



# Evaluation Agronomique et Socio-économique des Systèmes Agricoles du Bassin du Fleuve Sénégal

Financement : Projet WEFER- Sénégal

**Appui à la gestion des ressources en eau et du Nexus eau-  
énergie-agriculture dans le bassin du fleuve Sénégal  
(ENV/2017/383-744)**

Présentation en ligne par Dr Mamadou Sall, le 15/06/2022



# PLAN

- **Introduction**
- **Zone d'étude**
- **Résultats**
- **Conclusions et recommandations**

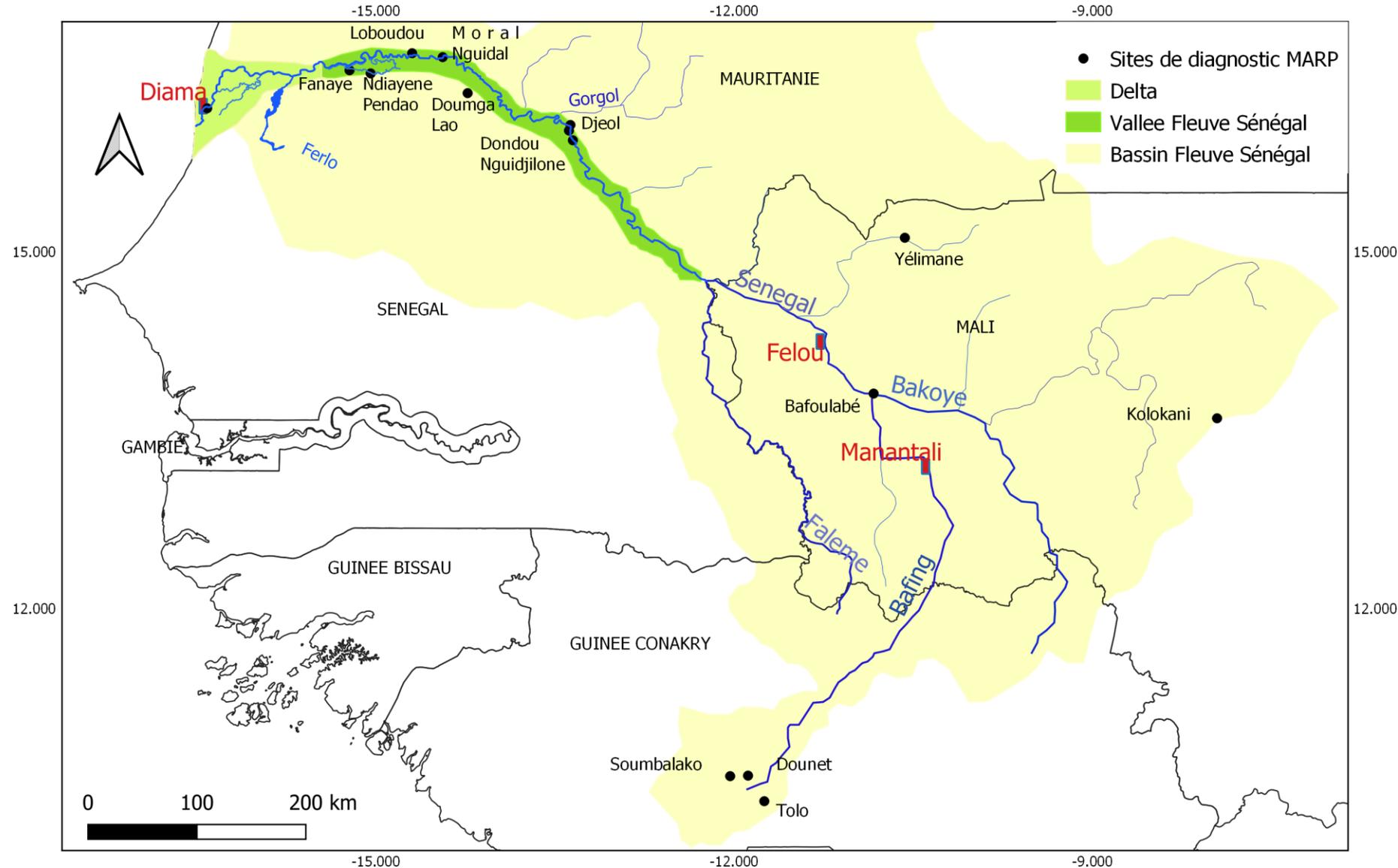
# Introduction

- **Consortium:** ISRA (Sénégal); CNRADA (Mauritanie); IER (Mali); IRAG (Guinée)
- **Objectif général:** Contribuer à l'amélioration de la gestion durable des ressources en eau et de la productivité des systèmes de production agricole dans le bassin du fleuve Sénégal
- **Objectifs spécifiques**
  - Evaluer la Productivité de l'Eau dans la vallée et le Delta du fleuve Sénégal
  - Evaluer les pratiques agricoles et de gestion des cultures
  - Evaluer les dynamiques d'exploitation agricole
  - Etudier la Place de l'arbre dans les systèmes de production de la Vallée du fleuve Sénégal
- **Approche méthodologique**
  - Diagnostic participatif/ Enquêtes / focus group
  - Visites techniques d'exploitations agricoles
  - Analyse de documents et d'images satellitaires
  - Utilisation de l'outil Wapor2.1/ FAO pour l'obtention de l'évapotranspiration réelle

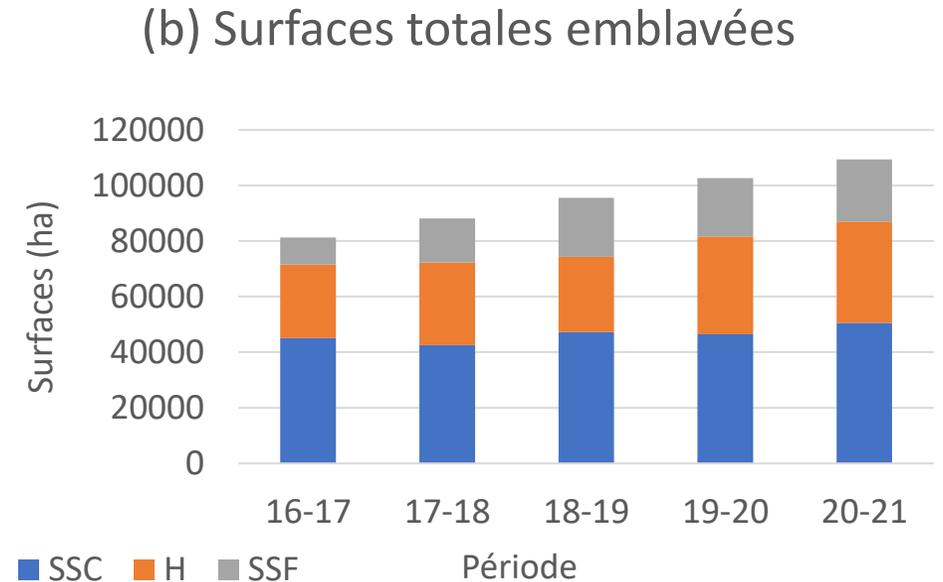
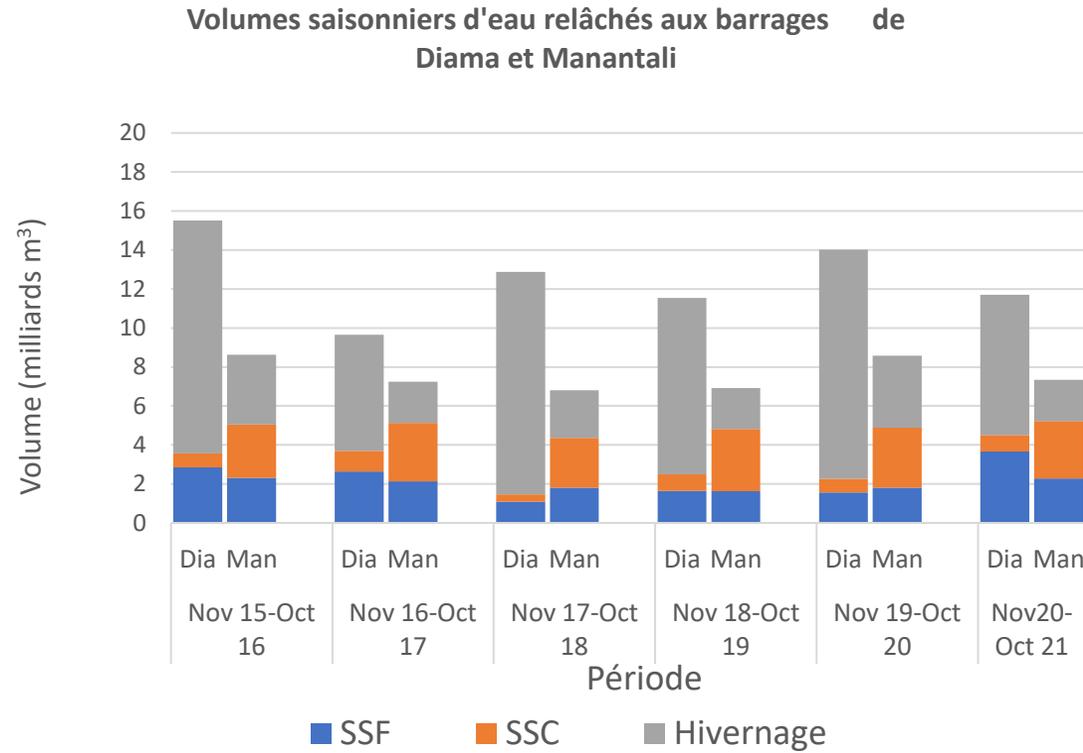
# Zone et sites d'étude

