



Revue des Sciences Sociales

Numéro 4 | 2025

Numéro Varia | décembre 2025

REA – Impact factor (SJIF) 2025 : 5.341

Date de soumission : 25-10-2025 / Date de publication : 30-12-2025

DYNAMIQUE LACUSTRE DANS LA VILLE DE MAN (OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE)

LAKE DYNAMICS IN THE CITY OF MAN (WESTERN IVORY COAST)

Kikoun Brice-Yves KOUAKOU

RÉSUMÉ

L'urbanisation incontrôlée alimentée par l'explosion démographique et la variabilité climatique accentuent la dégradation des zones humides dans les villes d'Afrique subsaharienne. Le lac de la ville de Man (ouest de la Côte d'Ivoire), n'échappe pas à ces bouleversements socio-environnementaux. L'étude analyse l'évolution du lac artificiel de Man sur la période 2003-2023 en vue de montrer le rapport entre les facteurs physiques, anthropiques et l'évolution du lac de la ville de Man. La méthodologie utilisée combine l'analyse d'images satellites, de données climatiques et des observations de terrain. L'analyse de la dynamique spatio-temporelle du lac de Man montre que la superficie du lac a baissé de 3,94 ha à 1,77 ha, soit une régression de 55 % en 11 ans (2003 à 2023). Une accélération de cette perte a été observée après 2017. Ce problème de régression de l'espace lacustre est influencé par des facteurs physiques caractérisés par une forte variabilité des précipitations. Des versants abrupts facilitent le ruissellement et de l'érosion des sols. Le déplacement de sédiments en direction de la cuvette lacustre est amplifié par l'urbanisation rapide. Ces revers environnementaux sont liés aux actions anthropiques. L'expansion du bâti, les remblais informels, l'imperméabilisation des sols et

les usages domestiques quotidiens déstabilisent les berges et favorisent l'envasement.

Mots-clés : Lac, Dynamique lacustre, Variabilité climatique, Urbanisation, Érosion, Zone humide urbaine, Man (Côte d'Ivoire)

ABSTRACT

Uncontrolled urbanization, fueled by population growth and climate variability, is exacerbating the degradation of wetlands in sub-Saharan African cities. The lake in the city of Man (western Ivory Coast) is not immune to these socio-environmental upheavals. This study analyzes the evolution of the artificial lake of Man between 2003 and 2023 to demonstrate the relationship between physical and anthropogenic factors and the lake's evolution. The methodology combines the analysis of satellite imagery, climate data, and field observations. The analysis of the spatio-temporal dynamics of Lake Man shows that the lake's surface area decreased from 3.94 hectares to 1.77 hectares, representing a 55% reduction in 11 years (2003 to 2023). An acceleration of this loss was observed after 2017. This problem of lake shrinkage is influenced by physical factors characterized by high rainfall

variability. Steep slopes facilitate runoff and soil erosion. The movement of sediment towards the lake basin is amplified by rapid urbanization. These environmental setbacks are linked to human activities. Urban expansion, informal landfill, soil sealing, and daily domestic uses destabilize the banks and promote siltation.

Keywords : Lake, Lake dynamic, Climate variability, Urbanization, Erosion, Urban wetland, Man (Ivory Coast)

INTRODUCTION

Le Lac est une retenue d'eau aménagée au cœur de la ville de Man. Il est alimenté par les ruissellements urbains. Aussi, cet étang constitue l'exutoire de collecteurs et de petits cours d'eau environnants. Il fut créé pour à la base, pour réguler les eaux pluviales et réduire les problèmes d'inondation. Cet équilibre, hérité de conditions géomorphologiques et climatiques particulières, se trouve aujourd'hui sous pression. L'étalement urbain accéléré modifie en profondeur ces milieux humides. Parallèlement, le climat local évolue.

Les observations récentes signalent une plus grande irrégularité des pluies, accompagnée d'une hausse des températures moyennes (N'Guessan et al. 2025 :3478-3491). Divers épisodes d'extrêmes climatiques se manifestent en saison sèche prolongés, ou encore des crues soudaines lors de pluies intenses. Les plans d'eau de Man deviennent ainsi des indicateurs sensibles des bouleversements en cours, à la croisée du climat, du relief et de l'activité humaine. Man, capitale de la région montagneuse de l'Ouest ivoirien, est logée dans une cuvette topographique. Les précipitations annuelles y sont comprises entre 1 800 et 2 100 mm (Yao et al. 2019 : 330-342) donc un climat de type équatorial de transition. Au niveau de l'hydrographie plusieurs dépressions naturelles occupent l'espace urbain de Man dont le plus important est le Lac qui a longtemps joué un rôle récréatif et vital (Koudou et al. 2020 : 10-31). Cette unité paysagère constitue un indicateur géographique pour étudier les dynamiques hydrogéomorphologiques des zones humides urbaines de l'Ouest ivoirien (Djirobo et Yao 2025 : 130-143). Le lac de Man connaît des baisses de niveau récurrentes. Ces assèchements périodiques, compromettent la continuité écologique et la

disponibilité de l'eau (N'Guessan et al. 2017 : 19-27). Les rives du lac sont fortement anthropisées, avec des habitations et des activités qui modifient l'écosystème lacustre. Cette occupation perturbe la dynamique sédimentaire et la qualité de l'eau, accentuant la vulnérabilité du lac aux changements environnementaux (Kouakou 2021 : 186-189). Bien que le bassin de Man reçoive une pluviométrie abondante, le lac peine à se remplir. L'évapotranspiration élevée et la perturbation du ruissellement limitent l'apport d'eau ; Cela amplifie le déséquilibre entre précipitations et recharge effective (Assemian et al. 2018 : 84-107). Face à ces mutations, une question centrale se dégage : Comment les facteurs physiques et anthropiques impactent-ils l'évolution du lac à Man ? L'objectif de ce travail est de montrer le rapport entre les facteurs physiques, anthropiques et l'évolution du lac de la ville de Man. Il s'agira d'analyser la dynamique spatiotemporelle du lac de Man et de déterminer les caractéristiques des facteurs d'évolution du lac de la ville de Man.

