

Evaluation De L'écosystème Forestier De La Commune De Djilor (Fatick, Senegal) Selon La Methode De Classification De L'Uicn

Bineta Faye¹, El Hadji Sow², Abdou Aziz Faye³

¹Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Département de Géographie, Laboratoire de Climatologie et Environnement, B.P. 5005 Dakar-Fann (Sénégal).

²Centre de Suivi Ecologique, Rue Léon Gontran Damas, BP 15532, Fann Résidence-Dakar, Sénégal ; Laboratoire Leïdi «dynamiques des territoires et développement», Université Gaston Berger, Saint-Louis, Sénégal, sowelhadj89@gmail.com.

³Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Institut Fondamental d'Afrique Noire Cheikh Anta DIOP (IFANCAD), Laboratoire de Géographie, BP. 5005 Dakar-Fann (Sénégal).

RESUME

L'écosystème forestier localisé dans la Commune de Djilor, région de Fatick, est constitué par les forêts classées de Welor et de Djilor. Cet écosystème présente des potentialités non négligeables sur le plan écologique et socio-économique. Malgré tout, il est soumis à une menace d'ordre naturel et anthropique qui affecte ainsi, ces potentialités. Dès lors, l'objectif de cette contribution est de décrire les menaces qui l'affectent l'écosystème forestier de la commune de Djilor et de caractériser son degré de vulnérabilité. La démarche méthodologique adoptée est basée sur le traitement des images satellitaires Landsats de 1973, 1994 et 2018 et la méthode de classification des écosystèmes de l'UICN. Les résultats obtenus montrent que l'écosystème est en Danger critique d'extinction à cause du déficit pluviométrique, de l'avancée des tannes, de l'exploitation du bois et de la pression agricole.

Mots clés : Commune de Djilor, Ecosystème, Forêt, tannes, Déficit pluviométrique

ABSTRACT

The forest ecosystem located in the Municipality of Djilor, Fatick region, is made up of the classified forests of Welor and Djilor. This ecosystem has considerable potential on the ecological and socio-economic levels. In spite of everything, it is subject to a natural and anthropic threat which affects this potential. The aim of this contribution, therefore, is to describe the threats affecting the forest ecosystem of the municipality of Djilor and to characterise its degree of vulnerability. The methodological approach adopted is based on the processing of Landsats satellite images from 1973, 1994 and 2018 and the IUCN ecosystem classification method. The results obtained show that the ecosystem is in Critical Danger of extinction due to rainfall deficit, the advance of tannins, timber exploitation and agricultural pressure.

Keywords: Municipality of Djilor, Ecosystem, Forest, tannes, Rainfall deficit

Date of Submission: 09-10-2020

Date of Acceptance: 24-10-2020

I. INTRODUCTION

Les ressources forestières offrent une vaste gamme de services essentiels au bien-être des populations des pays sahéliens. Elles fournissent des services d'approvisionnement, des services de régulation des processus écologiques, des services culturels et des services de soutien, d'appui et d'assistance (MEA, 2005). Ainsi, les ressources végétales du Sénégal, notamment celles du Sine-Saloum présentent des potentialités non négligeables. La commune de Djilor appartenant au delta du Sine-Saloum dispose d'importantes ressources forestières qui occupent une superficie d'environ 2414 hectares (PLD, 2009). Entre la latitude 14°04'N et la longitude 16°20'O, la commune de Djilor se situe sur la route de Foundiougne qui mène à Passy et fait partie du delta du Sine-Saloum et est une sous-préfecture du département de Foundiougne (Région de Fatick). C'est aussi le chef-lieu de la commune de Djilor couvrant une superficie de 571 km². La commune de Djilor est limitée au Nord par la commune de Thiombly, à l'Est par la commune de Mbam, au Sud par la commune de Diaguène Barka et de Diossong et à l'Ouest par la commune de Ndiaffatte (Ndiaye, 2016).

La commune de Djilor dispose de nombreuses ressources forestières indispensables sur le plan écologique et socio-économique. Cet écosystème est constitué essentiellement des Forêts Classées de Wélor et de Djilor (figure 1). Avec une superficie de 4 666,2 ha, la Forêt Classée de Wélor (FCW) est limitée à l'ouest par les villages de Boli et Keur Mandao, à l'est par Wélor Sérère, au nord par Keur Tiénéké et au sud par Keur Bano.

La forêt Classée de Djilor a été créée par décret 1.538 du 20/06/1936. Cette forêt Classée a une superficie de 1 009,4 hectares. Elle est polarisée par douze (12) villages répartis dans les Communes de Djilor, Diossong et de Diagane Barka.

Cependant, la commune de Djilor tout comme la région de Fatick de manière générale, est marquée par une tendance générale à la dégradation des ressources végétales. Les principales causes de ces dégradations sont les défrichements à des fins agricoles ou non, les feux de brousse, les coupes abusives de bois d'œuvre et la salinisation. Il y existe une série de formations végétales caractéristiques en fonction des zones et un domaine forestier où l'on trouve des espèces végétales indicatrices de dégradation. On note :

Les terrains situés en amont qui sont occupés par des herbacées halophytes et *Tamarix senegalensis*. On retrouve dans les meilleures stations de la zone des formations végétales claires composées des essences comme *Borassus aethiopicum*, *Celtis integrifolia* (Mboul), *Parinari macrophylla*, *Prosopis africana* (Yiir), *Pterocarpus erinaceus*, *Tamarindus indica* (Dakhar) et *Detarium senegalensis* (Ditakh).

Le tapis herbacé caractéristique des tannes se retrouve dans la zone avec des espèces telles que *Sesuvium portulacastrum*, *Phloxerus vermicularus* et *Hygrophila senegalensis*. On y retrouve aussi des vestiges de formation végétale constituée d'essences soudaniennes telles que le *Daniella oliveri* (Santan), *Chlorophora excelsa* et le *Prosopis africana* (Yiir). Ces formations végétales sont gravement menacées entraînant ainsi des conséquences directes sur le sol : appauvrissement, érosion éolien et hydrique. Les zones des vallées sont envahies par le sel, empêchant leur exploitation permanente. Pour dire que cet écosystème est menacé par une dégradation continue réduisant ainsi ses potentialités écologiques et socioéconomiques. D'où l'intérêt d'évaluer le degré de sa vulnérabilité en se basant sur les critères d'évaluation de l'UICN.