## Sites de diagnostic participatif (MARP)

- Diama, Fanaye, Ndiayene Pendao, Doumga Lao, Dondou, Nguidjilone (Vallée du fleuve Sénégal (VFS), Delta: Sénégal)
- Djeol, Loboudou, Moral-Guidal (VFS: Mauritanie)
- Bafoulabé, Kolokani, Yelimane (Haut bassin, Mali (HBM))
- Dounet, Sala Mayo, Soumbalako, Tolo (Massif Fouta Djallon (MFDj): Guinée)



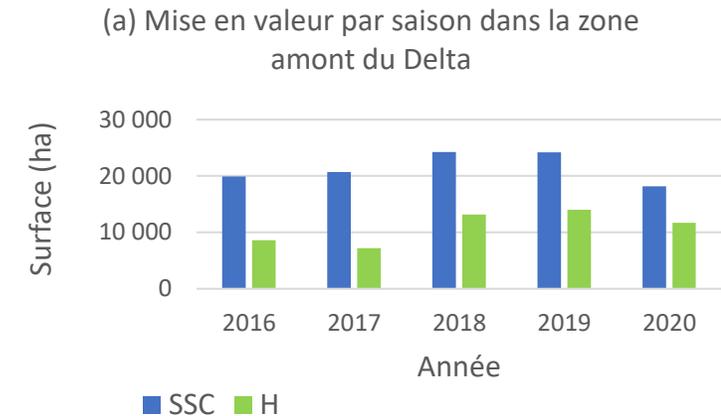
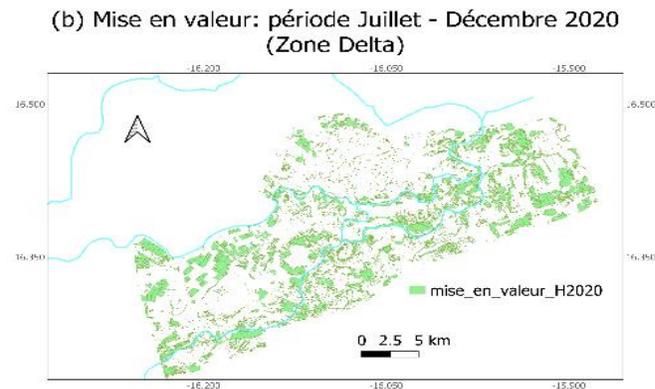
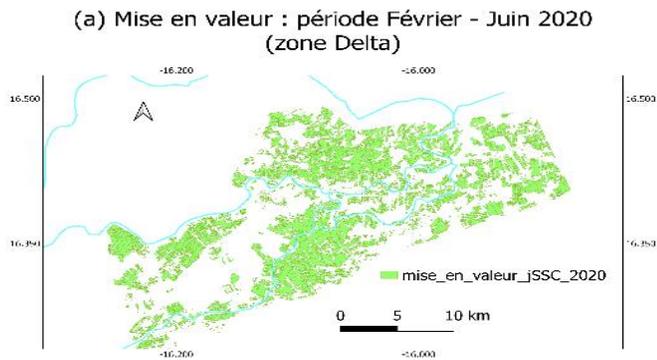
# R1/ Productivité de l'eau: Disponibilité de l'eau et surfaces emblavées



SSC: Saison Sèche Chaude; SSF: Saison Sèche Froide; H : Hivernage

# R1/ Productivité de l'eau: Mise en valeur évaluée à partir de l'analyse NDVI

Evaluation de la mise en valeur à partir de l'analyse NDVI : La saison hivernage est moins valorisée alors que la disponibilité de l'eau est plus élevée



# R1/ Productivité de l'eau: Indicateurs de performance

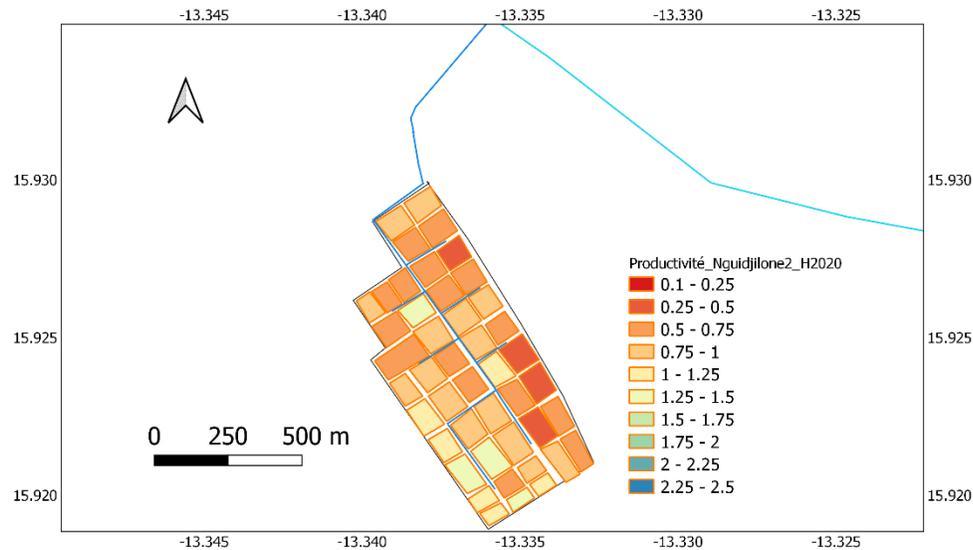
$$PE = \frac{R}{ETR}$$

R : Rendement obtenu avec les enquêtes à la parcelle

ETR : Evapotranspiration réelle obtenue sur le portail Wapor 2.1

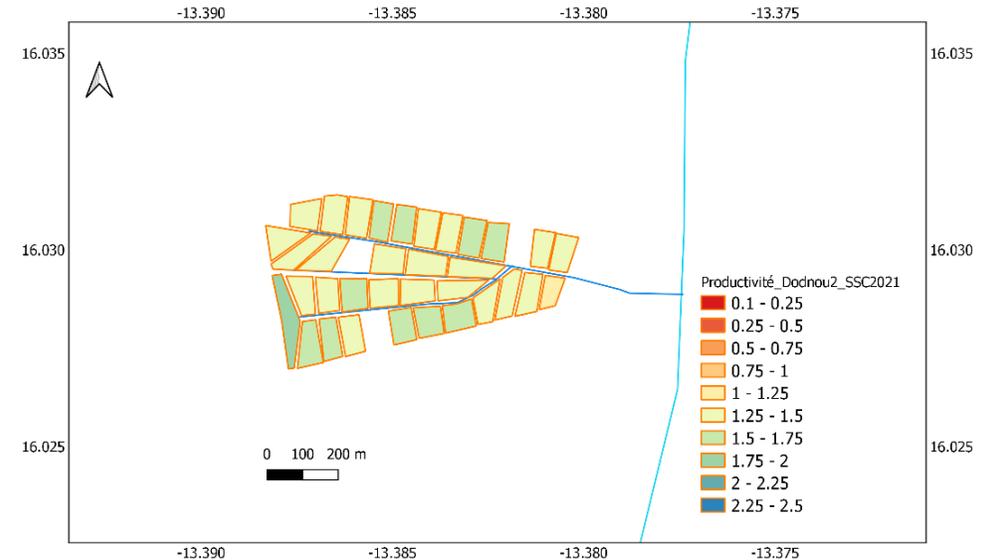
Hivernage 2020 :  $0.3 \leq PE \leq 1.3 \text{ kg/m}^3 \text{ CV}$  : 30.4%.