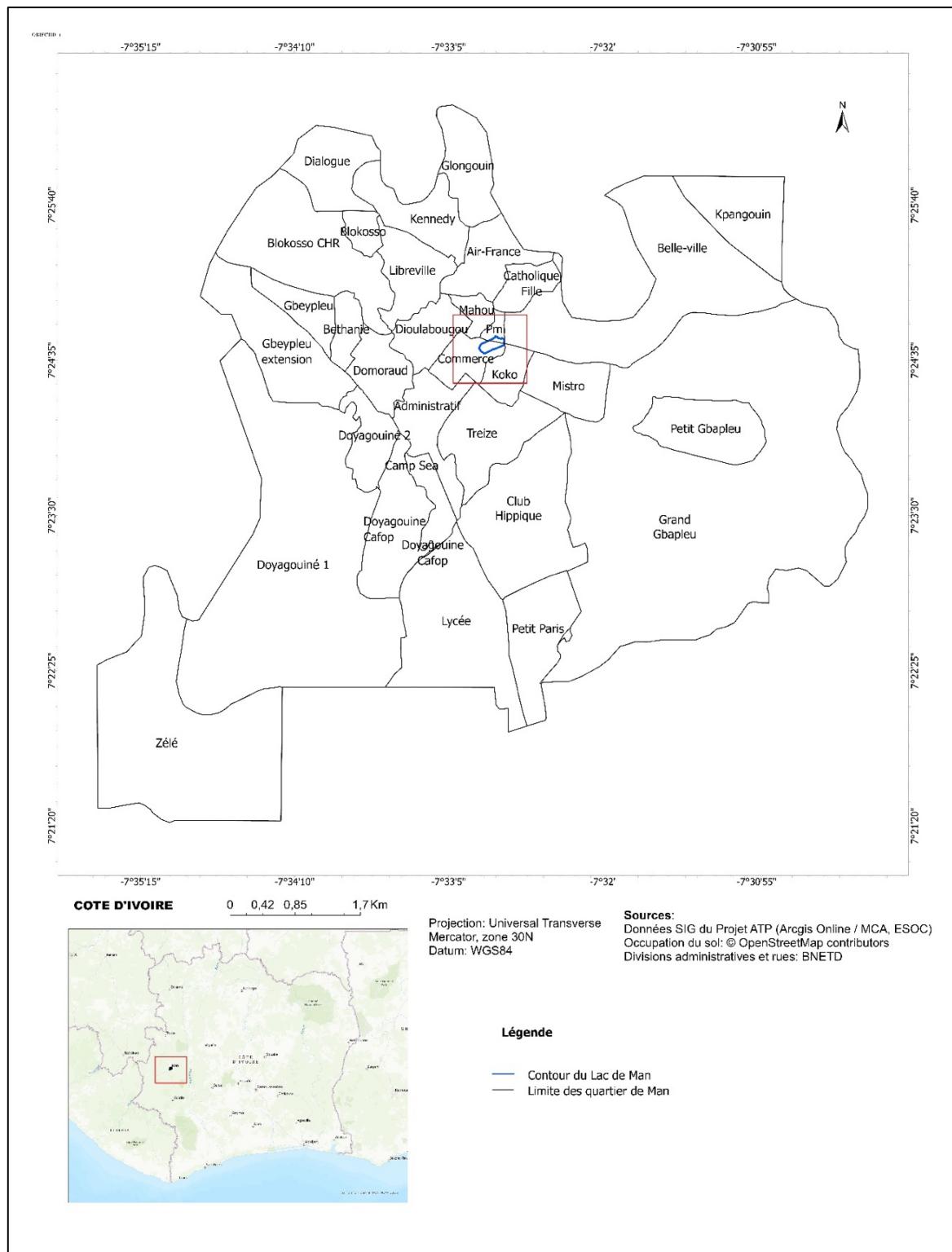
2. MÉTHODOLOGIE

2.1. Cadre spatial et temporel de l'étude

L'investigation porte sur le lac artificiel de Man situé aux Longitudes [7°35'15" O ; 7°30'55" O] et aux latitudes [7°22'25" N ; 7°25'40" N] (figure 1). Il est le principal plan d'eau permanent de la ville. Le lac est situé à cheval entre le quartier Commerce et le quartier PMI dans la ville de Man (Kouakou 2021 : p. 100). Il s'agit d'un lac artificiel qui a été créé en aménageant une cuvette topographique urbaine et plus tard en le connectant au réseau de collecteurs urbain. Il évolue dans un milieu physique caractérisé par un climat équatorial de transition, marqué par l'influence d'un relief montagneux et des précipitations abondantes. Bien que la ville de Man soit subdivisée en neuf sous-bassins versants, un seul sous-bassin versant contribue directement à l'alimentation du lac. Le régime hydrologique du lac est essentiellement pluvio-alimenté, non contrôlé par un grand cours d'eau permanent tel qu'un fleuve majeur. L'altitude moyenne de la ville est d'environ 453 m, avec des pentes parfois marquées favorisant un ruissellement pluvial important. Le type de sol dépend étroitement de la topographie : les sols sont majoritairement ferrallitiques sur les versants, tandis que dans les nombreuses vallées et bas-fonds dominent des sols hydromorphes, souvent gorgés

d'eau. Sur le plan géologique, le substratum est dominé par des formations granitoïdes.

Fig. 1 : Localisation du lac de la ville de Man



Source : Sentinel 2023

Kikoun Brice -Yves KOUAKOU, 2025

2.2 Données de l'étude

Les données de l'étude se composent d'images satellitaires, de données altimétriques, bathymétriques et de données pluviométriques. Les images satellitaires sont des images Landsat, Copernicus/Sentinel-2 et CNES/Airbus (Pléiades Neo) datant respectivement de 2003, 2017 et 2023, de résolution variable allant de 30 cm à 30 m. Il s'agit d'images de très hautes résolutions spatiales. Ces images ont permis de caractériser la dynamique spatiale du lac de Man. Les données altimétriques et bathymétriques du lac de Man en 2003 et 2023 ont été obtenues par le biais de leviers topographiques sur les images satellitaires (aster du modèle numérique de terrain). La variation

des données altimétriques et bathymétriques ont permis de mesurer le niveau de comblement et d'ensablement du lac. Les espaces comblés sont occupés par des apports sédimentaires et des végétaux envahissants.

Les données pluviométriques concernent la période de 2003 et 2023. Il s'agit d'une série chronologique du total pluviométrique interannuel à la station synoptique « Aéroport de la ville de Man Long. - 7,5167 ; Lat. 7,4 » couvrant cette période obtenue à la SODEXAM. Ces données pluviométriques ont permis de caractériser la variabilité pluviométrique dans la ville de Man et déduire son incidence sur le fonctionnement hydrologique du lac.

2.3. Acquisition et traitement des données

2.3.1. Méthode de collecte de données

La collecte des données a consisté à faire une recherche documentaire pour recueillir des données secondaires issues de bases de données ESRI et en ligne sur le site de Earth explorer. Ainsi, les images satellitaires, les images aster du modèle numérique de terrain ont été collectées. Aussi, une enquête de terrain sur les berges du lac a été effectuée. Les ravins et les ouvrages de drainages environnants ont été longés de l'aval vers l'amont pour comprendre les mécanismes d'apport en eau. Cette enquête de terrain s'est étendue à l'observation de terrain. Quatre missions ont permis de caractériser les entités suivantes :

2.3.2. Traitement des données

2.3.2.1 Caractérisation de la dynamique spatiale du lac

Les limites du lac de 2003, 2017 et 2023 ont été digitalisées manuellement dans Google Earth Pro

La première caractéristique d'intérêt est la morphologie des berges. Plusieurs paramètres ont donc été analysés parmi lesquels les zones en érosion, les secteurs d'accumulation et l'épaisseur des sédiments récents. Ensuite, l'intérêt a été porté sur les transferts hydro-sédimentaires parmi lesquels les axes de drainage, les processus d'érosion versant (rigoles, ravines). Aussi, l'intérêt a été porté sur les indicateurs biogéographiques que sont les formations hygrophiles et les espèces indicatrices d'eutrophisation. Enfin, les marqueurs anthropiques ont été analysés. Il s'agissait de remblais, d'aménagements de berge, et de matériaux apportés. Ces observations de terrain ont permis de valider et d'interpréter les traitements issus de la télédétection.

2.3.2.2. Détermination du profil altimétrique et bathymétrique du lac

Pour déterminer le profil bathymétrique du lac de Man sur Google Earth Pro, un tracer de trajets sur le lac passant en son centre a été réalisé. Un clic droit sur chaque trajet dans le panneau latéral, suivi de la sélection de la mention "Afficher le profil de dénivelé", en ajustant les

en fichier KMZ puis converties au format shapefile dans le logiciel SIG (Arcgis Pro). Dans l'analyse, l'indice du taux de variation relative a été privilégié. Il se mesure comme suit : Taux de variation relative (%) : $T = [(S_2 - S_1) / S_1] \times 100$

options d'altitude pour afficher le fond "Afficher le profil en fonction des fonds marins" ont été effectués. Ces opérations ont été appliquées sur les images de 2003 et 2023 et ont permis d'obtenir le profil bathymétrique du Lac sur ces deux dates. La comparaison des données bathymétriques de 2003 et 2023 sert à déterminer le niveau de comblement du Lac.

2.3.2.3. Caractérisation de la variabilité pluviométrique par les tests de rupture statistique

La méthode non paramétrique qui dérive du test de Mann-Whitney mise au point par Pettitt (1979 : 126-135) a été utilisée et traitée sur le logiciel Krhonostat. Des indices ont aussi permis la caractérisation des différentes phases. Le premier indice est celui de Nicholson. Cet indice

permet d'observer les variations pluviométriques sur une longue série d'observations. L'indice de Nicholson Renseigne sur le caractère de chacune des phases pluviométriques et permet d'en déterminer la tendance. L'application est de la forme :

$$I_i = \left(\frac{X_i - \bar{X}}{\sigma} \right)$$

(1)

Avec : I_i : Indice pluviométrique

X_i : Hauteur de pluie de l'année i (en mm),

\bar{X} : Hauteur de pluie moyenne sur la période d'étude (en mm),

σ : Écart type de la hauteur de pluie sur la période d'étude.

3. RÉSULTATS

3.1. Dynamique du lac artificiel de Man

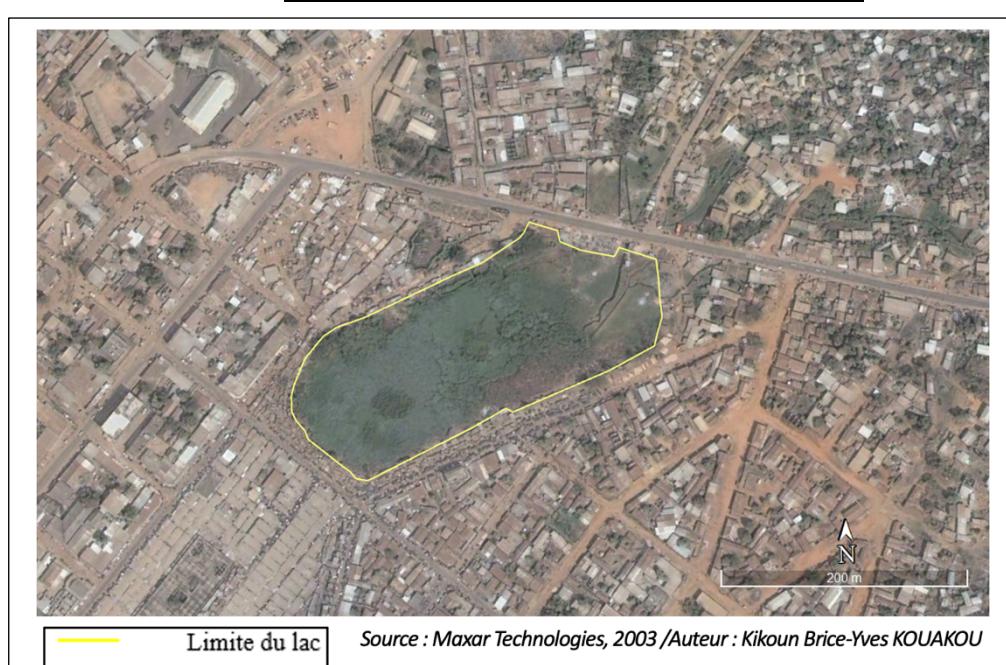
L'analyse diachronique est présentée successivement pour les années 2003, 2017 et 2023 afin de restituer l'évolution du plan d'eau avant d'en dégager les tendances générales.

3.1.1. Dynamique spatiotemporelle de 2003 à 2023

Le lac artificiel de Man avait une superficie de 3,94 ha en 2003 (Fig. 2). Le lac présente un niveau d'eau très bas, ce qui favorise

l'installation d'une végétation hygrophile dense sur son lit. Les zones de sol nu sont rares, et l'espace autrefois occupé par l'eau est désormais marqué par des constructions éparses, témoignant d'une occupation humaine progressive. L'humidité y reste permanente, même en période sèche, en raison de la nature du sol et de la stagnation des eaux.

