

ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA SOCIÉTÉ : TERRITOIRE, ÉCONOMIE, DROIT
LABORATOIRE CEDETE (EA 1210)

Les « territoires salés » de l'eau du delta du Sénégal

Cartographie et pratiques de gestion de la salinité des sols dans les périmètres du Gorom-Lampsar

Thèse présentée par **DIOUF Ousmane**, le 10 Juillet 2020

Pour obtenir le grade de : **Docteur de l'Université d'Orléans**
Discipline : **Géographie, Aménagement et Environnement**

Jury

Luc DESCROIX

Aude Nuscia TAÏBI

Catherine MERING

Pascal BARTOUT

Laurent TOUCHART

Directeur de Recherche, IRD (UMR PALOC)

Maître de conférences (HDR), Université d'Angers

Professeure des Universités, Université Denis Diderot

Maître de Conférences (HDR), Université d'Orléans

Professeur des Universités, Université d'Orléans

Rapporteur

Rapporteuse

Examineur

Co-directeur

Directeur

SOMMAIRE

1 LE SECTEUR DE L'ÉTUDE

2 CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 LE TRAVAIL DE TERRAIN

3.2 TÉLÉDÉTECTION, SIG ET GÉOSTATISTIQUE

4 RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

SOMMAIRE

1 LE SECTEUR DE L'ÉTUDE

2 CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 LE TRAVAIL DE TERRAIN

3.2 TÉLÉDÉTECTION, SIG ET GÉOSTATISTIQUE

4 RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

SOMMAIRE

1 LE SECTEUR DE L'ÉTUDE

2 CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 LE TRAVAIL DE TERRAIN

3.2 TÉLÉDÉTECTION, SIG ET GÉOSTATISTIQUE

4 RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

SOMMAIRE

1 LE SECTEUR DE L'ÉTUDE

2 CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 LE TRAVAIL DE TERRAIN

3.2 TÉLÉDÉTECTION, SIG ET GÉOSTATISTIQUE

4 RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

SOMMAIRE

1 LE SECTEUR DE L'ÉTUDE

2 CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 LE TRAVAIL DE TERRAIN

3.2 TÉLÉDÉTECTION, SIG ET GÉOSTATISTIQUE

4 RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

SOMMAIRE

1 LE SECTEUR DE L'ÉTUDE

2 CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 LE TRAVAIL DE TERRAIN

3.2 TÉLÉDÉTECTION, SIG ET GÉOSTATISTIQUE

4 RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

LE SECTEUR DE L'ÉTUDE

LE SECTEUR DE L'ÉTUDE



FIGURE 1 – Le bassin du Fleuve Sénégal

LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

- 1 Des composantes géomorphologiques
 - Un matériel Nouackhotien
 - Des sols argileux, sablo-argileux et sableux
- 2 Des composantes climatologiques
 - Un climat gouverné par le déplacement du FIT
 - Une pluviométrie sahélienne : deux saisons
- 3 Des composantes d'hydrologie fluviale
 - Un fleuve au régime tropical humide, perturbé
 - Un remarquable réseau d'affluents et de défluent

LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

Epoque subactuelle et actuelle (2000 BP)



FIGURE 2 – La géomorphologie

1 Des composantes géomorphologiques

- Un matériel Nouackhotien
- Des sols argileux, sablo-argileux et sableux

2 Des composantes climatologiques

- Un climat gouverné par le déplacement du FIT
- Une pluviométrie sahélienne : deux saisons

3 Des composantes d'hydrologie fluviale

- Un fleuve au régime tropical humide, perturbé
- Un remarquable réseau d'affluents et de défluent

LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

Epoque subactuelle et actuelle (2000 BP)

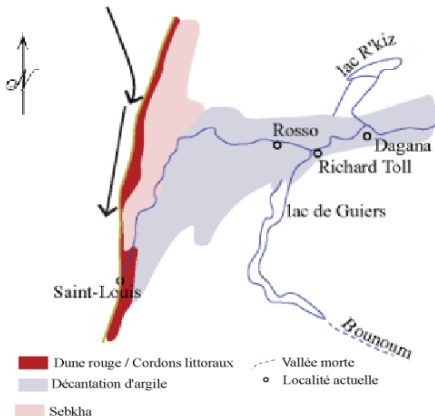


FIGURE 2 – La géomorphologie

- 1 Des composantes géomorphologiques
 - Un matériel Nouackhotien
 - Des sols argileux, sablo-argileux et sableux
- 2 Des composantes climatologiques
 - Un climat gouverné par le déplacement du FIT
 - Une pluviométrie sahélienne : deux saisons
- 3 Des composantes d'hydrologie fluviale
 - Un fleuve au régime tropical humide, perturbé
 - Un remarquable réseau d'affluents et de défluents

LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

Epoque subactuelle et actuelle (2000 BP)

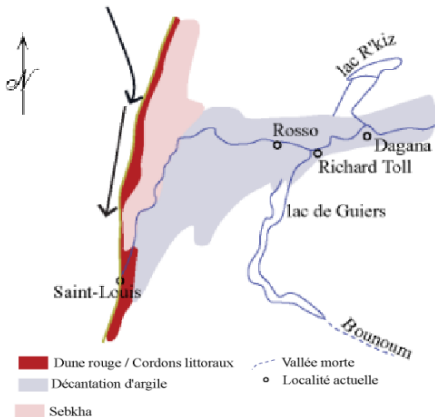


FIGURE 2 – La géomorphologie

- 1 Des composantes géomorphologiques
 - Un matériel Nouackhotien
 - Des sols argileux, sablo-argileux et sableux
- 2 Des composantes climatologiques
 - Un climat gouverné par le déplacement du FIT
 - Une pluviométrie sahélienne : deux saisons
- 3 Des composantes d'hydrologie fluviale
 - Un fleuve au régime tropical humide, perturbé
 - Un remarquable réseau d'affluents et de défluents

LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

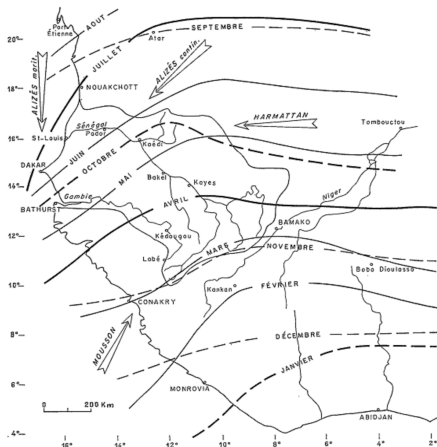


FIGURE 3 – Le FIT

- 1 Des composantes géomorphologiques
 - Un matériel Nouackhotien
 - Des sols argileux, sablo-argileux et sableux
- 2 Des composantes climatologiques
 - Un climat gouverné par le déplacement du FIT
 - Une pluviométrie sahélienne : deux saisons
- 3 Des composantes d'hydrologie fluviale
 - Un fleuve au régime tropical humide, perturbé
 - Un remarquable réseau d'affluents et de défluents

LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

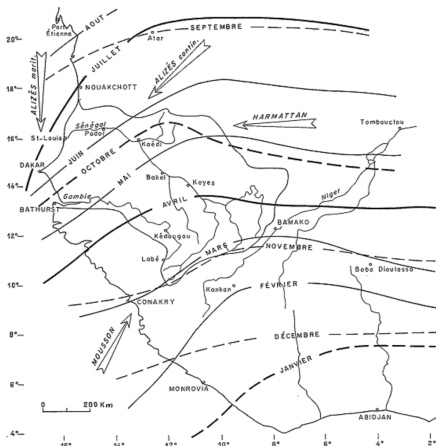


FIGURE 3 – Le FIT

- 1 Des composantes géomorphologiques
 - Un matériel Nouakchotien
 - Des sols argileux, sablo-argileux et sableux
- 2 Des composantes climatologiques
 - Un climat gouverné par le déplacement du FIT
 - Une pluviométrie sahélienne : deux saisons
- 3 Des composantes d'hydrologie fluviale
 - Un fleuve au régime tropical humide, perturbé
 - Un remarquable réseau d'affluents et de défluents

LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

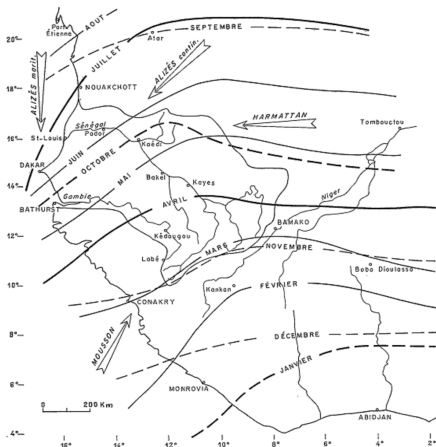


FIGURE 3 – Le FIT

- 1 Des composantes géomorphologiques
 - Un matériel Nouackhotien
 - Des sols argileux, sablo-argileux et sableux
- 2 Des composantes climatologiques
 - Un climat gouverné par le déplacement du FIT
 - Une pluviométrie sahélienne : deux saisons
- 3 Des composantes d'hydrologie fluviale
 - Un fleuve au régime tropical humide, perturbé
 - Un remarquable réseau d'affluents et de défluent

LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

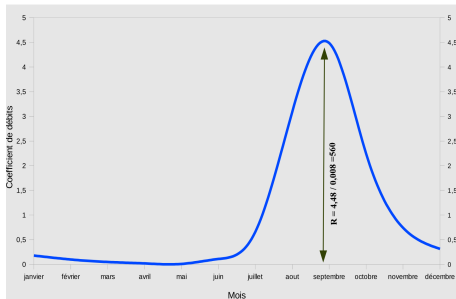


FIGURE 4 – *Le régime fluvial*

- 1 Des composantes géomorphologiques
 - Un matériel Nouackhotien
 - Des sols argileux, sablo-argileux et sableux
- 2 Des composantes climatologiques
 - Un climat gouverné par le déplacement du FIT
 - Une pluviométrie sahélienne : deux saisons
- 3 Des composantes d'hydrologie fluviale
 - Un fleuve au régime tropical humide, perturbé
 - Un remarquable réseau d'affluents et de défluentes

LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

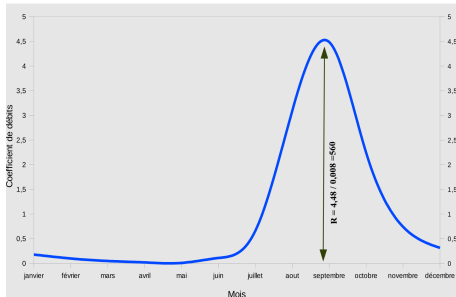


FIGURE 4 – *Le régime fluvial*

- 1 Des composantes géomorphologiques
 - Un matériel Nouackhotien
 - Des sols argileux, sablo-argileux et sableux
- 2 Des composantes climatologiques
 - Un climat gouverné par le déplacement du FIT
 - Une pluviométrie sahélienne : deux saisons
- 3 Des composantes d'hydrologie fluviale
 - Un fleuve au régime tropical humide, perturbé
 - Un remarquable réseau d'affluents et de défluents

LE DELTA DU FLEUVE SÉNÉGAL

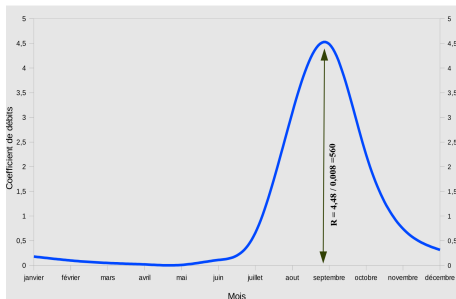


FIGURE 4 – Le régime fluvial

- 1 Des composantes géomorphologiques
 - Un matériel Nouackhotien
 - Des sols argileux, sablo-argileux et sableux
- 2 Des composantes climatologiques
 - Un climat gouverné par le déplacement du FIT
 - Une pluviométrie sahélienne : deux saisons
- 3 Des composantes d'hydrologie fluviale
 - Un fleuve au régime tropical humide, perturbé
 - Un remarquable réseau d'affluents et de défluents

CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

2.1. LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE

2.1. LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Les sécheresses des années

1970



La création de barrages dans le
BV du fleuve Sénégal



La politique de libéralisation de
l'économie des années 1980



Un territoire hydraulique
inabouti



La salinisation des terres et la difficulté liée à sa gestion

2.1. LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Les sécheresses des années

1970



La création de barrages dans le
BV du fleuve Sénégal



La politique de libéralisation de
l'économie des années 1980



Un territoire hydraulique
inabouti



La salinisation des terres et la difficulté liée à sa gestion

2.1. LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Les sécheresses des années

1970



La création de barrages dans le
BV du fleuve Sénégal



La politique de libéralisation de
l'économie des années 1980



Un territoire hydraulique
inabouti



La salinisation des terres et la difficulté liée à sa gestion

2.1. LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Les sécheresses des années

1970



La création de barrages dans le
BV du fleuve Sénégal



La politique de libéralisation de
l'économie des années 1980



Un territoire hydraulique
inabouti



La salinisation des terres et la difficulté liée à sa gestion

2.1. LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Les sécheresses des années

1970



La création de barrages dans le
BV du fleuve Sénégal



La politique de libéralisation de
l'économie des années 1980



Un territoire hydraulique
inabouti



La salinisation des terres et la difficulté liée à sa gestion

2.2. PROBLÉMATIQUE

- 1 Un manque de maîtrise de la salinisation des sols
- 2 ➔ Abandon du secteur agricole, dégradation de l'environnement et gaspillage des ressources
- 3 Une situation plus préoccupante dans les PIP et les PIV
- 4 Représentent **84%** des périmètres du delta et participent de **60% à 80%** des dépenses familiales (POUSSIN et al., 2002)
- 5 ➔ Mais aucun effort d'encadrement des producteurs

