

Étude de la dynamique de l'occupation des sols du département de Fatick de 1984 à 2020 (Fatick, Sénégal)

Bineta AMAR^{1*}, Mame Samba MBAYE¹, Alfred Kouly TINE², Ibrahima MALL³, Maniane SARR¹, Maïmouna AÏDARA¹ et Kandiora NOBA¹

¹Laboratoire de Botanique Biodiversité, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta DIOP, BP : 5005 Dakar, Sénégal.

²Centre National de Recherches Agronomiques de Bambey, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, BP : 53 Bambey, Diourbel, Sénégal.

³École supérieure des Mines de la géologie et de l'environnement, Université Amadou Mahtar MBOW de Diamniadio ; BP : 45927 Dakar, Sénégal

* Auteur correspondant : E-mail : fabineton27@gmail.com ; Tel : +221 776654263

Mots clés : Cartographie, Dynamique, Fatick, Salinisation, SIG, Unités d'occupation.

Keywords: Cartography, Dynamics, Fatick, SIG, Salinization, occupancy unit

Submitted 17/01/2024, Published online on 29/02/2024 in the [Journal of Animal and Plant Sciences \(J. Anim. Plant Sci.\) ISSN 2071 – 7024](#)

1 RÉSUMÉ

Dans les régions arides et semi-arides du bassin méditerranéen, la salinisation des terres constitue l'un des facteurs abiotiques majeurs qui réduisent la disponibilité des terres cultivables et favorise la fragilisation des écosystèmes. Le sol étant une composante principale de l'écosystème, joue un rôle essentiel dans l'agriculture comme support des cultures et en leur fournissant de l'eau, de l'air et les éléments nutritifs nécessaires à leurs croissances. C'est dans ce sens que la salinisation croissante des terres accompagnée parfois d'une alcalinisation absorbe les sols voir même impacte négativement la mise en valeur agricole des terres de culture. En effet, une carte d'occupation du sol est un paramètre déterminant de l'utilisation et de la gestion durable du territoire. C'est ainsi que, l'étude de la dynamique de la salinisation des terres par le biais des systèmes d'information géographique (SIG) et les outils de la télédétection deviennent indispensable pour évaluer les superficies des terres affectées par ce phénomène de salinisation des terres. C'est dans cette optique que cette étude a été menée pour caractériser la dynamique de l'occupation des sols dans la région de Fatick. Pour se faire, des images du satellite Landsat des années 1984 (Landsat 5), 2000 (Landsat 7) et 2020 (Landsat 8) ayant toutes une révolution spatiale de 30 m ont été utilisées. Après les différentes corrections apportées aux images, des indices spectraux (eau, végétation et salinité) ont permis d'évaluer le niveau d'occupation de ces entités dans le temps et dans l'espace. Et enfin, une classification supervisée de l'algorithme «maximum de vraisemblable» a été appliquée pour mettre en évidence l'occupation des sols où les superficies de chaque entité d'occupation sont déterminées. L'ensemble de ces méthodologies a permis principalement de mettre en évidence la dynamique de la salinisation des terres et son impact sur la végétation au cours des années 1984, 2000 et 2020. D'une manière générale, cette dynamique est caractérisée par une extension progressive des tannes au détriment de la végétation de type mangrove et de la végétation continentale de 1984 à 2020. En effet, entre 1984 et 2020, on note une augmentation progressive de la superficie occupée par les tannes passant de 38,1 à 42,3% associée à une régression de la surface couverte par la végétation continentale (34,6 à 25,7) et la végétation de type mangrove (11,8 à 5,6%). Une expansion urbaine est aussi mise en évidence avec une



augmentation de la superficie des bâtiments (13,9 à 22,9%). Les réseaux hydrographiques connaissent également des avancées de 1,7 à 3,6% par rapport à la superficie totale de la région de Fatick. L'étude de la dynamique d'occupation des sols a permis de mettre en exergue une dégradation progression des terres rendant vulnérable la productivité agricole.

ABSTRACT

In the arid and semi-arid regions of the Mediterranean basin, soil salinization constitutes one of the major abiotic factors, which reduces the availability of arable land and promotes the destruction of ecosystems. The soil, being a main component of the ecosystem, plays an essential role in agriculture as a support for crops and by providing them with water, air and the nutrients necessary for their growth. It is in this sense that the increasing salinization of land, sometimes accompanied by alkalization, absorbs the soil and even negatively impacts the agricultural development of arable areas. A land use map is a determining parameter for the use and sustainable management of the territory. This is why the study of the dynamics of land salinization through mapping and remote sensing tools and Geographic Information Systems becomes essential to assess the areas of land affected by this phenomenon. It is with this in mind that this study was carried out to characterize the dynamics of land use in the Fatick region. To do this, images from the Landsat satellite from the years 1984 (Landsat 5), 2000 (Landsat 7) and 2020 (Landsat 8) all having a spatial revolution of 30 m were used. After the various corrections made to the images, spectral indices (water, vegetation and salinity) made it possible to assess the level of occupancy of these entities in time and space. And finally, a supervised classification of the "maximum likelihood" algorithm was applied to highlight land use where the areas of each occupation entity are determined. All of these methodologies mainly made it possible to highlight the dynamics of land salinization and its impact on vegetation during the years 1984, 2000 and 2020. Generally speaking, this dynamic is characterized by a progressive extension of tannes. To the detriment of mangrove type vegetation and continental vegetation from 1984 to 2020. Indeed, between 1984 and 2020, we note a progressive increase in the area occupied by tannes going from 38.1 to 42.3% associated with a regression of the surface covered by continental vegetation (34.6 to 25.7) and mangrove-type vegetation (11.8 to 5.6%). Urban expansion is also evidenced with an increase in the surface area of buildings (13.9 to 22.9). The hydrographic networks are also experiencing progress of 1.7 to 3.6% compared to the total area of the Fatick region. The study of land use dynamics highlighted a progressive degradation of land making agricultural productivity vulnerable.