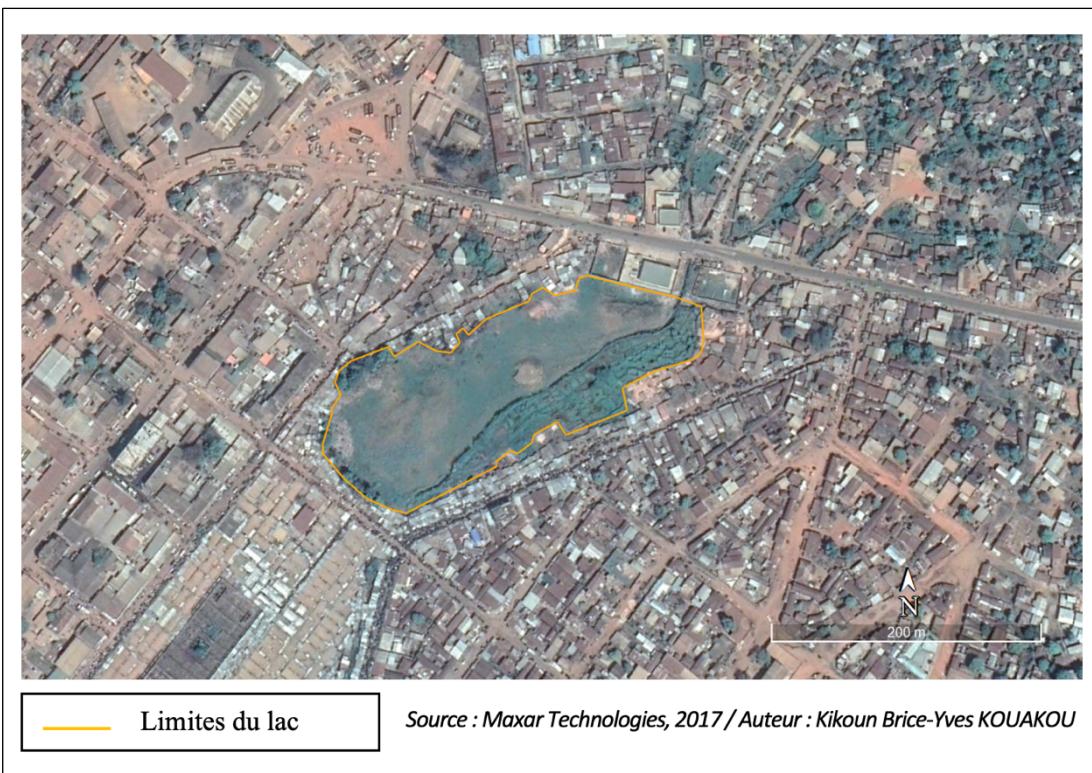
Fig. 1 : Extension spatiale du lac de Man en décembre 2003



Quatorze ans plus tard, à savoir en 2017, la superficie du lac est passée à 3,03 ha (figure 3). Le niveau de l'eau dans le lac reste bas et le lit est toujours colonisé par une végétation aquatique. La moitié nord du lac apparaît asséchée avec plusieurs affleurements de

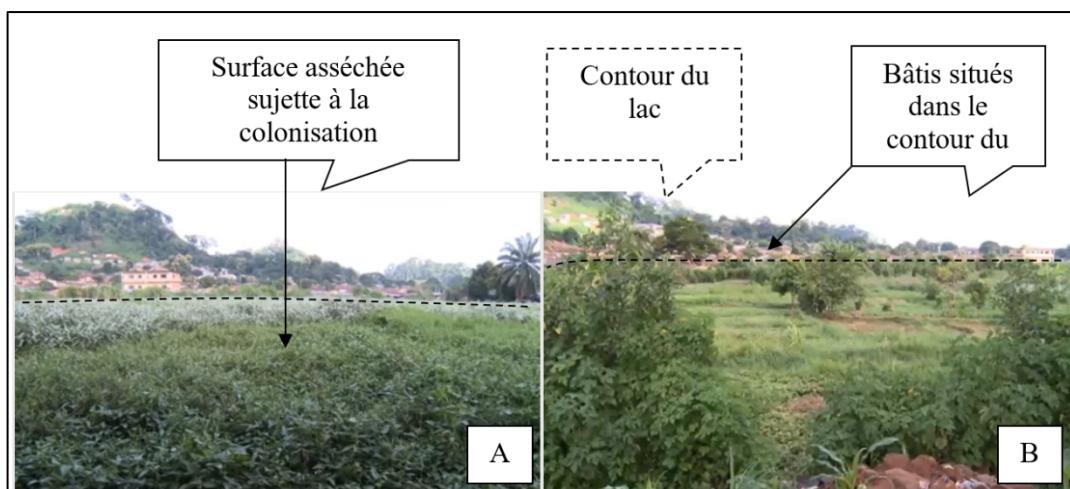
sols. De plus, diverses habitations entament le lit du lac principalement au Nord et à l'Est. Cette zone hydromorphe, bien que subissant la pression anthropique et des mutations environnementales, reste constamment humide.

Fig. 2 : Extension spatiale du lac de Man en décembre 2017



La situation de 2017 révèle une rétraction significative de sa superficie. Les analyses diachroniques révèlent une perte de 0,91 hectare sur cette période, ce qui représente approximativement 23 % de sa surface. Lorsqu'on rapporte la superficie perdue au nombre d'années, le rétrécissement moyen est de 0,065 hectare par an. Les espaces perdus par le lac sont au profit d'espaces asséchés, de végétaux et d'aménagements humains. En effet, l'expansion spatiale de bâti colonise les abords du lac.

L'analyse comparative de l'emprise du plan d'eau en 2003 puis en 2017 montre des mutations dans l'occupation du sol. Les sols nus et les habitats occupent désormais des emprises du lac. Aussi, la végétation hygrophile (Fig. 4) fait partie de cette nouvelle forme d'occupation du site. Cette reconquête végétative alliée à la pression anthropique explique la mutation spatiale rapide du site.

Fig.4 : Lit du lac de Man

En 2023, le lac de Man avait une superficie de 17 656 m² (soit 1,77 ha). De larges bancs de sols asséchés et des habitations occupent désormais le lit du lac

(Figure 5). Ce lac n'est réduit qu'à une petite zone boueuse hydromorphe parcourue par un ruisseau de deux mètres de large et 200 mètres de long.

Fig. 5 : Extension spatiale du lac de Man en décembre 2023

— Limites du lac

Source : CNES / Airbus, 2023 / Auteur : Kikoun Brice-Yves KOUAKOU

Entre 2017 et 2023, le lac de Man subit un rétrécissement drastique. Il a perdu approximativement 1,26 hectare durant ces six années. Ce fait correspond à une diminution de 42 % comparativement à 2017. Le taux annuel de recul est

de -0,21 ha/an ce qui traduit une nette accélération du phénomène de comblement et d'assèchement comparativement à la décennie antérieure.

Le lac de Man connaît un rétrécissement continu depuis vingt ans. Les images satellitaires de décembre 2003, 2017 et 2023 montrent que sa superficie est passée de 3,94 ha à 3,03 ha, puis à 1,77 ha. En deux décennies, le plan d'eau a ainsi perdu plus de la moitié de sa surface (55 %) (Tableau 1). L'analyse du tableau fait apparaître une réduction de moitié (2,17 hectares) de la surface lacustre. Il est à noter que ce recul n'est pas homogène au cours du temps. En effet, l'analyse des données d'imagerie satellitaire durant la première phase (2003-2017)

montre un rétrécissement du plan d'eau de 3,94ha en 2003 à 3,03 ha en 2017 soit une régression d'environ -23%. Cela résulte principalement de l'urbanisation galopante. L'extension anarchique du bâti, les remblaiements successifs des berges et la multiplication des activités économiques informelles ont progressivement grignoté l'espace lacustre. La régression s'accélère après 2017 perdants en 6 ans 55,1% de sa surface. Le lac devient ainsi le miroir d'un système urbano-environnemental déséquilibré.