Productivité de l'eau pour le paddy en  
Hivernage 2020 PIV2 de NGuidjilone



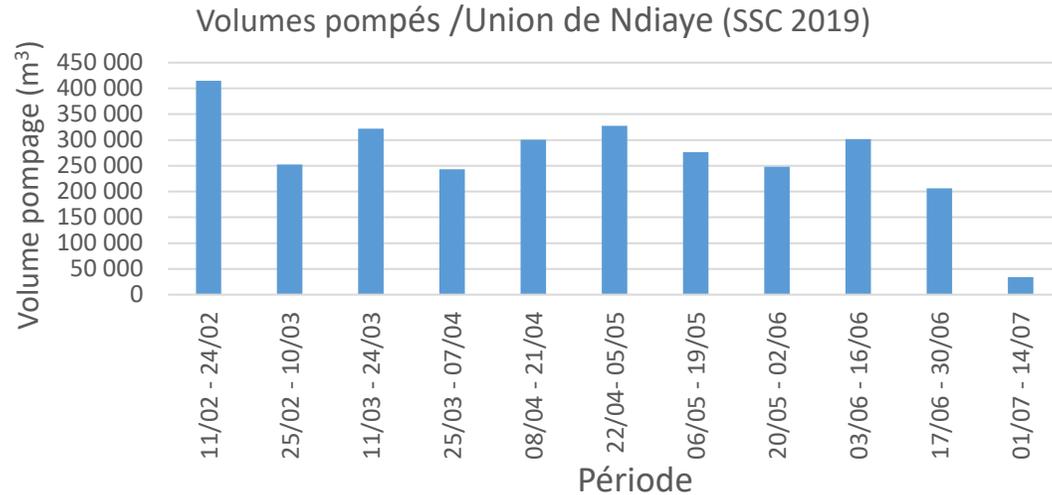
SSC 2021 :  $1.2 \leq PE \leq 2 \text{ kg/m}^3 \text{ CV}$  : 11.5%.

Productivité de l'eau du paddy en SSC 2021 /  
PIV2 de Dondou



# R1/ Productivité de l'eau: Autres indicateurs de performance

Volumes d'eau pompés (fiches de pompage), ETP et Production à l'Union de Ndiaye en SSC 2019



15631 m<sup>3</sup>/ha soit 1563 mm

$$\frac{\text{ETP}}{\text{Pompage}} = 0.69$$

$$\frac{\text{Production}}{\text{Pompage}} = 0.38 \text{ Kg/m}^3$$

Coûts de l'Énergie de pompage par ha dans un grand périmètre (Ndiaye) et dans des PIVs (Figo 8C et Nianga 5B)

Union	Surface exploitée (ha)	Période	Montant factures d'électricité	Coût d'énergie par ha (FCFA/ha)
Ndiaye	151.6	26/06/2020 – 25/12/2020 (H2020)	4 369 500	28 823
Ndelle	174.71	26/01/2020 – 25/05/2020 (SSC2020)	5 290 000	30 279
Nianga -Dieri PIV5B	12.8	24/11/2020 – 25/05/2021 (SSF 20-21 et SSC 2021)	790268	61739.7
Figo PIV8C	32	24/11/2020 – 25/05/2021 (SSF 20-21 et SSC 2021)	1894900	59215.6
Figo 8PIVC	16	26/05/2020 – 23/11/2020 (H 2020)	827900	51743.8

## R1: Productivité de l'eau: Remarques

- En hivernage : Volumes d'eau importants relâchés au barrage de Diama pouvant dépasser 10 milliards de m<sup>3</sup> et mise en valeur agricole faible
- En SSC : Effet notable des volumes d'eau provenant du barrage de Manantali sur le soutien à l'irrigation
- Valeurs de productivité de l'eau évapotranspirée relativement acceptables surtout pour la SSC /peuvent se comprendre par les rendements de l'ordre de 6 t/ha rapportés durant cette saison
- Rapports entre le rendement et les quantités d'eau fournies (pompage + pluie efficace), compris entre 0.3 kg/m<sup>3</sup> et 0.47 kg/m<sup>3</sup> avec les valeurs les plus faibles pour l'hivernage
- Rapports entre l'évapotranspiration potentielle et ces mêmes quantités d'eau fournies, compris entre 61% et 84%. Le rapport le plus faible a aussi été pour l'hivernage

## R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation Etat et accès aux ressources

- Eaux de surface: Sénégal, affluents/ défluent (Bafing, Bakoye, Doué, Gorgol, Ngalanka), mares, marigots
- Eaux pluviales : moins de 400 mm (Sites VFS) à plus de 1200 mm/an (Sites MFDj)
- Eaux souterraines: Puits de profondeurs variables (moins de 7 m à plus de 60 m suivant l'éloignement du fleuve)
- Problèmes d'accès à l'eau
  - Pour sites de VFS éloignés du fleuve (Zone Dieri) durant la saison sèche
  - Baisse de niveau des cours d'eau et dénoyage de pompes immergées (Ngalanka)
  - Pour sites du MFDj surtout en saison sèche malgré la présence de la source souterraine du Bafing (Sala Mayo)
- Problèmes de salinité de la nappe dans le Delta et de potabilité de l'eau des puits traditionnels (Dounet)



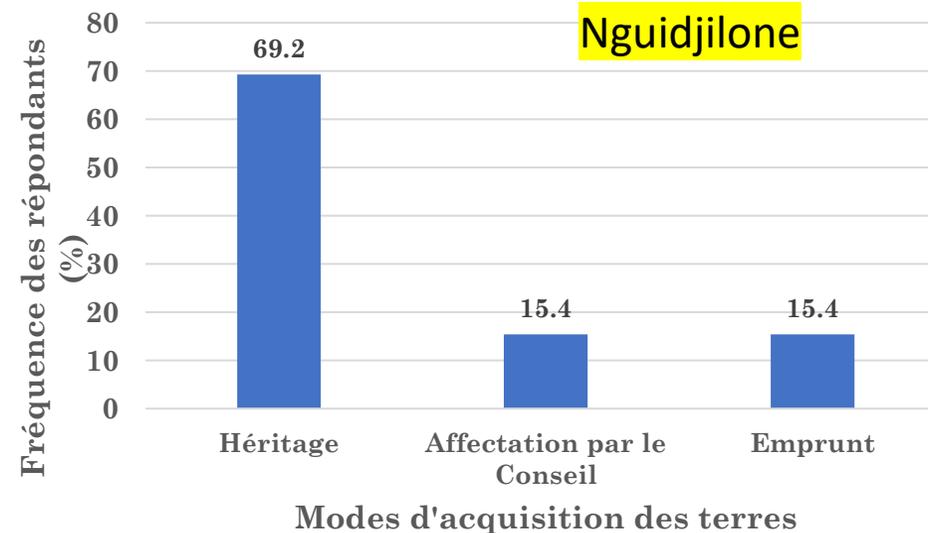
## R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation Etat et accès aux ressources

- Aménagements hydroagricoles
  - Delta :AHA, PIVs et PIPs
  - Vallée : surtout PIV et PIPs avec quelques AHA
  - Haut bassin : quelques aménagements (Bafoulabé ; Tolo)
- Manque de maîtrise d'eau dans les aménagements
  - Surfaces exploitables réduites par rapport à celles prévues (Bafoulabé, sites VFS)
  - Aménagements de faible qualité : canaux en terre et tête morte très longue entraînant pertes d'eau, de temps et d'énergie (Nguidjilone) ; manque de planage et drainage
  - Manque d'entretien/ vétusté des équipements