2 INTRODUCTION

Le phénomène de la salinisation des sols et de la nappe dans les zones à climat aride et semi-aride est considéré comme une menace réelle pour la sécurité alimentaire et le bien-être des populations. Plusieurs facteurs interviennent dans ce processus de salinisation des terres à savoir des facteurs purement climatiques (température, précipitations, absence de drainage, composition de nature pétrographique de la roche mère, intrusion marine) et anthropique. Le sol constitue une interface de l'environnement qui conditionne la qualité de l'eau et de l'air et le développement diversifié des êtres vivants. Les travaux de Legros, (2009), ont montré que sur 1.5milliard d'hectares de terre cultivée dans le monde, environ 77 millions d'hectares (5%) sont affectés par la teneur excessive en sel des sols. De la même manière, selon la FAO, (2016), dans le monde, les estimations révèlent que la salinisation des terres a affecté plus de 400 millions d'ha et en menace gravement des superficies équivalentes. Au Sénégal en particulier, les travaux menés par l'Institut National de Pédologie (INP) en 2008 estiment des superficies de terre salée à près de 1 million ha dont l'estuaire du Sine-Saloum est la zone la plus affectée par ce phénomène avec plus de 50 % de surface cultivable menacée (Sadio, 1989). De plus, la phénomène de salinisation des

terres concerne plus du tiers de la superficie de la région de Fatick (Faye *et al.*, 2016), alors que dans l'arrondissement de Fimela, plus de 50% des terres sont affectées par le phénomène de salinisation (Amar, 2019). De ce fait, la salinisation progressive des terres a un impact négatif sur l'activité agricole des populations des zones touchées. Ainsi, des études (Amar, 2019 ; Faye *et al.*, 2016 ; Faye, 2018 ; Faye *et al.*, 2019a) ont montré que les sols se salinisent de plus en plus avec des conséquences sur leurs qualités physique, chimique et biologique. C'est ainsi que la cartographie de l'occupation du sol permet d'éclairer toute prise de décision d'aménagement sur le territoire et d'élaborer les grandes orientations en matière de développement régional (Bentekhici, 2006). La salinisation conduit à la perte partielle ou totale de la capacité de production d'un sol, en raison de la dégradation de ses propriétés physiques, chimiques et biologique. Une fois que le niveau de salinité est très élevé, il serait très compliqué et coûteux à remédier (Yang, 2006) cité par Abdenmour, (2021). C'est dans ce sens que cette étude a pour objectif de caractériser de dynamique de l'occupation du sol dans la région de Fatick en vu d'une gestion durable des ressources naturelles.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODE

3.1 Analyse diachronique de l'occupation du sol dans le Département de Fatick

3.1.1 Choix des données de l'étude : Les données qui ont été utilisées pour l'étude de la dynamique de l'occupation du sol sont des images Landsat des années 1984, 2000 et 2020. Elles sont utilisées dans le but comprendre l'évolution de la dynamique de la dégradation des terres par la salinisation avec des intervalles de date de 20 ans. Cet intervalle de traitement permet de mieux voir les grands changements qui affectent la zone à longs termes. Les caractéristiques des données satellitaires sont consignées dans le tableau 1. Ces dates ont été choisies pour évaluer la dynamique de la

dégradation des terres dans le département de Fatick par la salinité. Tout d'abord, l'année 1984 a permis de faire l'état de référence de la dégradation des terres par la salinisation en tenant compte de la sécheresse des années 1970 dans la région de Fatick. Ce déficit pluviométrique est par ailleurs considéré comme un facteur marquant de cette détérioration des écosystèmes. Ensuite, en 2000 pour un suivi de la dynamique de la dégradation des terres et ses impacts sur les ressources naturelles. Enfin, l'année 2020 permet d'avoir une représentation de la situation la plus récente de l'occupation du sol dans la région de Fatick.

Tableau 1 : Les données satellites

Satellites	Capteurs	Nombre de bande	Date	Résolution (m)
Landsat 5 1984	TM	7	08/04/84	30
Landsat 7 2000	ETM+	9	27/03/00	30
Landsat 8 2020	OLI et TIRS	11	27/04/20	30

TM : Thematic Mapper, **ETM +** : Enhanced Thematic Mapper+, **OLI** : Operational Land Imager, **TIRS** : Thermal Infrared Sensor.

3.1.2 Processus de téléchargement des images Landsat : L'acquisition d'images Landsat est un processus gratuit sur différentes plateformes web comme l'USGS (<http://earthexplorer.usgs.gov/>). Dans cette étude, des images Landsat 5 ont été téléchargées pour l'année 1984, Landsat 7 pour 2000 et Landsat 8 pour 2020. Le choix de ces types images Landsat est justifié par leur disponibilité à ces périodes mais également pour la qualité des images permettant de faire les compositions colorées des bandes.