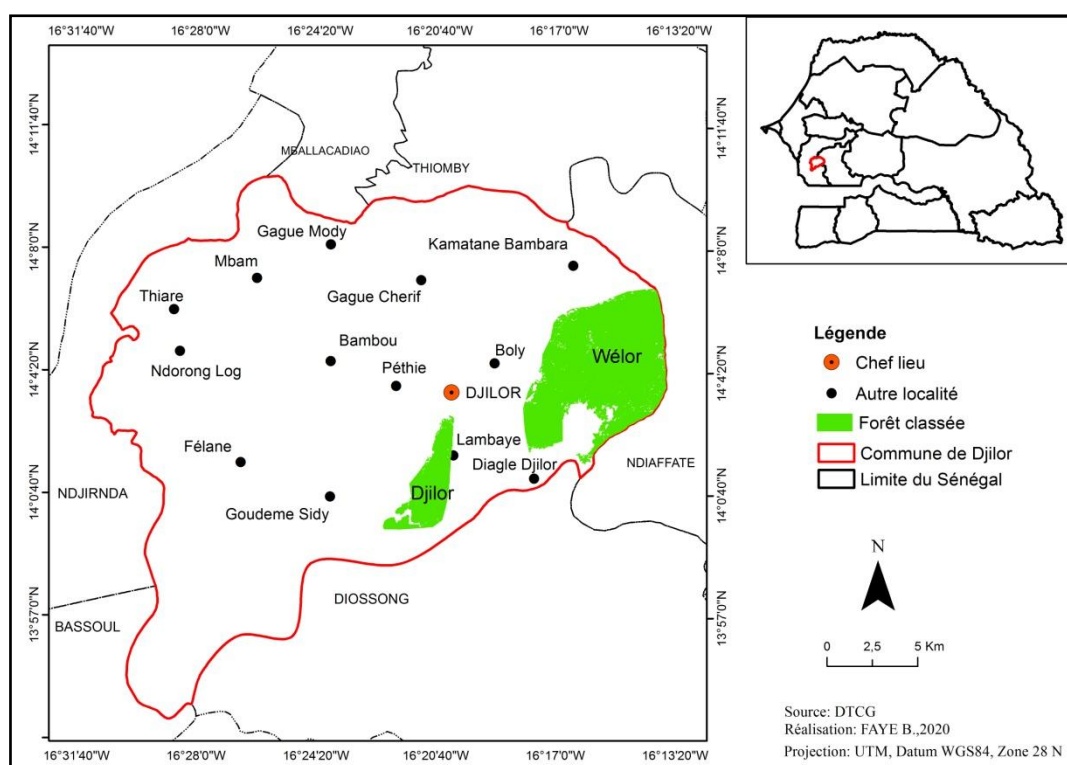


Figure 1 : Carte de la distribution spatiale de l'écosystème forêt de la commune de Djilor

1.1. LE BIOTE CARACTERISTIQUE DES FORETS DE DJILOR ET DE WELOR

La flore ligneuse de la FCW est composée d'au moins 46 espèces (Sambou, 2004). Les ligneux sont essentiellement représentés par *Sclerocarya birrea* (photo 1), *Lannea acida*, *Adansonia digitata* et *Sterculia setigera* avec une hauteur moyenne de 6 m. La strate arbustive est dominée par *Acacia seyal* et *Balanites aegyptiaca* (photo 2). Ces deux espèces représentent des populations stables avec une régénération naturelle

abondante. La végétation de cette forêt se caractérise par un taux de couverture faible (inférieur à 25 %) avec une densité moyenne faible (comprise entre 75 et 180 individus par hectare),(Sambou, 2004).



Photo 1 : *Sclerocarya birrea*



Photo 2 : *Balanites aegyptiaca*

La flore de la FCD se caractérise par sa diversité avec au moins quarante-cinq (45) espèces ligneuses. C'est une végétation de savanes arbustives et de savanes arbustives à arborées voire boisées sur le plateau dominée par des Mimosacées. Les espèces ligneuses caractéristiques de cette forêt sont *Acacia seyal*(photo 3), *Sclerocarya birrea*, *Combretum glutinosum* et *Anogeissus leiocarpus*. On note la présence d'autres espèces comme *Piliostigma reticulatum*, *Zizyphus mauritiana*, *Azadirachta indica*, *Balanites aegyptiaca*, *Guiera senegalensis*, *Faidherbia albida*, *Cordyla pinata*, *Tamarindus indica* etc. La densité moyenne de la forêt est de 162 individus par hectare avec un diamètre moyen de 16,6 cm(Gomis, 2015).



Photo 3 : Peuplement d'*Acacia seyal*

Les ressources fauniques de l'écosystème forêt sont peu diversifiées. Elles sont constituées essentiellement de reptiles, de mammifères et d'oiseaux. Les reptiles sont représentés par les vipères et autres types de serpent. Les mammifères sont constitués par les lièvres, les singes, les hyènes, les chacals, etc. Par ailleurs, l'avifaune sédentaire est composée de tourterelles, de pigeons verts, de pigeons de rôniers, de pintades, de francolins, etc.



Photo 4 : Nids d'oiseaux sur les branches d'*Acacia seyal*

1.1 ENVIRONNEMENT ABIOTIQUE

L'écosystème forêt se trouve dans le domaine climatique Nord soudanien. Dans cette zone nous avons deux grandes saisons. Une saison sèche de 7 mois (de novembre à mai). Cette saison est dominée par des vents d'Est qui ont un pouvoir évaporant important qui peut atteindre 210 mm au mois de mars avec une vitesse de 3m/s.

Les températures varient entre 25°C et 40 °C. L'insolation maximale est enregistrée au mois de juin avec 235,2 heures d'ensoleillement. Le taux d'humidité de l'air faible dépassant rarement en moyenne 50 % pendant cette période.