## R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation Etat et accès aux ressources

- Paiement de redevance par ha : (20 000 à plus de 100 000 FCFA/ ha suivant les types de cultures et les périmètres)
- Parcelles trop petites et morcelées pour héritage (0.25 ha voire moins) et problèmes d'accès pour les femmes du fait que les chefs d'exploitation bénéficiaires des attributions sont majoritairement des hommes
- Pratique de quota pour les femmes dans les nouveaux projets au Sénégal



## R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation Etat et accès aux ressources

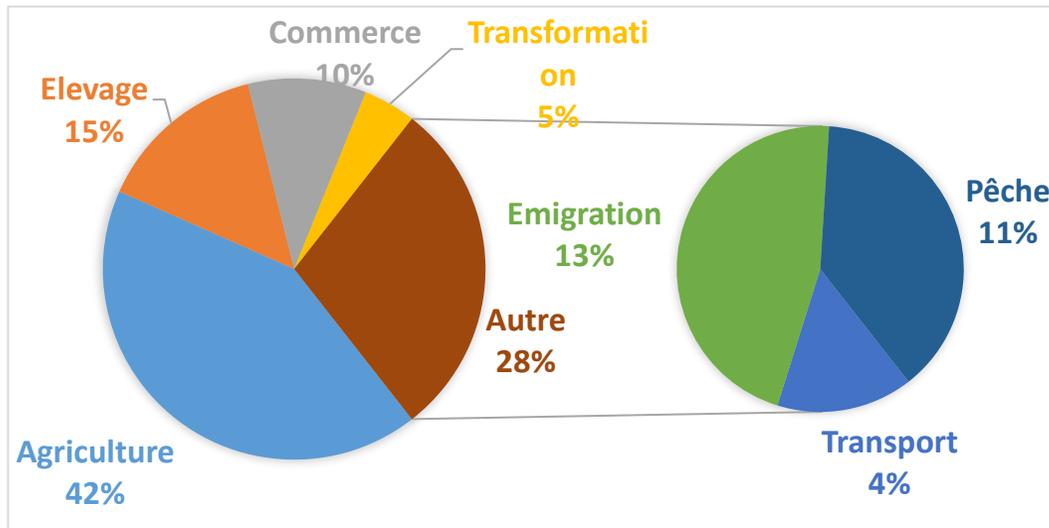
- Sols à texture argileuse (cuvettes) ; limono-argileux/ argilo-sableux (zone intermédiaire) ; sableuse (zones exondées (Dieri)) ; latéritique (haut bassin)
- Faible fertilité de sols sableux (VFS/Dieri), sur coteau (MFDj), de sol latéritique (Katamangué à Yelimane) et faible taux de matière organique
- Fertilisation :
  - Faible utilisation de matière organique et fertilisation minérale élevée pour les cultures maraichères dans la vallée et le Delta
  - Pratique réduite de la jachère et utilisation accrue de fientes dans certains sites du MFDj (Tolo)
- Dégradation des sols par érosion éolienne, hydrique (Vallée, Delta, Yelimane)

# R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation

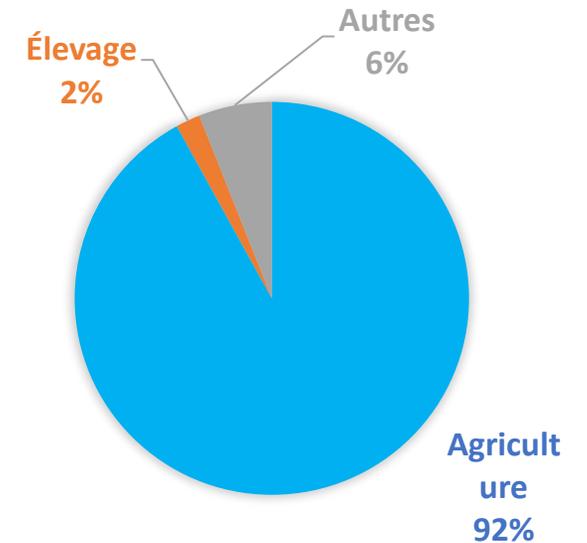
## Systèmes de production et pratiques agricoles

L'agriculture reste l'activité dominante

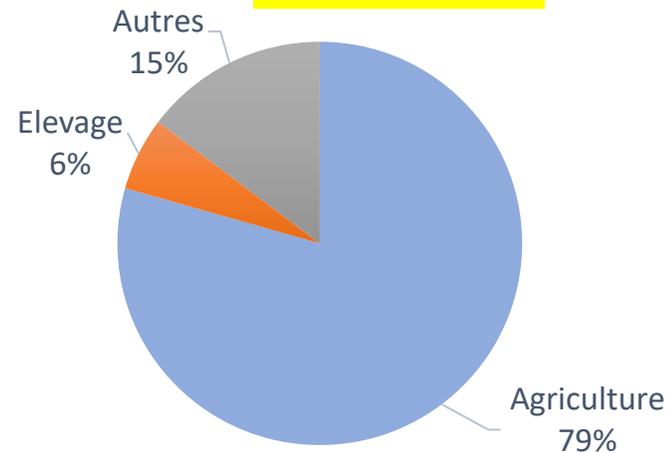
### Fanaye



### Bafoulabé



### Sites Guinée



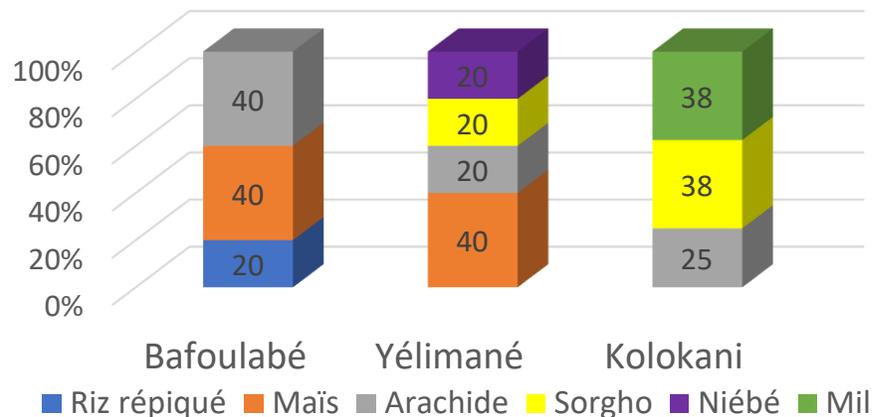
## R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation

### Systemes de production et pratiques agricoles

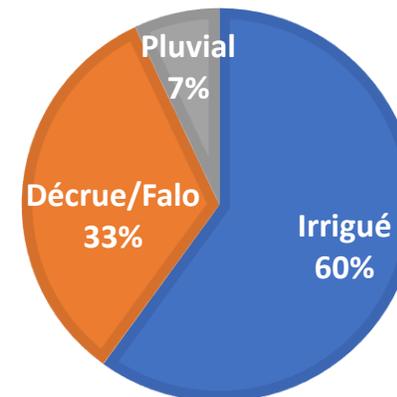
- VFS et Delta: hivernage (riz, diversification sur cuvettes, cultures sèches sur Dieri); saisons SSF (décrue sur cuvettes, maraichage et diversification sur cuvettes et Dieri; ), SSC (riz, diversification sur cuvettes)
- Sites du HBM: hivernage (riz, maïs, arachide); SSF (décrue, maraichage, diversification); SSC (maraichage; diversification)
- Sites du massif FDj: hivernage (riz, maïs sur plaine et riz. arachide, fonio sur coteau) et saison sèche (cultures maraichères sur plaine et sur bas fonds; associations sur tapade (maïs, manioc, patate, taro, espèces maraichères) )