2.2. PROBLÉMATIQUE

- 1 Un manque de maîtrise de la salinisation des sols
- 2 ➡ Abandon du secteur agricole, dégradation de l'environnement et gaspillage des ressources
- 3 Une situation plus préoccupante dans les PIP et les PIV
- 4 Représentent **84%** des périmètres du delta et participent de **60% à 80%** des dépenses familiales (POUSSIN et al., 2002)
- 5 ➡ Mais aucun effort d'encadrement des producteurs

2.2. PROBLÉMATIQUE

- 1 Un manque de maîtrise de la salinisation des sols
- 2 ➡ Abandon du secteur agricole, dégradation de l'environnement et gaspillage des ressources
- 3 Une situation plus préoccupante dans les PIP et les PIV
- 4 Représentent **84%** des périmètres du delta et participent de **60% à 80%** des dépenses familiales (POUSSIN et al., 2002)
- 5 ➡ Mais aucun effort d'encadrement des producteurs

2.2. PROBLÉMATIQUE

- 1 Un manque de maîtrise de la salinisation des sols
- 2 ➡ Abandon du secteur agricole, dégradation de l'environnement et gaspillage des ressources
- 3 Une situation plus préoccupante dans les PIP et les PIV
- 4 Représentent 84% des périmètres du delta et participent de 60% à 80% des dépenses familiales (POUSSIN et al., 2002)
- 5 ➡ Mais aucun effort d'encadrement des producteurs

2.2. PROBLÉMATIQUE

- 1 Un manque de maîtrise de la salinisation des sols
- 2 ➡ Abandon du secteur agricole, dégradation de l'environnement et gaspillage des ressources
- 3 Une situation plus préoccupante dans les PIP et les PIV
- 4 Représentent **84%** des périmètres du delta et participent de **60% à 80%** des dépenses familiales (POUSSIN et al., 2002)
- 5 ➡ Mais aucun effort d'encadrement des producteurs

2.2. PROBLÉMATIQUE

- 1 Un manque de maîtrise de la salinisation des sols
- 2 ➡ Abandon du secteur agricole, dégradation de l'environnement et gaspillage des ressources
- 3 Une situation plus préoccupante dans les PIP et les PIV
- 4 Représentent **84%** des périmètres du delta et participent de **60% à 80%** des dépenses familiales (POUSSIN et al., 2002)
- 5 ➡ Mais aucun effort d'encadrement des producteurs

2.3. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

2.3. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Le territoire "salé"

2.3. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Le territoire "salé"

Le territoire perçu

2.3. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Le territoire "salé"

- Influence du type de sol dans le processus de salinisation

Le territoire perçu

2.3. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Le territoire "salé"

- Influence du type de sol dans le processus de salinisation
- Influence de l'axe hydraulique le plus proche

Le territoire perçu

2.3. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Le territoire "salé"

- Influence du type de sol dans le processus de salinisation
- Influence de l'axe hydraulique le plus proche

Le territoire perçu

- Influence de l'année de mise en culture

2.3. HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Le territoire "salé"

- Influence du type de sol dans le processus de salinisation
- Influence de l'axe hydraulique le plus proche

Le territoire perçu

- Influence de l'année de mise en culture
- Les connaissances traditionnelles sont des outils de gestion de la salinité

MÉTHODOLOGIE

3.1. LE TRAVAIL DE TERRAIN

Échantillons de sols : analyse de la CE

3.1. LE TRAVAIL DE TERRAIN

Échantillons de sols : analyse de la CE

- Échantillonnage basé les classes d'états de surface (MERING, 1987)

3.1. LE TRAVAIL DE TERRAIN

Échantillons de sols : analyse de la CE

- Échantillonnage basé les classes d'états de surface
(MERING, 1987)



FIGURE 5 – Échantillon de sol

3.1. LE TRAVAIL DE TERRAIN

Échantillons de sols : analyse de la CE

- Échantillonnage basé les classes d'états de surface (MERING, 1987)

- Analyse des échantillons (USSL, 1954)



FIGURE 5 – Échantillon de sol

3.1. LE TRAVAIL DE TERRAIN

Échantillons de sols : analyse de la CE

- Échantillonnage basé les classes d'états de surface (MERING, 1987)



FIGURE 5 – Échantillon de sol

- Analyse des échantillons (USSL, 1954)

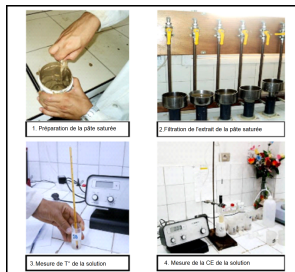


FIGURE 6 – Analyse des sols

Les enquêtes : entretiens et questionnaires

Les enquêtes : entretiens et questionnaires

- Étude des pratiques et perception des populations (KIELEN, 1996)

Les enquêtes : entretiens et questionnaires

- Étude des pratiques et perception des populations
(KIELEN, 1996)



FIGURE 7 – *Enquête auprès des agriculteurs*

Les enquêtes : entretiens et questionnaires

- Étude des pratiques et perception des populations (KIELEN, 1996)
- Étude des indicateurs de salinité (KIJNE, 1998)



FIGURE 7 – *Enquête auprès des agriculteurs*

Les enquêtes : entretiens et questionnaires

- Étude des pratiques et perception des populations (KIELEN, 1996)
- Étude des indicateurs de salinité (KIJNE, 1998)



FIGURE 7 – *Enquête auprès des agriculteurs*

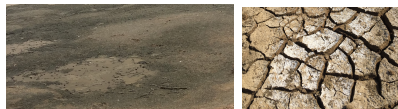
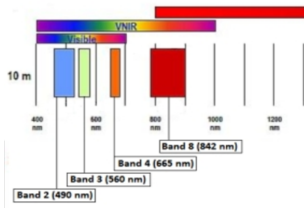


FIGURE 8 – *Indicateurs visuels*

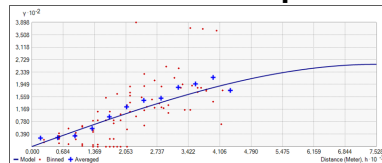
3.2. TÉLÉDÉTECTION, GÉOSTATISTIQUE ET SIG