De juin à octobre, nous avons la saison des pluies dominée par les vents d'Ouest. Ce vent chaud et humide (la mousson) qui favorise l'essentiel des précipitations avec une pluviométrie située entre les isohyètes 700 mm et 800 mm. L'humidité relative maximale est enregistrée au mois de septembre avec 97 %. La température maximale est de 32,9°C au mois d'août avec 139,9 heures d'ensoleillement. L'évaporation maximale durant cette saison est enregistrée au mois de septembre avec 44 mm. Les ressources hydriques de cet écosystème sont constituées d'aquifères (nappe phréatique, maestrichtien et continental terminal) et des eaux de surface qui sont pour l'essentiel constituées de mares, de bas-fonds et de marigots provenant le plus souvent de la pluie.

Le relief est généralement plat et la topographie y est généralement basse. Les sols sont ferrugineux tropicaux non ou peu lessivés. Ils sont typiques des surfaces d'altération anciennes et sont profonds, riches en sesquioxydes mais dépourvus d'alumine libre.

II. DONNEES ET METHODE

2.1 DONNEES

Les images satellitaires Landsat utilisées dans ce rapport proviennent des capteurs Multi Spectral Scanner (MSS) pour l'image 1973, Thematic Mapper (TM) pour l'image 1994 et Operational Land Imager (OLI) pour l'image 2018 (tableau 1). Ces images (résolution 57 m pour 1973 et 30 m pour 1994 et 2018) sont acquises à la même période, au mois de mai.

La classification supervisée basée sur les règles du maximum de vraisemblance est appliquée pour chaque image. Les parcelles d'entraînement sont définies à l'aide de données issues de la mission de terrain. Les résultats obtenus de la classification sont validés par les coordonnées géographiques, prises lors d'une descente sur le terrain et des matrices de confusion. Les précisions obtenues de la classification des images sont partout supérieures à 90 %.

Tableau 1 :Les données satellitaires

Satellite	Capteurs	Date	Résolution (m)
Landsat 1	MSS	16/05/1972	57
Landsat 4	TM	06/05/1994	30
Landsat 8	OLI et TIRS	15/05/2018	30

2.2

2.3 METHODE

L'évaluation de l'écosystème forêt de la commune de Djilor a été faite selon la méthode de la Liste Rouge des Écosystèmes de l'UICN. Cette méthode inclut huit catégories: Effondré (CO), En Danger Critique (CR), En Danger (EN), Vulnérable (VU), Quasi menacé (NT), Préoccupation Mineure (LC), Données Insuffisantes (DD) et Non Évalué (Figure 2). Les six premières catégories (CO, CR, EN, VU, NT, LC) sont présentées par ordre décroissant en fonction du risque d'effondrement. Les catégories Données Insuffisantes et Non Évalué n'indiquent pas de niveau de risque.

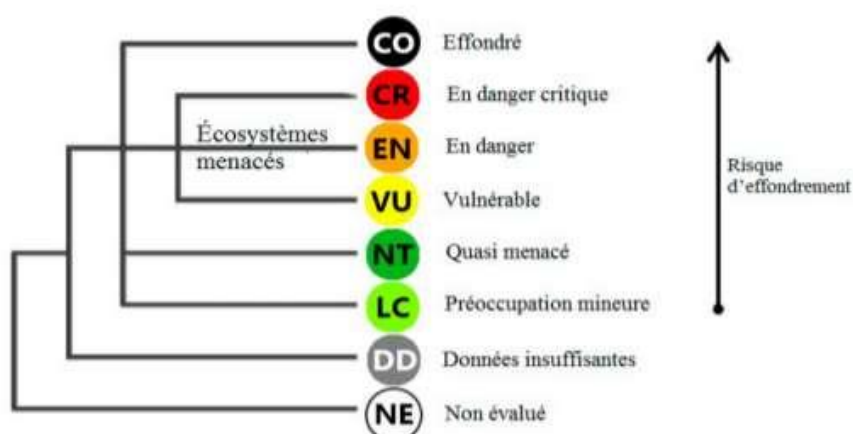


Figure 2 : Structure des catégories de la Liste Rouge des Écosystèmes de l'UICN.

Le modèle d'évaluation de risque de la Liste Rouge des Écosystèmes de l'UICN (LRE) comprend cinq critères pour évaluer le risque d'effondrement des écosystèmes (Tableau 2).

Tableau 2 : Finalités de la Liste Rouge des Écosystèmes de l'UICN

Critère	Finalité
A Réduction dans la distribution spatiale	Identifier les écosystèmes qui subissent des déclin de distribution, la plupart du temps en raison de menaces qui entraînent la perte et la fragmentation de l'écosystème.
B Distribution spatiale restreinte	Identifie les écosystèmes peu répandus qui sont sensibles aux menaces spatialement explicites et aux catastrophes.
C Dégradation environnementale	Identifie les écosystèmes qui subissent une dégradation environnementale
D Perturbation des processus ou interactions biotiques	Identifie des écosystèmes qui subissent la perte ou la perturbation des processus et interactions biotiques clés.
E Analyse quantitative qui estime la probabilité d'effondrement de l'écosystème	Permet d'intégrer l'évaluation de multiples menaces, symptômes et leurs interactions.

Critère A : Réduction de la distribution spatiale

Un écosystème peut être classifié conformément au critère A s'il est conforme aux seuils d'un des quatre sous-critères (A1, A2a, A2b, A3), quantifiés en tant que déclin de la distribution spatiale sur les périodes d'évaluation suivantes (tableau 3) :

Tableau 3 : sous critères et seuils du critère A

Sous critères	Période de temps	CR	EN	VU
A1	Passé (sur les 50 dernières années)	≥80 %	≥50 %	≥30 %
A2a	Futur (sur les 50 prochaines années)	≥80 %	≥50 %	≥30 %
A2b	Toute période de 50 ans comprenant le passé le présent et le futur	≥80 %	≥50 %	≥30 %
A3	Historique : depuis 1750	≥90 %	≥70 %	≥50 %

Source : Keith et al 2013 in Ba, 2018

L'application de ce critère est basée sur les données relatives à la cartographie des écosystèmes en 1965 et 2017. L'évaluation s'est faite selon le modèle statistique basé sur le taux absolu de déclin (*ARD*) et le taux proportionnel de déclin (*PRD*), calculés respectivement à partir du taux absolu de déclin par an (*TAD*) et du taux proportionnel de déclin par an (*TPD*), selon les formules suivantes (Keith et al., 2013, in Bâ, 2018).

$$TAD = - ((S2-S1) / (S2-S1)) / S1 * 100 \quad (8)$$

$$TPD = 100 * [1 - EXP ((LN (S2-S1) / (T2-T1)))] \quad (9)$$

S1 = Superficie (km²) des écosystèmes en 1965 et S2 = Superficie (km²) des écosystèmes en 2017

T1 = année 1965 et T2 = année 2017

avec des informations sur la proportion de l'écosystème affecté (étendue) afin de déterminer la catégorie de risque correspondante d'après le critère C.