#### Sites HBM

#### Assolement des cultures



#### Nguidjilone



# R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation

## Pratiques agricoles

### Fanaye : Principales cultures et contraintes

Saison	Systèmes de cultures	Principales cultures	Contraintes	Niveau technologique
SSF	Cultures irriguées	Tomate (1), oignon (2), piment, courge, gombo (3), maïs, concombre, aubergine, chou pommé, navet, carotte, betterave, laitue, pomme de terre, persil	Mauvaises herbes ; Mouches blanches -Fortes températures ; Maladies	Faible
	Cultures de décrue.	Sorgho (1), niébé (3), béref, patate douce (2), maïs, courge, arachide, courgette, bissap	Attaques des oiseaux ; Invasion des criquets ; Maladies; Attaques des singes et des phacochères	Très faible*
SSC	Cultures irriguées	Riz (1), gombo (2), piment (3), aubergine, courge, maïs, concombre, bissap, pastèque, arachide	Difficulté de financement; Mauvaises herbes; Maladies ; Attaque des oiseaux	Faible
Hivernage	Cultures irriguées	Riz (1), gombo (2), piment (3), aubergine, courge, maïs, concombre, bissap, pastèque, arachide	Difficulté de financement; Mauvaises herbes; Maladies ; Attaque des oiseaux	Faible
	Diéri	Arachide, mil, pastèque (3), béref (1), manioc, niébé (2), bissap, gombo	Divagation du bétail; Attaque des oiseaux; Invasion des criquets; Irrégularité des pluies; Erosion éolienne; Maladies	Très faible

\*Très faible (pas de matériel agricole mécanique et manuel), Faible (outils agricoles manuels et rudimentaires), Acceptable (matériel agricole adapté)

# R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation

## Pratiques agricoles

### Fanaye : Pratiques culturales et rendements

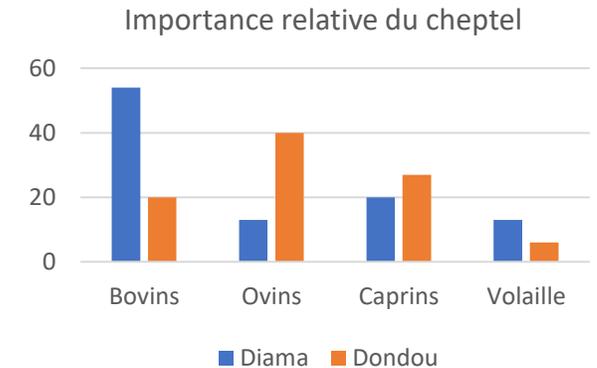
ITK	Itinéraire technique				
	Riz	Oignon	Sorgho	Niébé	Béreef
-Pratique de la culture	-Homme en majorité	-Homme et Femme	-Homme et Femme	-Femme	-Homme et Femme
-Origine semence	-Réserve paysanne et achat	-Marché	-Réserve paysanne	-Marché	-Réserve paysanne
-Matériel végétal	-Variétés améliorées (VA)	(Fournisseurs)	-Cultivars locaux (CL)	(Loumas)	-Réserve paysanne
-Dose de semences	-120 kg/ha	- VA	-nd	-CL ou VA	-cultivars locaux
-Type de sol	-Holalde-faux Holalde-Fonde	-4pots/ha	-Holalde-Faux Holalde-Fonde	-nd	(2pots/4kg/ha)
-Mode semis	-Semis direct	-Holalde-Faux Holalde-Fonde	-Semis direct	-Diéri	-nd
-Période de culture	-Février-juin – Juillet – Octobre	-Repiquage sur billons	-Octobre-Février	-Semis direct	-sableux
-Plan de fumure	-DAP, NPK, Urée	-Octobre-Mars	-Pas de fertilisation	-Juillet-Septembre	-manuel en poquet
-Système d'irrigation	-Irrigué	-DAP, NPK, Urée	-Décrue	-Pas de Fertilisation	-juillet-septembre
-Successions culturales	-Riz-oignon	-Pompage à la raie	-Monoculture	-Sous pluie	-Pas de fertilisation
-Rendements	-80-100 sacs/ha (80 kg/sac)	-Oignon-Autres-oignons	-200-400kg/ha	-Monoculture	- sous pluies
		-150sacs/ha (50-54 kg/sac)		-nd	-monoculture
					-nd

nd (non disponible), Holalde (sol argileux), Faux Holalde (sol limono argileux), Fonde (sol argilo sableux), Diéri (sol sableux), Autres (Choux-Aubergine-carotte)

# R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation

## Elevage

- Elevage extensif dominant dans l'ensemble
  - Vallée et Delta: (parcours entre cuvettes (Walo) vers Dieri en hivernage)
  - Transhumance entre Dieri / Ferlo vers le sud en saison sèche
- Manque d'espaces fourragers (aménagements et endiguements) / PAOS pas bien respectés
- Ramassage de fourrage fin hivernage par certains pour le revendre / vols de bétail
- Maladies du cheptel/ Accès difficile aux médicaments et insuffisance des parcs de vaccination
- Difficulté d'accès aux points d'eau en saison sèche (Vallée, Sites MFDj)
- Taille des cheptels qui pose un problème sur l'entretien et la gestion par les familles d'éleveurs.
- Manque de formation sur les nouvelles techniques / Absence d'unités de transformation des produits de l'élevage
- Conflits entre agriculteurs et éleveurs mais atténués lorsque les 2 activités sont pratiquées par les mêmes producteurs



## R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation

### Pêche

- Pêche effectuée dans les cours d'eau, mares et cuvettes de décrue/ Matériels: lignes, filets et pirogues à pagaies
- Moins de poissons depuis la construction du barrage de Manantali (Dondou) / disparition de certaines espèces
- Moins de poissons avec les crues moins importantes / baisse du niveau du fleuve/ poissons plus nombreux en hivernage qu'en saison sèche (Dondou)
- Problèmes de remontée des poissons d'eau douce (Yess) à Diama
- Problèmes d'accès aux poissons à cause des plantes aquatiques (surtout typha)
- Manque de projet de pisciculture malgré la demande (Nguidjilone)
- Utilisation de filets non conformes par certains pêcheurs
- Manque d'unités de transformation et de chambre froide pour la conservation
- Manque d'encadrement et de support de l'administration en équipement pour les pêcheurs artisanaux du terroir.
- Conflit d'intérêt entre agriculteurs de décrue; pêcheurs et irrigateurs concernant la gestion de l'eau de crue dans les cuvettes (Dondou)

## R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation

### Pêche

- Paiement de redevance par les pêcheurs:15 000/ Village (Nguidjilone)
- Ensablement des marigots avec l'érosion éolienne affecte la pêche
- Effet néfaste des déchets versés par les populations sur le cours d'eau (Djewol)

## R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation

### Pratiques agricoles: Agro-foresterie

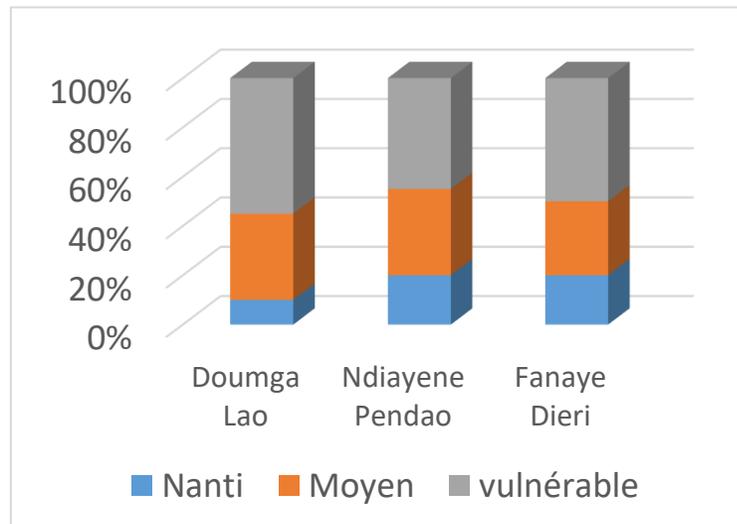
- Rareté voire disparition de certaines espèces comme *Adansonia digitata*, *Faidherbia albida*, *Guiera senegalensis*, *Andropogon gayanus*, signalée (Doumga Lao, Loboudou)
- Déforestation massive des espèces forestières comme le Kimè (Soumbalako)
- Quelques causes
  - Sècheresse
  - Aménagements hydro-agricoles (dépeuplement de Gonakiers dans la vallée)
  - Production du charbon et construction
  - Elagage par les bergers
- Forêts classées agressées (Fanaye, Ndiayène Pendaou)
- Quelques actions de reboisement
  - Plantation de Mélina, *Acacia Magnum*, Anacardier dans les sites du MFDj
  - Plantation dans la zone de forêt classée de Dar El Barka
  - Mise en place de pépinières villageoises où le site le plus visible est à Loboudou où la RNA est développée avec l'espèce *Acacia nilotica*