Tabl. I : Données d'évolution du lac de Man

Date	Surface (m ²)	Surface (ha)	Évolution par rapport à 2003
Déc. 2003	39 352 m ²	3,94 ha	-
Déc. 2017	30 269 m ²	3,03 ha	-23,1 %
Déc. 2023	17 656 m ²	1,77 ha	-55,1 %

Source : Nos traitements 2025

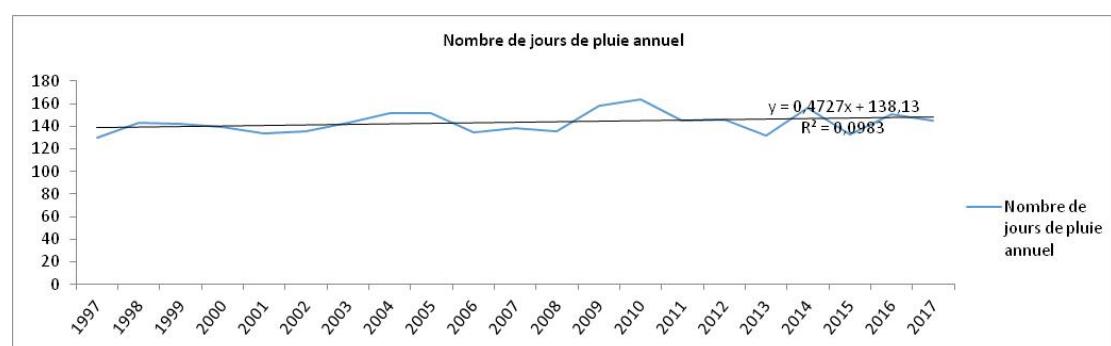
3.2. Caractéristiques des facteurs physiques et anthropiques

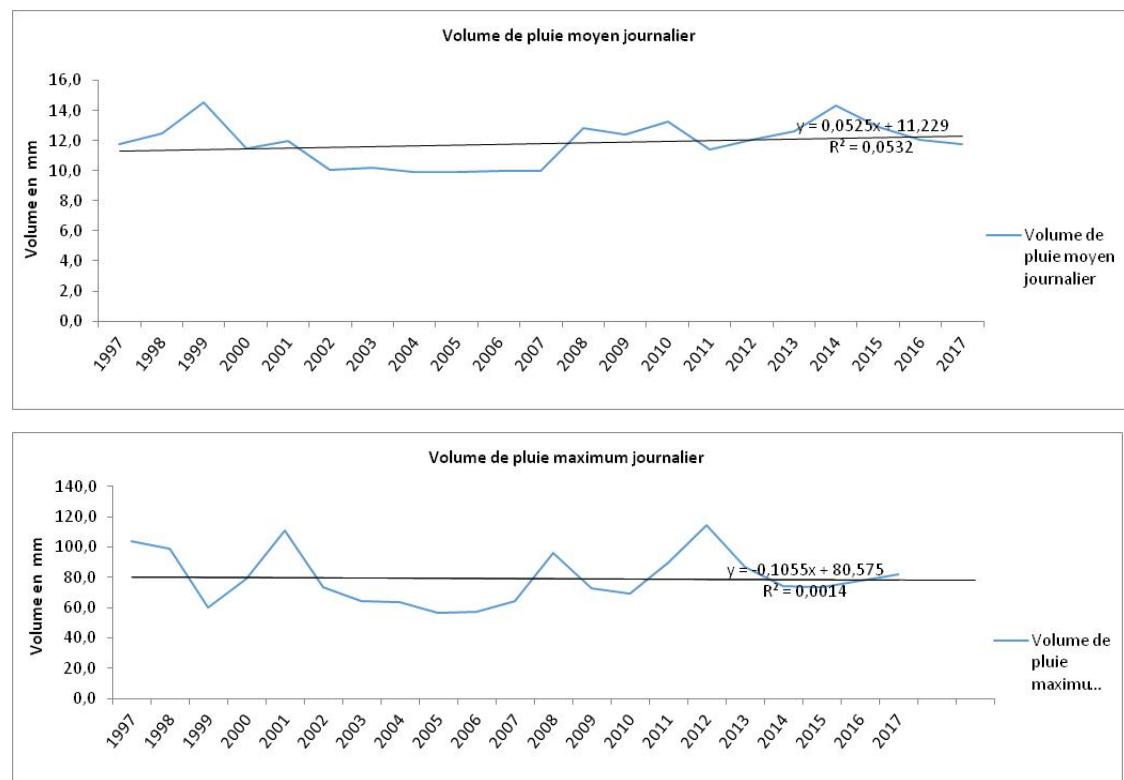
3.2.1. Un déficit pluviométrique récurrent : une alimentation hydrique de plus en plus fragile

L'alimentation en eau du lac de Man repose sur un bassin versant de taille modeste. L'essentiel des apports provient du ruissellement de surface. La pluviométrie journalière présente deux tendances. Concernant le nombre de jours de pluie annuel et le volume de pluie moyen journalier, la tendance d'évolution est à la hausse sur la période étudiée ; en effet deux indicateurs facilitent l'analyse. Le coefficient directeur de la droite d'équation et le

coefficient de détermination. En effet le coefficient directeur de l'équation de la droite de tendance qui a un signe positif pour le nombre de jours de pluie annuel ($y=0,4727x + 138,13$) et le volume de pluie moyen journalier ($y=0,0525x + 11,229$) cela signifie que malgré les fluctuations enregistrée la tendance générale est à la hausse au cours de la période (Planche 2). En ce qui concerne les pluies extrêmes qui favorisent le ruissellement et alimentent les plans d'eau, le coefficient directeur de l'équation de la droite de tendance qui est négatif ($y=-0,1055x + 80,575$), informe sur raréfaction des pluies extrêmes. Les valeurs du volume maximum journalier de varie entre 60 et 120 mm Jours (Fig. 6).

Fig.6 : Pluviométrie journalière dans la ville de Man



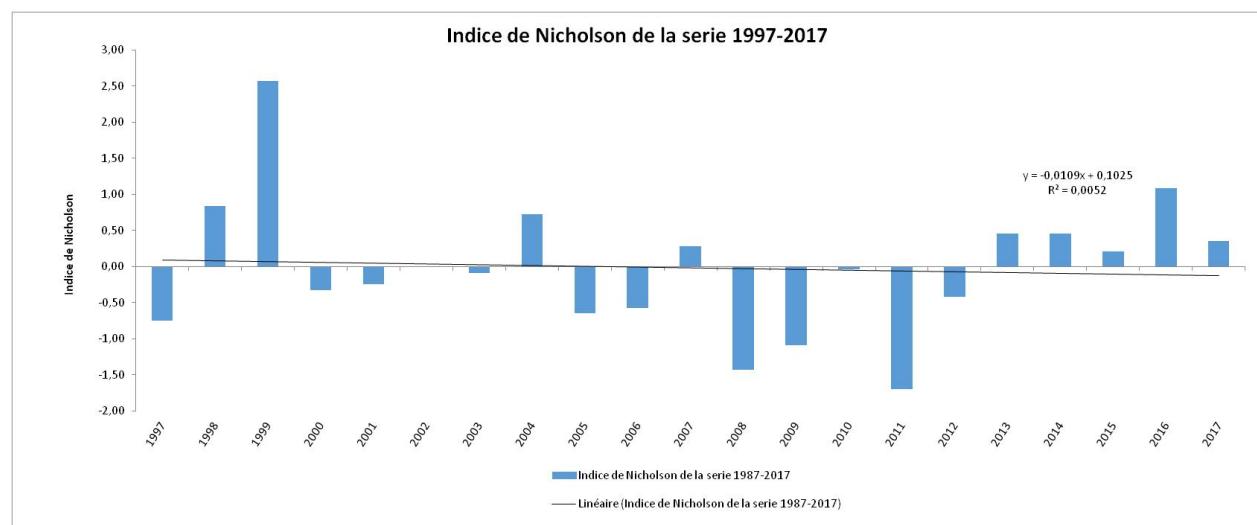


Source : SODEXAM, 2020

Au cours de la série chronologique étudiée (1997-2017), l'indice de Nicholson met en évidence une évolution des précipitations caractérisée par une tendance à la baisse. L'équation de la droite de tendance renseigne sur l'évolution de la pluviométrie. En effet, le coefficient directeur de cette droite qui est négatif ($y = -0,0109x + 0,1025$) renseigne sur la décroissance de l'indice

pluviométrique. Ainsi, une alternance de période humide (indice excédentaire) et sèche (indice sous unitaire) est observée dans la ville de Man (Fig. 7). La tendance générale est à l'assèchement. En effet, le coefficient directeur de l'équation de la droite de tendance qui a un signe négatif ce qui traduit une décroissance. Ce déficit pluviométrique traduit une alimentation hydrique de plus en plus fragile.

Fig. 7 : Indice de Nicholson



Source : SODEXAM, 2020

Auteur : Kikoun Brice-Yves KOUAKOU

Entre 2003 et 2023, le nombre de jours de pluie a légèrement augmenté, passant de 142 à 158 jours (Tabl. III), ce qui traduit une pluviométrie plus étalée dans le temps. Cependant, cette augmentation du nombre de jours de pluie ne s'accompagne pas d'une intensité journalière accrue. Le volume moyen de pluie quotidien a fortement diminué, de 9,8 mm en 2003 à 5,9 mm en 2023. Cela indique que les pluies sont désormais plus fréquentes mais moins

intenses, ce qui peut limiter la recharge rapide des plans d'eau. En parallèle, le volume maximum journalier a légèrement augmenté, de 81,4 mm à 90,8 mm (Tabl. III), révélant que des épisodes de pluies extrêmes restent possibles malgré la baisse du volume moyen. Cette évolution contraste avec la tendance de la surface du plan d'eau, qui a fortement diminué de 3,94 ha en 2003 à 1,77 ha en 2023.

Tabl. III : Données d'évolution de la pluviométrie du lac de Man

Indicateur	2003	2017	2023
Nombre de jours de pluie en 2023	142	145	158
Volume de pluie moyen journalier en 2023 (en mm)	9,8	11,8	5,9
Volume de pluie maximum journalier en 2023(en mm)	81,4	82,1	90,8
Surface (ha)	3,94	3,03	1,77

Source : SODEXAM, 2020 ; CHIRPS, 2025

L'analyse des corrélations entre les variables climatiques et la surface observée met en évidence plusieurs relations significatives. Le nombre de jours de pluie en 2023 montre une forte corrélation inverse avec le volume moyen journalier (-0,87) et avec la surface du plan d'eau (-0,97) (Tabl. IV). Cela suggère qu'un nombre élevé de jours de pluie ne coïncide pas systématiquement avec un accroissement de la surface ou de l'intensité journalière des précipitations. En revanche, le volume de pluie maximum journalier présente une corrélation très forte et positive avec le nombre de jours de pluie (0,99), indiquant que les épisodes

extrêmes de pluie tendent à se produire lors des périodes plus pluvieuses. De même, la relation entre le volume moyen et maximum journalier est fortement négative (-0,92). Ce constat suggère une variation importante entre les pluies quotidiennes classiques et les événements de forte intensité. Enfin, la surface du plan d'eau est inversément corrélée au volume maximum (-0,93) mais positivement au volume moyen (0,72), ce qui traduit des pluies régulières modérées qui contribuent à l'extension de la surface, tandis que des pluies extrêmes ponctuelles provoquent des fluctuations rapides sans effet durable.