1. Télédétection



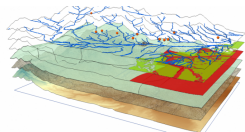
Indices et classifications

3. Géostatistique



Interpolation et prédiction données de salinité géolocalisées

2. Systèmes d'information géographique



- Croisement de données
- Création de cartes thématiques

TÉLÉDÉTECTION

Tableau 1 – Les indices utilisés

Indice de salinité	Formule	Référence
Normalized Differential Salinity Index	$NDSI = \frac{R - PIR}{R + PIR}$	(KHAN et al., 2005)
Salinity Index	$SI = \sqrt{G \times R}$	(DOUAOUI et al., 2006)
Soil Adjusted vegetation Index	$SAVI = \frac{PIR - R}{PIR + R + L} \times (1 + L)$	(HUETE, 1988)

Tableau 2 – Corrélation entre les valeurs CE et les indices

Sites		Variables		
		SAVI	SI	NDSI
A (Périmètre de Ngao)	CE(dS/m)	-0,45*	0,70***	0,44*
B (Périmètre de Mbo-diène Polo)	CE(dS/m)	-0,20 ^{ns}	0,47**	0,34 ^{ns}
C (Périmètre de Bif-fèche)	CE(dS/m)	-0,01 ^{ns}	0,65**	0,30 ^{ns}

Significativité : $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$; ns = non significatif .

- Assez bonne corrélation entre les indices et les données ponctuelles
- Mais une meilleure corrélation entre le SI et les CE

Tableau 2 – Corrélation entre les valeurs CE et les indices

Sites		Variables		
		SAVI	SI	NDSI
A (Périmètre de Ngao)	CE(dS/m)	-0,45*	0,70***	0,44*
B (Périmètre de Mbo-diène Polo)	CE(dS/m)	-0,20 ^{ns}	0,47**	0,34 ^{ns}
C (Périmètre de Bif-fèche)	CE(dS/m)	-0,01 ^{ns}	0,65**	0,30 ^{ns}

Significativité : $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$; ns = non significatif .

- Assez bonne corrélation entre les indices et les données ponctuelles

● Mais une meilleure corrélation entre le SI et les CE

Tableau 2 – Corrélation entre les valeurs CE et les indices

Sites		Variables		
		SAVI	SI	NDSI
A (Périmètre de Ngao)	CE(dS/m)	-0,45*	0,70***	0,44*
B (Périmètre de Mbo-diène Polo)	CE(dS/m)	-0,20 ^{ns}	0,47**	0,34 ^{ns}
C (Périmètre de Bif-fèche)	CE(dS/m)	-0,01 ^{ns}	0,65**	0,30 ^{ns}

Significativité : $p < 0.05$; $p < 0.01$; $p < 0.001$; ns = non significatif .

- Assez bonne corrélation entre les indices et les données ponctuelles
- Mais une meilleure corrélation entre le SI et les CE

SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

Géotraitement de données



SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

Géotraitement de données

- Une segmentation et classification des états de surface

SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

Géotraitement de données

- Une segmentation et classification des états de surface

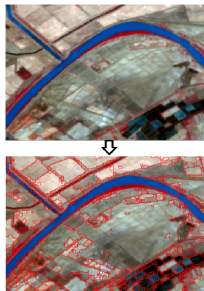


FIGURE 9 – *Segmentation des classes*

SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

Géotraitement de données

- Une segmentation et classification des états de surface
- La création d'un indice couplé (SI + CE)

$$I_s = SI \times \bar{X}_{(es)}$$

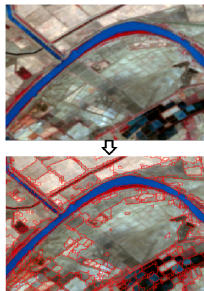


FIGURE 9 – Segmentation des classes

SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

Géotraitement de données

- Une segmentation et classification des états de surface
- La création d'un indice couplé (SI + CE)

$$I_s = si \times \bar{x}_{(es)}$$

I_s = Indice à calculer

si = Valeur de l'indice SI du pixel

$\bar{x}_{(es)}$ = Moyenne de salinité de l'état de surface

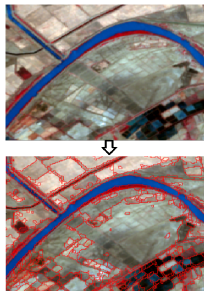


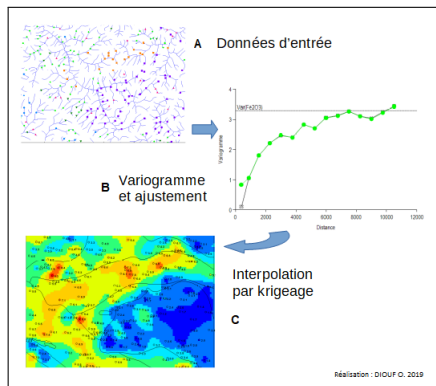
FIGURE 9 – Segmentation des classes

GÉOSTATISTIQUE

GÉOSTATISTIQUE

1 Méthode de Krigage ordinaire

Prédiction des CE

FIGURE 10 – *Processus de traitement géostatistique*

GÉOSTATISTIQUE

1 Méthode de Krigeage ordinaire

2 Prédiction des CE

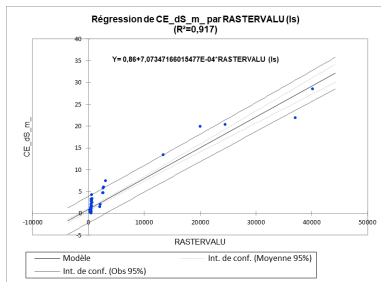


FIGURE 10 – Régression de CE par ls

GÉOSTATISTIQUE

1 Méthode de Krigeage ordinaire

2 Prédiction des CE

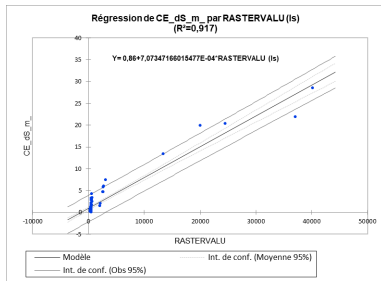


FIGURE 10 – Régression de CE par Is

Tableau 3 – Prédications et résidu

Obs	Is	CE	Préd(CE)	Résidu
Obs1	493,79	0,020	1,203	-1,183
Obs2	2698,37	4,680	2,762	1,918
Obs3	2586,17	4,690	2,683	2,007
Obs4	2744,63	6,000	2,795	3,205
Obs5	3090,64	7,400	3,040	4,360
Obs6	13410,31	13,400	10,339	3,061
Obs7	20034,64	19,940	15,025	4,915
Obs8	37101,75	21,900	27,097	-5,197
Obs9	40196,92	28,500	29,287	-0,787

RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

4.1. CARTOGRAPHIE À L'ÉCHELLE DES PÉRIMÈTRES

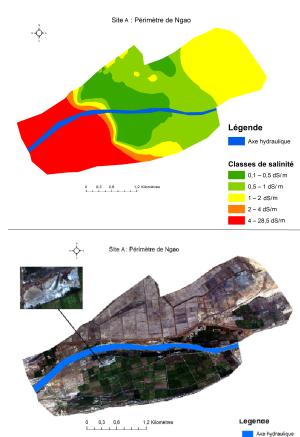


FIGURE 11 – *Salinité et États de surface agricole - Site A*

4.1. CARTOGRAPHIE À L'ÉCHELLE DES PÉRIMÈTRES

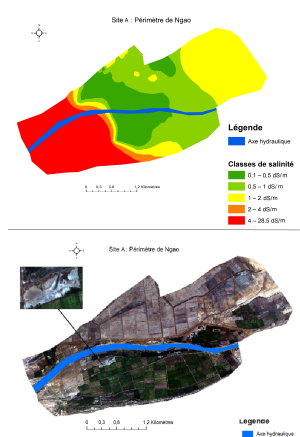


FIGURE 11 – Salinité et États de surface agricole - Site A

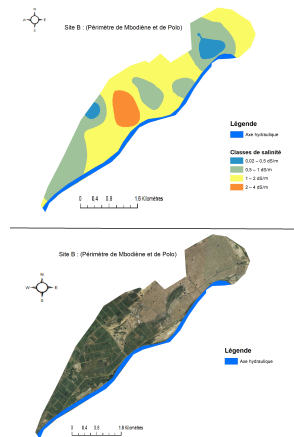


FIGURE 12 – Salinité et États de surface agricole - Site B

4.2. CARTOGRAPHIE L'ÉCHELLE DU GOROM-LAMPSAR

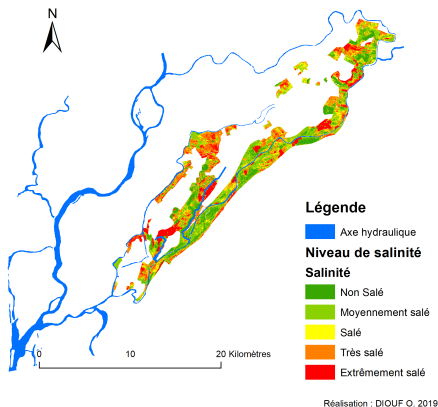


FIGURE 13 – *Salinité dans le Gorom-Lampsar*

4.2. CARTOGRAPHIE L'ÉCHELLE DU GOROM-LAMPSAR

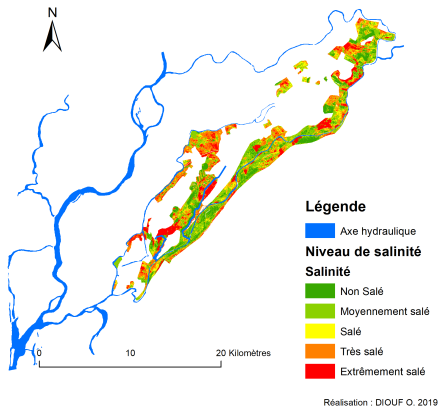


FIGURE 13 – Salinité dans le Gorom-Lampsar

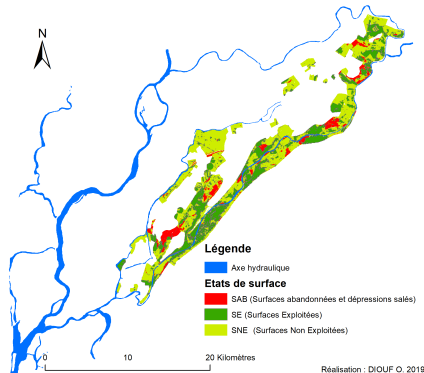


FIGURE 14 – États de surface dans le Gorom-Lampsar

4.2. CARTOGRAPHIE L'ÉCHELLE DU GOROM-LAMPSAR

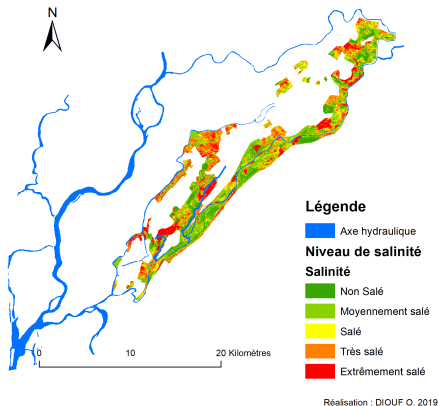


FIGURE 13 – Salinité dans le Gorom-Lampsar

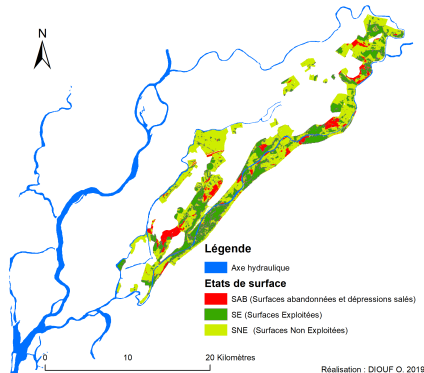


FIGURE 14 – États de surface dans le Gorom-Lampsar

- Une salinité qui dépend des états de surface agricole

SALINITÉ - ÉTATS DE SURFACE

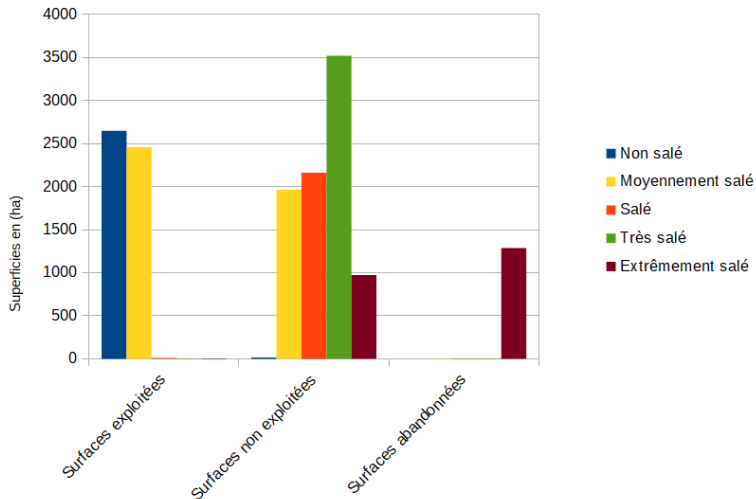


FIGURE 15 – Relation entre Salinité et États de surface

SALINITÉ - TYPE DE SOL

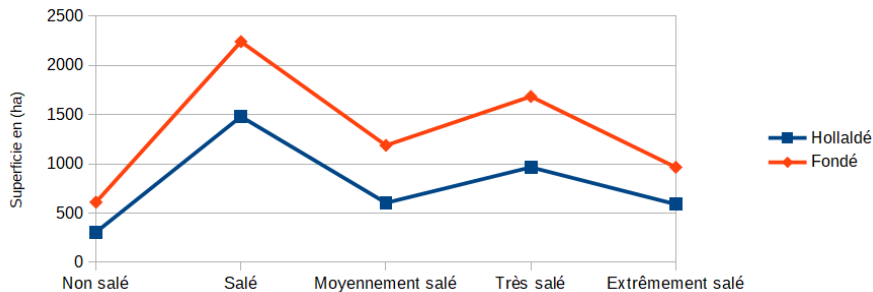


FIGURE 16 – Relation entre Salinité et Type de sol

SALINITÉ - TYPOLOGIE DES AMÉNAGEMENTS

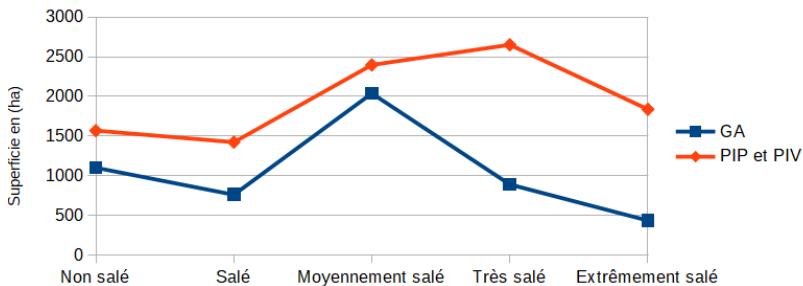


FIGURE 17 – Relation entre Salinité et Type d'aménagement

SALINITÉ - DISTANCE À L'AXE HYDRAULIQUE

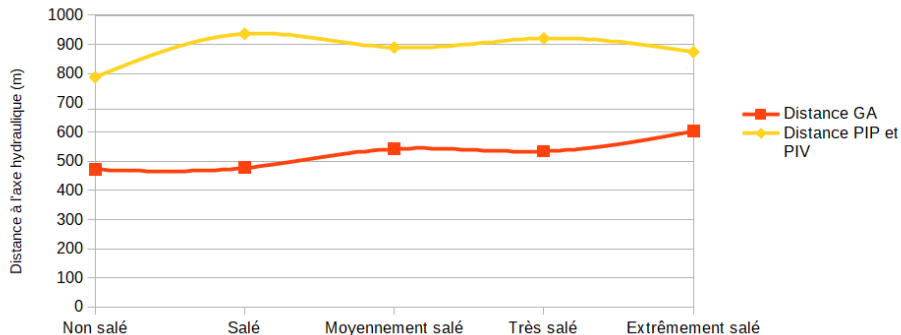