3.2 Calcul d'indices spectraux

3.2.1 Indice de végétation : L'indice de végétation constitue un paramètre important pour identifier et suivre l'évolution spatiale et temporelle des couverts végétaux. Selon Girard et Girard, (1999), la détermination cet indice permet d'évaluer le développement de la végétation, les effets de stress salin, l'évaporation de la végétation, et certains paramètres du couvert comme la biomasse aérienne chlorophyllienne. C'est ce qui a donné lieu l'élaboration de diverses formules. Ainsi, l'indice de végétation est déterminé par la formule suivante.

$$NDVI = \frac{\text{Infrarouge} - \text{rouge}}{\text{infrarouge} + \text{rouge}}$$

NDVI : Normalized Difference Vegetation Index,

3.2.2 Indice d'eau : La proportion des surfaces occupée par le réseau hydrographique est déterminée à partir de l'indice d'eau. Les cours d'eau d'une zone peuvent subir une dynamique régressive par action naturelle ou anthropique. Ainsi cette proportion est obtenue par la formule suivant :

$$NDWI = \frac{B3 - B5}{B3 + B5}$$

NDWI : Normalized Difference water Index, **B3** : bande 3 et **B5** : bande 5

3.2.3 Indice de salinité : L'indice de salinité permet de visualiser les zones salées représentées par les tannes nues, les tannes enherbées et arbustives. Elle permet de ressortir le niveau de salinité de la zone par des réflectances ainsi que la dynamique de dégradation des terres par la salinisation. Il met en évidence une grande distinction entre les différentes classes de la région surtout celle qui présente une source de salinité de celles qui ne le sont pas. Il permet aussi de localiser les zones de forte salinité dans toute l'étendue de la zone d'étude. Cette proportion est par ailleurs donnée par la formule ci-dessous :

$$SI = \sqrt{B1 + B3}$$

SI : indice de salinité, **B1** : bande 1 et **B3** : bande 3

3.3 Définition des classes thématiques : L'objectif de l'élaboration des différentes classes thématiques est de mettre en exergue la dynamique de la superficie des unités d'occupation du sol de 1984 à 2020. Ainsi les différentes unités rencontrées dans la région de Fatick sont regroupées en cinq (5) classes thématiques que sont : la végétation de la mangrove, la végétation continentale, le réseau hydrographique, les tannes et les bâtiments. La classe de la végétation continentale renferme la savane arborée, la savane boisée, la savane arbustive clairsemée et les champs de cultures. La classe du réseau hydrographique comprend les bolongs et les mares. La classe des tannes inclut les tannes nues, les tannes herbacées et les tannes arbustives. Et enfin, les bâtiments regroupant les habitats et les bâtiments administratifs (Tableau 2).

Tableau 2 : Définition des classes thématiques

Unités d'occupation du sol	Classes thématiques
Mangrove	Végétation de mangrove
Savane arborée et boisée	Végétation continentale
Savane arbustive clairsemée	
Bolongs	Réseaux hydrographiques
Mares	
Tanne nue	Tannes
Tanne arborée	
Tanne arbustive	
Habitats et autres	Bâtiments

3.4 Traitement des images satellitaires :

Après l'acquisition des données satellitaires, il s'en est suivi leur traitement. Ainsi par le biais du logiciel Arcgis 10.5 et des images satellitaires, la dynamique saline des années 1984, 2000 et 2020 a été déterminée dans la région de Fatick. Après les différentes corrections apportées sur les images brutes, nous avons créé une image multispectrale par la combinaison des bandes pour obtenir une image colorée qui permettent la visualisation et la reconnaissance correcte des objets contenus dans l'image. Ainsi, pour mieux ressortir la végétation on a appliqué une fausse couleur aux images qui corresponde à la combinaison des bandes 4-3-2 (R : rouge, V : vert et B : bleu) dans l'image multispectrale afin de mieux visualiser les trois types d'unité d'occupation du sol (tannes, végétation et réseau hydrographique). Une classification supervisée dite dirigée basée sur une connaissance au préalable de la position et de la nature d'un

thème quelconque de l'image a été faite. Cette méthode s'est mise en avant pour minimiser les erreurs. Elle est basée sur une connaissance à priori de la région à cartographier et permet d'identifier les différentes unités d'occupation du sol par la création de zones d'entraînement sur chaque unité d'occupation du sol qui sera renseignée à l'algorithme « maximum de vrai semblance » qui à la fin va se servir des échantillons définis pour procéder à la classification de l'image. Après la phase de classification, l'image raster résultante est converti en fichier vectoriel (fichier de forme) pour calculer les différentes superficies des entités d'occupation du sol (le réseau hydrographique, la végétation de la mangrove, la végétation continentale, les tannes et les bâtiments). C'est ainsi que les superficies de chaque classe d'occupation du sol pour toutes les années ont été calculées à partir de la table des attributs du logiciel ArcGis 10.5.

4 RÉSULTATS

4.1 Analyse diachronique : L'étude de la dynamique d'occupation des sols dans les régions arides et semi-arides est une nécessité dans l'élaboration des stratégies de gestion durable des milieux naturels. L'analyse de cette occupation met en évidence des écosystèmes fragiles sous forte pression due aux activités anthropiques et aux changements climatiques notamment la baisse pluviométrique.

4.1.1 Analyse des indices : L'analyse des indices spectraux a permis de distinguer les zones de salinité élevée de celles non salines avec

la détermination de l'indice de salinité (IS) mais également mettre en exergue l'impact de cette salinisation progressive des terres sur la dégradation du couvert végétal avec l'indice de végétation (NDVI) en présence de l'indice d'eau (NDWI) mettant en évidence l'ensemble des réseaux hydrographiques. Ainsi la dynamique de ces indices a été évaluée au cours des années 1984, 2000 et 2020. La proportion de la végétation (végétale continentale et celle de la mangrove) au cours des années 1984, 2000 et 2020 a été déterminée par le biais de l'indice de

végétation NDVI. Ainsi en 1984, selon la réflectance spectrale, les résultats montrent une abondance du couvert végétale ; plus la teinte est claire, plus la proportion de végétation est importante. Cependant, en 2000, la régression de la couverture végétale est observée. Par ailleurs, force est de reconnaître que la végétation de la mangrove a pris une extension représentative en 2000. Ceci peut être dû par une prise de conscience sur l'importance de la mangrove dont des activités de reboisement y sont fréquemment pratiquées. En 2020, on assiste à une revégétalisation des terres où des touffes de végétation ont été notées. Ce retournement de situation peut être lié aux activités de reboisement qui sont souvent organisées par les populations locales. Cette dynamique du couvert