Tabl. IV : Analyse de la corrélation de Pearson

	Nombre de jours de pluie en 2023	Volume de pluie moyen journalier en 2023 (en mm)	Volume de pluie maximum journalier en 2023(en mm)	Surface (ha)
Nombre de jours de pluie en 2023	1			
Volume de pluie moyen journalier en 2023 (en mm)	-0,8692724	1		
Volume de pluie maximum journalier en 2023(en mm)	0,99391091	-0,9184483	1	
Surface (ha)	-0,9680533	0,71755068	-0,9345301	1

Source : Nos traitements, 2025

La corrélation négative entre le nombre de jours de pluie et la surface suggère que des pluies régulières mais peu intenses ne suffisent pas à maintenir la superficie des plans d'eau, tandis que des pluies extrêmes ponctuelles n'ont qu'un effet temporaire.

3.2.2. L'urbanisation et les apports sédimentaires : un comblement qui s'accélère

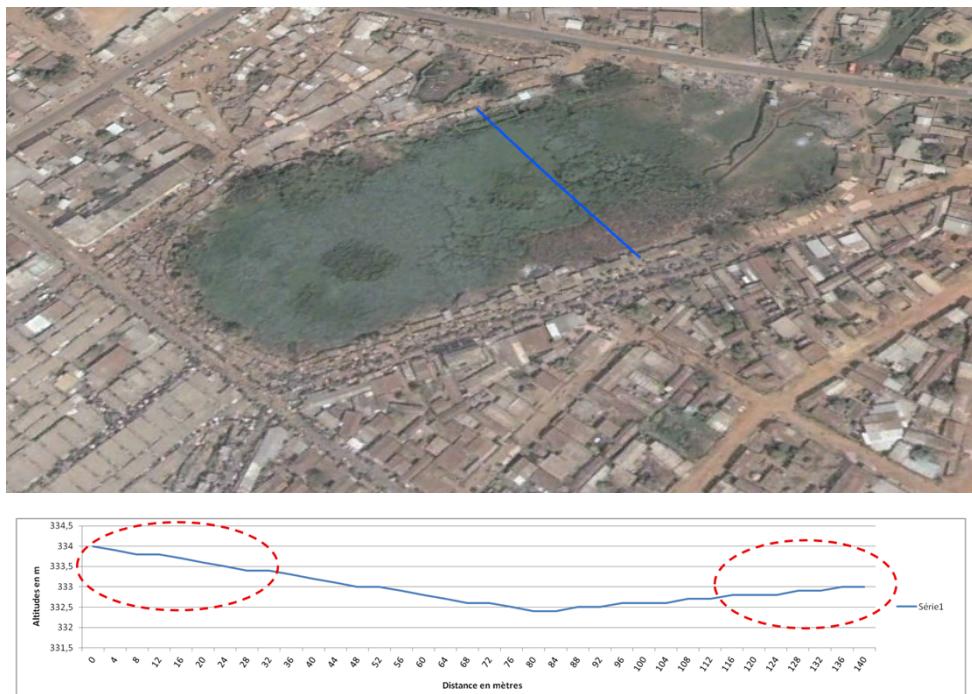
Les habitations se sont développées jusqu'aux abords du lac. Cela a réduit l'infiltration des eaux de pluies qui sont affectées aujourd'hui par le ruissellement.

Le processus de ruissellement est aggravé par le relief de Man. En effet, les versants environnants exposés se dégradent rapidement. Limons, argiles, sables fins finissent par dévaler les pentes et arriver dans le lac. Ce sont d'abord les rives qui en pâtissent. Les sédiments s'y accumulent sous forme de bancs vaseux, rapidement envahis par des plantes hygrophiles et autres végétaux émergents. La profondeur utile diminue, tout comme la surface en eau libre. À l'urbanisation non maîtrisée qui provoque un ensablement accéléré, réduisant progressivement la taille du lac, s'ajoute les usages quotidiens. Ces usages quotidiens imperméabilisent l'environnement du lac par la suite d'actions de compactage de nature à accélérer le processus de dépôt de colluvions et d'alluvions. Dans certains quartiers riverains, des remblais sont déposés pour stabiliser une cour, gagner quelques mètres sur le plan d'eau ou soutenir une construction. La gestion des déchets constitue un autre facteur aggravant. Les dépôts de plastiques, de résidus organiques ou de matériaux divers créent de véritables pièges à sédiments. En période d'étiage, les surfaces « exondées » deviennent parfois des espaces de petits potagers ou de cultures de subsistance. Finalement, c'est la répétition de gestes ordinaires,

mais cumulés à de petites transformations du paysage, qui provoque l'affaissement progressif des berges. Les zones jadis stables s'érodent, glissent ou se morcellent, tandis que la vase gagne du terrain dans le plan d'eau.

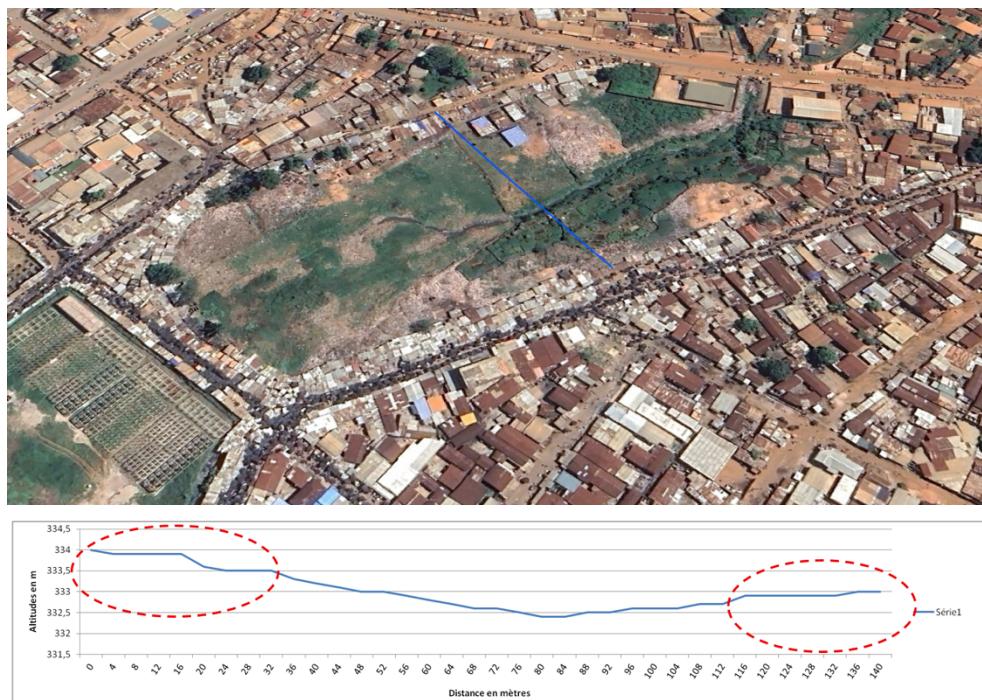
3.2.3. La dynamique de comblement du lac de Man

L'un des points de fragilité majeurs du lac de Man tient à sa faible profondeur. Ce plan d'eau, installé dans une petite dépression héritée d'un ancien talweg progressivement colmaté, ne dispose que d'un volume hydrique limité. L'écosystème lacustre y est extrêmement réactif aux déficits pluviométriques ou une modification du régime de ruissellement. Dans un contexte de faiblesse de la lame d'eau, les marges du lac deviennent rapidement des espaces de colonisation végétale. Les herbiers hygrophiles progressent depuis les berges. Cette végétation favorise les dépôts alluviaux issus des ruissellements intenses. Le transect nord-ouest/sud-est traverse le lac de Man en 2003 sur 140 mètres et révèle une cuvette lacustre peu profonde. Le fond présente une profondeur maximale de 1,6 mètre par rapport au niveau de référence (334 m d'altitude), atteinte à 84 mètres du point de départ (Fig. 8). La zone nord-ouest (0-40 m) présente une pente douce de 2%. L'immersion progressive s'effectue sur les quarante premiers mètres, passant de 334 m à 333,2 m d'altitude. Le talus central (40-84 m) accuse une pente légèrement plus marquée à 3,6%, conduisant au point bathymétrique le plus profond à 332,4 m d'altitude. Cette zone correspond au chenal principal d'écoulement avant la mise en eau du lac.

