très mauvais état. L'union gère une station de pompage électrique qui est en cours de solarisation dans le cadre d'un projet commun GGGI-LBA
- **Union locale de Bokhol** dans la VFS a été créée en 1975. Elle est organisée en 16 sections villageoises, compte 315 membres qui cultivent environ 400 ha de terres irriguées en riz, maraichage et autres. L'union possède un tracteur en panne, une mini-moissonneuse à chenille en panne (pourtant achetée en 2020). L'union locale de Bokhol dépend d'une Union mère de Daganabe (UPGG) qui gère les aspects hydrauliques de trois unions locales sur près de 1800 ha.

Dans la VFS, ces OP sont généralement impliquées dans la culture du riz, en rotation avec d'autres cultures maraichères et autres. Les unions mères sont en lien direct avec la SAED pour la gestion hydraulique des périmètres irrigués, elles gèrent ainsi des stations de pompage et de distribution pour lesquelles elles collectent les frais payés par les unions membres pour l'accès à l'irrigation. Ces unions mères peuvent compter plusieurs milliers de membres et être responsables de zones irriguées de plusieurs milliers d'hectares. En dessous, les unions locales et GIE sont généralement composés de quelques centaines de membres qui mutualisent notamment les demandes de crédits à LBA et les achats groupés d'intrants (semences, engrais, pesticides, etc.). Certaines possèdent des équipements, d'autres non. Le fonctionnement démocratique et la bonne gestion sont très variables d'une union à l'autre et parfois d'une période à une autre.

⁷⁹ DAPSA, 2022 : Rapport de l'Enquête Agricole Annuelle (EAA) 2021-2022, octobre 2022, Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles

Dans des zones sans systèmes d'irrigation collective, il existe aussi des OP qui mutualisent les demandes de crédits, les achats de semences et parfois la commercialisation. C'est notamment le cas dans la bande des Niayes ou dans le bassin arachidier. On peut par exemple citer quelques OP clientes de LBA rencontrées sur le terrain :

- **Réseau des Organisations Paysannes et Pastorales du Sénégal (RESOPP)** est une union de coopératives rurales créée en 2002. Il est composé de 37 unités coopératives dont 9 coopératives mères et une mutuelle d'Épargne et de Crédit (COOPEC-RESOPP) réparties dans 8 régions du pays et sur 11 départements. Les coopératives mères sont CORAD (Ndioum), COORAP (Pambal), COOPAM (Mbour), COOPAKEL (Louga), COOPAD (Sédhiou), COORDEC (Koungheul), COOPAKEL (Kaolack), COORDIM (Tambacounda), COORDID (Djilor). L'ensemble de ces coopératives représentent plusieurs dizaines voire centaines d'OP locales qui regroupent au total des dizaines de milliers de producteurs. De nombreuses OP membres du RESOPP sont clientes de LBA sans que l'on puisse comptabiliser précisément leur nombre et leurs volumes de prêts.
- **Association des Unions maraichères des Niayes (AUMN)** est une structure faitière créée en 2000 et qui regroupe 17 unions professionnelles spécialisées en maraîchage, arboriculture et en foresterie. Au-delà de sa mission de structure fédératrice, syndicale et de lobbying, l'AUMN se veut également une entreprise paysanne qui a pour but d'accroître la rentabilité et l'efficacité des filières horticole et agro forestière en appuyant l'entreprenariat paysan. Parmi les OP membres de l'AUMN, on compte de nombreux clients de LBA.
- **Fédération des ONG du Sénégal (FONGS)** est à l'interface entre un réseau d'associations et une structure faitière d'envergure nationale. La FONGS regroupe 31 associations membres et, à travers elles, plus de 3000 groupements villageois représentant eux-mêmes près de 120000 membres. Ses membres touchent l'ensemble des filières agro-sylvo-pastorales et leurs associations sont localisées dans des zones différentes, touchant 35 départements parmi les 45 que compte le Sénégal. Parmi les 3000 groupements villageois membres de la FONGS, on compte de nombreux clients de LBA.

Les associations et OP à dominante féminines sont principalement impliquées sur les filières maraichères et de PFNL. De nombreuses femmes sont également membres d'OP majoritairement masculines, elles participent activement aux travaux agricoles et gèrent préférentiellement les périmètres maraichers.

Les précédents paragraphes donnent un aperçu de la richesse et de la diversité des OP sénégalaises clientes de LBA. Par manque de données et de temps, il n'est malheureusement pas possible de proposer des analyses plus précises sur ce tissu d'acteurs clés du développement agricole. On peut signaler que de nombreuses OP sont sensibles aux problématiques climatiques et à leurs impacts sur les activités agricoles et serait donc sensibles à d'éventuelles innovations et bonnes pratiques permettant d'augmenter la résilience des ménages agricoles et d'optimiser les rendements et revenus de ces derniers.

Les Petites et moyennes entreprises (PME)

De la même manière que pour les OP, nous ne disposons pas d'un répertoire précis des PME clientes de LBA dans le secteur de l'agriculture, de l'élevage, des PFNL et de l'agroalimentaire. On note toutefois un certain dynamisme du secteur privé au Sénégal, avec une diversité d'entreprises clientes ou potentiellement clientes de LBA.

En lien avec les pratiques, technologies et équipements d'AIC, on peut par exemple citer les types de PME suivants :

- **PME impliquées dans l'import, la production, la multiplication et/ou la commercialisation de semences certifiées** au Sénégal. Ces dernières bénéficient en principe d'un agrément du MAERSA pour ces activités commerciales permettant d'assurer la disponibilité de semences certifiées pour les producteurs. Plusieurs de ces entreprises sont clientes de LBA, notamment pour des BFR mais aussi dans certains cas pour des investissements plus lourds.
- **PME impliquées dans l'import, la production et/ou la commercialisation d'engrais, d'amendements organiques, de biostimulants et de biopesticides.** Ces dernières sont peu nombreuses au Sénégal (SEDAB, Kidjaniland, Biotech, etc.) et manifestent des besoins de financements pour des investissements productifs et des BFR.
- **PME d'import, vente, entretien et réparation d'équipements agricoles.** Il existe de nombreuses entreprises d'équipements agricoles, certaines disposant d'agréments du MAERSA pour la fourniture d'équipements subventionnés. Localement, certaines PME font aussi de la location et/ou de la prestation de services de matériel agricole (tracteurs, moissonneuses, etc.).
- **PME impliquées dans l'import, la commercialisation, l'installation, l'entretien de systèmes et d'équipements d'irrigation agricole**, y compris avec pompage solaire. Pour rappel, LBA propose un produit spécifique de pompage solaire appelé Woomal Mbay et développé avec la société Nadji.Bi Sénégal.
- **PME impliquées dans le négoce, la transformation et la commercialisation de PFNL** (baobab, karité, néré, gomme arabique, anacarde, etc.).
- **PME impliquées dans la transformation et la commercialisation de produits agricoles.** Il s'agit notamment de rizeries, de PME spécialisée dans la trituration de l'arachide, de PME productrices de farines diverses et/ou impliquées dans la vente en gros ou en détail de produits agricoles alimentaires tels que les céréales locales, les légumes, etc.
- **Etc.**

Au démarrage du projet, un état des lieux plus exhaustif des entreprises partenaires de LBA devrait être réalisé pour possiblement effectuer un sondage sur les besoins en financements spécifiques en lien avec l'AIC.

Les producteurs et productrices individuels, y compris des jeunes

Les producteurs et productrices individuels clients de LBA sont pour la plupart des producteurs moyens et grands ayant développé des activités agricoles professionnelles et rentables. Ces derniers ont

généralement un accès sécurisé à la terre et des surfaces plus importantes que la moyenne (de quelques hectares en maraichage à plusieurs dizaines voire centaines d'hectares en riziculture). Ces producteurs ont généralement effectué des investissements en équipements productifs, que ce soit de simples forages avec systèmes de pompage pour le maraichage jusqu'à des équipements lourds tels que des tracteurs et des moissonneuses pour certains riziculteurs.

Leurs capacités de production sont élevées et leurs besoins sont multiples, à la fois en investissements pour augmenter leurs capacités de production ou en BFR pour assurer de bonnes campagnes agricoles. Il n'existe pas de profil type, certains sont d'anciens clients déjà prospères, d'autres sont jeunes et dynamiques, ils peuvent être hommes, femmes, riziculteurs, producteurs maraichers, éleveurs, etc. Leur caractéristique commune pour LBA est qu'ils sont jugés fiables, solvables et performants dans leurs activités agricoles, ce qui leur permet de rembourser leurs crédits et maintenir des relations partenariales avec LBA.

8.1.2 Situation de référence en termes d'accès au crédit

L'accès au crédit est encore limité au Sénégal, avec seulement 9,4% des ménages agricoles ayant eu accès au crédit lors de la campagne 2018/2019 et de fortes disparités selon les régions⁸⁰.

Selon les données des enquêtes sur l'accès au financement des ménages agricoles du MAERSA, seulement 9,4% des ménages agricoles avaient bénéficié de financement pour la campagne 2018/2019. Ce taux varie considérablement selon la région : les taux d'accès les plus élevés sont enregistrés dans les régions de Matam (21,2%), Kolda (18,8%), Saint-Louis (18,4%) et Kaffrine (18%). À l'inverse, les plus faibles proportions sont notées dans les régions de Sédhiou (1,5%), Fatick (1,5%), Ziguinchor (2,1%) et Thiès (2,8%). Les fortes proportions de financement des régions de Matam, Kolda, Saint-Louis s'expliquent par la maîtrise de l'eau dans ces zones à travers les aménagements hydroagricoles.

L'accès au crédit porte principalement sur le financement d'intrants pour la production. L'accès au financement de la commercialisation et sur au financement d'équipement reste très limité, malgré un fort besoin.

Selon les enquêtes du MAERSA, les crédits reçus par les ménages agricoles ont porté à hauteur de 62,5% sur le financement d'intrants pour la production, ce type d'objet étant traditionnellement plus facile à financer, étant donné la courte durée, et la possibilité de s'appuyer sur les coopératives comme relais tant pour l'évaluation des besoins de financement (avec l'appui d'organismes d'encadrement qui valident les

⁸⁰ Source : MAERSA, DAPSA, L'accès au financement des ménages agricoles, 2021

besoins en intrants) que pour la distribution et le remboursement. Le financement d'équipement n'a en revanche représenté que 6% des crédits, la location ou l'achat de terres, 3,6%, et l'irrigation 1,2%.

Le financement d'intrants semble être l'objet le plus facilement financé. La prise en compte des autres besoins de production (comme la main d'œuvre) apparaît plus difficile selon les représentants des cibles rencontrés sur le terrain. De même, la commercialisation par les OP / ménages agricoles semble rester très peu financée. Parmi les contraintes, le risque de détérioration en raison de mauvaises conditions de conservation ou de fragilité des produits récoltés trop tôt, semble être un frein majeur. Enfin, le financement des équipements est pratiqué pour quelques OP ou grands producteurs qui ont un solide historique de crédit. Si des programmes subventionnés ont facilité l'achat de tracteurs partiellement financés par le crédit, la couverture reste très limitée. Globalement, la pratique observée est que les institutions financières commencent par le financement d'intrants subventionnés, puis au fil du temps, pour les meilleurs clients, élargissent progressivement le périmètre du crédit aux autres besoins de la production puis à la commercialisation et aux équipements. L'accès à ces derniers types de financement est ainsi réservés aux clients ayant un long historique de crédit sans faille.

A titre d'illustration, lors des visites terrain dans le bassin arachidier, la mission a rencontré divers producteurs et OP, la plupart clients de LBA bénéficiant régulièrement de crédit court terme (essentiellement pour le financement des intrants de la production), mais dont la plupart ont déploré des difficultés d'accès au financement d'équipement. Deux producteurs ayant chacun une cinquantaine d'hectares et des activités diversifiées (production et collecte/ commerce) ont par exemple mentionné des besoins non-couverts pour l'accès au financement d'équipements, tandis qu'ils obtiennent régulièrement des crédits de court terme. De même, l'ensemble des coopératives, y compris des coopératives bien structurées qui accèdent facilement à des crédits court terme, ont mentionné des besoins actuellement non couverts pour le financement d'équipements (principalement des tracteurs et équipements d'irrigation pour la diversification). Les magasins de stockage existants dans les coopératives avaient été construits sur fonds propres.

L'accès au crédit est facilité pour les producteurs ayant des exploitations de grande taille, avec 6 ha en moyenne pour les ménages ayant eu accès au crédit. L'appartenance à une coopérative est également un facteur facilitant l'accès au crédit.