Tableau 5 :sous critères et seuils du critère C

Sous critères	Période de temps	Gravité relative			
		Etendue (%)	≥80	≥50	≥30
C1	Les 50 dernières années en fonction des changements dans une variable abiotique, qui affectent, à gravité relative, une fraction de l'étendue de l'écosystème, tel que l'indique-le tableau suivant :	≥80	CR	EN	VU
		≥50			
		≥30			
C2	C2a. Les 50 prochaines années, fonction des changements dans une variable abiotique qui affectent, à gravité relative, une fraction de l'étendue de l'écosystème, tel que l'indique-le tableau suivant : OU C2b. n'importe quelle période de 50 ans, y compris le passé, le présent et l'avenir, fonction des changements dans une variable abiotique qui affectent, à gravité relative, une fraction de l'étendue de l'écosystème, tel que l'indique le tableau suivant :	Etendue (%)	≥80	≥50	≥30
		≥80	CR	EN	CR
		≥50	EN	VU	
		≥30	VU		
C3	Depuis 1750, en fonction des changements dans une variable abiotique qui affectent, à gravité relative, une fraction de l'étendue de l'écosystème, tel que l'indique le tableau suivant :	Etendue (%)	≥90	≥70	≥50
		≥90	CR	EN	CR
		≥70	EN	VU	
		≥50	VU		

Source : Keith et al 2013 in Ba, 2018

Les écosystèmes sont inscrits dans la catégorie CR lorsque le changement environnemental est à la fois extrêmement sévère (plus de 80 % de sévérité relative) et très extensif (plus de 80 % de la distribution). Les écosystèmes sont admissibles à des catégories de menace inférieures s'ils subissent des dégradations très sévères mais localisées ou des dégradations moins sévères mais extensives. Les écosystèmes qui ne parviennent pas à satisfaire les seuils pour la catégorie « Vulnérable » peuvent être classifiés dans la catégorie « Quasi Menacé ». Par exemple, un écosystème qui subit un déclin de plus de 80 % dans sa qualité environnementale sur 20-30 % de sa distribution, ou un déclin de plus de 30 % sur 70-80 % de sa distribution peut être admissible à la catégorie « Quasi Menacé ».

Critère D : Perturbation des interactions responsables de l'équilibre biotique de l'écosystème

La subsistance du biote à l'intérieur d'un écosystème dépend de multiples processus et interactions, y compris les processus concurrentiels, prédateurs, facilitateurs, mutualistes, trophiques et pathogènes, les liens mobiles (par exemple, les migrations saisonnières) et l'invasion d'espèces.

Les interactions qui sont ici prises en compte sont les relations basiques telles que la compétition trophique, la relation proie-prédateur, l'effet de mutualisation ou de facilitation ou encore de la diffusion de pathogènes dans l'écosystème. Cela inclut aussi les interactions entre les organismes et leur environnement physique, la fragmentation des habitats, les migrations, invasions et exploitation par l'homme. Ces interactions doivent être essentielles pour la résilience des écosystèmes et leur capacité à s'adapter à des changements environnementaux tout en maintenant leur fonctionnement biotique initial (Sepanso, 2003 in Ba, 2018).

Un écosystème peut être inscrit d'après le critère D s'il satisfait les seuils pour au moins un des quatre sous-critères (D1, D2, D2b ou D3), qui expriment différents degrés de perturbation biotique sur les périodes d'évaluation suivantes (tableau 6) :

Tableau 6 :sous critères et seuils du critère D

Sous critères	Période de temps	Gravité relative			
		Etendue (%)	≥80	≥50	≥30
D1	Les 50 dernières années en fonction des changements, dans une variable <u>biotique</u> , qui affectent, à gravité relative, une fraction de l'étendue de l'écosystème, tel que l'indique le tableau suivant :	Etendue (%)	≥80	≥50	≥30
		≥80	CR	EN	VU
		≥50	EN	VU	
		≥30	VU		

D2	<p>D2a. Les 50 prochaines années, en fonction des changements, dans une variable <u>biotique</u>, qui affectent, à gravité relative, une fraction de l'étendue de l'écosystème, tel que l'indique le tableau suivant :</p> <p>OÙ</p> <p>D2b. n'importe quelle période de 50 ans, y compris le passé, le présent et l'avenir, en fonction des changements dans une variable <u>biotique</u> qui affectent, à gravité relative, une fraction de l'étendue de l'écosystème, tel que l'indique le tableau suivant :</p>	Etendue (%)	≥80	≥50	≥30
		≥80	CR	EN	CR
		≥50	EN	VU	
		≥30	VU		
D3	<p>Des perturbations dans les processus ou interactions biotiques depuis 1750 en fonction des changements dans une variable <u>biotique</u> qui affectent, à gravité relative, une fraction de l'étendue de l'écosystème, tel que l'indique le tableau suivant :</p>	Etendue (%)	≥90	≥70	≥50
		≥90	CR	EN	CR
		≥70	EN	VU	
		≥50	VU		

Source:Keith et al 2013 in Ba, 2018

Critère E : Estimation du risque de disparition par analyse quantitative (modélisation)

Les modèles de simulation des dynamiques des écosystèmes peuvent permettre d'établir directement la probabilité d'effondrement de celui-ci, à l'échéance de 50 ans, comme les autres critères. Le critère E spécifie le niveau de risque qui correspond à chaque catégorie de menace en définissant la probabilité d'effondrement et la période d'évaluation pour les types d'écosystème « En Danger Critique (CR) », « En Danger (EN) » et « Vulnérable (VU) ».