Fig. 8 : profil topographique NW-SE 2003*Source : Airbus 2025**Auteur : Kikoun Brice-Yves KOUAKOU*

L'analyse du profil topographique NW-SE du lit du lac de Man révèle une pente douce orientée vers le sud-est, caractérisée par une dénivellation de 2 mètres sur une distance de 141 mètres (Fig. 9). L'altitude décroît progressivement de 334 m à 332 m, avec une inclinaison moyenne de -1,42 %, ce qui traduit une

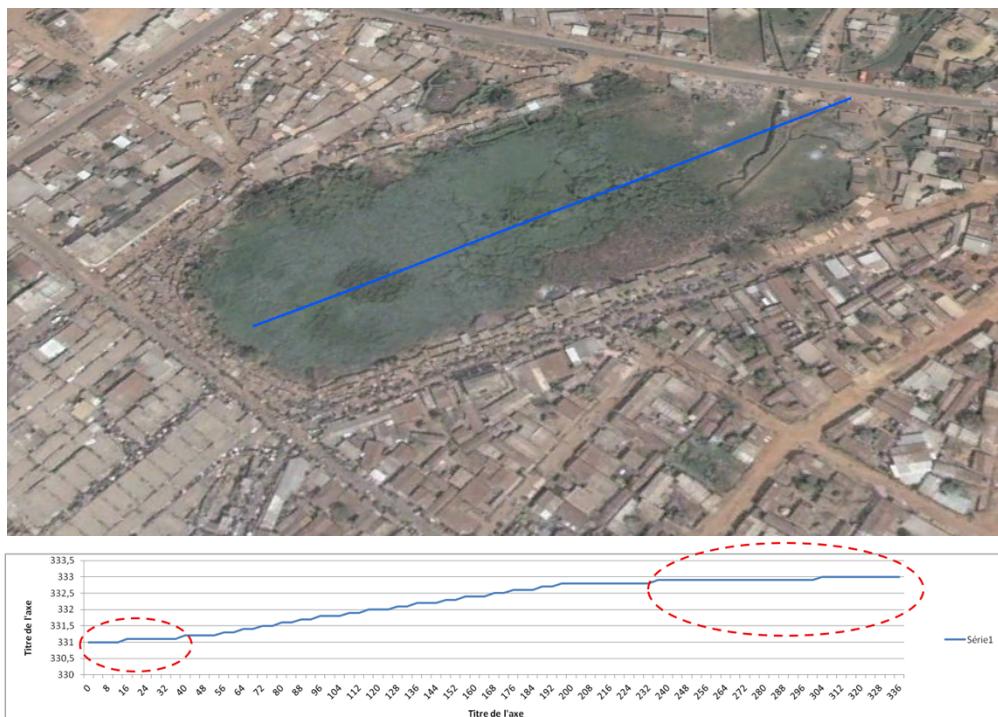
morphologie relativement homogène et peu accidentée. Cette configuration suggère un bassin lacustre à faible profondeur, favorisant une sédimentation régulière et une dynamique hydrologique stable.

Fig.9 : Profil topographique NW-SE 2023*Source : Airbus 2025**Auteur : Kikoun Brice-Yves KOUAKOU*

Les 35 premiers mètres au NW et les 24 premiers mètres SE connaissent l'effet conjugué de l'action anthropique et celle de la nature. En effet, le remblai et les fins dépôts sédimentaires constitués de colluvion et de déchets ménagers hausse les altitudes du lit lacustre les premiers mètres. Le transect SW-NE traverse le lac de Man sur 336 mètres et révèle une cuvette lacustre peu profonde.

Le fond présente une profondeur maximale de deux mètres par rapport au niveau de référence (331 m), atteinte au point de départ SW. La zone nord-est (0-150 m) présente une pente douce de 2%. L'immersion progressive s'effectue de 150 à 280 mètres du NE au SW, passant de 332,8 m à 331,2 m d'altitude, soit 1,6 m de profondeur (Fig. 10).

Fig. 10 : Profil topographique SW-NE 2003

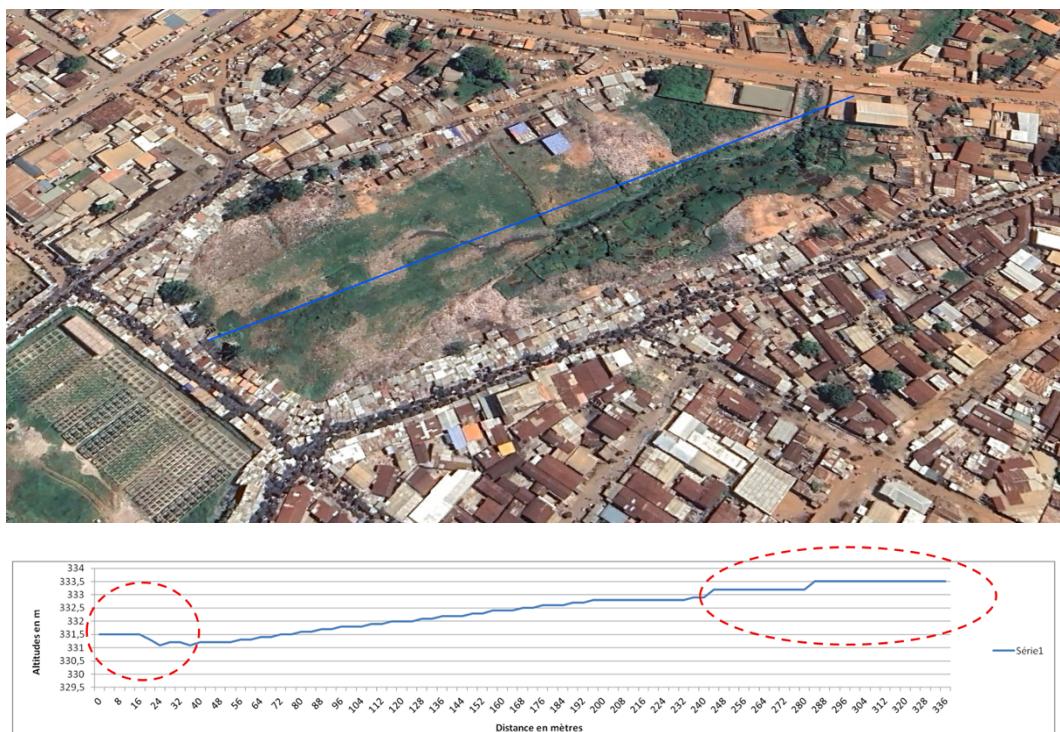


Source : Airbus 2025

Auteur : Kikoun Brice-Yves KOUAKOU

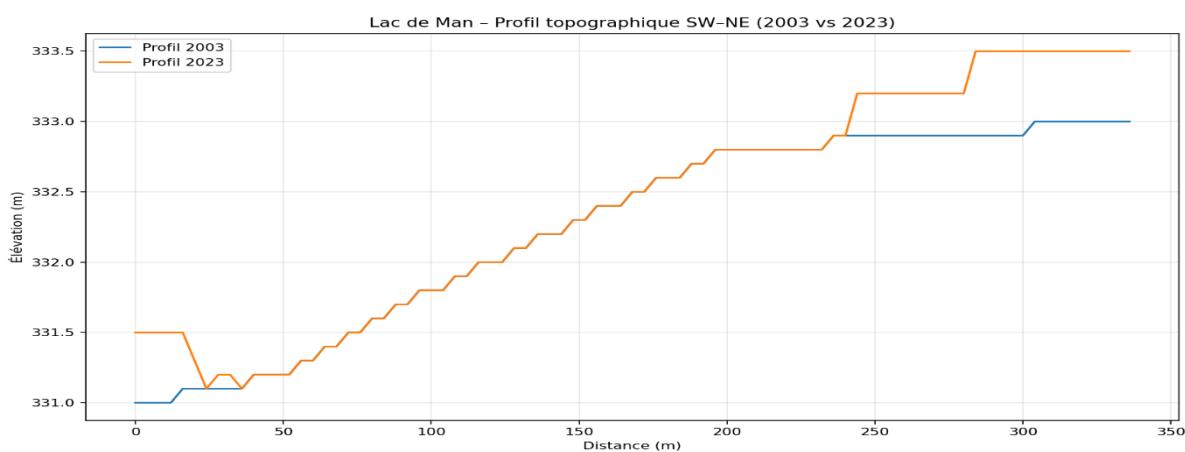
L'analyse du profil bathymétrique SW-NE du lac de Man révèle une topographie relativement douce, caractérisée par une pente moyenne de 0,6 %. Le tracé, long de 336 mètres, présente une altitude initiale de 331 m et atteint 333 m à son extrémité, avec un point bas situé à 330,6 m vers 100 m du transect, soit 2,4 m de profondeur (Fig. 11).

Cette configuration suggère une cuvette peu profonde, typique des étangs de montagne, où la sédimentation et l'érosion influencent la morphologie du lit. La faible amplitude altitudinale traduit une dynamique hydrologique modérée, favorisant la stabilité des dépôts fins et la colonisation par des macrophytes.

Fig.11 : profil topographique SW-NE_2023*Source : Airbus 2025**Auteur : Kikoun Brice-Yves KOUAKOU*

Par rapport à 2003, le profil SW-NE 2023 est globalement plus haut avec deux zones d'accroissement marquées aux extrémités du transect. Les changements sont en effet enregistrés

sur les 30 premiers mètres SW et sur les 120 premiers mètres NE, avec une hausse peu marquée n'atteignant pas 1 mètre (Fig. 12).

Fig. 12 : mise en évidences des différences mesurées dans la bathymétrie de 2003 et 2022*Source : Airbus 2025**Auteur : Kikoun Brice-Yves KOUAKOU*

Une eau peu profonde favorise l'échauffement rapide, l'évaporation accrue, et renforce l'expansion des végétaux enracinés. À la saison sèche, les zones temporairement exondées s'élargissent, offrant de

nouveaux supports à la colonisation végétale et accélérant le processus de comblement. Ainsi, la faible profondeur du lac de Man n'est pas seulement une caractéristique morphologique. Elle constitue un

facteur de vulnérabilité. Dans ce type de plan d'eau, chaque perturbation accélère la perte de volume et la transition progressive vers un marécage.