L'accès au crédit est logiquement étroitement lié à la pratique de la commercialisation pour une part significative de la production, puisque seule production vendue génère une source de remboursement. A l'exception du crédit informel de dépannage, remboursé généralement en nature, le crédit est réservé aux ménages commercialisant une part significative de leur production. Ainsi, d'après les enquêtes du MAERSA, les ménages ayant accès au crédit disposent d'une superficie exploitée supérieure de 40% aux ménages n'ayant pas accès (5,9 ha en moyenne contre 4,2 ha). La filière riz fait exception avec un écart de superficie non significatif. Concernant les cultures, il apparaît que l'accès au crédit semble plus facile pour les cultures suivantes : arachide, maïs, riz, mil.

Par ailleurs, les enquêtes sur les ménages agricoles montrent que l'appartenance à une coopérative est un facteur facilitant nettement l'accès au crédit : selon cette étude, les membres de groupements ont trois fois plus de chances d'accéder au crédit que les non-membres. Ceci s'explique aisément par le rôle important

que les coopératives jouent dans la collecte et la validation des expressions de besoins et par le système de caution solidaire qui sécurise le crédit du point de vue de l'institution financière. A l'inverse, il faut cependant noter l'effet d'éviction du mécanisme de caution solidaire qui peut exclure de l'accès au crédit l'ensemble d'une coopérative en raison d'impayés émanant de certains membres.

L'étude note aussi que l'assurance agricole semble par ailleurs être un facteur déterminant de l'accès au crédit. En effet, la souscription de l'assurance est un facteur clé de réduction des risques du point de vue de l'institution financière. C'est aussi, de plus en plus, une obligation liée à la souscription du prêt. Or, l'utilité de l'assurance agricole reste mal perçue par les producteurs.

Les principaux freins à l'accès au crédit identifiés lors des études terrain portent sur : les risques perçus par les institutions financières, les conditions d'accès en termes de garanties et d'apport personnel, la problématique des retards de paiement de la part versée par l'Etat, et / ou des retards de paiement de membres de groupement.

Les échanges sur le terrain ont fait ressortir les contraintes suivantes perçues par les producteurs et leurs représentants concernant l'accès au crédit :

- ▶ La frilosité des banques et institutions de microfinance en raison du risque climatique croissant, de la structuration insuffisante des chaînes de valeurs (induisant des débouchés insuffisants et de questionnements sur la rentabilité), la baisse des rendements notamment dans la zone de la vallée du Fleuve Sénégal, qui a induit une diminution des financements bancaires agricoles dans la zone au cours des dernières années.
- ▶ Les conditions appliquées par les banques sont jugées trop lourdes notamment en matière de garantie, en raison du risque élevé perçu par les institutions financières. Ceci constitue un frein en particulier pour le crédit d'investissement.
- ▶ Par ailleurs, des lenteurs de décision ont été soulevées, avec des dossiers de crédit en attente de décision depuis parfois plusieurs mois. Ainsi, le financement risque d'arriver trop tard par rapport à la saison ce qui rend impossible le respect de calendriers cultureux adaptés et augmente ainsi la vulnérabilité des producteurs. Il apparaît que ces retards de traitement des demandes sont souvent liés à des retards de remboursement sur la campagne précédente, qui concerne parfois la part prise en charge par l'Etat. Or, le processus bancaire ne permet pas d'octroyer un prêt tant que le précédent n'est pas soldé.

8.1.3 Situation de référence en termes d'impact du Changement climatique

(1) La production agricole est déjà menacée par les chocs climatiques à répétition et de plus en plus intenses

Entre 1980 et 2010 le secteur agricole a connu onze grands chocs se traduisant par une croissance irrégulière de la production. Ces chocs, liés à des risques naturels, sont responsables de pertes de plus de 5% de la production en valeur une année sur trois en moyenne, et jusqu'à 4 fois plus les plus mauvaises années. A titre d'exemple, la sécheresse et l'invasion acridienne de 2002 ont contribué à des pertes de 33% de la valeur de la production.

Les tableaux ci-dessous, issus de la Contribution Déterminée au niveau National du Sénégal (République du Sénégal, 2020), montrent les principaux impacts actuels et futurs du changement climatique sur les secteurs de l'agriculture et de l'élevage, ainsi que les mesures d'adaptation prioritaires.

Tableau 5 : Principaux impacts et mesures d'adaptation pour le secteur de l'agriculture (République du Sénégal, 2020)

IMPACTS ET VULNERABILITE PAR SECTEURS		MESURES D'ADAPTATION PRIORITAIRES	
Impacts actuels- Scénario 2°C	Impacts futurs-scénario 4°C	Principales mesures d'adaptation prioritaires actuelles (horizon 2025-2030 pour 2°C)	Principales mesures d'adaptation prioritaires préventives (horizon 2040-2050 pour 4°C)
<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de l'évapotranspiration • Perturbation de la carte variétale • Perturbation du calendrier cultural • Recrudescence des mauvaises herbes et des insectes ravageurs • Baisse de la fertilité des sols • Réduction des terres agricoles (2 500 000 ha de terres arables dégradées en 2014) • Baisse production agricole 	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation de la carte variétale • Perturbation des habitudes alimentaires • Baisse de 30% de la production céréalière attendue à l'horizon 2025 • Hausse de l'évapotranspiration potentielle de l'ordre de 5% en Afrique de l'Ouest • Baisse de 8% en 2050 des rendements pour le mil 	<ul style="list-style-type: none"> • Système d'alerte précoce • Gestion Durable des Terres (défense et restauration des terres dégradées ; restauration de la fertilité organique des sols ; agroforesterie...) • Récupération des terres salées • Utilisation de variétés adaptées (cycle court et température) • Promotion de systèmes de production intégrée agriculture-élevage-agroforesterie • Renforcement de la résilience par la diversification des systèmes de production (amélioration sécurité alimentaire et nutritionnelle...) • Maitrise de l'eau (Promotion de l'irrigation locale, développement de bassins de rétention pour irrigation de complément) • Promotion et Utilisation de l'information et des services climatiques • Gestion des risques et catastrophes liés au climat • Assurance agricole • Stratégies et gestion du post récolte (stockage, séchage...) • Planification de la production agricole • Transformation et valorisation des produits agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> • Système d'alerte précoce • Renforcement de la recherche sur les variétés adaptées (cycle court et température) • Renforcement de la résilience par la diversification des systèmes de production (promotion de système intégré) • Institutionnalisation de l'utilisation de l'information et des services climatiques • Gestion des risques et catastrophes liés au climat • Promotion de l'assurance agricole • Stratégies et gestion du post récolte (stockage, séchage...) • Spécialisation des zones agro écologiques en fonction des projections climatiques • Pluies artificielles • Planification de la production agricole ; • Transformation et valorisation des produits agricoles

Tableau 6 : Principaux impacts et mesures d'adaptation pour le secteur de l'élevage (République du Sénégal, 2020)

IMPACTS ET VULNERABILITE PAR SECTEURS		MESURES D'ADAPTATION PRIORITAIRES	
Impacts actuels- Scénario 2°C	Impacts futurs-scénario 4°C	Principales mesures d'adaptation prioritaires actuelles (horizon 2025-2030 pour 2°C)	Principales mesures d'adaptation prioritaires préventives (horizon 2040-2050 pour 4°C)
<ul style="list-style-type: none"> • Baisse de la productivité et la qualité des fourrages • Raréfaction des ressources hydriques et fourragères • Compétition accrue pour l'accès à la ressource hydrique • Baisse de la productivité de l'élevage • Recrudescence des maladies animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Inflation des prix des produits du bétail qui pourraient fortement affecter les revenus des éleveurs • Changements dans la sévérité et la propagation des maladies animales • Baisse de la qualité des productions animales (viande, lait...). 	<ul style="list-style-type: none"> • Système d'alerte précoce • Semi stabulation • Gestion durable et conservation des ressources pastorales (couloirs de transhumance, intégration des cultures fourragères, gestion transfrontalière) ; • Promotion de système durable de collecte et de conservation des fourrages • Renforcement de la production, la diffusion et l'utilisation de l'information climatique • Promotion de l'assurance du cheptel • Amélioration de la Santé animale et de la productivité animale • Développement et renforcement des unités pastorales (à spécifier) • Amélioration génétique des espèces 	<ul style="list-style-type: none"> • Système d'alerte précoce Semi stabulation • Gestion durable des ressources pastorales (couloirs de transhumance, intégration des cultures fourragères, gestion transfrontalières) • Renforcement de la production, la diffusion et l'utilisation de l'information climatique • Promotion de l'assurance du cheptel • Amélioration de la Santé animale et de la productivité animale • Développement et renforcement des unités pastorales • Amélioration génétique des espèces

(2) Les projections mettent en évidence la pluralité des effets attendus des changements climatiques sur l'agriculture sénégalaise

L'importance de l'agriculture pluviale, représentant 90% des cultures (Climate analytics, 2018) et présentant une forte sensibilité à la sécheresse et au retard des pluies, fait de l'agriculture sénégalaise l'un des secteurs les plus vulnérables aux changements climatiques.

De nombreuses modélisations quantifiant les impacts agronomiques des changements climatiques ont été développées, considérant les différents scénarios climatiques et variables agronomiques. Elles mettent en évidence la pluralité d'impacts du changement climatique sur le secteur agricole, qui mèneront à terme à des perturbations du calendrier cultural et de la carte variétale :

- ▶ Une baisse du rendement des céréales, particulièrement marquée dans l'ouest du Sahel où se combinent les effets d'une baisse de pluviométrie et d'une hausse des températures à l'horizon 2050. Les projections climatiques les plus pessimistes évoquent une baisse de 30% de la production céréalière attendue à l'horizon 2025 par rapport aux données de la période de référence (1976-2005).
- ▶ Un impact global négatif, mais hétérogène, sur le rendement des cultures dans les zones semi-arides du Sénégal. Selon les projections, le rendement moyen des cultures à la fin des années 2030 diminuerait de 7,5% à 16,7 %. A titre d'exemples, les rendements de l'arachide, du mil, du sorgho et du maïs diminueraient entre 5,4% et 12,3 % tandis que les rendements en coton, riz et manioc augmenteraient de 5% à 13,2% (Climate analytics, 2018),
- ▶ Une baisse de la qualité des produits,

- ▶ Une raréfaction des ressources hydriques⁸¹ couplé à une augmentation de l'évapotranspiration de 5% à 2025 selon les scénarios les plus pessimistes, ayant des effets sur l'agriculture pluviale mais également sur l'agriculture irriguée et l'élevage avec par exemple le tarissement des points d'abreuvement des animaux et la dégradation des pâturages, dans la zone sylvo-pastorale,
- ▶ Un assèchement des sols pouvant entraîner, par exemple dans le Bassin Arachidier et en zone casamançaise, des conflits entre éleveurs et agriculteurs (République du Sénégal, 2023-2),
- ▶ Une diminution des surfaces cultivées par exemple en riziculture traditionnelle et en sorgho, ou encore dans les cuvettes maraîchères des Niayes (République du Sénégal 2023-2), une accélération des processus d'acidification (50% des terres agricoles (CIAT, 2016)) et de salinisation des sols (9% (CIAT, 2016)), et une baisse de leur fertilité,
- ▶ Une recrudescence des adventices, des ravageurs ainsi que des maladies animales,
- ▶ Une augmentation des dégâts sur les cultures et le bétail dû aux inondations, tempêtes, sécheresses températures extrêmes,
- ▶ Un accroissement des risques pour la santé du travail agricole dû aux épisodes de à la chaleur extrême

⁸¹ Moindres ressources en eau de surface et eau souterraine, diminution du niveau des mares, rivières, lacs (par exemple le Lac de Guiers), fleuves et nappes phréatiques.

9. Liste d'éligibilité et d'exclusion pour le programme

La liste d'éligibilité et d'exclusion du futur projet doit faire l'objet de concertations entre LBA et le FVC. Nous présentons néanmoins ici une liste permettant de classer les principaux types de besoins financiers des acteurs des filières agricoles pour engager une transition verte vers l'AIC.

La section suivante présente une première approche de liste d'éligibilité et d'exclusion des types de « financements AIC » que pourrait accorder LBA sur prêt dans le cadre du futur projet. Ces derniers sont classés par catégories de bonnes pratiques d'AIC tel que présenté en **section 5.3 supra**. Les types de financements sont notamment distingués en « investissements » (moyen et long terme) et en « Besoins de fonds de roulement (BFR) » (court terme).

Il convient de rappeler que LBA doit encore développer sa stratégie climat dans le cadre d'un projet financé par l'AFD et l'UE. Cette stratégie climat devra définir les orientations et engagements de LBA en matière de financements verts/climat, ce qui amènera notamment à considérer de manière participative et formelle les enjeux de taxonomie des financements, d'éligibilité, de classification et les produits bancaires innovants pouvant être envisagés.

La liste ci-dessous est donc une base de travail devant encore faire l'objet d'optimisations et de discussions dans le cadre plus large de l'instruction du projet de LBA avec le FVC et du développement de sa stratégie climat.