végétal est corrélée avec celle du réseau hydrographique où des variabilités remarquables n'ont pas été observées au cours des années 1984, 2000 et 2020. Mais force est de remarquer qu'à partir des années 2000, une progression des réseaux hydrographiques a été constatée avec une disparition de certains cours d'eaux. En faisant focus sur le niveau de salinisation des terres estimé à partir de l'indice de salinité, on constate qu'en 1984, les sols de Fatick étaient moins salés. Cependant, c'est en 2000 que la salinisation des terres est devenue beaucoup plus accentuée à Fatick où on observe une extension des terres salées jusqu'aux abords de la mangrove. Cette situation a persisté jusqu'en 2020 avec une salinisation progressive des terres est observée.

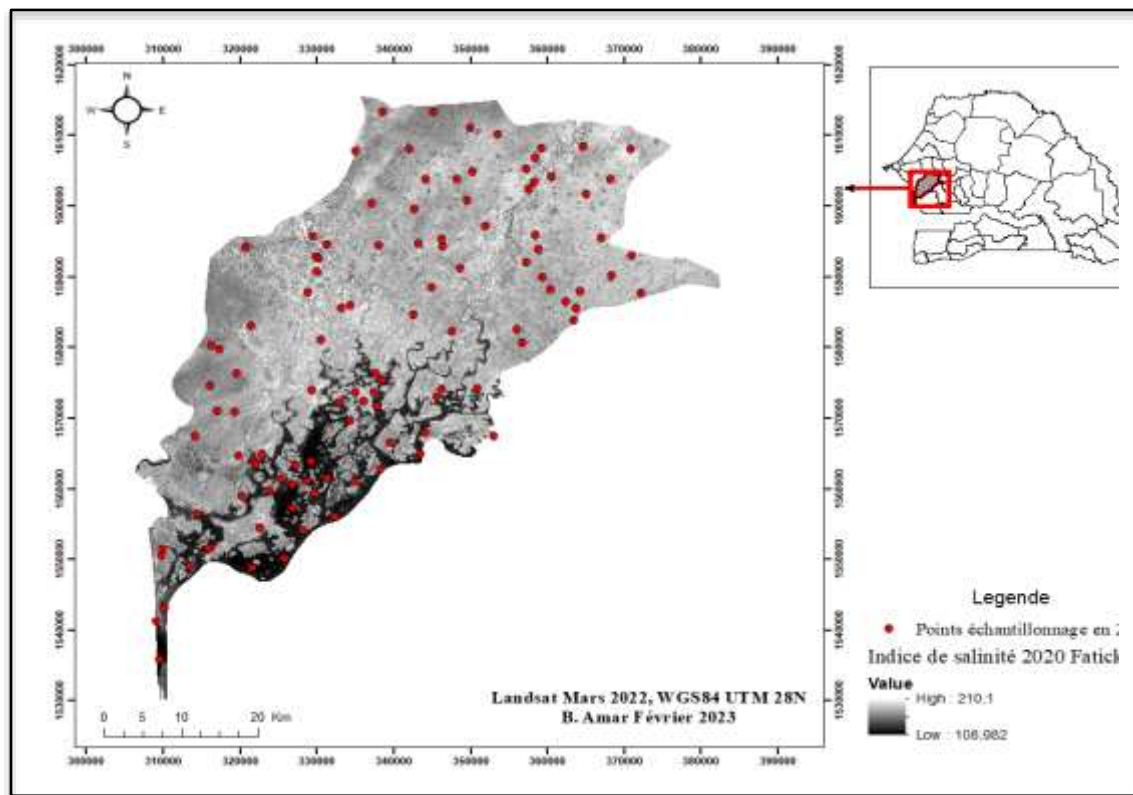


Figure 1 : Plan d'échantillonnage de la signature

4.1.2 Analyse des cartes d'occupation des sols de Fatick en 1984, 2000 et 2020 : L'analyse des images Landsat a permis de faire une discrimination des objets à la surface de la terre en d'autres termes, elle est utile pour faire la

cartographie de l'occupation du sol favorisant l'évaluation de la dynamique de cette occupation. Cette dynamique est déterminée dans l'espace et dans le temps. Les figures 2, 3, 4 et le tableau 3 montrent la dynamique de la salinisation des

terres et son impact sur la végétation de la mangrove et continentale au cours des années 1984, 2000 et 2020. L'analyse globale de cette évolution a mis en évidence une extension progressive des tannes au détriment de la mangrove et la végétation continentale. Une croissance démographique est observée dans cours de ces années dans la région de Fatick caractérisée par une augmentation progressive des superficies occupées par les bâtiments. Il apparaît qu'en 1984, le réseau hydrographique recouvrait 1,7% de la superficie totale de Fatick, la végétation de mangrove occupait les 11,8%, les tannes couvraient 38,1%, contre 34,6% pour la végétation continentale et 13,9% par rapport à la superficie totale (Figure 2 et tableau 4). Cependant, il a été noté qu'en 2000 une augmentation des superficies occupées par les tannes soit 39,7% associée à une régression des surfaces occupées par la végétation de la mangrove et la végétation continentale avec

respectivement 9,4% et 34,3%. Quant 'aux réseaux hydrographiques et les bâtiments, leurs superficies ont augmenté par rapport à la superficie totale de la région de Fatick. (Figure 3 et tableau 4). Par ailleurs, en 2020, la superficie occupée par les tannes a augmentée de 39,7% à 42,3% de la superficie totale entre 2000 et 2020. En revanche la superficie occupée par la végétation continentale recouvre 25,7% contre 5,6% pour végétation de la mangrove. Une augmentation de la superficie occupée par le bâtiment a été observée soit 22,9% de la surface totale de la région de Fatick (Figure 4 et tableau 4). En outre, il ressort de cette analyse que la situation s'est aggravée entre 2000 et 2020 avec une régression marquante de la végétation de la mangrove et la végétation continentale tandis que la superficie couverte par les tannes prend de l'ampleur avec 42,3% de la superficie totale de Fatick en 2020.