FIGURE 18 – Relation entre Salinité et distance à l'axe hydraulique

CONCLUSIONS 1

- 1 La proximité aux ressources en eau serait l'élément central
- 2 L'année de mise en culture est fonction de la distance à la ressource
- 3 Le type de sol serait un facteur insignifiant sur la salinité
- 4 Finalement, la salinisation des sols n'est rien d'autre qu'un problème de drainage des eaux usées qui touchent plus les PIP et les PIV que les GA.

CONCLUSIONS 1

- 1 La proximité aux ressources en eau serait l'élément central
- 2 L'année de mise en culture est fonction de la distance à la ressource
- 3 Le type de sol serait un facteur insignifiant sur la salinité
- 4 Finalement, la salinisation des sols n'est rien d'autre qu'un problème de drainage des eaux usées qui touchent plus les PIP et les PIV que les GA.

CONCLUSIONS 1

- 1 La proximité aux ressources en eau serait l'élément central
- 2 L'année de mise en culture est fonction de la distance à la ressource
- 3 Le type de sol serait un facteur insignifiant sur la salinité
- 4 Finalement, la salinisation des sols n'est rien d'autre qu'un problème de drainage des eaux usées qui touchent plus les PIP et les PIV que les GA.

CONCLUSIONS 1

- 1 La proximité aux ressources en eau serait l'élément central
- 2 L'année de mise en culture est fonction de la distance à la ressource
- 3 Le type de sol serait un facteur insignifiant sur la salinité
- 4 Finalement, la salinisation des sols n'est rien d'autre qu'un problème de drainage des eaux usées qui touchent plus les PIP et les PIV que les GA.