Thème	Type de besoins de financement	Cibles	Sécu alim / revenus	Adaptation	Atténuation	Eligibilité
Semences certifiées	Tout investissement destiné à renforcer/augmenter la production, multiplication, stockage et/ou commercialisation de semences certifiées (infrastructures, équipements, aménagements, etc.)	PME, OP	X	X	X	OUI
	BFR pour la production, multiplication, stockage et/ou commercialisation de semences certifiées (achat semences de base/prébase, engrais, carburant, main d'œuvre, etc.)	PME, OP	X	X	X	OUI
	BFR d'OP ou producteurs pour l'achat de semences certifiées (au sein de package technologiques AIC)	OP, producteur	X	X	X	OUI
	Semences OGM					NON
Gestion de la fertilité des sols et fertilisation organique ;	Tout investissement destiné à renforcer/augmenter la production, le stockage, le conditionnement et/ou la commercialisation des amendement et engrais organiques, de la fumure, du compost, des biofertilisants, biostimulants, etc.	PME, OP	X	X	X	OUI
	BFR pour l'import, la production, le stockage, le conditionnement et/ou la commercialisation des amendement et engrais organiques, de la fumure, du compost, des biofertilisants, biostimulants, etc.	PME, OP	X	X	X	OUI
	Investissement ou BFR pour l'import, la production, le stockage, le conditionnement et/ou la commercialisation d'engrais et/ou de pesticides chimiques					NON
	BFR de producteurs pour l'achat ou l'autoproduction et l'utilisation de fumure, compost, amendement et/ou d'engrais organique, biofertilisants, biostimulants, etc. (au sein de package technologiques AIC)	OP, producteur	X	X	X	OUI
	BFR de producteurs pour l'achat d'engrais et/ou de pesticides chimiques SANS utilisation d'engrais ou amendements organique					NON
Equipements agricoles facteurs de résilience climatique	Investissement pour l'achat d'équipements agricoles non émissifs utilisés pour la préparation de la terre (charrues, etc.), la plantation (semoirs), l'entretien (outils de sarclage, etc.), la récolte (souleveuse, moissonneuse, etc.) et/ou le transport (remorques, charrettes, etc.).	PME, OP, producteur	X	X		OUI
	BFR pour l'entretien et/ou la réparation d'équipement agricole non-émissif pour la préparation de la terre (charrues, billonneuse, etc.), la plantation (semoirs), l'entretien (petits équipements, outils de sarclage, pulvérisateur, etc.), la récolte (souleveuse, moissonneuse, etc.) et/ou le transport (remorques, charrettes, etc.).	PME, OP, producteur	X	X		OUI

	Investissement pour l'achat d'équipements agricoles émissifs utilisés pour les travaux agricoles et d'aménagement (tracteur, motoculteur, pelle mécanique, mini-pelle, bulldozer, etc.) et les récoltes (moissonneuse batteuse, mini-moissonneuse sur chenilles, etc.),	PME, OP, producteur	X	X		OUI
	BFR pour le fonctionnement (carburant, huile, main d'œuvre, etc.), l'entretien et/ou la réparation d'équipements agricoles émissifs utilisés pour les travaux agricoles et d'aménagement (tracteur, motoculteur, pelle mécanique, mini-pelle, bulldozer, etc.) et les récoltes (moissonneuse batteuse, mini-moissonneuse sur chenilles, etc.)	PME, OP, producteur	X	X		OUI
	Camions de transport de marchandises					NON
Gestion durable des ressources en eau ;	Investissement pour la mise en place d'aménagements hydro-agricoles privés et/ou d'équipements associés pour le pompage (de préférence solaire) et la distribution de l'eau	PME, producteur	X	X		OUI
	BFR pour les OP et/ou privés pour le fonctionnement, la gestion, la remise en état et l'entretien des aménagements hydro-agricoles existants (stations de pompage, canaux, tuyaux, digues, fossés, etc.).	PME, OP, producteur	X	X		OUI
	Investissement pour la mise en place ou le remplacement de forages, de systèmes de pompage (de préférence solaires), de transport de l'eau et d'irrigation économe en eau (système californien, goutte-à-goutte, micro-aspersion, etc.)	PME, OP, producteur	X	X		OUI
	BFR pour le fonctionnement, la gestion, la remise en état et l'entretien de forages, de systèmes de pompage (de préférence solaires), de transport de l'eau et d'irrigation économe en eau (système californien, goutte-à-goutte, micro-aspersion, etc.)	PME, OP, producteur	X	X		OUI
	Equipement de pompage d'eau fonctionnant à 100% au gazoil					NON
Gestion intégrée des ravageurs et biopesticides ;	Investissements pour la production artisanale ou industrielle, l'importation et/ou la commercialisation de biopesticides (pesticides à base de produits naturels).	PME, OP, producteur	X	X	X	OUI
	BFR pour l'import, la production, la commercialisation et/ou l'achat et l'utilisation de biopesticides.	PME, OP, producteur	X	X	X	OUI
	Biopesticide à base d'espèces végétales protégées par la législation nationale et/ou listées comme vulnérables ou en danger par l'UICN					NON
	BFR pour l'achat de pesticides chimiques					NON
Lutte contre l'érosion et restauration des terres dégradées (GTD)	Investissement et/ou BFR matériaux, intrants et/ou main d'œuvre pour des entreprises, OP et/ou producteurs pour la mise en place de techniques de lutte antiérosive et/ou de restauration des terres dégradées : zaï, cordons pierreux, haies vives et/ou RNA.	PME, OP, producteur	X	X	X	OUI

Pratiques spécifiques à l'élevage et à l'intégration agriculture-élevage ;	Investissements pour la mise en place d'infrastructures et/ou l'achat d'équipements pour la sédentarisation du bétail (stabulation laitière, enclos d'embouche, stockage et traitement du lait, etc.), y compris pour la culture, la récolte, la transformation et le stockage de fourrage.	PME, OP, producteur	X	X	X	OUI
	BFR pour la production, la transformation, le stockage et/ou la commercialisation de fourrage Option : « intégrant au moins deux bonnes pratiques d'AIC préalablement listées (semences, valorisation matière organique, irrigation, etc.) »	PME, OP, producteur	X	X	X	OUI
	Investissements pour la mise en place d'équipements de biodigesteurs pour la fabrication et l'utilisation de gaz et d'engrais organique	PME, OP, producteur	X	X	X	OUI
	BFR pour le fonctionnement, l'entretien et/ou la réparation de biodigesteurs	PME, OP, producteur	X	X	X	OUI
	Investissement ou BFR pour l'élevage intensif ou semi-intensif de volaille					NON
Techniques et équipements de stockage et de transformation des produits agricoles	Investissements pour la mise en place d'infrastructures et/ou l'achat d'équipements pour le stockage des produits agricoles (hangars, de magasins de stockage, de silos, de chambres froides, etc.) Option : Pour les chambres froides, l'installation d'équipements solaires est à favoriser.	PME, OP	X	X	X	OUI
	Investissements pour la mise en place d'équipements pour la transformation des produits agricoles et PFNL (décortiqueuses, batteuses, moulins, broyeurs, presses, séchoirs, fours, outils de torréfaction, mélangeurs, marmites, etc.) Option : Les équipements de transformation économes en énergie et/ou sobres en émissions de GES sont à favoriser (foyers améliorés, fours à pyrolyse, séchoirs solaires, énergie solaire, etc.)	PME, OP	X	X	X	OUI
	Investissement pour la solarisation d'infrastructures et/ou d'équipements de stockage et/ou de transformation de produit agricoles et PFNL	PME, OP	X	X	X	OUI
	BFR pour l'achat de produits agricoles et/ou de PFNL, leur transformation (création de valeur ajoutée) et la commercialisation sur le marché national ou à l'export (pour des produits non stratégiques pour la sécurité alimentaire : anacarde, mangue, PFNL, etc.)					OUI
	Infrastructures et équipements de stockage et/ou transformation de produits agricoles majoritairement importés de l'étranger (contraire à l'objectif de souveraineté alimentaire, émissions de GES liées au transport)					NON
	BFR pour du négoce de produits agricoles et/ou PFNL sans transformation (pas de valeur ajoutée)					NON

Prévisions climatiques et gestion des calendriers culturaux ;	A priori pas de besoins spécifiques en financements					
Foresterie	Tout investissement pour la réalisation de reboisements et/ou de plantations forestières	PME, OP, producteur	X	X		OUI
	BFR pour la réalisation de reboisements et/ou de plantations forestières	PME, OP, producteur	X	X		OUI
	BFR pour la collecte durable, l'achat et/ou la transformation de PFNL	PME, OP, producteur	X	X		OUI

10. Analyses des programmes similaires et complémentarités

10.1 Les programmes similaires : fonds et lignes de crédits disponibles et envisagés pour le financement de l'AIC

Les lignes de crédits et appuis au secteur financier destinés au financement vert

(1) Plusieurs initiatives de bailleurs internationaux comprennent des lignes de crédit ou des fonds de subvention destinés à soutenir le financement de l'agriculture ou des micro, petites et moyennes entreprises par le secteur financier sénégalais. La plupart des lignes comprennent une part destinée au financement de projet verts ou climat. Le projet IGREENFIN, projet FVC porté par le FIDA vise spécifiquement à appuyer le développement d'une agriculture résiliente face au changement climatique et à faibles émissions.

Les principales initiatives relevées sont les suivantes :

► **Ligne de crédit de l'Agence Française de Développement assortie d'une AT et prime à l'équipement.**

La Banque Agricole a reçu de l'AFD une première ligne de crédit de 15 M d'Euros en 2016 destinée à financer l'investissement agricole au Sénégal, en synergie avec les interventions de l'AFD en matière d'appui au secteur agricole, en particulier dans la vallée du Fleuve Sénégal. Cette première ligne a été largement utilisée (à 81%) pour financer du matériel agricole à travers tout le pays à hauteur de 7,6 Mds de FCFA. Une partie (2%) a également été utilisée pour financer des pompes solaires. Cette ligne était assortie d'une subvention de 300 k Euros qui a notamment été utilisée pour des travaux préparatoires à l'établissement d'une stratégie Climat pour la LBA.

Un projet de renouvellement de cette ligne de crédit, augmentée à 20 Millions d'Euros, sur une durée de 15 ans, dont 5 de différé, est en cours d'instruction. Ce renouvellement sera octroyé dans une perspective de renforcement de l'impact genre et environnemental : les investissements agricoles verts devront représenter au moins 30% des volumes des crédits d'investissement octroyés par LBA sur cette ligne, et 20% des projets financés devront être portés par des femmes. Cette ligne de crédit sera assortie d'une subvention de 5 M EUR, accordée par l'Union Européenne, visant à :

- Renforcer les capacités de LBA dans les domaines suivants : définition et mise en œuvre d'une stratégie climat, gestion du crédit, gestion des données et suivi évaluation, produits et approche genre, gestion environnementale et sociale.
- Soutenir l'investissement agricole durable à travers des primes à l'investissement : ces primes, couplées aux crédits bancaires, seront ciblées sur les groupements ou TPME portés par des femmes et sur des objets innovants qui nécessitent des incitations de par leur caractère risqué ou peu rentable mais à fort impact en termes d'adaptation ou d'atténuation et/ou dédiées à des publics vulnérables ayant des difficultés à réunir l'apport personnel habituellement demandé par la Banque.

- Renforcer les capacités des bénéficiaires cibles à travers de partenariats. Il est prévu une enveloppe destinée à financer un appui technique pour les bénéficiaires dans la mise en œuvre de leurs projets verts.

Les objets plus précis de l'assistance technique ainsi que les conditions détaillées de la ligne de crédit (notamment en termes d'éligibilité) sont en cours de définition.

- ▶ **Ligne de crédit verte et subvention KfW.** La KfW prévoit l'octroi de lignes de crédit à hauteur de 15 millions d'Euros « énergies renouvelables » à plusieurs institutions financières sénégalaises (dont LBA) et l'octroi de 3 millions d'Euros de subventions, destinées prioritairement à financer de l'assistance technique pour les institutions financières partenaires et éventuellement à financer des primes à l'équipement et/ou des appuis techniques aux bénéficiaires. Les lignes de crédits seront octroyées par le Gouvernement du Sénégal aux institutions financières sur la base d'un don de l'Allemagne, ce qui permettra probablement un taux d'intérêt très bas sur ces lignes de crédit. Les durées ne sont pas encore définies. Le projet est en attente de validation par le Ministère des Finances sénégalais, et une étude de faisabilité est prévue pour début 2024 pour définir plus précisément les conditions, objets et les points d'utilisation de la subvention. Le focus de la KfW est plutôt sur les TPE/PME, y compris sur les segments de stockage et transformation de produits agricoles (réduction des pertes post-récoltes).
- ▶ **Lignes de crédit de la BEI.** La BEI a signé une convention de prêt avec l'institution de microfinance Cofina, pour un prêt de 10 M Euros. Une instruction est en cours pour un prêt de 30 M d'Euros à la LBA, sur des thématiques similaires. Ces prêts sont destinés à financer des TPE/ PME et des entreprises de tailles intermédiaires (Mid Caps). Les prêts BEI, libellés en Euros, ont des maturités pouvant aller jusqu'à 12 ans, et ne sont pas concessionnels : les taux (fixes) sont de l'ordre de 5 à 6% annuels. Les thèmes prioritaires sont l'agriculture, le genre, l'action climat et la durabilité environnementale. L'objectif est que ces lignes soient utilisées à hauteur de 30% minimum pour le financement de projets climat et à hauteur de 30% pour des projets portés par des femmes. Les critères du 2X challenges sont utilisés pour la définition des projets genre, tandis qu'une taxonomie simplifiée issue de la taxonomie européenne a été définie pour les projets climat.