Un écosystème peut être inscrit d'après le critère E s'il satisfait les seuils correspondants, c'est-à-dire une analyse quantitative qui estime que la probabilité d'effondrement est :

≥ 50 % dans les 50 prochaines années : CR

≥ 20 % dans les 50 prochaines années :EN

≥ 10 % dans les 100 prochaines années : VU

Après avoir appliqué tous ces critères, l'écosystème forestier de la Commune de Djilor est classé parmi une des 08 catégories de la Liste Rouge des Ecosystème de Djilor (LRE) de l'UICN.

III. RESULTATS

L'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) définit les forêts comme des terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectare (5 000m²) avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5 mètres et un couvert forestier de plus de 10%, ou avec des arbres capables de remplir ces critères. Par conséquent, pour l'évaluation des critères A et B, l'écosystème forêt est considéré comme effondré lorsque sa distribution spatiale est inférieure à 0,5 ha.

3.1 CRITERE A : REDUCTION DE LA DISTRIBUTION SPATIALE

❖ A.1 Evolution au cours des 50 dernières années

Au cours de ces 50 dernières années, la superficie de l'écosystème forêt de la commune a connu une faible évolution négative. Cette évolution est de l'ordre de 20,7 % en passant de 7 204 ha en 1973 à 5 715 ha en 2018 (figure 3). L'aménagement participatif des FCW et FCD et la mise place des comités villageois de surveillance de ces forêts ont fortement contribué la protection et la conservation de cet écosystème. A cela s'ajoute le retour de la pluviométrie observée ces dernières années qui a favorisé la régénération de ces forêts. La catégorie retenue pour le sous-critère A1 est Préoccupation-Mineure (LC).

❖ A.2 Evolution calculée ou estimée au cours des 50 prochaines années, ou période de 50 ans incluant le présent et l'avenir

L'estimation de l'évolution future de l'écosystème forêt est calculée à partir des superficies de 1973 (7 204 ha), 2018 (5 715 ha) et de la régression observée depuis 1973 (33,1 ha par an), soit des fléchissements de 15,1 % pour la période 1994-2044 et 29 % pour la période 2018-2068. En somme, la diminution de la superficie de la forêt peut atteindre 15,1 % à 29 % en 2068, si les tannes continues d'avancer dans la forêt. Le sous-critère A.2a est évalué en Préoccupation mineure (LC) et le Sous critère A.2b est évalué Quasi-menacé (NT).

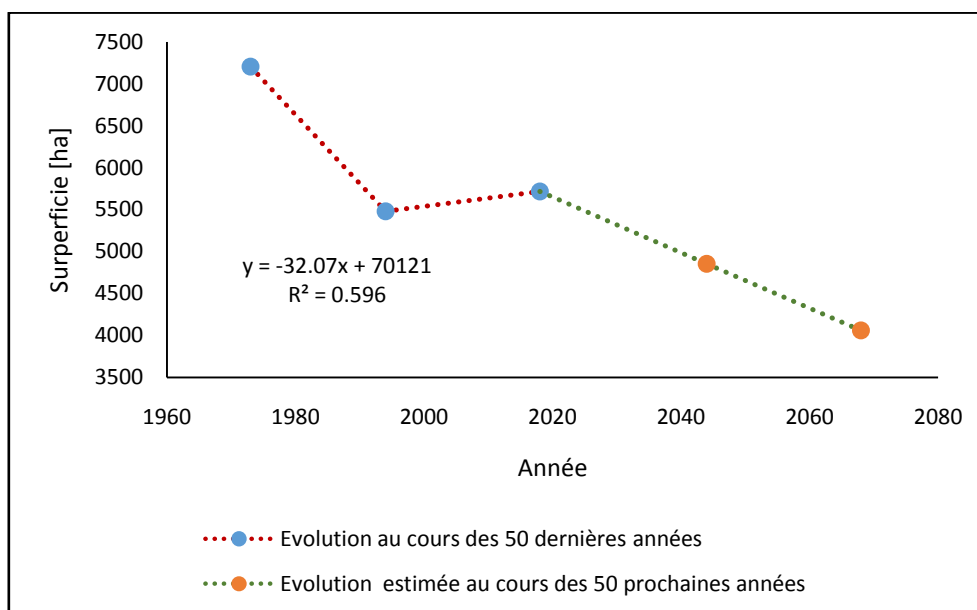


Figure 3: Evolution au cours des 50 dernières années et évolution estimée au cours des 50 prochaines années

❖ **A.3 Évolution historique récente, depuis le milieu du XVIIIème siècle (1750) selon les données disponibles**

Les informations sur la superficie des FCW et FCD depuis 1750 ne sont disponibles. La catégorie retenue pour le sous critère A3 est évalué comme Données-Insuffisantes (DD).

3.2 CRITERE B REPARTITION GEOGRAPHIQUE RESTREINTE

❖ **B.1 L'étendue du plus petit polygone convexe (km2) englobant toutes les occurrences (zone d'occurrence (EOO))**

Le polygone convexe englobant l'ensemble des occurrences des forêts de la commune à partir de l'image satellitale de 2018 (figure 4). Ce polygone a une superficie de 103,6 km2. En effet, seule la façade Est et Sud-est de la commune abrite cet écosystème.