4. DISCUSSION

4.1. Des processus hydrogéomorphologiques perturbés

Sur le plan hydrologique, l'alimentation du lac en eau est perturbée. Bien que Man bénéficie d'une pluviométrie annuelle relativement élevée (1 800 à 2 100 mm), la tendance à l'assèchement est similaire à l'évolution de l'indice de Nicholson. Cette situation est cohérente avec les travaux de Paturel et al. (1997 : 937-946) et Servat et al. (1999 : 323-337). La raréfaction des pluies extrêmes limite les apports directs vers la cuvette lacustre. Aussi, le contexte mondial de réchauffement climatique peu expliquer l'évapotranspiration accrue (GIEC 2021 : 149). D'un point de vue géomorphologique, le relief marqué de Man joue un rôle central.

Les versants abrupts favorisent des transferts hydrosédimentaires rapides vers les zones basses. Ce fonctionnement correspond au modèle classique décrit par Servat et al. (1999 : 323-337) dans lequel les petites cuvettes lacustres agissent comme des pièges à sédiments. Des études menées sur des milieux similaires en Afrique de l'Ouest montrent que les plans d'eau dont la profondeur moyenne est faible (de 230 m à 234m) connaissent une dynamique de surface très instable (Girard et al. 2025 : 1-27). La faible profondeur du lac (2 à 4 mètres) expose le lac à la colonisation par la végétation hygrophile par suite d'assèchement. Toutefois, la spécificité du lac de Man réside dans la rapidité récente du phénomène.

Le taux de régression annuel est multiplié par plus de trois après 2017 est liée à l'urbanisation (Oduro et al. 2024 : 1-22).

4.2. Des facteurs anthropiques significatifs

L'urbanisation habituellement associé à l'imperméabilisation des sols modifie profondément le régime de ruissellement. Les remblais informels, les dépôts de déchets et l'occupation des berges réduisent directement l'emprise du plan d'eau et perturbent la dynamique naturelle des rives. Ces mécanismes rejoignent les observations de Thomaz (2009 : 23-30), qui

soulignent le rôle cumulatif des pratiques humaines ordinaires dans l'accélération de l'érosion et du colmatage.

L'accélération de la régression du lac après 2017 suggère que les facteurs anthropiques jouent désormais un rôle plus déterminant que la seule variabilité climatique. Alors que la pluviométrie présente une variabilité interannuelle sans rupture majeure, l'extension rapide du bâti et les remblais informels modifient la cuvette. Cette différence de tendance entre le climat et le retrait lacustre renforce l'hypothèse d'une dynamique dominée par l'urbanisation non planifiée.

L'évolution rapide entre 2017 et 2023 s'inscrit dans un contexte de mutations en zone de montagne. Plusieurs travaux documentent des tendances similaires dans la région Ouest de la Côte d'Ivoire. Koua et al. (2019 : 154-171) montrent que la réduction du couvert forestier périphérique amplifie l'érosion et accélère le transport sédimentaire vers les cuvettes lacustres des petits lacs. Les données pluviométriques enregistrées à la station de Man révèlent par ailleurs une variabilité interannuelle accrue des précipitations au cours de cette période. Cette tendance est reprise dans plusieurs études (Gone 2024 : 218-236). L'action des facteurs climatiques et anthropiques explique en grande partie l'ampleur et la rapidité du recul observé entre 2017 et 2023. L'absence de cadre de protection spécifique du lac de Man et la faiblesse des politiques locales d'assainissement accentuent sa vulnérabilité. Des actions telles que le curage sélectif, la stabilisation des berges pourraient contribuer à restaurer les fonctions hydrologiques et écologiques de ce Lac. L'analyse se concentre sur l'évolution surfacique du lac en raison de l'absence de données bathymétriques continues. La faible profondeur du plan d'eau, confirmée par les observations de terrain et les images satellites. La diminution de surface est un indicateur fiable pour apprécier le comblement progressif par le remblai et l'assèchement du plan d'eau. Les levées topographiques réalisées récemment ont été rendues possibles par l'assèchement partiel du lac. Les informations sur la morphologie du fond lacustre ont été analysées malgré les contraintes logistiques liées à l'absence d'outils de levées centimétriques. Aussi, les traitements d'imagerie satellitaire pour extraire des profils et des contours de diverses classes d'occupation du sol rejoignent l'approche de Mokgedi et al. (2019 : 175-186) qui ont démontré l'efficacité des séries d'images Landsat pour

quantifier les changements de surface de lacs en présence de données terrains limités. Ainsi, malgré cette limite méthodologique, les tendances observées restent pertinentes pour évaluer l'évolution morphologique et le comblement du lac. Cette étude apporte une contribution à la compréhension des dynamiques hydrogéomorphologiques des zones humides urbaines.

CONCLUSION

L'étude qui visait à montrer le rapport entre les facteurs physiques, anthropique et l'évolution du lac de la ville de Man a été atteinte. Il a permis de mettre en évidence divers résultat. S'agissant de l'analyse la dynamique spatiotemporelle du lac de Man, il ressort que le lac de Man a perdu plus de la moitié de sa surface en vingt ans. De 3,94 ha en 2003, il ne couvre plus que 1,77 ha en 2023. Cette régression s'est même accélérée après 2017. Au niveau des caractéristiques des facteurs d'évolution du lac de la ville de Man, deux séries de facteurs expliquent ce recul rapide. D'abord, le climat marqué par des années de pluviométrie faible. Ensuite, les versants du lac sont couverts de constructions, les sols se sont imperméabilisés, et les sédiments ont envahi la cuvette lacustre. Aussi, l'absence totale de gestion du lac qui jouait un rôle clé de régulation des crues. Au-delà du constat de la régression spatiale du lac, cette étude présente le lac de Man comme un indicateur environnemental sensible des déséquilibres anthropiques et environnementaux. Il ouvre enfin des perspectives de recherche portant sur le suivi bathymétrique du lac, l'analyse fine des flux hydrosédimentaires et l'élaboration de stratégies de gestion intégrée du bassin versant.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMOGU Omer, DESCROIX Luc, YÉRO Karamoko S., LE BRETON Emmanuel, MAMADOU Issa, ALI Abdou, VISCHEL Thierry, BADER Jean-Claude, MOUSSA Issa B., GAUTIER Emmanuel, BOUBKRAOUI Souad & BELLEUDY Philippe, 2010. « Increasing river flows in the Sahel? », *Water*, vol. 2, n° 2, p. 170-199

AMOUSSOU Eric, TRAMBLAY Yves, TOTIN Hervé, MAHÉ Gil & CAMBERLIN Pierre, 2018. « Dynamique et modélisation des crues dans le bassin du Mono à

Athiébé », *Hydrological Sciences Journal*, vol. 63, n° 15-16, p. 2060-2077

ASSIÈ ASSEMIAN Emile, KANGA Michel Hermann Kouakou, KOUASSI Konan, YAO Jean-Julius Koffi & KOFFI Emile Brou, 2018. « Variabilité de la recharge des nappes et pluviométrie dans le centre de la Côte d'Ivoire », *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologies*, n° 31, p. 84-107

AGOSTINHO Angelo Antonio, 2014. « Brazilian wetlands: Their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection », *Aquatic Sciences*, vol. 76, n° 1, p. 1-15

AVENARD Jean-Michel, ELDIN Michel, GIRARD Georges, SIRCOULON Jacques, TOUCHEBEUF P., GUILLAUMET Jean-Louis & ADJANOHOOUN Édouard, 1971. *Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire*, Mémoires ORSTOM, Paris, n° 50, p. 269-391

BIÉMI Jean, 1992. *Contribution à l'étude géologique, hydrogéologique et par télédétection des bassins versants subsahéliens du socle précambrien d'Afrique de l'Ouest : hydrostructurelle, hydrodynamique, hydrochimie et isotopie des aquifères discontinus de sillons et aires granitiques de la Haute Marahoué (Côte d'Ivoire)*, thèse de doctorat ès Sciences Naturelles, Université Nationale de Côte d'Ivoire, Abidjan, 492 p.

BRAVARD Jean-Paul & PETIT François, 1997. *Les cours d'eau : Dynamique du système fluvial*, Paris : Armand Colin, Collection U, 222 p.

BROU Yao Télesphore, 2005. *Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire*, mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université des Sciences et Technologies de Lille, 213 p. Disponible en ligne : [dernier accès décembre 2025].

BROU Yao Télesphore, 2009. « Impacts des modifications pluviométriques sur la région forestière de la Côte d'Ivoire », *Sécheresse*, vol. 20, n° 1, p. 1-7

BROU Yao Télesphore, AKINDÈS Francis & BIGOT Sylvain, 2005. « La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles », *Cahiers Agricultures*, vol. 14, n° 6, p. 533-540.

DEWOLF Yvette & BOURRIÉ Guilhem, 2008. *Les formations superficielles : Genèse, typologie, classification, paysages et environnements, ressources et risques*, Paris : Tec & Doc / Lavoisier, 798 p.

DJIROBO Ehivet Corine Olga & YAO Blaise Koffi, 2025. « Spatio-temporal mapping of the flooded areas of the city of San Pedro from 2004 to 2024 (South-West of Côte d'Ivoire): The hydrogeomorphological approach », *Irish Journal of Environment and Earth Sciences*, vol. 9, n° 3, p. 130-143

FRAZIER Paul Shane & PAGE Kenneth John, 2000. « Water body detection and delineation with Landsat TM data », *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, vol. 66, n° 12, p. 1461-1467

GIEC, 2021. *Changements climatiques 2021 : Les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au sixième rapport d'évaluation du GIEC*, Cambridge : Cambridge University Press, 3949 p.