En complément de la future ligne de crédit une assistance technique à LBA est également envisagée, dont les contours restent à définir, mais

- ▶ Le FIDA est gestionnaire de plusieurs projets présentant de fortes complémentarités :
 - **Inclusive Green Financing Initiative (IGREENFIN I):** *Greening Agricultural Banks & the Financial Sector to Foster Climate Resilient, Low Emission Smallholder Agriculture in the Great Green Wall (GGW) countries*, est un projet du Fonds Vert pour le Climat visant à soutenir le développement d'une agriculture résiliente face au changement climatique et à faible émission. Le Projet, à dimension régionale, est implémenté en pilote au Niger, puis sera étendu à 5 pays, dont le Sénégal avant d'atteindre son échelle régionale. Il comporte trois composantes :
 - ✓ Composante 1 : *Green Business Financing Facility*: il s'agit de lignes de crédit octroyées via les banques agricoles nationales, dont LBA pour le Sénégal. Ces lignes ciblent le financement de projet verts dans des chaînes de valeur pré-sélectionnées. Pour le Sénégal, le projet s'appuiera sur Agri-jeunes, projet mis en œuvre avec l'appui du FIDA, et ciblera les mêmes

ones : Louga, Thiès, Diourbel, Fatick, Kaolack, Kaffrine, Sédhiou et Ziguinchor. Les critères d'éligibilité sont définis dans le manuel d'opérations du projet.

- ✓ Composante 2 : *Technical assistance Facility* : une facilité d'assistance technique est prévue pour combler les besoins de renforcement de capacités pour l'émergence de projets verts. Elle ciblera les banques nationales agricoles (dont LBA comme institution pilote) et les MPME et organisations de producteurs.
- ✓ Composante 3 : *GGW Regional Support Programme*. Cette composante vise à augmenter les impacts globaux, via la capitalisation et la diffusion de bonnes pratiques et l'appui à l'innovation et à la digitalisation.
- **Africa Integrated Climate Risk Management Programme**: *Building the resilience of smallholder farmers to climate change impacts in 7 Sahelian Countries of the Great Green Wall (GGW)*. Ce projet multi-pays vise à promouvoir la gestion des risques climatiques par les acteurs agricoles, principalement à travers l'accès à l'information climatique robuste, l'accès à des systèmes d'alerte précoces, et le développement de l'assurance agricole. Il cible les pays de la grande muraille verte, y compris le Sénégal, avec un fonds de subvention à hauteur de 5 M d'EUR par pays.

(2) S'il existe donc plusieurs initiatives avec des objectifs similaires, elles devraient pouvoir être utilisées de façon complémentaire, afin de répondre aux différents besoins du marché. Il conviendra néanmoins d'assurer une approche cohérente en termes de taxonomie et de conditions de financement.

Globalement, on note plusieurs initiatives relativement similaires en termes de cibles, dont il conviendra ainsi de tenir compte afin d'assurer une approche cohérente. Il semble que le potentiel de marché soit très large, sous réserve de sensibilisation et d'accompagnement technique suffisant, ce qui permettrait d'absorber ces ressources (cf section xxx) et de couvrir les différentes cibles et types de besoins.

On notera en particulier trois éléments à prendre en compte :

- ▶ **La nécessité d'assurer une cohérence entre les critères utilisés pour caractériser un projet climat/vert dans le cadre de ces différentes initiatives**, d'une part afin d'assurer une approche globalement cohérente et d'autre part afin de faciliter la gestion des données et le reporting. Si chaque bailleur a un cadre général d'éligibilité (comme la taxonomie de la BEI, inspirée de la taxonomie européenne), LBA devrait jouer un rôle proactif en définissant ses propres critères sur la base des propositions de la présente mission (en cohérence avec les critères définis par la BEI et l'AFD). Il est par ailleurs essentiel que ces critères puissent être revus et ajustés au moment de la définition de la stratégie climat de LBA, puis, dans le futur, en fonction des évolutions du contexte national et des enjeux de l'agriculture sénégalaise.
- ▶ **En termes de conditions de refinancement, les différentes sources sont hétérogènes** avec un coût du refinancement pour LBA (ou pour les autres institutions bénéficiaires) pouvant aller jusqu'à 5 voir 6%, ce qui limite la possibilité d'appliquer des taux concessionnels aux bénéficiaires finaux. Pourtant, il semble important d'assurer une cohérence dans les taux finaux appliqués aux bénéficiaires, ce qui pourrait passer par :

- Un mécanisme de co-financement / blending avec de la subvention et/ ou entre différentes sources de refinancement ;
 - L'identification de cibles ou objets nécessitant des taux finaux très concessionnels afin d'assurer la viabilité des projets et ceux qui, à l'inverse, peuvent supporter des taux moins concessionnels afin de diriger les fonds vers les cibles adéquates, en fonction de leurs coûts.
- Il convient de rechercher des complémentarités avec les programmes proposant des renforcements de capacités, ces derniers apparaissant essentiels pour l'adoption par les producteurs (cf. section xx)
- Du point de vue géographique, la plupart des lignes ne comportent pas de restrictions géographiques. Néanmoins, concernant la ligne AFD, une volonté de complémentarité est affichée avec les programmes soutenus par l'AFD, en particulier dans la vallée du fleuve Sénégal. Il est ainsi probable, à l'instar de la ligne précédente, que cette future ligne soit majoritairement utilisée dans la Vallée du Fleuve. Ainsi, le fonds de crédits du FVC pourra permettre une plus large couverture du territoire.

Programmes et interventions incluant des lignes de crédits de financement destinés à l'agriculture – sans objectif spécifique climat.

Plus globalement, de nombreux programmes et partenaires proposent des fonds de financement de l'agriculture au Sénégal, sans avoir nécessairement d'objectifs affichés liés à l'adaptation ou à l'atténuation du changement climatique. Nous présentons ici les principales initiatives relevées.

Fonds gouvernementaux

Le gouvernement du Sénégal, à travers différents programmes, met à disposition du secteur agricole des lignes de crédit permettant de financer l'agriculture. Certaines sont complétées par des fonds de subvention pour le financement d'équipement ce qui permet de réduire fortement le coût du financement pour le bénéficiaire.

Les principales lignes de crédit ou de co-financement de l'agriculture sont les suivantes :

- La **Délégation Générale à l'Entrepreneuriat Rapide des Femmes et des Jeunes (DER/FJ)** propose différents instruments visant à favoriser l'entrepreneuriat des femmes et des jeunes dans le secteur agricole, dont les principaux sont :
 - Cofinancement de matériel agricole sur fonds du MAERSA : il s'agit essentiellement de financement de tracteurs et de matériels de culture attelée, subventionnés par l'Etat à hauteur de 60%, le solde étant financés par du crédit, lui-même cofinancé par un fonds de crédit et par LBA. Une nouvelle convention entre le MAERSA et la DER/FJ a été signée en juillet 2023 afin de poursuivre ce mécanisme de co financement.
 - Le Projet d'Appui et de Valorisation des Initiatives Entrepreneuriales (PAVIE) pour les femmes et les jeunes (2019-2023) inclut également un dispositif de cofinancement : projet co-financé par l'AFD et la BAD, mis en œuvre en coordination avec le secteur privé, notamment les banques et les institutions de microfinance, afin de financer les initiatives entrepreneuriales des femmes et des jeunes (18-40 ans). Ce projet prévoit des cofinancements de projets d'acquisition et d'implantation

de hangars de stockage et de chambres froides pour les produits agricoles. Une enveloppe de 4 Mds de FCFA est disponible pour les tracteurs et de 4 Mds de FCFA pour les infrastructures et équipements de stockage/ conservation).

Il convient de noter que lors des missions terrain, les acteurs ont mis en avant les limites des programmes de subvention d'équipements, liés à la qualité parfois médiocre des équipements subventionnés.

- ▶ **Projet d'appui au Développement des Compétences et de l'Entrepreneuriat des Jeunes dans les secteurs porteurs (PDCEJ).** Il s'agit d'un projet de l'Etat (financement BAD) pour l'amélioration de la qualité de la main d'œuvre, de la compétitivité des entreprises et de l'entrepreneuriat des jeunes dans les secteurs porteurs de l'industrie et de l'agriculture. Les secteurs cibles incluent agribusiness et énergie solaire. Le Projet comporte une ligne de crédit de 2 Milliards de FCFA, gérée par LBA, destinée à cofinancer les plans d'affaires des entreprises accompagnées. Le projet porte sur les régions de Dakar, Thiès, Kaolack, Saint Louis, et Ziguinchor.
- ▶ **Projet de valorisation des eaux pour le développement des chaînes de valeur (PROVALE-CV).** Il s'agit d'un Projet du MAER (financement BAD) portant sur la modernisation et développement des infrastructures agricoles et le développement des chaînes de valeur et de l'entrepreneuriat agricole des jeunes - principalement horticulture et riz. Le projet comprend un fonds de crédit de 2,5 Milliards FCFA pour financer les OP et les agriculteurs, en complément d'un accompagnement technique sur des thématiques telles que : les SRI, techniques de conditionnement et transformation, marketing, etc.

Il convient de noter que les fonds de crédits de l'Etat ne sont pas rémunérés, ce qui permet d'appliquer des taux d'intérêt très faibles aux bénéficiaires finaux (7,5% pour les crédits équipement financés par la DER/FJ).

Lignes de crédits d'institutions financières internationales aux institutions financières sénégalaises

De nombreuses institutions financières internationales proposent des lignes de crédit aux institutions financières sénégalaises pour le développement du financement agricole. Au-delà de celles, précédemment citées ayant un volet dédié au climat, on peut citer :

- ▶ IFC a octroyé à ACEP une ligne de 10 M de USD sur une durée de 5 ans, dédiée au financement de l'agriculture ;
- ▶ La fondation Mastercard a octroyé un fonds de crédit de 1,5 M d'EUR à Caurie microfinance, pour le financement de l'agriculture, avec une enveloppe réservée au Biodigesteurs ;
- ▶ Proparco discute actuellement avec ACEP pour l'octroi d'une ligne de crédit agriculture et genre.

10.2 Les programmes d'appui à l'AIC présentant des complémentarités

Principaux projets et partenariats récents et actuels de LBA dans le domaine de l'AIC

(1) La Banque Agricole bénéficie d'une expérience significative de projets verts, mis en œuvre à travers divers partenariats : assurance, co-financement d'équipements de conservation, financement de systèmes d'irrigation solaire, et autres équipements fonctionnant à l'énergie solaire.

Partenariat LBA pour l'assurance agricole avec la Compagnie Nationale d'Assurance Agricole (CNAAS) depuis juin 2019. En pratique, LBA encourage « très fortement » ses clients à souscrire à l'une des assurances proposées par la CNAAS, en particulier l'assurance pertes récoltes⁸² et/ou l'assurance indicielle récolte⁸³. Ce partenariat réduit le risque crédit à court terme pour LBA en couvrant d'éventuelles pertes de récoltes, par exemple liées à des aléas climatiques. En 2022-2023, environ 14 Mds de FCFA de crédits LBA ont été assurés par ce partenariat. LBA a collecté plus de 505,6 millions de FCFA de prime d'assurance. Ce partenariat a l'avantage de réduire le risque, notamment climatique, à court terme, mais n'incite pas les producteurs et/ou LBA à renforcer la résilience des productions face aux CC.

Partenariat avec USAID Trade Hub et Nadjibi Sénégal (Projet de 3 ans entre 2021 et 2023, subvention de 1 MUSD) pour commercialiser le produit **WOOMAL MBAY**⁸⁴, une solution de pompage et d'irrigation solaire connectée. L'offre de financement de LBA porte sur trois systèmes de pompes solaires respectivement pour environ 1 ha, 2 ha et 3 ha de cultures (plutôt maraichères) accompagnés d'une application de contrôle et de gestion sur Android, ainsi que de logiciels de renforcement de capacités. Des primes à l'équipement (10% pour les hommes, 30% pour les femmes) permettent d'alléger le coût de l'équipement. Le nombre de systèmes vendus reste encore relativement limité.