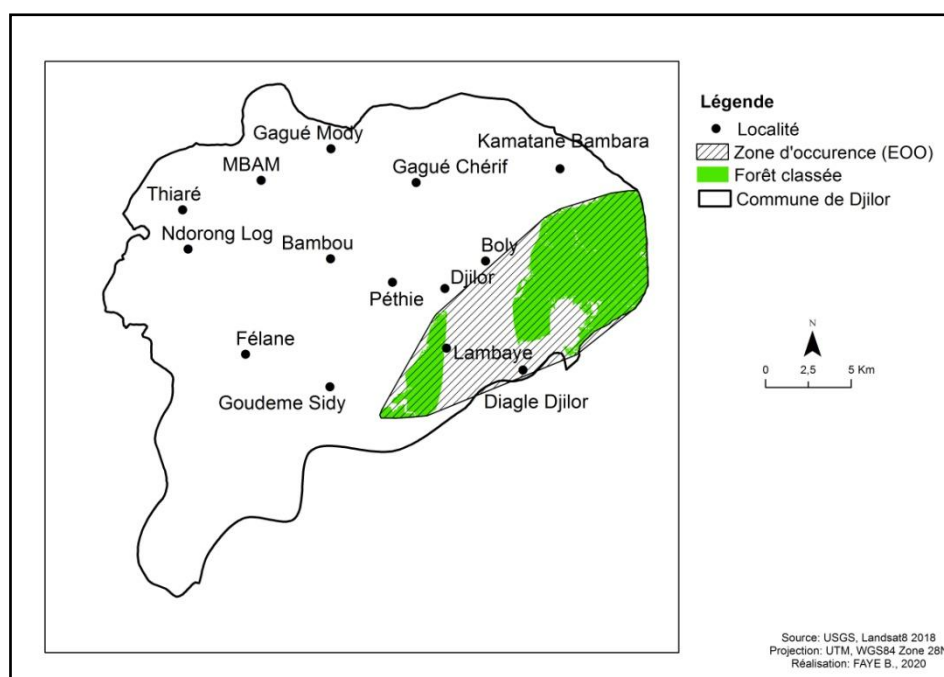


Figure 4 : zone d'occurrence de l'écosystème forêt

❖ **B.2 Le nombre de mailles de 10 x 10 km occupées (zone) d'occupation, (AOO)**

Pour l'évaluation du sous critère B2, la méthode préconise qu'une maille de 10x10 km soit comptabilisée comme occupée par un écosystème si celui-ci en occupe plus de 1 %, soit une superficie supérieure à 1 km². Ainsi, 4 mailles de 10x10 km sont occupées par l'écosystème forêt (Figure 5).

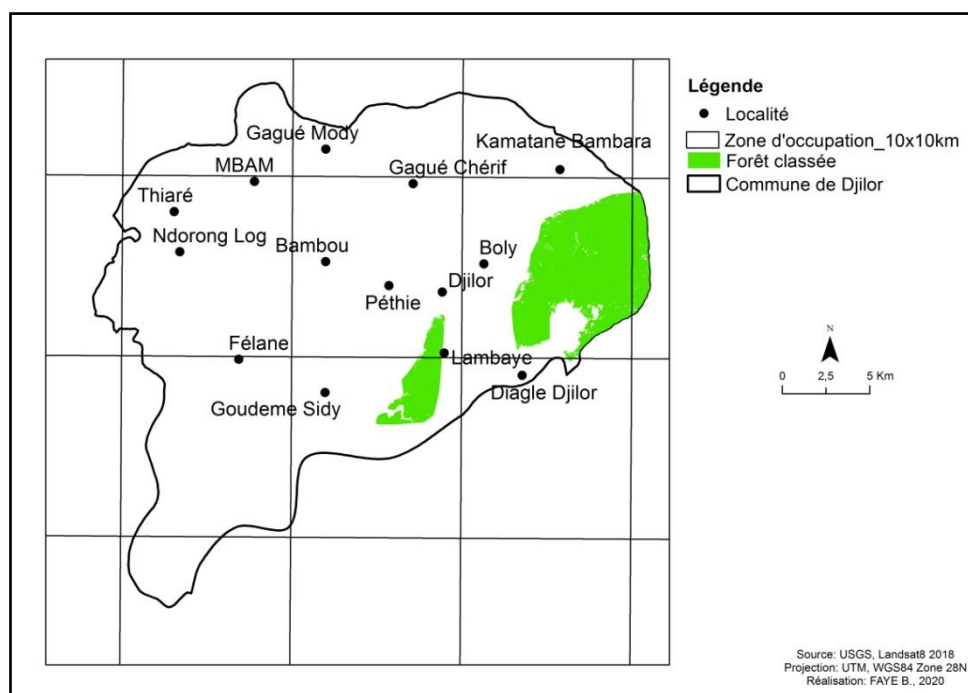


Figure 5 : zone d'occupation de l'écosystème forêt

❖ **B.3 Un nombre très limité de localités (en général moins de 5)**

Au moins 23 localités de forêts sont fortement confrontées à des phénomènes de salinisation où nous avons noté une mortalité des arbres (photo 5). L'écosystème dans son ensemble est aussi confronté à d'importantes menaces anthropiques comme le pâturage, l'exploitation du bois, les feux de brousse, la pression agricole, la pression démographique. Cependant, même si plusieurs menaces ont été identifiées, elles n'affectent pas l'ensemble des deux forêts.



Photo 5 : Une Localité de forêt affectée par la salinisation

La superficie de la zone d'occurrence de l'écosystème forêt est inférieure à 2 000 km² et les forêts de la commune sont en déclin continu observé de l'étendue, la qualité environnementale et les interactions biotiques permet d'attribuer la catégorie En Danger Critique (CR) à l'écosystème forêt de la commune selon le sous-critère B1, En Danger (EN) selon le sous critère B2 et Préoccupation-Mineure (LC) selon lesous-critère B3.

3.3 CRITERE C : DEGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT

❖ C.1 Modification de paramètres abiotiques au cours des 50 dernières années

La mortalité des arbres dépend de plusieurs facteurs, allant de la sécheresse aux attaques d'insectes nuisibles et aux maladies, etc. D'après les travaux de nombreux auteurs (Desprez-Loustau *et al.*, 2006; Raffa *et al.*, 2008), le stress climatique étant considéré comme le principal facteur de déclenchement de nombreuses grandes attaques d'insectes et de maladies. La sécheresse peut provoquer directement la mortalité des arbres par des effets aigus à court terme, comme la rupture irréversible des colonnes d'eau dans le fût et les feuilles de l'arbre (cavitation). Sous l'effet du stress hydrique, les arbres réduisent au minimum le risque de cavitation par la fermeture des stomates, ce qui diminue les pertes d'eau et la tension consécutive à l'intérieur du xylem. La fermeture des stomates a toutefois son prix, car elle empêche la diffusion du CO₂ dans le feuillage, réduisant par là même la photosynthèse. Le stress hydrique chronique sur de longues périodes affaiblira l'arbre et finira par le tuer, soit directement par la privation de carbone, soit indirectement par les attaques de ravageurs comme les scolytes qui abattent les défenses décroissantes d'arbres frappés de privation chronique (McDowell *et al.*, 2008).