4.3. UN CADRE DE GESTION DÉPOURVU DE STRATÉGIES

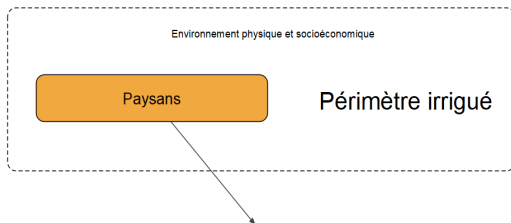


FIGURE 19 – *Système agricole paysan dans le Gorom-Lampsar*

4.3. UN CADRE DE GESTION DÉPOURVU DE STRATÉGIES

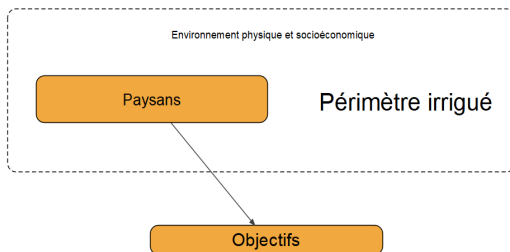


FIGURE 19 – *Système agricole paysan dans le Gorom-Lampsar*

4.3. UN CADRE DE GESTION DÉPOURVU DE STRATÉGIES

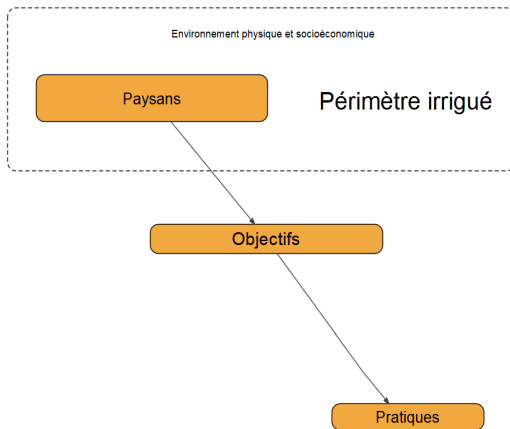


FIGURE 19 – *Système agricole paysan dans le Gorom-Lampsar*

4.3. UN CADRE DE GESTION DÉPOURVU DE STRATÉGIES

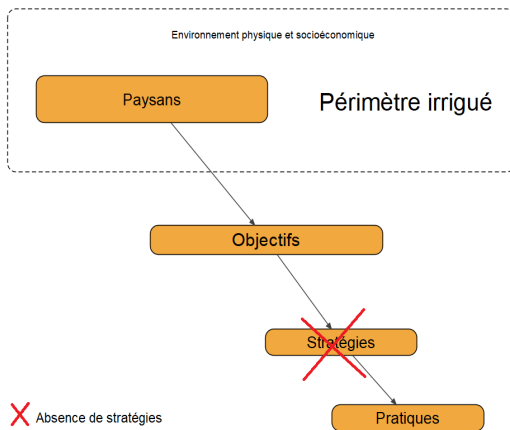


FIGURE 19 – *Système agricole paysan dans le Gorom-Lampsar*

Indicateurs de la salinité des sols

Indicateurs	Nom	Problèmes
Efflorescence saline sur la croûte	« <i>Khorom</i> »	Salinité
Efflorescence et couleur blanche	« <i>Khorom</i> »	Salinité
Couleur noire du sol + Retard de croissance	« <i>Khorom</i> »	Sodicité
Structure meuble du sol	« <i>Khorom</i> »	Sodicité
Croute et/ou texture meuble du sol + couleur noire	« <i>Khorom</i> »	Salinité/Sodicité

Plusieurs pratiques de gestion

Plusieurs pratiques de gestion

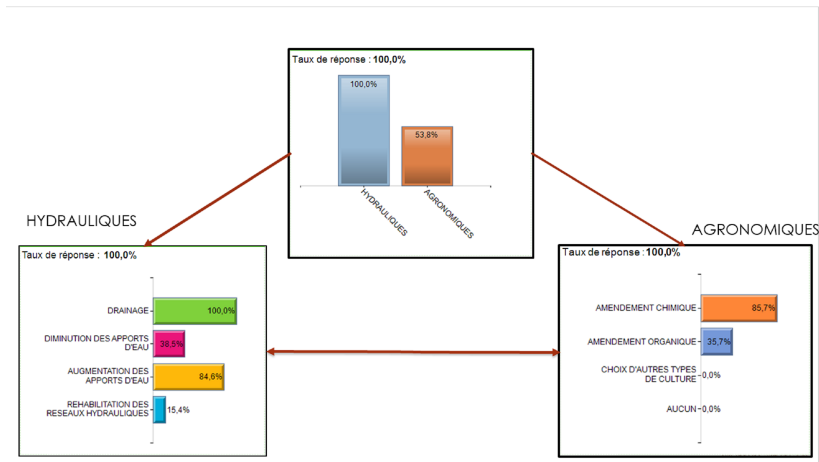


FIGURE 20 – Pratiques de gestion dans le Gorom-Lampsar

Les pratiques de gestion hydrauliques

Les pratiques de gestion hydrauliques



Les pratiques de gestion hydrauliques



- Mais une pratique hydraulique source de salinisation et de pollution

Les pratiques de gestion agronomiques

Les pratiques de gestion agronomiques

- Des pratiques agronomiques dominées par l'utilisation excessive de produits chimiques

Les pratiques de gestion agronomiques

- Des pratiques agronomiques dominées par l'utilisation excessive de produits chimiques

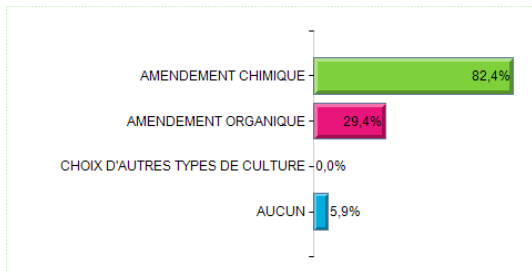


FIGURE 21 – Pratiques agronomiques

Les pratiques de gestion agronomiques

- Des pratiques agronomiques dominées par l'utilisation excessive de produits chimiques

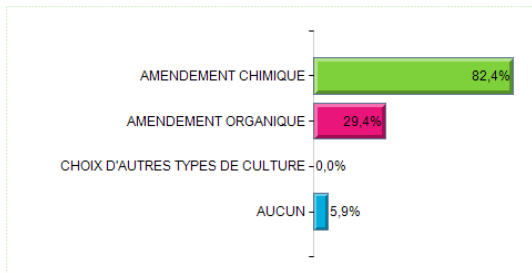


FIGURE 21 – Pratiques agronomiques



CONCLUSIONS 2

- 1 Plusieurs indicateurs et seul terme pour la salinité/sodicité
- 2 La gestion de la salinité : une combinaison de pratiques
- 3 Cette évacuation des eaux : un transfert de sels
- 4 Absence d'un cadre de gestion opérationnel de la salinité dans les PIP et les PIV
- 5 La gestion de la salinité est une question de gestion de l'eau à l'échelle du périmètre

CONCLUSIONS 2

- ➊ Plusieurs indicateurs et seul terme pour la salinité/sodicité
- ➋ La gestion de la salinité : une combinaison de pratiques
- ➌ Cette évacuation des eaux : un transfert de sels
- ➍ Absence d'un cadre de gestion opérationnel de la salinité dans les PIP et les PIV
- ➎ La gestion de la salinité est une question de gestion de l'eau à l'échelle du périmètre

CONCLUSIONS 2

- ➊ Plusieurs indicateurs et seul terme pour la salinité/sodicité
- ➋ La gestion de la salinité : une combinaison de pratiques
- ➌ Cette évacuation des eaux : un transfert de sels
- ➍ Absence d'un cadre de gestion opérationnel de la salinité dans les PIP et les PIV
- ➎ La gestion de la salinité est une question de gestion de l'eau à l'échelle du périmètre

CONCLUSIONS 2

- ➊ Plusieurs indicateurs et seul terme pour la salinité/sodicité
- ➋ La gestion de la salinité : une combinaison de pratiques
- ➌ Cette évacuation des eaux : un transfert de sels
- ➍ Absence d'un cadre de gestion opérationnel de la salinité dans les PIP et les PIV
- ➎ La gestion de la salinité est une question de gestion de l'eau à l'échelle du périmètre