Partenariat LBA – GIZ sur les énergies renouvelables. La GIZ a formé une vingtaine d'employés de LBA aux technologies solaires et de biogaz, sur les aspects techniques, financiers et de gestion des risques. Par la suite, 10 employés de LBA ont bénéficié d'un coaching à travers 8 sessions de 2 à 3 h afin de renforcer le traitement des demandes de crédits pour des technologies solaires ou de biogaz. Une checklist des fournisseurs a été mise en place. Sur un autre projet, la GIZ met en place une plateforme digitale pour les PME en recherche de financements. LBA est partenaire sur ce volet. La plateforme mise en place par la GIZ/ADEPME (GUF PME) a été lancée le 15 Juillet 2023 dans le cadre du forum de la PME sénégalaise mais celle-ci n'est toujours pas opérationnelle. Enfin, la GIZ va recruter un prestataire en charge de définir une taxonomie sur la finance verte au Sénégal.

Projet avec GGGI pour un projet d'irrigation solaire et de diffusion de variétés à hauts rendements dans la Vallée du fleuve Sénégal. Le projet prévoit des installations de pompage solaire pour un équivalent de 1,5 MWa, le marché n'étant pas encore exécuté. LBA aurait contribué au financement de campagne

⁸² <https://www.cnaas.sn/insurance/multirisques-recoltes/>

⁸³ <https://www.cnaas.sn/insurance/assurance-indicielles/>

⁸⁴ <https://www.woomalmbay.com/>

d'environ 670 ha en 2022, avec des rendements a priori en hausse de 20%. GGGI estime les prêts de LBA dans le cadre de ce projet à 4 millions d'euros. LBA et GGGI discutent pour formuler un projet de mise à l'échelle de 1,5 à 10 millions USD à soumettre à la Banque mondiale et au FVC. Il viserait la mise en place de bonnes pratiques d'agriculture climato-intelligente sur 6 800 ha de la VFS.

Autres projets et programmes récents d'agriculture durable et résiliente au Sénégal

(2) Les nombreux bailleurs de fonds et ONG actifs au Sénégal financent et mettent en œuvre des projets très diversifiés d'agriculture durable et résiliente au CC. L'envergure de ces projets, les approches et les impacts concrets sont très divers et difficiles à systématiser. Aperçu non exhaustif.

L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) intervient au Sénégal à travers son cadre de programmation pays décliné en axes prioritaires pour la période 2019-2023. Les trois axes prioritaires de la FAO sont : i) Renforcement des systèmes sylvo-pastoraux ; ii) Résilience au CC, et iii) Conservation de la biodiversité. Les deux principaux projets récents de la FAO en lien avec l'AIC sont :

- ▶ **Le Projet « Intégration de la résilience climatique dans la production agro-pastorale pour la sécurité alimentaire dans les zones rurales vulnérables à travers l'approche des champs-écoles paysans⁸⁵ »**, financé par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) à hauteur de 6,2 MUSD et mis en œuvre entre 2016 et 2021. Le projet a été mis en œuvre dans 3 zones éco géographiques (le Ferlo ou zone Sylvo-pastorale, le Bassin arachidier et le Sénégal Oriental), en particulier dans 17 communes dans 7 régions administratives. Trois composantes d'activités : C1. Développement et affinage des stratégies et outils d'adaptation au CC ; C2. Renforcement des capacités et diffusion des stratégies, des technologies, et des meilleures pratiques d'adaptation au CC ; C3. Intégration des stratégies d'adaptation au CC d'une façon coordonnée dans les politiques, programmes et projets, cadre de développement des secteurs de production agro-sylvo-pastoraux.
- ▶ **Projet « Sécurité alimentaire : une agriculture adaptée » (SAGA⁸⁶)**. Financé par le Gouvernement du Québec (5 MUSD) et mis en œuvre entre 2019 et 2023. Projet mis en œuvre en Haïti et au Sénégal (Niayes, Bassin arachidier, Casamance, Fleuve Sénégal, Matam). Quatre composantes d'activités : C1. Renforcement des politiques d'adaptation au CC et de planification ; C2. Renforcement des capacités adaptatives de la société civile dans le secteur agricole ; C3. Renforcement des connaissances sur l'adaptation au CC et leur accès par les populations rurales et agricoles ; C4. Sensibilisation, plaidoyer et dialogue politique pour l'adaptation au CC dans le secteur agricole. Le projet a notamment financé le Plan national d'adaptation, volet agriculture et une stratégie de mise en œuvre de la CDN du Sénégal sur le volet agriculture. Une deuxième phase du projet SAGA doit démarrer en janvier 2024 pour trois ans et visera une capitalisation et mise à l'échelle des résultats et acquis de la phase 1.
- ▶ **Projet de résilience et de reforestation pour la sauvegarde des territoires et des écosystèmes du Sénégal (RIPOSTES)**. Prévu pour la période 2021-2026 et doté d'un budget de 6 M€ (co-financement UE et FEM). L'objectif visé par le projet est de contribuer au renforcement des capacités

⁸⁵ <https://www.fao.org/3/CA0842FR/ca0842fr.pdf>

⁸⁶ <https://www.fao.org/3/ca6371fr/ca6371fr.pdf>

d'adaptation des communautés au changement climatique et à l'atténuation de leurs effets à travers une gestion durable des terres (GDT) et des écosystèmes. Il cible la mise à l'échelle et la saturation de 50 000 hectares avec des options de restauration améliorant la couverture forestière au bénéfice de 10 000 ménages issus de 13 communes. Un volet portera notamment sur le développement des chaînes de valeur des produits forestiers non ligneux (PFNL) en favorisant le partenariat public-privé (PPP) : 30 entreprises de valorisation des PFNL seront appuyées.

- ▶ **Projet d'appui à la résilience des écosystèmes et des communautés dans la zone de la Grande muraille vert (GMV)**, financé par le Gouvernement du Canada (18 M€) sur la période 2023-2026. Mis en œuvre dans les régions de Louga, Tambacounda et Matam. Le projet prévoit divers renforcements de capacités d'adaptation des communautés, des appuis au programme intégrateur de la GMV, la mise en place de fermes agricoles intégrées (FACI), la mise en place de réserves naturelles communautaires (environ 1000 ha) et différentes activités de restauration des terres dégradées. 1,5 Mwa, le marché n'étant pas encore exécuté. LBA aurait contribué au financement de campagne d'environ 670 ha en

Le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD) a mis et met en œuvre différents projets en lien avec la résilience du secteur agricole au CC et la restauration des terres dégradées :

- ▶ **Programme d'appui à l'intensification des efforts pour l'agriculture et l'utilisation des terres par la mise en œuvre des CDN et PNA du Sénégal (SCALA)**. Financé par le Gouvernement allemand dans 12 pays dont le Sénégal et mis en œuvre conjointement par la FAO et le PNUD. Budget d'environ 600 000 USD sur 2021-2025. Le projet présente trois grands axes, à savoir : i) Etudes des systèmes agro-sylvo-pastoraux. ii) Renforcement du secteur public en suivi-évaluation. iii) Inclusion du secteur privé dans l'adaptation au CC.
- ▶ **Projet Adaptation basée sur les écosystèmes (AbE) pour les ressources naturelles résilientes et les communautés agro-pastorales de la Réserve de Biosphère du Ferlo et du Plateau de Thiès**. Co-financement UICN-PNUD, mise en œuvre de 2022 à 2027 avec l'Agence Sénégalaise de la Reforestation et de la Grande Muraille Verte (ASERGM). Trois composantes d'activités : C1. Gouvernance, C2. Restauration et résilience. C3. Investissement dans les chaînes de valeurs résilientes. Différentes activités dont une analyse des chaînes de valeurs résilientes intégrant des propositions d'actions de renforcement face aux contraintes climatique.

L'Agence française de développement est à la fois partenaire de LBA et l'un des principaux bailleurs de fonds de projets agricoles et de développement rural dans le pays. Quelques exemples sont ainsi cités ci-dessous.

- ▶ **Projet « Agriculture irriguée et développement économique des territoires ruraux de Podor » (AIDEP)**. Depuis 2014, l'AFD a financé ce projet (prêt de 30 M€, subvention de 1,5 M€ et subvention genre de 4 M€) dans le département de Podor (Région de Saint-Louis, Vallée du fleuve Sénégal). Il vise à améliorer la sécurité alimentaire et la situation économique des communautés rurales, notamment à travers des appuis à l'agriculture irriguée (riz, autres céréales et légumes). Il s'articule autour de deux axes : Axe 1. Les investissements hydro-agricoles : réhabilitation-extension de périmètres villageois et de jardins de femmes, aménagement de cuvettes et ouverture de pistes de production. Axe 2. Des appuis techniques et institutionnels aux différents acteurs impliqués dans le

développement du territoire communal pour la mise en valeur et la gestion des investissements. Le projet vise 126 000 bénéficiaires directs et indirects. La Maitrise d'ouvrage déléguée (MOD) a été confiée à la SAED. Début 2023, certaines infrastructures ont bien été construites et réceptionnées tandis que d'autres restent en attente ou en cours. Le projet a atteint un taux d'exécution budgétaire de 43% au 31 décembre 2022, il devrait donc encore se poursuivre dans les années à venir.

- ▶ **Projet « Projet d'Appui à la Promotion des Exploitations Familiales dans la région de Matam – Phase I et II (APEFAM 1 et 2) » et Projet « d'Amélioration de la Sécurité Alimentaire et d'Appui à la Mise en Marché dans la région de Matam (ASAMM) »**. Les trois projets financés par l'AFD (prêts et subventions) totalisent un budget de 75,78 M€. Ils interviennent dans les Communes de Nabadji Civol, Bokidiawé, Oréfondé, Ogo, Wouro Sidy et Ndendory dans les départements de Matam et de Kanel (région Matam). Le projet APEFAM-1 visait notamment l'aménagement de 1 080 ha de périmètres irrigués et la réalisation de 53 km de pistes rurales. Le projet est presque exécuté à 100% et devrait être clôturé sous peu. Depuis 2017, le projet APEFAM-2 (32,35 M€) a pour but de contribuer à la sécurité alimentaire, au développement économique et à la gestion des ressources naturelles dans la région de Matam et du delta du fleuve Sénégal. Le projet est organisé en deux composantes : C1. Financement d'investissements productifs (notamment 800 ha de périmètres irrigués et 40 km de pistes rurales) ; C2. Appuis techniques et institutionnels aux différents acteurs impliqués dans le développement du territoire communal pour la mise en valeur et la gestion des investissements. La SAED est également partenaire de ces projets. Ce dernier vise entre autres une hausse de 30 % des rendements du riz, de 50 % des rendements du maïs et des cultures maraîchères, ainsi qu'une hausse de la production de céréales de 12 000 T par an.
- ▶ **Le projet ASAMM** dispose d'un budget de 22,6 M€ et a démarré en 2013. Il a pour but de contribuer à l'amélioration de la sécurité alimentaire et au développement économique des territoires ruraux de la région de Matam. Des investissements pour améliorer les conditions de culture sont prévus, ainsi que le renforcement des infrastructures pour réguler les crues. Sous sa composante 1, il vise notamment la réhabilitation et extension de 1 270 ha de Périmètres Irrigués Villageois (PIV) et des Unités Autonomes d'Irrigation du casier de Ndouloumadji. Sous sa composante 2, il intègre également divers appuis à la SAED et aux CGER de la zone.
- ▶ **Programme de développement économique local et de transition agro-écologique (DELTA)**. Le programme DELTA a été signé en juin 2021 et a démarré en 2022. Il dispose d'un budget de 57.34 M€ notamment financé par un prêt de 40 M€ et une subvention de 10 M€ de l'AFD. Le programme couvre 13 communes dont huit dans les départements de Dagana et de Saint-Louis (Région de Saint-Louis) et cinq dans les départements de Louga et de Linguère (Région de Louga). Le programme vise notamment à aider la SAED et l'ensemble des acteurs du territoire de la VFS à relever les défis liés à la saturation foncière, à la planification territoriale, à la professionnalisation des filières agricoles, à la prise en compte du changement climatique et des impacts environnementaux dans les pratiques agricoles, à la réduction des inégalités. DELTA présente 4 composantes d'activités, à savoir : C1. Appui aux communes (aménagement du territoire, gestion foncière ; C2 : Réalisation d'investissements productifs dans les secteurs de l'agriculture et de l'élevage (réhabilitation des casiers et PIV de Dagana, réalisation de nouveaux AHA pour l'horticulture et le fourrage, etc.) ; C3 : Appui au développement d'une agriculture irriguée moderne au sein de la VFS (accompagnement et renforcement des CGER,

gestion et mise en valeur des aménagements hydroagricoles, structuration des filières, etc.) ; C4. Renforcement des capacités de la SAED et de ses partenaires (y compris LBA). Le programme DELTA a réellement démarré en 2022 et son niveau d'exécution reste faible (8% fin 2022). Mais ce dernier va se poursuivre et se déployer dans les années à venir.