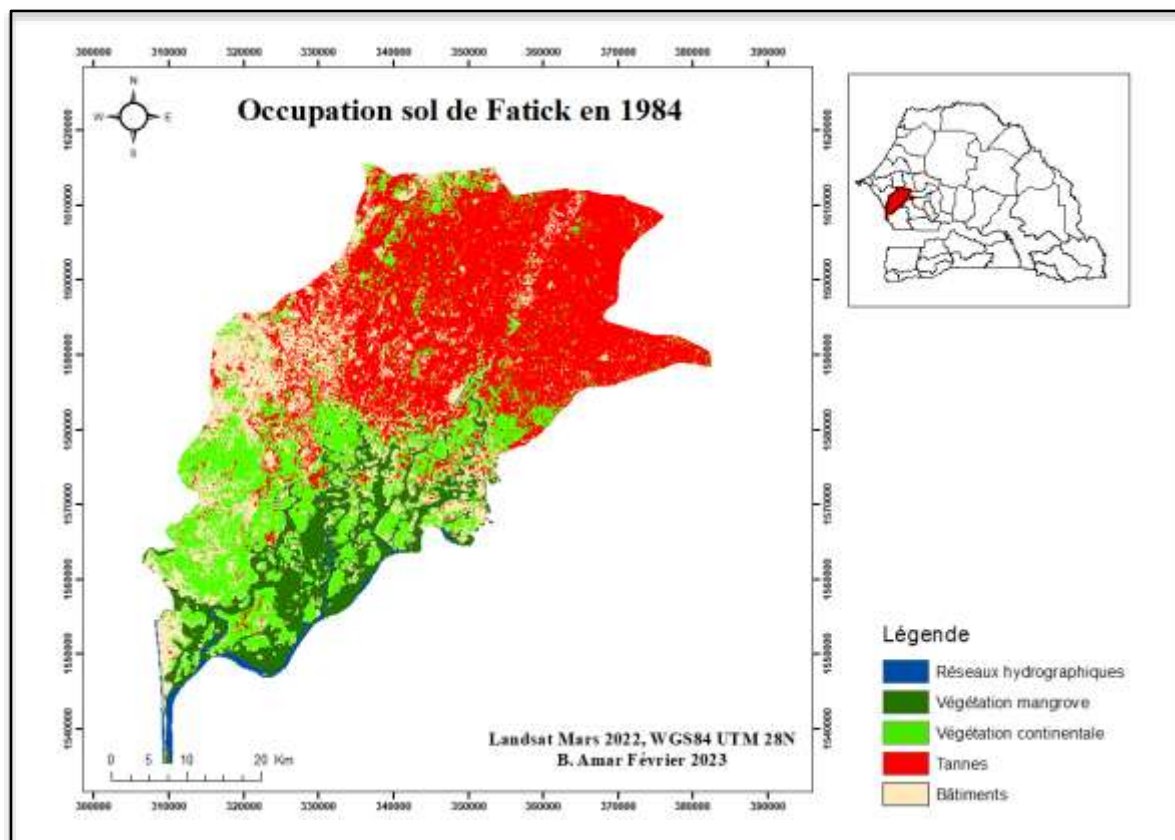


Figure 2 : État de l'occupation du sol de Fatick en 1984

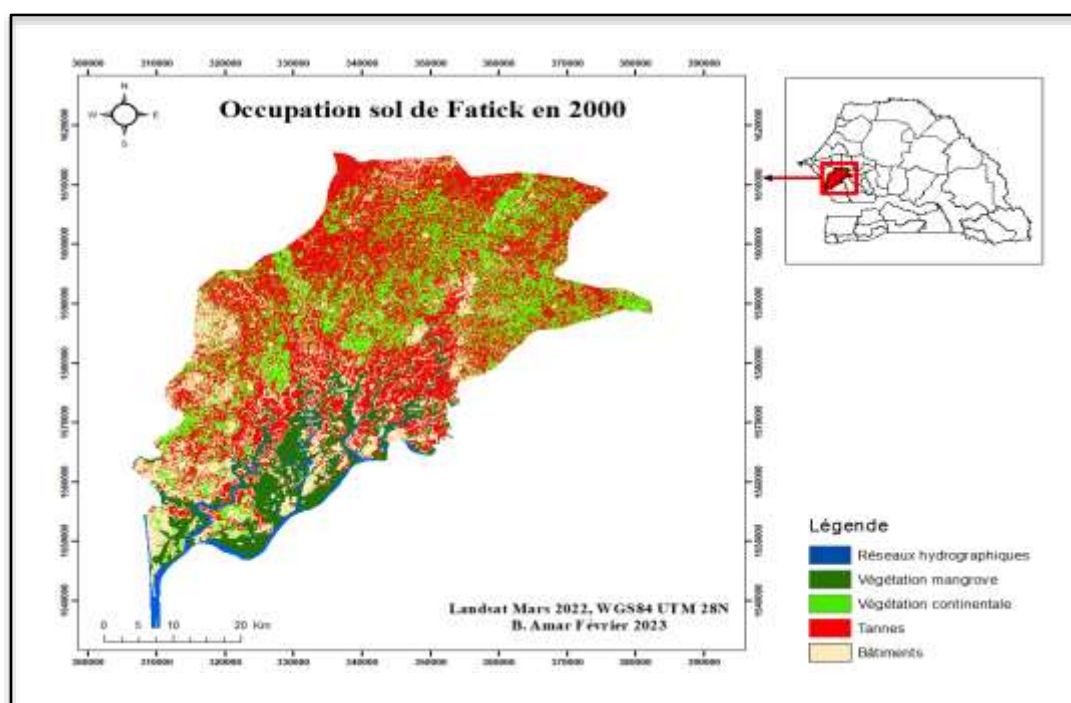


Figure 3 : État de l'occupation du sol de Fatick en 2000

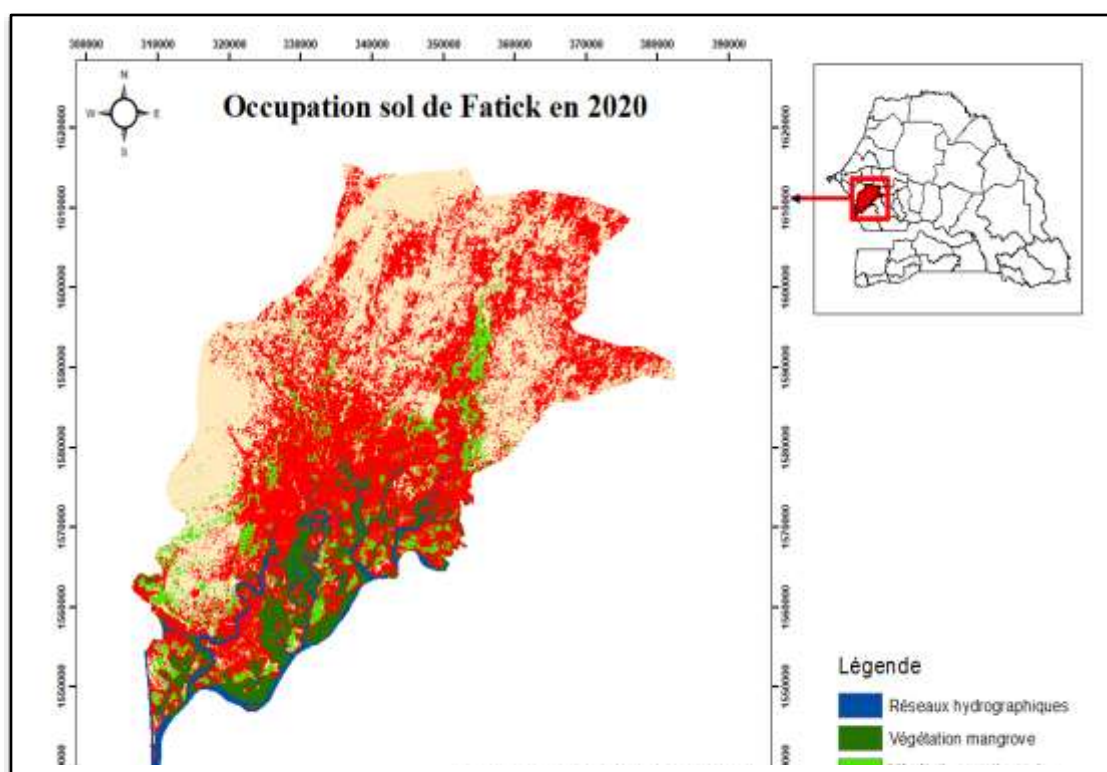


Figure 4 : État de l'occupation du sol de Fatick en 2020

**Tableau 3** : Superficies des unités d'occupation du sol de la région de Fatick en 1984, 2000 et 2020

Superficie en ha	1984	2000	2020
Réseaux hydrographiques	4381,74	8528,85	10766,88
Vegetation de la mangrove	30843,54	26184,87	16783,29
Vegetation continentale	90682,11	95949,54	77688,22
Tannes	99784,89	111276,9	127766,34
Bâtiments	36406,71	38074,41	69094,26

Tableau 4 : Proportion des unités d'occupation par rapport à la superficie totale de 1984 à 2020

Unités d'occupations	1984	Proportion en%	2000	Proportion en%	2020	Proportion en%
Réseaux hydrographiques	4381,7	1,7	8528,9	3,0	10766,9	3,6
Végétation mangrove	30843,5	11,8	26184,9	9,4	16783,3	5,6
Végétation continentale	90682,1	34,6	95949,5	34,3	77688,2	25,7
Tannes	99784,9	38,1	111276,9	39,7	127766,3	42,3
Bâtiments	36406,7	13,9	38074,4	13,6	69094,3	22,9

Tableau 5 : Synthèse de l'évolution des unités d'occupation de 1984 à 2020

Unités d'occupations	1984	2000	2020	1984-2020					
				1984-2000 (ha)		2020-2020 (ha)		1984-2020 (ha)	
				Prog	Reg	Prog	Reg	Prog	Reg
Réseau hydrographique	4381,7	8528,9	10766,9	4147,1		2238		6385,1	
Vegetation type mangrove	30843,5	26184,9	16783,3		-4658		-16783		26184
Vegetation continentale	90682,1	95949,5	77688,2	5267,4			-72420		90682
Tannes	99784,9	111276,9	127766,3	11492		16489,4		27981	
Bâtiments	36406,7	38074,4	69094,3	1667,7		31019,9		32687	