CONCLUSIONS 2

- ➊ Plusieurs indicateurs et seul terme pour la salinité/sodicité
- ➋ La gestion de la salinité : une combinaison de pratiques
- ➌ Cette évacuation des eaux : un transfert de sels
- ➍ Absence d'un cadre de gestion opérationnel de la salinité dans les PIP et les PIV
- ➎ La gestion de la salinité est une question de gestion de l'eau à l'échelle du périmètre

CONCLUSIONS 2

- ➊ Plusieurs indicateurs et seul terme pour la salinité/sodicité
- ➋ La gestion de la salinité : une combinaison de pratiques
- ➌ Cette évacuation des eaux : un transfert de sels
- ➍ Absence d'un cadre de gestion opérationnel de la salinité dans les PIP et les PIV
- ➎ La gestion de la salinité est une question de gestion de l'eau à l'échelle du périmètre

4.4. TROIS PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT

4.4. TROIS PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT

1. Une bonne gouvernance de l'eau

4.4. TROIS PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT

1. Une bonne gouvernance de l'eau

- La question de la salinité dans les PIP et PIV est une question de gouvernance des ressources en eau

4.4. TROIS PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT

1. Une bonne gouvernance de l'eau

- La question de la salinité dans les PIP et PIV est une question de gouvernance des ressources en eau

2. La formation à la gestion des systèmes irrigués

4.4. TROIS PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT

1. Une bonne gouvernance de l'eau

- La question de la salinité dans les PIP et PIV est une question de gouvernance des ressources en eau

2. La formation à la gestion des systèmes irrigués

- La formation agricole devient incontournable pour maîtriser les enjeux du développement de l'agriculture irriguée

4.4. TROIS PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT

1. Une bonne gouvernance de l'eau

- La question de la salinité dans les PIP et PIV est une question de gouvernance des ressources en eau

2. La formation à la gestion des systèmes irrigués

- La formation agricole devient incontournable pour maîtriser les enjeux du développement de l'agriculture irriguée

3. Des outils modernes de suivi des sols

4.4. TROIS PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT

1. Une bonne gouvernance de l'eau

- La question de la salinité dans les PIP et PIV est une question de gouvernance des ressources en eau

2. La formation à la gestion des systèmes irrigués

- La formation agricole devient incontournable pour maîtriser les enjeux du développement de l'agriculture irriguée

3. Des outils modernes de suivi des sols

- Des outils d'aide à la décision existent mais leur application pose souvent des problèmes

CONCLUSION : DES « TERRITOIRES SALÉS »

Les « territoires salés » de l'eau désignent :

CONCLUSION : DES « TERRITOIRES SALÉS »

Les « territoires salés » de l'eau désignent :

- 1 Des terres agricoles salées

CONCLUSION : DES « TERRITOIRES SALÉS »

Les « territoires salés » de l'eau désignent :

- 1 Des terres agricoles salées
- 2 La perception et les pratiques des territoires

CONCLUSION : DES « TERRITOIRES SALÉS »

Les « territoires salés » de l'eau désignent :

- 1 Des terres agricoles salées
- 2 La perception et les pratiques des territoires
- 3 Et la complexité liée à la gestion et à la gouvernance de l'eau

CONCLUSION : DES « TERRITOIRES SALÉS »

Les « territoires salés » de l'eau désignent :

- 1 Des terres agricoles salées
- 2 La perception et les pratiques des territoires
- 3 Et la complexité liée à la gestion et à la gouvernance de l'eau

La différenciation de la gouvernance de l'eau

CONCLUSION : DES « TERRITOIRES SALÉS »

Les « territoires salés » de l'eau désignent :

- 1 Des terres agricoles salées
- 2 La perception et les pratiques des territoires
- 3 Et la complexité liée à la gestion et à la gouvernance de l'eau

La différenciation de la gouvernance de l'eau

- Plusieurs « territoires salés » impliquent une différenciation de la gouvernance de l'eau

4.5. PERSPECTIVES DE RECHERCHE

- Une étude linguistique très poussée sur d'autres termes utilisés pour caractériser les sols salés
- Établir une correspondance entre la perception et la classification des sols salés (FAO)
- La modélisation hydrodynamique dans la cartographie des sols salés

4.5. PERSPECTIVES DE RECHERCHE

- Une étude linguistique très poussée sur d'autres termes utilisés pour caractériser les sols salés
- Établir une correspondance entre la perception et la classification des sols salés (FAO)
- La modélisation hydrodynamique dans la cartographie des sols salés

4.5. PERSPECTIVES DE RECHERCHE

- Une étude linguistique très poussée sur d'autres termes utilisés pour caractériser les sols salés
- Établir une correspondance entre la perception et la classification des sols salés (FAO)
- La modélisation hydrodynamique dans la cartographie des sols salés

4.5. PERSPECTIVES DE RECHERCHE

- Une étude linguistique très poussée sur d'autres termes utilisés pour caractériser les sols salés
- Établir une correspondance entre la perception et la classification des sols salés (FAO)
- La modélisation hydrodynamique dans la cartographie des sols salés

RÉFÉRENCES

- DOUAOUI, A. E. K. et al. (2006). "Detecting salinity hazards within a semiarid context by means of combining soil and remote-sensing data". In : *Geoderma* 134.1, p. 217-230.
- HUETE, A. R. (1988). "A soil-adjusted vegetation index (SAVI)". In : *Remote sensing of environment* 25.3, p. 295-309.
- KHAN, N. et al. (2005). "Assessment of hydrosaline land degradation by using a simple approach of remote sensing indicators". In : *Agric. Water Manag* 77.1, p. 96-109.
- KIELEN, N. (1996). *Farmers' Perceptions on Salinity and Sodicty*. Lahore, Pakistan : International Irrigation Management Institute. 70 p.
- KIJNE, J. W. (1998). *How to Manage Salinity in Irrigated Lands : A Selective Review with Particular Reference to Irrigation in Developing Countries*. Google-Books-ID : no_OJwxJP6cC. Colombo, Sri-lanka : IWMI. 44 p.
- MERING, C. (1987). "Caractérisation de l'hétérogénéité des unités de paysage sur les images de télédétection". In : Colloque Hétérogénéité ATP Télédétection, Strasbourg (FRA), 1987/05/06-07. Bondy : ORSTOM, 23 p. multigr.
- POUSSIN, J.-C. et al. (2002). *Riziculture irriguée et évolution des sols dans la vallée du Sénégal*. Actes de l'atelier du PCSI. Montpellier : CIRAD. 8 p.
- USSL (1954). *Diagnosis and Improvement of saline and alkali soils*. Avec la coll. de L. E. ALLISON et al. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Coll. Agriculture Handbook 60. Washington DC. : RICHARD L-A. 166 p.

❄️ **MERCI POUR VOTRE ATTENTION** ❄️