Le Fonds international de développement agricole (FIDA) intervient au Sénégal dans le cadre de son Programme d'options stratégiques pour le pays (2019-2024). Le FIDA accorde des prêts à l'Etat et co-finance des projets, notamment :

- ▶ **Programme de compétitivité de l'agriculture et de l'élevage axé sur les résultats (PCAE-PforR).** A été conçu et co-financé par le Groupe de la Banque mondiale, le FIDA et le Gouvernement sénégalais (2021-2025, 230 MUSD) pour faire reculer la pauvreté rurale et améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans les régions les plus pauvres du pays. L'objectif de développement du programme est d'améliorer la productivité et l'accès au marché pour les filières de produits prioritaires et l'élevage dans le bassin arachidier étendu et les zones agropastorales.
- ▶ **Programme conjoint Sahel en réponse aux défis COVID-19, conflits et changements climatiques.** Période 2020-2027, budget de 27,9 MUSD. Mis en œuvre dans six pays du Sahel dont le Sénégal, vise à consolider les moyens d'existence des petits producteurs, en particulier des femmes et des jeunes vivant dans les zones transfrontalières. Il est mis en œuvre en partenariat avec la FAO, le PAM et le G5 Sahel. Au Sénégal, le programme vise 18 000 ménages agropastoraux bénéficiaires, soit près de 180 000 personnes, dont au moins 50% de femmes et au moins 40% de jeunes entre 18 et 40 ans.
- ▶ **Projet d'appui à l'insertion des jeunes ruraux agripreneurs (Agri-jeunes Tekki Ndawñi).** Projet co-financé par le FIDA, le FVC, la Banque africaine de développement et le Gouvernement du Sénégal pour un montant de 120 MUSD (période 2019-2026). L'objectif du Projet est de promouvoir l'inclusion socioprofessionnelle des jeunes dans les exploitations familiales et les activités rentables, créatrices de revenus et d'emplois décents et durables dans les chaînes de valeur agro-sylvopastorales et halieutiques. Le Projet doit bénéficier à 150 000 jeunes ruraux. Parmi eux, 45 000 (dont 50% de jeunes femmes), seront insérés ou appuyés pour mener à bien une activité rémunératrice et durable dans les filières agro-sylvopastorales et halieutiques. À la fin du projet, 25 000 entreprises viables seront créées ou renforcées dans le secteur agro-sylvopastoral et halieutique.
- ▶ **Programme d'appui au développement agricole et à l'entrepreneuriat rural – Phase II (PADAER II).** Cofinancement FIDA, OPEC, Gouvernement du Sénégal (2018-2026, 75 MUSD). L'objectif global du PADAER-II est de contribuer à la réduction de la pauvreté pour les femmes, les jeunes et les hommes dans la zone d'intervention du programme à travers leur intégration dans des chaînes de valeur rentables, diversifiées et résilientes aux changements climatiques. Mis en œuvre dans la partie Est du Sénégal : Matam, Tambacounda, Kolda et Kedougou.

11. Conclusion

Ce rapport d'analyse de situation s'inscrit dans l'activité 2 du processus de préparation du programme « Green Climate Finance Facility for fostering Climate-smart agriculture in Senegal » de LBA à soumettre au FVC.

Le rapport présente une analyse de contexte national du secteur agricole et de ses enjeux sociaux, économiques, institutionnels et politiques. Une analyse préliminaire des tendances et projections climatiques est proposée, notamment pour étudier les interactions potentielles avec les facteurs non-climatiques de vulnérabilité des ménages agricoles. Ces derniers restent en grande majorité pauvres et très vulnérables aux chocs de toutes natures, y compris climatiques.

Face aux nouveaux défis posés par le CC, des pistes de solutions existent et ont été testées à travers le pays par différents projets. Le rapport documente ainsi une liste de bonnes pratiques et de technologies d'AIC qui présentent des potentialités pour renforcer la sécurité alimentaire, augmenter les revenus des producteurs, renforcer leur résilience face au CC, et dans certains cas, réduire les émissions de GES liées au secteur agricole.

Ces bonnes pratiques et technologies ont néanmoins un coût et différentes contraintes d'application. Une analyse synthétique des obstacles à l'adoption est ainsi proposée. Il apparaît notamment que l'accès à des financements à des taux bonifiés et sur des périodes de temps plus longues pourrait contribuer à faciliter certains investissements productifs rentables et résilients.

Le rapport propose donc une liste d'investissements éligibles et non éligibles pour le financement d'une transition vers des pratiques d'AIC au Sénégal. Cette liste constitue une base de départ qui doit être discutée entre LBA et le FVC. Elle devra par ailleurs rester évolutive pour s'adapter aux besoins du marché.

Une synthèse des zones cibles et des bénéficiaires cibles du futur projet est proposée, dans la limite des données disponibles sur ces derniers. Il en ressort que toutes les régions et toutes les filières présentent des potentialités minimales pour la mise en œuvre d'actions d'AIC. Pour les financements directs par LBA, les clients actuels de LBA et les principales zones actuelles de financement seront sans doute à prioriser. Il s'agit en particulier des OP, des producteurs individuels moyens et grands et des PME actifs dans la zone Nord, le bassin arachidier et la bande des Niayes.

Les actions devront par ailleurs s'articuler en synergie et en complémentarité avec les autres projets actuels et futurs dans le domaine du financement agricole, du développement rural et de l'agriculture durable et résilient au CC. Une synthèse des principaux projets d'envergure est ainsi présentée.

Annexes

Annexe 1. Approche théorique de la vulnérabilité

La vulnérabilité est un concept complexe ayant fait l'objet de nombreux travaux et qui peut être appréhendé de différentes manières en fonction du contexte, des objectifs, des données disponibles et du temps à y consacrer. Ici, une approche relativement simple et synthétique devait être privilégiée.

Les activités agricoles sont sujettes à des risques et incertitudes liés directement au CC ou en interaction avec celui-ci. Les risques sont de diverses natures, à la fois abiotiques (environnement, climat), biotiques (ravageurs, maladies), sociodémographiques, économiques, technologiques, organisationnels, institutionnels et politiques. Même si les effets du CC futur ne peuvent être prédits avec précision, le concept de « vulnérabilité au changement climatique » nous permet de cerner les relations de cause à effet déterminant l'impact du CC sur différents systèmes.

Nous utilisons ici les approches proposées par le Guide de référence sur la vulnérabilité de la GIZ⁸⁷ s'appuyant sur le 4^{ème} rapport d'évaluation du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (AR4 du GIEC). Le cadre théorique définit l'adaptation au CC des populations et territoires ruraux comme une résultante de leur exposition, de leur sensibilité et de leur capacité d'adaptation aux risques tant climatiques (hausse des températures, perturbation des saisons, inondations, sécheresse, etc.) que non climatiques (ravageurs des cultures, pannes de groupes motopompes, invasion de plantes aquatiques, manque d'accès aux facteurs de production).

Nous présentons ici les définitions de la vulnérabilité et de ses composantes.

La vulnérabilité

La **vulnérabilité est** « *le degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur, et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité, et de sa capacité d'adaptation* » (Parry et al. 2007)⁸⁸.

C'est une caractéristique des systèmes sociaux et écologiques, engendrée par de multiples facteurs et processus (O'Brien et al., 2007)⁸⁹. Elle comprend trois composantes principales qui déterminent si, et dans

⁸⁷ GIZ, 2017. Guide de référence sur la vulnérabilité. Concept et lignes directrices pour la conduite d'analyses de vulnérabilité standardisées. Update 2017.

⁸⁸ Parry et al. 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of IPCC, Cambridge University Press, Cambridge.

⁸⁹ O'Brien et al., 2007. Karen O'Brien & Siri Eriksen & Lynn P. Nygaard & Ane Schjolden, 2007. "Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses," Climate Policy, Taylor & Francis Journals, vol. 7(1), pages 73-88, January.

quelle mesure, un système est susceptible d'être impacté par le CC : *l'exposition, la sensibilité, et la capacité d'adaptation*. La Figure 11 ci-dessous représente les composantes de la vulnérabilité au CC. Ce cadre conceptuel de la vulnérabilité priorise l'analyse des différents facteurs déterminant la capacité du système à faire face.

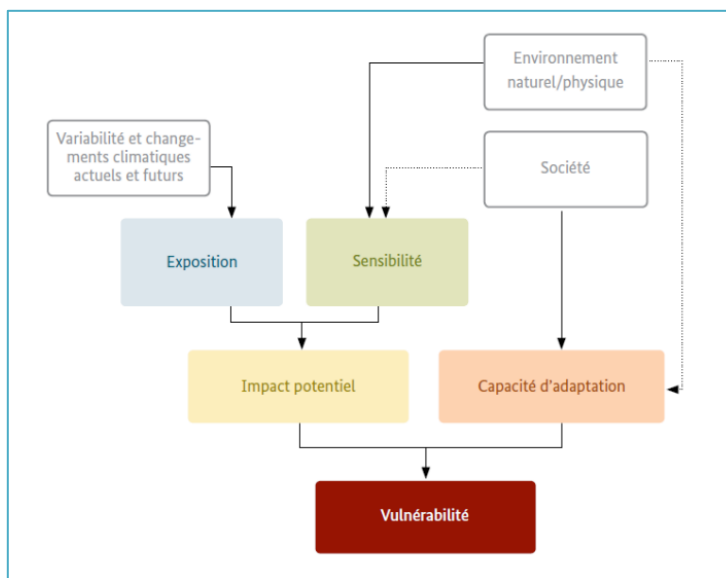


Figure 11. La vulnérabilité au changement climatique et ses composantes (Source : GIZ, 2017 tiré de adelphi/EURAC 2014)

L'exposition

L'**exposition** est la nature et le degré auxquels un système est exposé à des variations et ou des aléas climatiques importants (McCarthy et al., 2001)⁹⁰. Le niveau d'exposition aux chocs climatiques est directement lié au caractère, à l'ampleur et au rythme de l'évolution et de la variabilité climatiques (GIZ 2017), et dépend principalement de facteurs biophysiques, géographiques et environnementaux (CNRS 2021)⁹¹. *Exemples : ensablement littoral, baisse des précipitations, évolution des températures, évapotranspiration, le bilan hydrique, évènements extrêmes (fortes pluies et sécheresses)*

La sensibilité

La **sensibilité** est le degré d'affectation positive ou négative d'un système par une exposition donnée (GIZ 2017). Il s'agit de caractéristiques de l'environnement naturel et/ou physique d'un système étudié, mais également anthropiques (les activités humaines qui influent sur la composition physique du système), dont les infrastructures et aménagements. Les systèmes agraires étant déjà adaptés aux conditions climatiques, les adaptations déjà mises en œuvre font partie des facteurs de sensibilité. *Exemples de caractéristiques*

⁹⁰ McCarthy, J.J., et al. (Eds.) (2001) Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Scenario of the 21st Century. IPCC, Cambridge.

⁹¹ CNRS, 2021. L-E. Desquith et O. Renault, Gestion du risque climatique : les déterminants des stratégies d'adaptation des agriculteurs en Afrique Subsaharienne

« naturelles » : topographie, nature des sols, capacité de résistance à l'érosion des sols, type de couverture du sol. Exemples de caractéristiques anthropiques : méthodes de culture, nature des cultures plus ou moins gourmande en eau, gestion de l'eau, irrigation, stockage de l'eau, exploitation des ressources, pression démographique.

L'impact potentiel

L'**impact potentiel** du CC est la résultante de l'exposition au CC et de la sensibilité du système. Les impacts peuvent être **directs** ou **indirects**. Exemples d'impacts directs : (i) la modification des rendements agricoles (impact) due à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température (exposition) sur des cultures non-adaptées (sensibilité) (IPCC, 2014) ; (ii) l'érosion (impact) due à des épisodes de forte pluie (exposition) sur de fortes pentes et/ou des sols sensibles à l'érosion (sensibilité) (GIZ, 2017). Exemples d'impacts indirects : (i) les dommages causés par une augmentation de fréquence des inondations côtières en raison d'une élévation du niveau de la mer (IPCC, 2014). (ii) La baisse des rendements et la perte de revenus comme impact indirect dû à l'érosion. Dans cet exemple, l'impact s'étend de la sphère biophysique à la sphère sociale (GIZ, 2017).