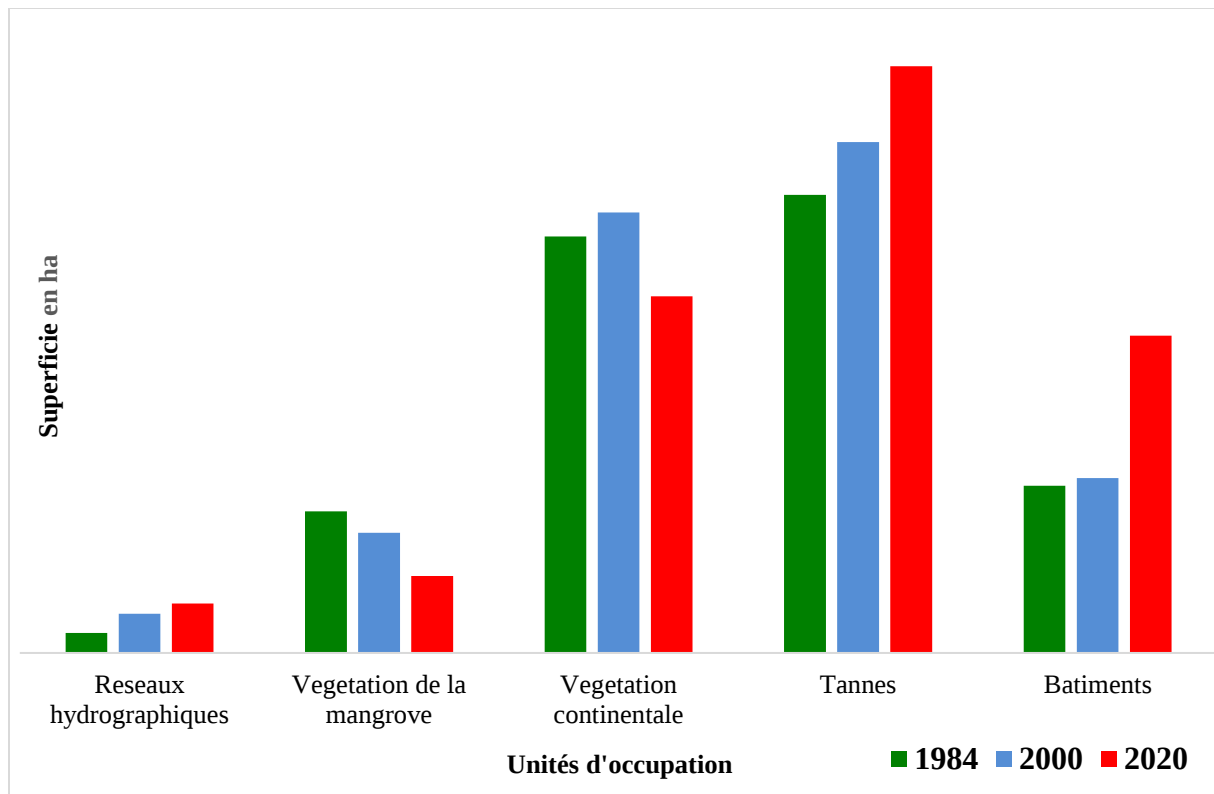


Figure 5 : Variations de la superficie des unités d'occupation du sol de Fatick de 1984 à 2020

5. DISCUSSION

L'augmentation des superficies affectées par la salinisation des terres associée à une régression de la végétation continentale et une perte progressive de la mangrove entre 1984 et 2020 est obtenue à travers l'analyse des images satellitaires. Cette tendance est en phase avec les résultats de Amar, (2019) sur l'analyse diachronique des unités d'occupation dans la communauté d'arrondissement de Fimela. L'augmentation des superficies occupées par le réseau hydrographique passant de 1,7% en 1984 à 3,6% par rapport à la superficie totale en 2020 peut être corrélée aux variabilités climatiques notées durant ces dernières décennies. Au cours du siècle dernier, le climat a connu de grands changements qui ont eu des répercussions néfastes sur les écosystèmes marins et côtiers. Les longues périodes de sécheresse depuis les années 1970 résultant des changements climatiques ont des effets négatifs sur le cycle hydrologique, l'environnement et les activités socio-économiques des populations locales.

L'augmentation de la superficie occupée par les bâtiments de 2000 à 2020 peut s'expliquer par l'explosion démographique et le système industriel qui a connu son extension dans la zone de Fatick durant ces dernières années. Le développement du tourisme et la pression foncière ont fortement favorisé cette augmentation des surfaces couvertes par les bâtiments. L'augmentation de la superficie couverte par la végétation continentale observée en 2000 peut s'exprimer par la prise de conscience de nos autorités étatiques et l'ensemble des bailleurs sur la question de la salinisation des terres constituant un phénomène mondial. C'est ainsi que des projets favorables à la récupération des terres sont entrepris notamment l'exemple parmi tant d'autres de la convention ISRA/Enabel dans la commune d'arrondissement de Djilor Djidiack, Loul Sessene, Baboulaye etc. (Rapport ISRA, 2019). L'augmentation de la superficie occupée par la végétation continentale peut aussi s'expliquer par les activités de reboisement



réalisées par le Projet de Reboisement Communautaire du Bassin Arachidier (PROCOBA) sur les tannes herbacées et arbustives en 1994. Les activités des projet ONG OSDIL et SENAGROSOL ont également agit spécifiquement dans les communes de Loul Sessene et de Djilass par des activités de reboisement souligné par Faye, (2018). Cette régénération de la végétation est aussi expliquer par les activités de reboisements massives et les mises en défens effectuer par le Projet de Gestion et de Restauration des Terres Dégradées du Bassin Arachidier (PROGERT) entre 2007 et 2011. Néanmoins, le manque de suivi et d'accompagnement observés dans la mise en œuvre de ces projets de restauration associé à l'absence d'activités de sensibilisation auprès des populations sur la question menaçante de la salinisation des terres peut être la résultante de cette chute de la superficie occupée par la végétation continentale passant de 34,3 à 25,7%