## R2 et R3/ Pratiques agricoles, gestion des cultures et dynamiques d'exploitation

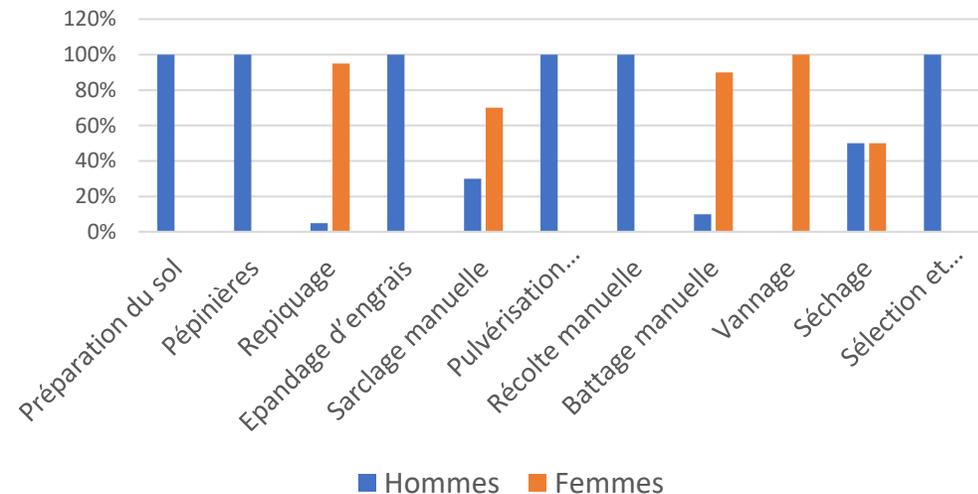
### Organisation sociale, revenus et accès aux intrants

- Existence d'organisations de producteurs GIE, Union d'Usagers pour l'irrigation, Union d'Usagers pour le drainage/ GPF
- Manque de coordination des activités agricoles au niveau des périmètres collectifs
- Insuffisance du système de crédit: retard, conditions difficiles
- Différence entre hommes et femmes sur la contribution à la main d'œuvre

Classement du niveau de richesse suivant des critères définis par les personnes interviewées

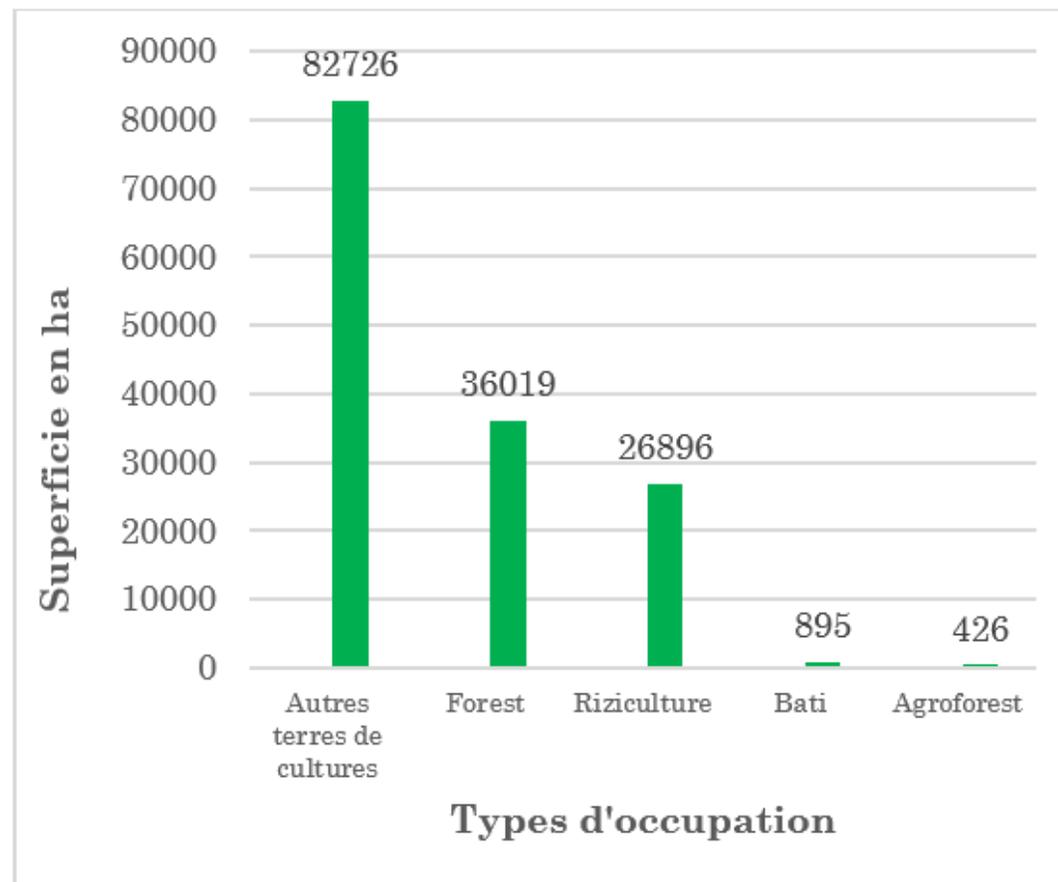
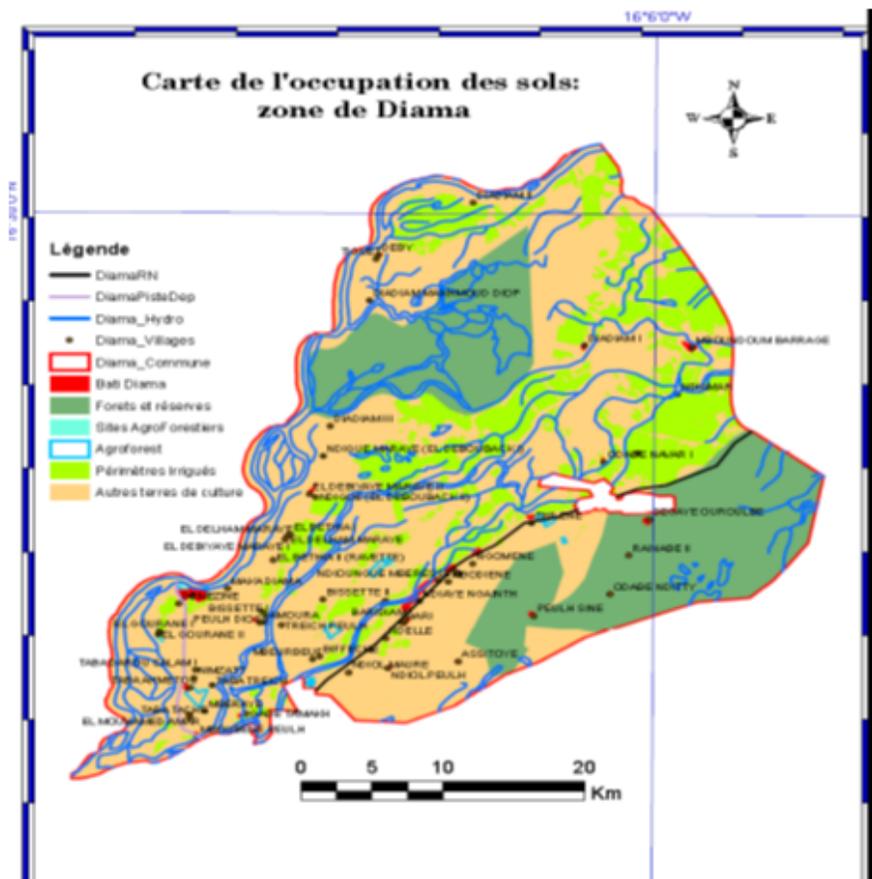