Pour évaluer le critère C1, la pluviométrie moyenne annuelle est considérée comme l'indicateur de la dégradation environnementale. D'après les travaux de Sambou, 2004 effectués dans le Sine sur les 58 espèces répertoriées, environ une quinzaine ont besoin d'une pluviométrie annuelle supérieure à 400 mm, quelques-unes exigent plus de 600 mm, effectivement ces arbres-là ont disparu ou les effectifs ont régressé à quelques exceptions près, dont celle notable de *Celtis integrifolia*. *Acacia albidapeut* supporter des pluviométries bien inférieures mais cet arbre est réputé fragile.

A partir de ces constats, le seuil d'effondrement pour la forêt est de 400 mm et 600 mm. Pour calculer la sévérité relative du déclin pluviométrie, la série temporelle (1951-2014) a été divisée en deux périodes : la période de référence (1951-1967) et la période actuelle (1968-2014). Étant donné que le seuil d'effondrement est un intervalle compris entre 400 et 600 mm (figure), la sévérité relative a été estimée pour 400 et 600 mm.

Pour le seuil de déclin de 400 mm, la sévérité relative est :

$$\text{Sévérité relative (seuil d'effondrement 400 mm)} = (850,2 - 612) / (850,2 - 400) \times 100$$

52, 89 % En danger (EN)

Sévérité relative (seuil d'effondrement 600)

$$= (850,2 - 612) / (850,2 - 600) \times 100 = 95,2 \%$$

La sévérité relative est comprise entre 53 et 95,2 %. Le sous-critère C.1 est évalué En Danger Critique (CR).

❖ C.2 Modification de paramètres abiotiques calculée ou estimée au cours des 50 prochaines années ou période de 50 ans incluant le présent et l'avenir

Il n'y a aucune projection dans le future de la pluviométrie dans la commune de Djilor. Le sous critère C2 est évalué comme Données-Insuffisantes (DD).

❖ C.3 Modification de paramètres abiotiques depuis le milieu du XVIII^{ème} siècle (1750) selon les données disponibles

Il n'y a aucune donnée disponible sur la pluviométrie dans la commune de Djilor durant les années 1750. Le sous critère C3 est évalué comme Données-Insuffisantes (DD).

3.4 CRITERE D : PERTURBATIONS DES PROCESSUS ET DES INTERACTIONS BIOTIQUES

❖ D.1 Modification de paramètres biotiques au cours des 50 dernières années

Défini comme étant le nombre d'individus par hectare, la densité est étroitement liée à l'occurrence entre les individus et au degré de couverture d'un peuplement. Elle permet de comparer des peuplements d'âges et de productivité différents.

Pour évaluer le critère D1, la diminution de la densité moyenne des arbres est considérée comme l'indicateur de la dégradation du biote de l'écosystème forêt. Cette densité moyenne est de l'ordre 127,5 (Sambou, 2004) et de 22,7 individus par hectare (Gomis, 2015). La sévérité relative du déclin de la densité a été considérée comme étant la différence de la densité moyenne des arbres durant la période 2004 et 2015.

$$\text{Sévérité relative} = ((127,5 - 22,7) / 127,5) * 100 = 82,2 \%$$

La sévérité relative est de 82,2 % donc le sous critère D1 est évalué En Danger Critique (CR)

❖ D.2 Modification de paramètres biotiques calculée ou estimée au cours des 50 prochaines années ou période de 50 ans incluant le présent et l'avenir

Il n'y a aucune projection dans la future évolution de la densité des arbres de l'écosystème forêt dans la commune de Djilor. Le sous critère D3 est évalué comme Données-Insuffisantes (DD).

❖ **D.3 Modification de paramètres biotiques depuis le milieu du XVIIIème siècle (1750) selon les données disponibles**

Il n'y a aucune donnée disponible sur la densité des arbres de l'écosystème forêt durant les années 1750 donc le sous critère D3 est évalué comme Données-Insuffisantes (DD).

3. 5. CRITERE E : ANALYSE DE RISQUE QUANTITATIF

Aucune analyse quantitative n'a été réalisée pour évaluer le risque d'effondrement de l'écosystème forêt de la commune de Djilor. Son statut est donc "Données Insuffisantes" (DD) selon le critère E.

IV. DISCUSSION

Un écosystème est considéré comme menacé lorsqu'il est classé dans l'une des 3 catégories suivantes : En danger critique (CR), En danger (EN) ou Vulnérable (VU), (UICN France, 2013). En partant de cette définition, l'évaluation de l'écosystème forestier de la Commune de Djilor selon la méthode de la classification de l'UICN a mis en évidence que l'écosystème est fortement menacé. En effet, cet écosystème est En Danger Critique d'extinction selon les critères B, C et D. Les facteurs de menace sont la sécheresse de ces dernières décennies, la forte avancée de la salinisation des terres, le pâturage, l'exploitation du bois, feux de brousse, pressions agricoles et la Fragmentation de l'habitat.

Au niveau national, ces résultats viennent compléter ceux de Keith et al, (2013) sur l'écosystème des forêts de gonakiens de la vallée du Sénégal avec des résultats pour les critères A et B, et D. Ils complètent aussi ceux de Ba (2018) sur les écosystèmes du bassin versant du Ferlo et précisément les écosystèmes qui affichent une évolution régressive : la forêt galerie, la savane boisée, la savane arborée, la savane arbustive à arborée pour les critères A et B. Ils complètent enfin ceux de SOW (2019) sur l'écosystème mangrove de la réserve de biosphère du delta du Saloum sur les critères A, B et C qui montre une évolution régressive.

Au niveau international, les résultats concordent avec ceux de Riecken et al. 2006, sur les tourbières hautes allemandes UICN France, 2018 sur les forêts méditerranéennes de France métropolitaine. Selon Riecken et al, l'état général des tourbières est En danger critique d'extinction (critères A2, C3). D'après l'UICN France, les pinèdes à Pin de Salzmann ont été évaluées En Danger (EN) et représentent l'écosystème forestier méditerranéen le plus menacé en France. Les pinèdes à Pin maritime mésogéen et les Châtaigneraies méditerranéennes sont également évaluées Vulnérable (VU).

Ces différents résultats montrent que la plupart des forêts dans le monde sont fortement menacées. Assurément, depuis 1990, près de 420 millions d'hectares de forêts ont disparu et près de 10 millions d'hectares sont perdus chaque année suite à leur conversion à des fins agricoles ou autres (FAO, 2020).