6 CONCLUSION

L'étude diachronique basée sur l'exploitation des images Landsats a permis de mettre en évidence une dynamique marquante des unités d'occupation du sol de la région de Fatick au cours des années 1984, 2000 et 2020. Globalement, une extension progressive des tannes au détriment de la mangrove et la végétation continentale entre 1984 et 2020 a été observée. Une expansion urbaine et foncière caractérisée par une augmentation croissante de la superficie des bâtiments a été mise en exergue. De 1984 à 2000, le réseau hydrographique, les tannes, la végétation continentale et les bâtiments ont affichées une progression respective de 4147,1, 11492, 5267,4 et 1667,7ha de leurs superficies d'occupation associée à une régression de 4658,7 ha de la superficie couverte

de la superficie totale de la région de Fatick en 2020. Cette diminution progressive du couvert végétation a des conséquences néfastes sur le pâturage tout en considérant que l'élevage fait partie des activités phare dans cette zone du bassin arachdier. Mais, force est de constater que toutes les actions entreprises dans la zone, en faveur de la réhabilitation des terres salées ont eu des impacts limités dans le temps et dans l'espace. En effet, selon Faye *et al.*, (2019a), la baisse de la superficie des formations végétales est due à l'extension des terres salées, de l'espace agraire, des feux de brousses et des coupes abusives des arbres favorisée par la pression foncière. L'avancée des terres salées est amplifiée par le déficit pluviométrique, les fortes évaporations sous l'effet de la température, les techniques d'exploitation et de stockage du sel (saliculture) dans les terres non salées mais également de l'intrusion d'eau de mer dans la partie continentale.

par la végétation de la mangrove. De 2000 à 2020, la dynamique se manifeste par une augmentation croissante 16489,4 ha de la superficie des tannes, 31019,9 ha des bâtiments et 2238 ha de la superficie couverte par le réseau hydrographique. Par contre, la végétation de la mangrove et la végétation continentale ont connues des régressions respectives de 16783,3 et 72420,8 ha en termes de superficies d'occupation. De 1984 à 2020, une hausse des superficies de 6285,1 ha du réseau hydrographique, 27981,5 ha des tannes et 32687,6 ha de la superficie des bâtiments ont été observés. Par contre, une régression de 27194,9 ha de la superficie de la végétation de la mangrove et 90682,1 ha de la végétation continental a été notée.

Conflit d'intérêt : Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts.

Contribution des auteurs : BA, MSM, AKT, IM, MS ont participé à la conception et à l'élaboration de la méthodologie expérimentale, à la définition des années de traitement et au

téléchargement des images Landsat. BA, MS et MA ont participé aux traitements des images satellitaires. BA a s'occupé de l'analyse et à l'interprétation des données. BA, MSM, AKT, KN ont participé à la rédaction du manuscrit.



7 REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les autorités de l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar et du Département de Biologie Végétale, sans qui ce travail n'aurait pu être mené à son terme. Nos

remerciements sont aussi adressés au laboratoire de Botanique Biodiversité pour la mise en œuvre des moyens matériel qui ont permis l'aboutissement de ce travail.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amar B. (2019) – Caractérisation de l'effet des ouvrages de réhabilitation des terres salées sur la diversité floristique dans la vallée de Bakhala (Fatick, Sénégal). Mémoire de master BV/FST/UCAD
- Abdenmour M.A. (2021) – Variabilité spatio-temporelle de la salinisation des sols du périmètre irrigué du Ziban (Biskra) : Apport de la géostatistique et de la télédétection. Université Mohamed Khider de Biskra. Thèse en sciences agronomiques, 161p.
- Bentekhici N., (2006) - SIG et l'imagerie spatiale pour la gestion des déchets solides : Cas d'application : zone d'Ain Temouche, Division de la télédétection, Centre National des techniques spatiales. p1-6.
- FAO. (2016) – Aqua-stat website. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*.
- Faye B. (2018) – Dynamique et détection des changements des unités d'occupation du sol du Nord de l'estuaire du Saloum de 1973 à 2014. *Revue Marocaine de Géomorphologie*.
- Faye B., Tine D., Dethié N., Cheikh D., Faye G., Ndiaye A. (2019a) – Évolution des terres salées dans le nord de l'estuaire du Saloum (Sénégal). *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, **25**, 81–90.
- Faye E., Tamba A., Diatta M. (2016) – *Lutte contre la salinisation et valorisation des terres salées au Sénégal. État des connaissances et perspectives*. Dakar.
- Gay M, 1999. Cours rédigé de télédétection sur la classification des images satellitaires à L'École Supérieure d'Agriculture de PURPAN
- Girard M.C., Girard C.M. (1999) – Traitement des données de télédétection. *Edition Dunod, Paris, France*, **13**.
- Legros J.-P. (2009) – La salinisation des terres dans le monde. In : *Proc. Académie des Sciences et Lettres de Montpellier Conf. n*, pp. 257–269.s
- Mas J.F. (2000) – Une revue des méthodes et des techniques de télédétection du changement. *Canadian Journal of Remote Sensing*, **26**, 349–362.
- Mokhtari D.E. (2009) – Apport de la télédétection dans l'évaluation de la dégradation des états de surface en milieu salin (Le Bas-Cheécliff).
- Sadio S. (1989) – Pédogénèse et potentialités forestières des sols sulfatés acides salés des tannes du Sine Saloum, Sénégal.
- Yang, J., 2006. Recent évolution of soil salinization in China and its driving processes. The 18th Word Congress of Soil Science. A presentation in part.