Nguidjilone : Contribution relative à la main-d'œuvre



## R4/ Place de l'arbre dans les systèmes de production Types d'occupation du sol

Figure 17: Occupation de l'espace de la commune de Diama



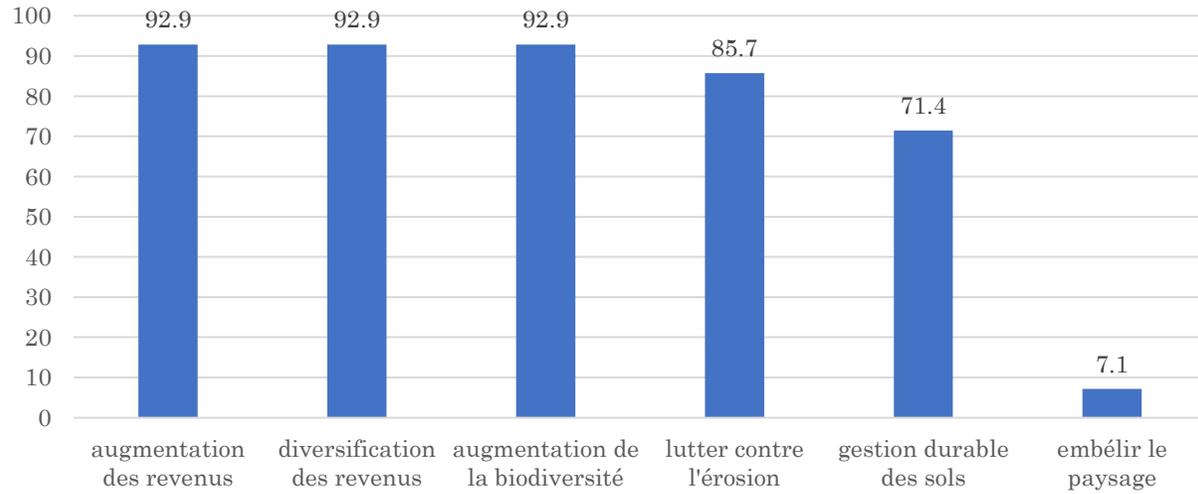
# R4/ Place de l'arbre dans les systèmes de production