La capacité d'adaptation

La **capacité d'adaptation** est la « faculté d'ajustement des systèmes, [...] leur permettant de se **prémunir** contre d'éventuels dommages, de **tirer parti des opportunités** ou de **réagir efficacement** aux conséquences et aux situations difficiles, les surmonter en s'appuyant pour cela sur leurs compétences, leurs valeurs, leurs croyances, leurs ressources et d'éventuelles opportunités »⁹². Elle est déterminée par un ensemble de facteurs liés aux ressources disponibles. Les quatre dimensions de la capacité d'adaptation sont (i) le savoir, l'expertise, qui favorisent l'adaptation ; (ii) la technique ou la technologie, qui offrent des options techniques d'adaptation ; (iii) les institutions ; (iv) et l'économie, les ressources financières.

Limites de l'approche théorique retenue

Certains aspects théoriques de la vulnérabilité ont été écartés de l'analyse. En effet la complexité des études de vulnérabilité intégrant ces dimensions n'est en adéquation ni avec le temps imparti, ni avec l'objectif de cette étude.

- Il n'est pas proposé d'analyse des **chaînes d'impact** : dans les analyses de vulnérabilité les impacts directs et indirects forment des chaînes d'impacts dont chaque maillon peut être associé à des facteurs de sensibilité et/ou d'adaptation. Nous ne retenons pas cette approche ici
- Il n'est pas proposé de cadre concernant la **temporalité**, qui permet de distinguer « variabilité du climat » et « changement climatique » : la variabilité climatique est un facteur biophysique déterminant la vulnérabilité **actuelle** ; Le changement climatique est un facteur biophysique

⁹² Cette définition de l'AR5 (IPCC, 2014) éclaire la proposition de l'AR4 qui définit la capacité d'adaptation comme « la capacité d'un système à s'adapter au changement climatique (y compris aux variations et aux extrêmes climatiques) afin d'atténuer des effets négatifs potentiels, d'exploiter les opportunités ou de faire face aux conséquences » (Parry et al. 2007).

déterminant la vulnérabilité **future** (Climate Analytics, 2019)⁹³. Il n'est ici pas tenu compte de cette distinction. Les différents facteurs de vulnérabilité, actuels, et futurs, sont traités d'un seul tenant.

- Le changement climatique impacte l'agriculture a plusieurs **échelles** « de la région à la cellule, en passant par la plante (ou l'animal), la parcelle, l'écosystème et le territoire ». Il a des effets a systémiques sur l'agriculture (Cochet et al., 2019). Les interactions des facteurs de vulnérabilité à différentes échelles (du local au global) ne sont pas analysées.

Annexe 2. L'AIC au Sénégal : rapide tour d'horizon de la documentation et des données disponibles

Une abondante littérature a été produite sur l'AIC au Sénégal, notamment des recueils de bonnes pratiques. De nombreux projets ont mis en œuvre des approches et pratiques d'AIC et d'agriculture durable dans différentes régions du pays et sur différentes filières. Dans le cadre du projet AICCRA, le CIAT finalise actuellement un Plan d'investissement pour l'agriculture intelligente face au climat au Sénégal.

Bien avant que le concept d'AIC ne soit formulé, les agriculteurs du monde entier ont pris en compte le climat et ses risques pour adapter leurs pratiques et innover dans l'objectif de minimiser les risques et optimiser les résultats. Ainsi, pendant des siècles voire des millénaires, ces derniers ont fait de l'AIC sans le savoir : ils ont sélectionné des semences, trouvé des associations culturales, mis en place des rotations de cultures, ajusté les périodes de plantation en fonction de la météo, trouvé des complémentarités entre élevage et agriculture, cherché à stocker et à canaliser l'eau, valorisé la matière organique, etc. Certaines de ces pratiques se sont avérées durables et profitables dans le temps pour les agriculteurs, d'autres non, et elles ont donc été abandonnées ou remplacées, avec des dynamiques complexes et variables dans le temps et dans l'espace.

Au cours du 19^{ème} et surtout du 20^{ème} siècle, l'agriculture sénégalaise a connu des évolutions notables, notamment liée à la colonisation, puis aux différentes politiques agricoles menées depuis l'indépendance. La modernisation et l'intensification de l'agriculture restent à ce jour des objectifs et des priorités du Gouvernement, notamment pour lutter contre la pauvreté en milieu rural mais aussi pour assurer la sécurité et la souveraineté alimentaire. Face aux crises climatiques, environnementales ou sociales, la notion de durabilité a émergé et s'est renforcée au cours des dernières décennies. De nombreux acteurs et projets ont fait la promotion de pratiques agricoles plus durables, sous des appellations diverses telles que l'agriculture biologique, agroforesterie, agroécologie, agriculture régénérative, agriculture de régénération, etc.

⁹³ Climate Analytics, 2019. Evaluation de la vulnérabilité du secteur agricole à la variabilité et aux changements climatiques dans la région de Fatick (Sénégal)

Le concept d'AIC ayant été formulé en 2010 par la FAO, les premiers documents portant explicitement sur le sujet sont donc assez récents.

Le premier document de référence sur les pratiques d'AIC au Sénégal remonte à 2014. Il s'agit d'un document de travail de 181 pages intitulé : **Pour une agriculture intelligente face au changement climatique au Sénégal : Recueil de bonnes pratiques d'adaptation et d'atténuation** (CGIAR-CCAFS, 2014). Le document présente notamment 50 fiches d'expériences et de bonnes pratiques identifiées au Sénégal. Le document classe ces bonnes pratiques selon les domaines et secteurs suivants :

- Agriculture ;
- Agroforesterie, fertilisation et techniques de production ;
- Restauration des terres dégradées ;
- Régénération des forêts et des terres cultivées ;
- Elevage ;
- Ressources en eau ;
- Pêche et ressources halieutiques ;
- Energie / forêt ;
- Information météorologique



Pour une agriculture intelligente face au changement climatique au Sénégal: Recueil de bonnes pratiques d'adaptation et d'atténuation

Document de Travail No. 85
Programme de Recherche du CGIAR sur le Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire (CCAFS)

Babacar Diouf, Henri Mathieu Lo, Bouname Diéye, Oumar Sane, Ousmane P. Sarr (Éd.) au compte de la plateforme de dialogue science-politique sur le changement climatique, l'agriculture et la sécurité alimentaire au Sénégal (C-CASA), S/C Direction de l'Agriculture, Institution point focal



Document de travail



Vers un dialogue Science-Politique pour l'adaptation de l'agriculture au changement climatique au Sénégal : Etat des lieux des acteurs institutionnels et politiques

Document de Travail No 101
Programme de recherche du CGIAR sur le Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire (CCAFS)

Babacar Diouf, Henri Mathieu Lo, Bouname Diéye, Oumar Sane, Ousmane P. Sarr (Éd.) au compte de la Plateforme Nationale de Dialogue Science-Politique sur le Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire au Sénégal (C-CASA), S/C Direction de l'Agriculture, Institution Point focal



Document de Travail

En 2015, une nouvelle publication de référence était intitulée : « **Vers un dialogue Science-Politique pour l'adaptation de l'agriculture au changement climatique au Sénégal : Etat des lieux des acteurs institutionnels et politiques.** » Le document présente notamment une analyse des acteurs institutionnels ainsi qu'une présentation de la Plateforme nationale de Dialogue Science – Politique pour l'adaptation de l'agriculture et de la sécurité alimentaire au Changement climatique (C-CASA) au Sénégal. Cette plateforme a notamment été animée et appuyée par le programme CGIAR/CCAFS en lien avec le MAERSA et les autres acteurs clés du secteur.

Dans la continuité de ces travaux, avec l'appui de l'USAID et de la Banque mondiale, le programme CCAFS a élaboré en 2016 un document de 20 pages intitulé « **Agriculture intelligente face au climat au**

Sénégal. » On y trouve notamment une présentation claire du contexte, des enjeux, des statistiques ainsi qu'une présentation et une priorisation des pratiques et technologies d'AIC au Sénégal. Le document aborde également les aspects politiques, institutionnels et de financement. La figure ci-dessous présente les Pratiques et technologies de l'AIC choisies pour les principaux systèmes de production en vue de la sécurité alimentaire au Sénégal (CIAT, 2016). On constate que les principales filières déjà mentionnées s'y retrouvent et qu'un nombre limité de bonnes pratiques et technologies a été priorisé.

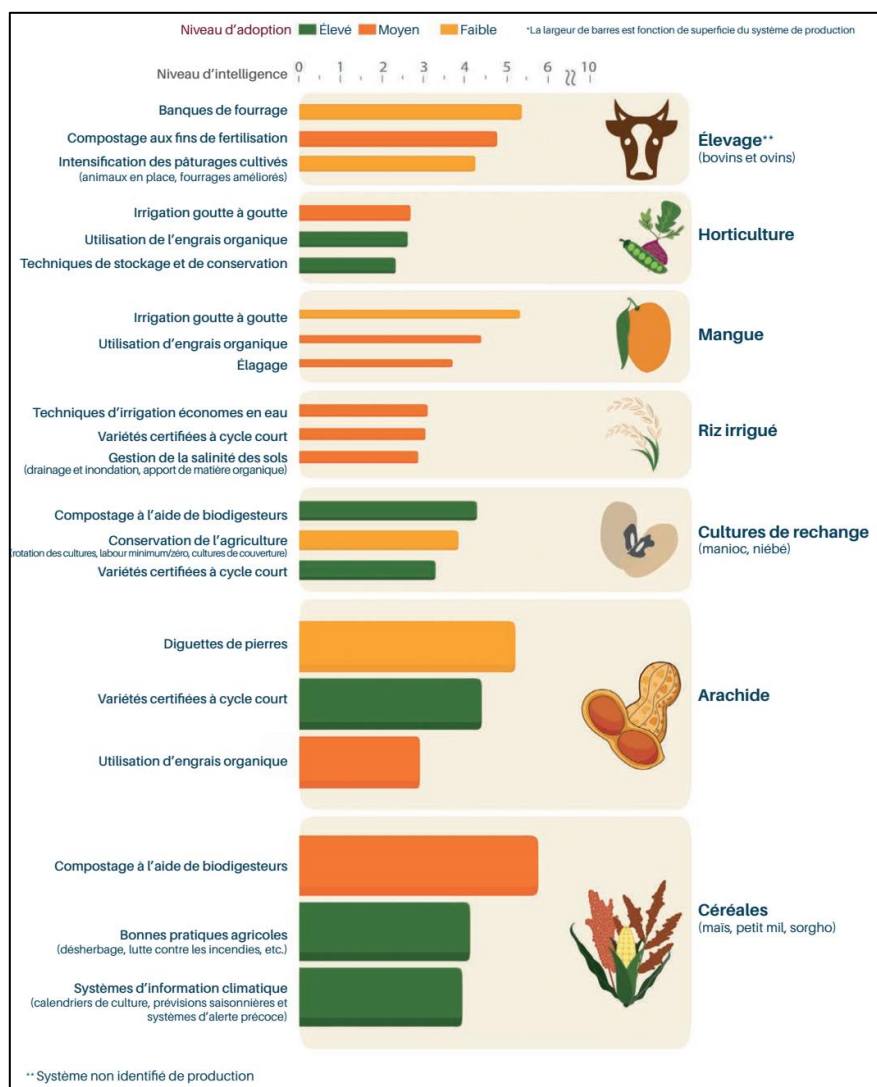


Figure 12. Pratiques et technologies de l'AIC choisies pour les principaux systèmes de production en vue de la sécurité alimentaire au Sénégal (Source : CIAT, 2016)

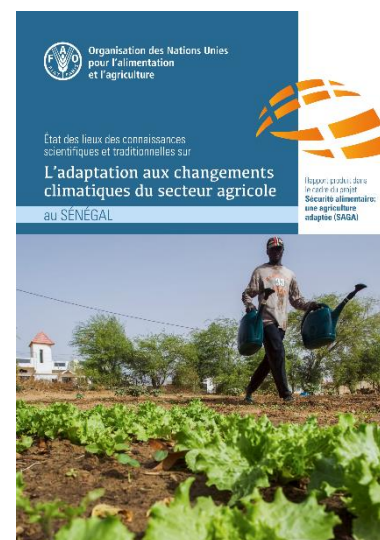
La CDN du Sénégal publiée en décembre 2020 identifie clairement l'agriculture comme l'un des secteurs clés pour l'atténuation et l'adaptation au CC. Sur le volet adaptation, deux tableaux présentés en pages 32 et 33 de la CDN présentent des impacts et vulnérabilités de l'agriculture et de l'élevage ainsi que des mesures d'adaptation prioritaires à court et moyen terme. Ces tableaux issus de la CDN sont rappelés à titre d'information ci-dessous.