Tableau 7 : Évaluation de l'écosystème forêt de Djilor selon la méthodologie de l'UICN

Forêt de Djilor	Critère A	Critère B	Critère C	Critère D	Etat général
Sous-critère 1	LC	CR	CR	CR	En Danger Critique (CR)
Sous-critère 2	NT	EN	DD	DD	
Sous-critère 3	DD	LC	DD	DD	

V. CONCLUSION

L'évolution de la distribution spatiale de la superficie de l'écosystème forêt a connu une faible évolution négative de l'ordre de 20,7 %. La menace principale de cet écosystème est la sècheresse de ces dernières années. Ce déficit pluviométrique a favorisé la salinisation des terres par remontée capillaire et/ou par l'avancée de la langue salée dans les FCW et FCD. A cela s'ajoute les facteurs anthropiques (pâturage, exploitation du bois, feux de brousse, pressions agricoles, pressions démographiques, salinisation et Fragmentation de l'habitat). L'écosystème forêt est évaluées Quasi menacé selon le critère A, à cause de l'avancée des tannes dans la forêt estimée au cours des 50 prochaines années. En Danger Critique selon les critères B, C et D à cause de leur faible occurrence, la sécheresse de ces dernières décennies et à la diminution de la densité des arbres. Globalement, l'état général de l'écosystème forêt de la Commune de Djilor est En Danger Critique d'extinction.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Adam West A. Williams G. D. Yopez A. E., (2008), Mechanisms of plant survival and mortality during drought: why do some plants survive while others succumb to drought, Journal compilation, *New Phytologist*, 21 p. doi: 10.1111/j.1469-8137.2008.02436.
- [2]. Ba, T., (2018), *Dynamique spatio-temporelle des écosystèmes du bassin versant du Ferlo (nord-senegal)*, Thèse de Doctorat unique, UCAD, école doctorale : sciences de la vie, de la santé et de l'environnement (ed-sev) formation doctorale : écologie et agroforesterie 151 pages.
- [3]. FAO, (2020), La diminution des forêts mondiales souligne l'urgence de sauvegarder leur biodiversité, <http://www.fao.org/gabon/actualites/detail-evenements/ru/c/1278348/>
- [4]. Keith D. A. Rodriguez J.-P., Rodriguez-Clark K.-M., Nicholson E., Aapala K., (2013), *gonakier forests of senegal river floodplain, senegal and mauritania*, Scientific foundations for an IUCN Red List of Ecosystems. PLoS ONE Supplementary material, doi:10.1371/journal.pone.0062111.s002.
- [5]. Gomis D. 2015 : *Impacts de l'évolution du couvert végétal sur la consommation en bois de chauffe des ménages et analyse du recours au biogaz : exemple de la commune de Djilor (Région de Fatick)*, Mémoire de master, Département de Géographie, UCAD, 154 p.
- [6]. Keith, D.A., Rodríguez, J.P., Rodríguez-Clark, K.M., Nicholson, E., Aapala, K., Alonso, A., Asmussen, M., Bachman, S., Basset, A., Barrow, E.G., Benson, J.S., Bishop, M.J., Bonifacio, R., Brooks, T.M., Burgman, M.A., Comer, P., Comín, F.A., Essl, F., Faber-Langendoen, D., Fairweather, P.G., Holdaway, R.J., Jennings, M., Kingsford, R.T., Lester, R.E., Nally, R.M., McCarthy, M.A., Moat, J., Oliveira-Miranda, M.A., Pisanu, P., Poulin, B., Regan, T.J., Riecken, U., Spalding, M.D. and Zambrano-Martínez, S. (2013), Scientific Foundations for an IUCN Red List of Ecosystems. *PLoS ONE*, 8(5):e62111, 8 p.
- [7]. Ndiaye P A, 2016. *Gestion des eaux pluviales : Technique d'aménagement piscicole d'un bas-fond de la Commune de Djilor*, mémoire de Master 2, Développement rural et coopération, université Gaston Berger de Saint-Louis, section Economie, U.F.R de sciences économiques et de gestion, 84 pages.
- [8]. Riecken, U., Heinzel, K., Schlumprecht, H., Boedeker, D. and für Naturschutz, B., (2006), Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands: zweite fortgeschriebene Fassung, Bonn, Germany: Bundesamt für Naturschutz, pp 34, 318 pp.
- [9]. Rodríguez, J.P., Keith, D.A., Rodríguez-Clark, K.M., Murray, N.J., Nicholson, E., Regan, T.J., Miller, R.M., Barrow, E.G., Bland, L.M., Boe, K., Brooks, T.M., Oliveira-Miranda, M.A., Spalding, M. and Wit, P. (2015). 'A practical guide to the application of the IUCN Red List of Ecosystems criteria'. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 370: 20140003, 12 p.
- [10]. McDowell N. , Pockman T. W., Allen D. C., Breshears D. D., Cobb N., Kolb T., Plaut J., Sperry J., Desprez-Loustau M. L. Desprez-Lous, Benoit Marçais^b, Louis-Michel Nageleisen^c, Dominique Piou^a and Andrea Vannini., (2006) : Interactive effects of drought and pathogens in forest trees, *Ann. For. Sci*, Volume 63, Number 6, pp.DOI: 10.1051/forest:2006040
- [11]. Sambou B., 2004 : *Évaluation de l'état, de la dynamique et des tendances évolutives de la flore et de la végétation ligneuses dans les domaines soudanien et sub-guinéen au Sénégal*, 241 p.
- [12]. Sow E. 2019. *Dynamique de l'écosystème mangrove de la réserve de biosphère du delta du Saloum (RBDS), Sénégal, de 1965 à 2017 et analyse des politiques de restauration*, thèse de Doctorat unique, université Gaston Berger de Saint-louis, UFR de lettres et sciences humaines, section de géographie, Laboratoire Leidy, 245 pages.
- [13]. IUCN France, 2018. *La Liste Rouge des Écosystèmes en France - Chapitre Forêts méditerranéennes de France métropolitaine*, Paris, France, 28 p.

Bineta Faye, et. al. "Evaluation De L'écosystème Forestier De La Commune De Djilor (Fatick, Senegal) Selon La Methode De Classification De L'uicn." *The International Journal of Engineering and Science (IJES)*, 9(10), (2020): pp. 57-69.