GIRARD Félix, KERGOAT Laurent, NIKIEMA Hedwige, WUBDA Maxime, YONABA Roland, FOWÉ Tazen, ABDOURHAMANE TOURÉ Amadou, MAINASSARA Ibrahim, DE FLEURY Mathilde & GRIPPA Manuela, 2025. « Comparison of methods to derive the height-area relationship of shallow lakes in West Africa using remote sensing », *Water Resources Research*, vol. 61, e2024WR037411.

GONE Droh Lanciné, 2024. « Variabilité et tendances interannuelles du climat à l'échelle de la Côte d'Ivoire (1961-2016) », *European Scientific Journal*, vol. 20, n° 33, p. 218-236.

KOUA Jean Jacques Tanoh, ANOH Armand Kouao, SORO Drissa Tanina, KOUAME Jean Kan & JOURDA Roger Jean Patrice, 2019. « Evaluation of agricultural practices scenarios for reducing erosion in Buyo Lake catchment (Sassandra; Côte d'Ivoire) by use of GIS », *Journal of Geoscience and Environment Protection*, vol. 7, p. 154 171

KOUAKOU Kikoun Brice Yves, 2021. Configuration topoclimatique et inondations dans la ville de Man, thèse de doctorat, Université Alassane Ouattara, 385 p.

KOUAMÉ Koffi Fernand, BERNIER Monique, GONÉ Droh Lanciné & SALEY Mahaman Bachir, 2013. « Intégration de données géospatiales dans un système d'information hydrogéologique à référence spatiale », *Télédétection*, vol. 7, n° 2, p. 208 224

KOUDOU Dogbo, SILUÉ Pébanagnanan David, ALLA KOUADIO Augustin, N'CHO Amalatchy Jacqueline & ANOH KOUASSI Paul, 2020. « Fluctuation saisonnière des eaux et dynamique spatiale des activités halieutiques des pêcheuses du lac de Korhogo, Côte d'Ivoire », *European Journal of Social Sciences Studies*, vol. 5, n° 2, p. 10 31

MOKGEDI Leokeditswe, NOBERT Joel & MUNISHI Subira Eva, 2019. « Assessment of lake surface dynamics using satellite imagery and in-situ data; case of Lake Ngami in North-West Botswana », *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, vol. 112, p. 175 186

N'GNESSAN Bi Vami Hermann, SALEY Mahaman Bachir, OGA Yeï Marie Solange, YAPI Assa Fabrice, KOUADIO Boyosso Hélène, BIÉMI Jean & KOUADIO Affian, 2017. « Caractérisation de la sécheresse hydrologique dans la région de la Marahoué (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire) », *International Journal of Engineering Science Invention (IJESI)*, vol. 6, n° 12, p. 19 2

N'GUÉSSAN & KOFFIE BIKPO Cécile Yolande, 2025. « Impact de la variabilité pluviométrique sur les rendements des cultures vivrières dans la région du Folon (Côte d'Ivoire) », *Revue Internationale de la Recherche Scientifique (Revue IRS)*, vol. 3, n° 4, p. 3478-3491

N'GO Yao Alexis, SORO Nagnin, AHOUSSI Kouassi Ernest & BIÉMI Jean, 2015. « Potentialités en eau souterraine des aquifères fracturés de la région de Man (Ouest de la Côte d'Ivoire) », *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol. 11, n° 1, p. 30-44.

NICHOLSON Sharon E., 1985. « Sub-Saharan rainfall 1981-84 », *Journal of Climate and Applied Meteorology*, vol. 24, p. 1388-1391.

ODURO Charles Yaw, ANOKYE Prince Aboagye & NANOR Michael Ayertey, 2024. « Morphological patterns and drivers of urban growth on Africa's wetland landscapes: Insights from the Densu Delta Ramsar site, Ghana », *Sustainability*, vol. 16, n° 15, article 6372.

PATUREL Jean-Emmanuel, SERVAT Éric & DELATTRE Marie-Odile, 1998. « Analyse de séries pluviométriques de longue durée en Afrique de l'Ouest et centrale non sahélienne dans un contexte

de variabilité climatique », *Hydrological Sciences Journal*, vol. 43, n° 6, p. 937-946.

PETTITT Anthony N., 1979. « A non-parametric approach to the change-point problem », *Applied Statistics*, vol. 28, n° 2, p. 126-135.

RGPH, 2014. *Recensement général de la population et de l'habitat de Côte d'Ivoire : résultats globaux*, Institut National de la Statistique, Côte d'Ivoire, 12 p.

SANGNE Yao Charles, OI MANGOUA Jules Mangoua, MELEDJE N'dia-Djiba Edwige Hermann & KOUAMÉ Francis K., 2015. « Vulnérabilité des ressources en eau souterraine dans la région du Tonkpi (Ouest de la Côte d'Ivoire) », *Journal of Applied Biosciences*, vol. 93, p. 8744-8755.

SERVAT Éric, PATUREL Jean-Emmanuel, KOUAMÉ Brou, TRAVAGLIO Michel, OUEDRAOGO Mahaman, BOYER Jean-François, LUBÈS-NIEL Hélène, FRITSCH Jean-Marie, MASSON Jean-Marie & MARIEU Bertrand, 1999. « Identification, caractérisation et conséquences d'une variabilité hydrologique en Afrique de l'Ouest et Centrale », *IAHS Publication*, n° 252, p. 323-337.

SMITH Laurence C., 1997. « Satellite remote sensing of river inundation area, stage, and discharge : A review », *Hydrological Processes*, vol. 11, n° 10, p. 1427-1439.

SULTAN Benjamin & JANICOT Serge, 2003. « The West African monsoon dynamics. Part II: The “preonset” and “onset” of the summer monsoon », *Journal of Climate*, vol. 16, n° 21, p. 3407-3427.

SORO Tanina Drissa, KOUAKOU Bernard Djè, KOUASSI Ernest Ahoussi, SORO Gbombélé, KOUASSI Amani Michel, KOUADIO Konan Emmanuel, OGA YÉI Marie-Solange & SORO Nagnin, 2013. « Hydroclimatologie et dynamique de l'occupation du sol du bassin versant du Haut Bandama à Tortiya (Nord de la Côte d'Ivoire) », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 25 p.

TAGINI Bernard, 1971. *Esquisse structurale de la Côte d'Ivoire : Essai de géotectonique régionale*, Bulletin de la Direction des mines et de la géologie de Côte d'Ivoire (SODEMI), n° 5, Abidjan, 302 p.

THOMAZ Edenir L., 2009. « The influence of traditional steep land agricultural practices on runoff and soil loss », *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 130, n° 1-2, p. 23-30.

MEYNIER André, Jean Tricart et André Cailleux, 1966. « *Introduction à la géomorphologie climatique* », *Norois*, n° 52, p. 613-616.

TRICART Jean, 1965. *Principes et méthodes de la géomorphologie*, Paris : Masson, 496 p.

TRICART Jean, 1977. *Précis de géomorphologie. Tome 2 : Géomorphologie dynamique générale*, Paris : SEDES / CDU, 345 p.

YAO Anselme Brice, KOUASSI Kouassi Lambert, KOUAKOU Kouadio Emmanuel, GOULA Brou Thierry Alexis & GAYE Abdoulaye Touré, 2019. « Évaluation des impacts potentiels des changements climatiques sur les écoulements de la rivière Lobo, Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire », *Afrique Science*, vol. 15, n° 4, p. 330-342.

AUTEUR

Kikoun Brice-Yves **KOUAKOU**

Enseignant-Chercheur en Géographie

Membre du Groupe de recherche PoSTer (Populations, Sociétés & Territoires)

Université Jean Lorougnon Guédé (Daloa, Côte d'Ivoire)

Courriel : kikoun2008@hotmail.fr



© Edition électronique

URL – Revue Espaces Africains : <https://espacesafricains.org/>

Courriel – Revue Espaces Africains : revue@espacesafricains.org

ISSN : 2957-9279

Courriel – Groupe de recherche PoSTer : poster_ujlog@espacesafricains.org

URL – Groupe PoSTer : <https://espacesafricains.org/poster>

© Éditeur

- Groupe de recherche Populations, Sociétés et Territoires (PoSTer) de l'UJLoG
- Université Jean Lorougnon Guédé (UJLoG) - Daloa (Côte d'Ivoire)

© Référence électronique

Kikoun Brice-Yves KOUAKOU, « *Dynamique d'évolution lacustre dans la ville de Man (Ouest de la Côte d'Ivoire)* », Numéro Varia (Numéro 4 | 2025), ISSN : 2957- 9279, p.40-59, mis en ligne, le 30 décembre 2025, Indexations : Road, Mirabel, Sudoc et Impact factor (SJIF) 2025 : 5. 341.

INDEXATIONS INTERNATIONALES DE LA REVUE ESPACES AFRICAINS



Voir impact factor : <https://sjifactor.com/passport.php?id=23718>



Voir la page de la revue dans Road : <https://portal.issn.org/resource/ISSN/2957-9279>



Voir la page de la revue dans Mirabel : <https://reseau-mirabel.info/revue/15151/Espaces-Africains>



Voir la revue dans Sudoc : <https://www.sudoc.abes.fr/cbs/xslt/DB=2.1//SRCH?IKT=12&TRM=268039089>