Tableau 7. Impacts et vulnérabilités climatiques des secteurs agriculture et élevage, et mesures d'adaptations prioritaires au Sénégal (Source : CDN Sénégal, 2020)

SECTEUR	IMPACTS ET VULNERABILITE PAR SECTEURS		MESURES D'ADAPTATION PRIORITAIRES	
	Impacts actuels- Scénario 2°C	Impacts futurs-scénario 4°C	Principales mesures d'adaptation prioritaires actuelles (horizon 2025-2030 pour 2°C)	Principales mesures d'adaptation prioritaires préventives (horizon 2040-2050 pour 4°C)
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation de l'évapotranspiration Perturbation de la carte variétale Perturbation du calendrier culturel Recrudescence des mauvaises herbes et des insectes ravageurs Baisse de la fertilité des sols Réduction des terres agricoles (2 500 000 ha de terres arables dégradées en 2014) Baisse production agricole 	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation de la carte variétale Perturbation des habitudes alimentaires Baisse de 30% de la production céréalière attendue à l'horizon 2025 Hausse de l'évapotranspiration potentielle de l'ordre de 5% en Afrique de l'Ouest Baisse de 8% en 2050 des rendements pour le mil 	<ul style="list-style-type: none"> Système d'alerte précoce Gestion Durable des Terres (défense et restauration des terres dégradées ; restauration de la fertilité organique des sols ; agroforesterie...) Récupération des terres salées Utilisation de variétés adaptées (cycle court et température) Promotion de systèmes de production intégrée agriculture-élevage-agroforesterie Renforcement de la résilience par la diversification des systèmes de production (amélioration sécurité alimentaire et nutritionnelle...) Maîtrise de l'eau (Promotion de l'irrigation locale, développement de bassins de rétention pour irrigation de complément) Promotion et Utilisation de l'information et des services climatiques Gestion des risques et catastrophes liés au climat Assurance agricole Stratégies et gestion du post récolte (stockage, séchage...) Planification de la production agricole Transformation et valorisation des produits agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> Système d'alerte précoce Renforcement de la recherche sur les variétés adaptées (cycle court et température) Renforcement de la résilience par la diversification des systèmes de production (promotion de système intégré) Institutionnalisation de l'utilisation de l'information et des services climatiques Gestion des risques et catastrophes liés au climat Promotion de l'assurance agricole Stratégies et gestion du post récolte (stockage, séchage...) Spécialisation des zones agro écologiques en fonction des projections climatiques Pluies artificielles Planification de la production agricole ; Transformation et valorisation des produits agricoles

SECTEUR	IMPACTS ET VULNERABILITE PAR SECTEURS		MESURES D'ADAPTATION PRIORITAIRES	
	Impacts actuels- Scénario 2°C	Impacts futurs-scénario 4°C	Principales mesures d'adaptation prioritaires actuelles (horizon 2025-2030 pour 2°C)	Principales mesures d'adaptation prioritaires préventives (horizon 2040-2050 pour 4°C)
Élevage	<ul style="list-style-type: none"> Baisse de la productivité et la qualité des fourrages Raréfaction des ressources hydriques et fourragères Compétition accrue pour l'accès à la ressource hydrique Baisse de la productivité de l'élevage Recrudescence des maladies animales 	<ul style="list-style-type: none"> Inflation des prix des produits du bétail qui pourraient fortement affecter les revenus des éleveurs Changements dans la sévérité et la propagation des maladies animales Baisse de la qualité des productions animales (viande, lait...). 	<ul style="list-style-type: none"> Système d'alerte précoce Semi stabulation Gestion durable et conservation des ressources pastorales (couloirs de transhumance, intégration des cultures fourragères, gestion transfrontalière) ; Promotion de système durable de collecte et de conservation des fourrages Renforcement de la production, la diffusion et l'utilisation de l'information climatique Promotion de l'assurance du cheptel Amélioration de la Santé animale et de la productivité animale Développement et renforcement des unités pastorales (à spécifier) Amélioration génétique des espèces 	<ul style="list-style-type: none"> Système d'alerte précoce Semi stabulation Gestion durable des ressources pastorales (couloirs de transhumance, intégration des cultures fourragères, gestion transfrontalières) Renforcement de la production, la diffusion et l'utilisation de l'information climatique Promotion de l'assurance du cheptel Amélioration de la Santé animale et de la productivité animale Développement et renforcement des unités pastorales Amélioration génétique des espèces

Plus récemment en 2021, dans le cadre du projet Sécurité alimentaire : une agriculture adaptée (SAGA), la FAO a publié un rapport intitulé « **État des lieux des connaissances scientifiques et traditionnelles sur l'adaptation aux changements climatiques du secteur agricole au Sénégal.** » Le document présente notamment un état des lieux des connaissances scientifiques sur l'adaptation du secteur agricole, en prenant pour exemple : i) la sélection et développement de variétés de semences adaptées, ii) les connaissances sur l'adaptation des pratiques culturales, iii) les prévisions climatiques et la gestion des risques sur les cultures, et iv) la gestion des ressources. Dans un second temps, le document décrit différentes connaissances traditionnelles telles que la sélection et gestion des semences, la prévision de l'hivernage, l'adaptation des calendriers culturaux, la gestion des ressources naturelles, la restauration des terres salées, la gestion de la fertilité des terres cultivées et la pratique de conservation des eaux et des sols. Deux chapitres portent ensuite sur la diffusion des connaissances et sur une série de recommandations.



En 2022, le programme Accélérer les impacts de la recherche climatique du CGIAR pour l'Afrique (AICCRA) a publié différents rapports d'intérêt sur l'AIC. On peut notamment citer un « **Inventaire des technologies et pratiques de l'Agriculture Intelligente face au climat (AIC) au Sénégal** » publié en décembre 2022. Le document présente et compare 34 pratiques et technologies d'AIC classées selon les catégories suivantes :



- Restauration des terres, et conservation des sols ;
- Récupération de leau et fertilité des sols ;
- Agroforesterie ;
- Cultures associées et rotation ;
- Protection des cultures ;
- Stabulation du bétail (embouche) ;
- La rizipisciculture ;
- Le séchage et la cuisson solaire des aliments.

Enfin, toujours dans le cadre du projet AICCRA, le CIAT élabore actuellement le **Plan d'investissement pour l'agriculture intelligente face au climat au Sénégal** (acronyme CSAIP en anglais). Plusieurs ateliers de concertations ont déjà été menés en lien avec le MAERSA et le document est en cours de finalisation. A ce stade (début 2024), le CSAIP du Sénégal propose sept notes conceptuelles d'investissement sur l'AIC, sur les thèmes suivants :

- Diffusion des services d'information climatique ;
- Élevage traditionnelle ;
- Gestion durable des ressources en sols ;
- Gestion holistique de l'espace pastoral ;
- Gestion post-récolte stockage avec promotion de fonds de commercialisation ;
- Maîtrise de l'eau productive et aménagement hydro-agricole ;
- Systèmes de production intégrale agriculture élevage.

De nombreuses autres études, articles scientifiques, documents techniques et de capitalisation traitent de l'AIC au Sénégal de manière plus ciblée sur certaines zones, filières, technologies, pratiques, etc. On peut également signaler que des rapports utilisant d'autres formulations, en particulier l'agroécologie, traitent également de pratiques et technologies durables pouvant être considérées comme AIC.

Annexe 3. Réseau d’agences de LBA au Sénégal et importance des financements au secteur agricole

LBA finance le secteur agricole à travers tous le pays, grâce à un réseau d’agences développé et à son expérience et expertise spécifique.

LBA est organisé sur le territoire national en six réseaux d’agences qui couvrent l’ensemble des zones peuplées où l’agriculture, l’élevage et la collecte de PFNL sont pratiqués. On distingue ainsi :



Figure 13. Carte du réseau LBA au Sénégal (Source : LBA, 2022)

- **Le réseau de Dakar** qui compte 4 agences et 4 bureaux. En 2022, le réseau de Dakar totalisait 27,8 Mds de FCFA de prêts pour le secteur agricole, soit 39,3 % du total national. Les dossiers de prêt les plus importants, même lorsqu'ils sont initiés en région, sont traités par l'agence centrale de Dakar.
- **Le réseau Centre** compte 6 agences et un bureau. Il correspond plus ou moins au zonage du bassin arachidier et constitue le deuxième réseau LBA après Dakar avec un portefeuille de prêts agricoles estimé à 17,1 Mds de FCFA, soit 24,1 % du total national. Les agences les plus actives au Centre sont celles de Touba (7,1 Mds FCFA) et de Kaolack (6,7 Mds FCFA). Trois autres agences du réseau Centre dépassent 1 Mds de prêts agricoles : Richard Toll, Matam et Ndioum.
- **Le réseau Nord** compte 6 agences et correspond plus ou moins au zonage de la Vallée du fleuve Sénégal. Il constitue le troisième réseau LBA le plus important en termes de prêts agricoles en 2022 avec des prêts estimés à 12,3 Mds FCFA, soit 17,4 % du total national. Les deux agences les plus actives y sont Ross Bethio (4,3 Mds FCFA) et Saint Louis (3,9 Mds FCFA).

Ces trois réseaux totalisent à eux seuls environ 80% des prêts accordés par LBA au secteur agricole en 2022. Les autres réseaux sont :

- **Le réseau Ouest** compte 7 agences et un bureau. Il correspond plus ou moins à la zone des Niayes et totalisait en 2022 environ 5,78 Mds de FCFA de prêts agricoles, soit de l'ordre de 8% du total national. Les agences de Thiès et Louga y sont les plus importantes, notamment en lien avec le dynamisme des filières maraichères et horticoles.
- **Le réseau Sud** compte 5 agences et correspond à la Casamance. Il totalisait en 2022 un portefeuille de prêts d'environ 4,68 Mds de FCFA, soit de l'ordre de 7% du total national. Les agences de Ziguinchor et Kolda y sont de loin les plus importantes.
- **Le réseau Est** compte 4 agences et correspond plus ou moins au Sénégal oriental et à la zone agro-sylvo-pastorale. Le portefeuille de prêts agricoles y était de l'ordre de 3,19 Mds de FCFA en 2022, la principale agence y étant celle de Tambacounda.

Synthèse des principaux financements par zone et filières

Les plus grandes zones de financements agricoles de LBA sont le Nord (VFS), le Centre (bassin arachidier) et l'Ouest (bande des Niayes). Les principales filières financées sont donc la riziculture irriguée, l'arachide et le maraichage. Mais LBA dispose tout de même d'un portefeuille agricole diversifié, notamment sur les céréales pluviales, le niébé, l'anacarde, le maïs, l'élevage, etc.

Les statistiques du système d'information de LBA ne permettent pas de calculer précisément le poids relatif de chaque filière par zone dans les financements accordés au secteur agricole. Les données de la zone de Dakar ne sont pas détaillées et ne permettent pas d'analyser les financements par filière. Néanmoins, on peut estimer que **les principales filières financées par LBA sont le riz et l'arachide qui représenteraient chacune au moins 20% des crédits agricoles octroyés en 2022.**

Pour le réseau Nord, LBA financerait la filière riz à hauteur d'environ 15 Mds de FCFA par an sur deux campagnes, dont environ 9 Mds pour la production et 6 Mds pour la transformation. La zone Nord déclare également financer la filière pomme de terre pour 1,5 Mds de FCFA par an, la filière tomate pour environ 1 Mds de FCFA par an et la filière oignon pour environ 500 millions de FCFA par an.

Le réseau Centre déclare qu'environ 48% de son portefeuille est lié à l'agriculture pluviale tandis que l'agriculture irriguée ne représenterait qu'1%. **La principale filière financée serait l'arachide avec de l'ordre de 2/3 des financements.** Viennent ensuite diverses filières telles que le maïs, mil, sorgho, et dans une moindre mesure les cultures maraichères. Toutes ces filières à l'exception du maraichage sont principalement pluviales et donc soumises à des risques climatiques liés à la sécheresse et à la perturbation des régimes de pluies.

Le réseau Ouest (Niayes) distingue trois grandes saisons de financement agricole, l'hivernage (pluvial), la contre-saison froide (démarré en octobre) et la contre saison chaude (à partir de mars). En 2022, sur 1,28 Mds de FCFA débloqués pour l'hivernage, 62% étaient pour l'arachide, 19% pour le niébé, 6% pour

le maïs, 5% pour le manioc, 5% pour le mil, etc. **Pour la contre-saison froide, 1,74 Mds de FCFA ont été mobilisés à 58% pour l'oignon, 34% pour la pomme de terre** et le reste en divers. Pour la contre-saison chaude, sur 200 à 300 millions de FCFA, les financements sont divers et ciblent notamment de petites productions de poivron, piment, etc. Le réseau finance également la commercialisation de semences et d'engrais pour environ 1,7 Mds de FCFA en 2022 dans les zones de Thiès et Louga.

Dans le réseau Sud, le responsable déclare financer une grande diversité de filières et de manière assez équilibrée entre agriculture pluviale, irriguée et élevage. **Les principales filières financées seraient l'anacarde (1/3), l'arachide (1/4), le riz irrigué (1/3)**, et diverses autres filières non spécifiées.