## Facteurs motivant l'introduction de l'arbre

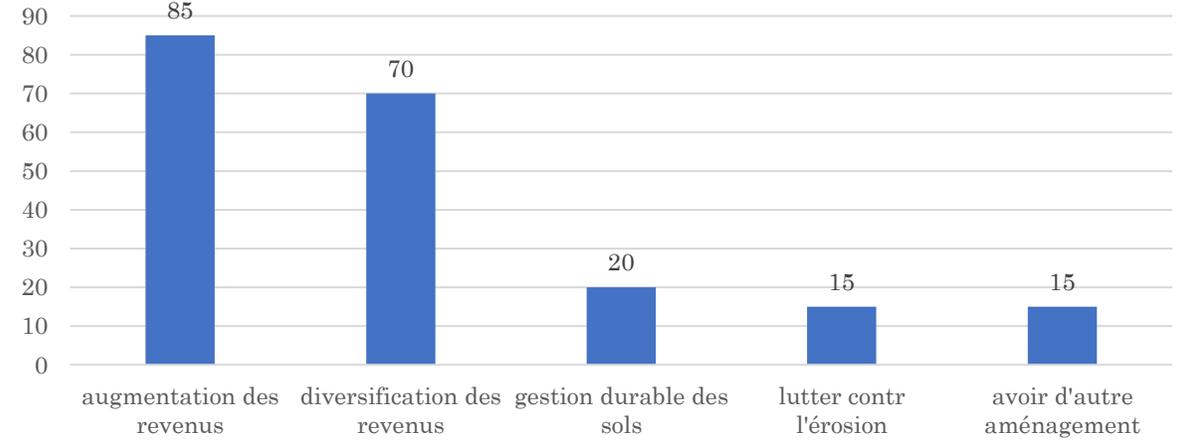
Augmentation du revenu

Diversification du revenu

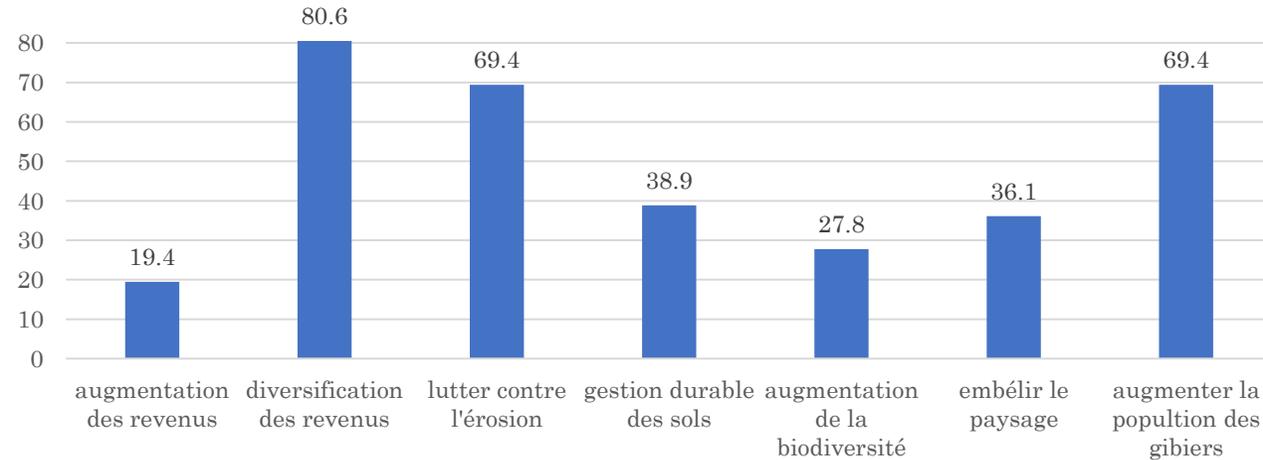
Diamana



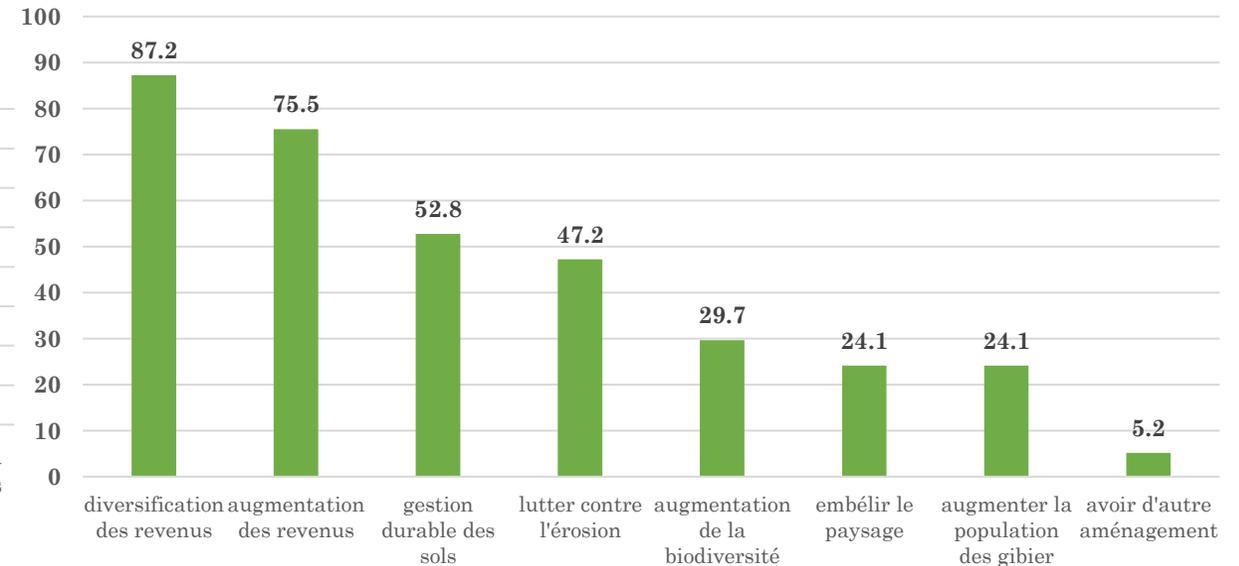
Fanaye



Nguidjilone



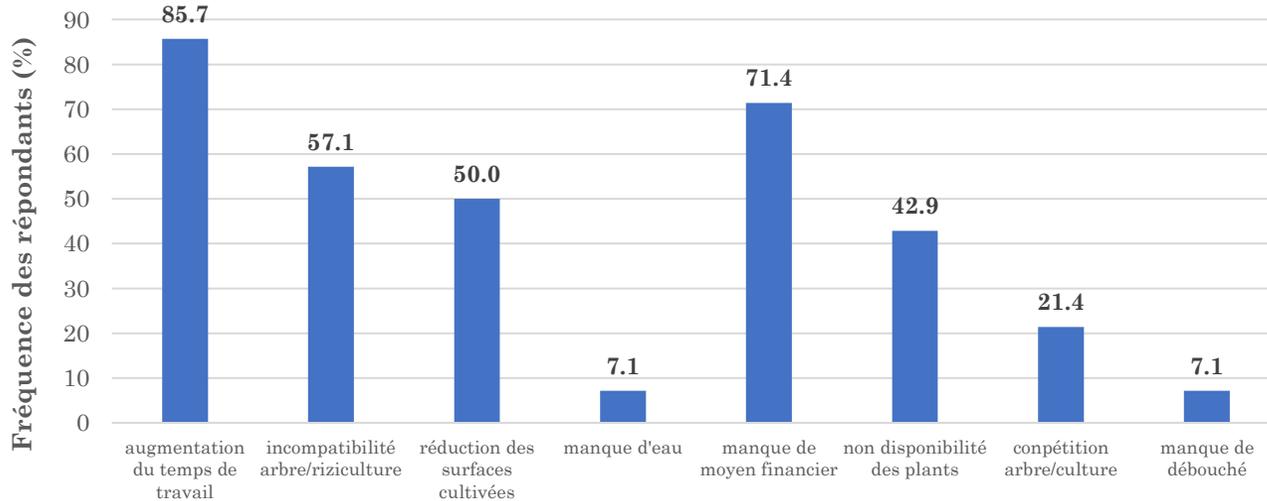
### 4. Sur l'ensemble de la zone d'étude



# R4/ Place de l'arbre dans les systèmes de production

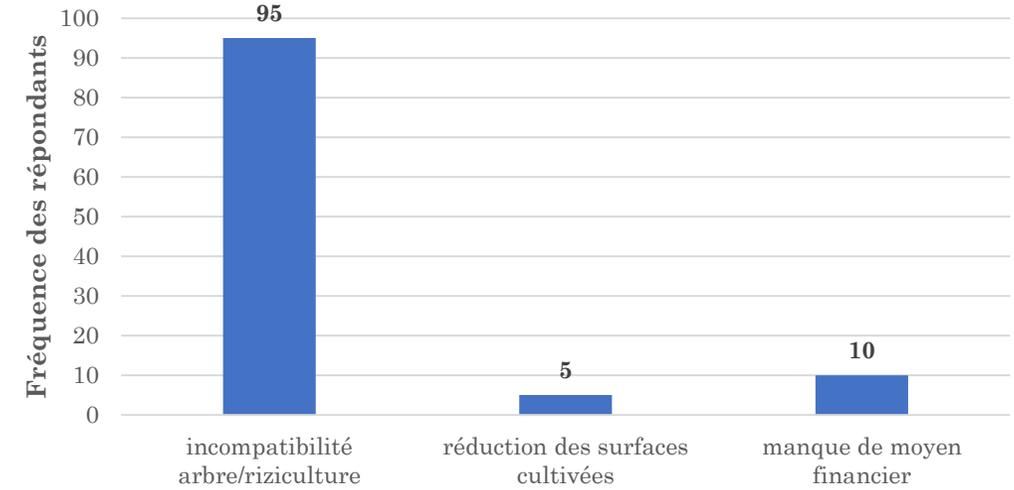
## Contraintes à l'intégration de l'arbre

Diama



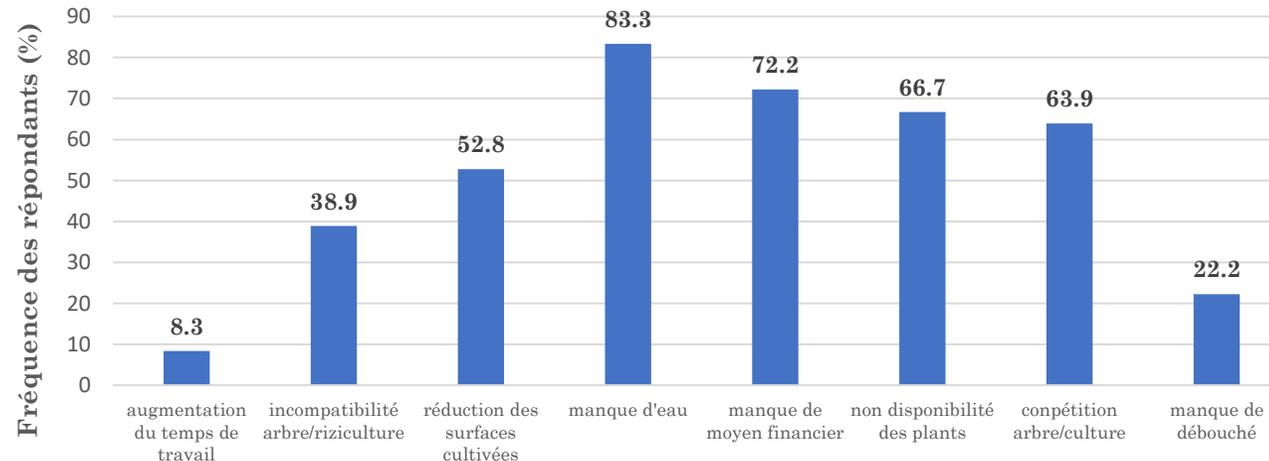
Contraintes à l'introduction de l'arbre

Fanaye



Contraintes à l'introduction de l'arbre

Nguidjilone



Contraintes à l'introduction de l'arbre

Temps de travail  
Incompatibilité avec riziculture  
Manque d'eau

# Conclusions et recommandations Sénégal/Mauritanie

- Veiller sur la qualité des aménagements hydroagricoles et notamment les PIV/ PIP et Supporter les systèmes permettant d'améliorer l'efficacité de l'irrigation (tuyauteries, canaux imperméabilisés à la place des canaux en terre)
- Augmenter l'effort d'accompagnement en matière de renforcement des capacités, et de financement adaptés aux systèmes et à la taille des exploitations
- Renforcer l'effort d'accompagnement en dotation d'équipements et de matériels de production et post-production adaptés aux systèmes et à la taille des exploitations
- Valoriser les eaux de décrue par la création de réserves artificielles qui seront utilisées pour l'irrigation des cultures
- Renforcer les infrastructures hydrauliques dans le Dieri et les sites du massif FDj (canalisations, forages) pour l'irrigation, le bétail et l'eau potable
- Supporter l'utilisation de l'énergie solaire pour le pompage



# Conclusions et recommandations Sénégal/Mauritanie

- Supporter des initiatives visant à revaloriser la campagne d'hivernage dans la vallée et le Delta du fleuve
- Introduire/ diffuser des innovations adaptées pour pallier les effets des péjorations pédo-climatiques (érosion, variations des températures, déficit pluviométrique)
- Accompagner les agriculteurs sur l'utilisation des semences de qualité et renforcer la capacité des OP dans toutes les activités
- Mieux valoriser la matière organique pour la fertilisation des sols
- Organiser des campagnes de reboisement pour lutter contre l'érosion et protéger les sols.
- Promouvoir la pratique des cultures fourragères et adapter la taille du cheptel en investissant dans d'autres secteurs.
- Renforcer la couverture sanitaire du bétail
- Réhabiliter et curer les mares pour l'abreuvement du bétail et la pêche



# Conclusions et recommandations Sénégal/Mauritanie

- Promouvoir l'implication des communes dans la gestion de la pêche
- Alternier les périodes et zones de pêche pour faciliter la reproduction
- Renforcer les projets de gestion des plantes aquatiques
- Développer la pisciculture/ rizi-pisciculture
- Installer des unités de conservation et de transformation des produits halieutiques.
- Organiser et moderniser le secteur de la pêche par la création des GIE pour les jeunes
- Gérer les barrages en tenant compte de la circulation des ressources halieutiques
- Sensibiliser les pêcheurs sur le respect des normes et contrôler les filets
- Supporter la collaboration entre les structures de recherche agronomique des pays du bassin et encourager le partage de données, d'expériences et de projets.

**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**