

ANALYSE DU NIVEAU DE SENSIBILITÉ DES SOLS À L'ÉROSION HYDRIQUE DANS LA COMMUNE DE COCODY (ABIDJAN, SUD-EST DE LA CÔTE D'IVOIRE)

Reine Josiane NEBOUT¹, N'kpomé Styvince Romaric KOUAO², Yves-Brice Kikoun KOUAKOU², Della André ALLA¹

¹ Université Félix Houphouët BOIGNY, Institut de Géographie
Tropicale, GEDES (Groupe de Recherche Gestion Durable de
l'Environnement et ses Sociétés), reinaphmanuel2010@gmail.com
(Auteur correspondant), gnalladellaandré@gmail.com

² Université Jean Lorougnon Guédé, Département de Géographie,
PoSTer (Groupe de Recherche Population sociétés et
Territoires), kouaostyvince@gmail.com, kikoun2008@hotmail.fr

Résumé

L'érosion hydrique dans la ville d'Abidjan et particulièrement dans la commune de Cocody est un phénomène complexe, aggravé par le changement climatique et l'urbanisation incontrôlée. Ce phénomène se manifeste principalement par des ravines, une érosion en nappe et des mouvements de masse, entraînant des dégradations tant environnementales que socio-économiques. La gestion durable de ses effets passe par une meilleure connaissance de ses manifestations et de son ampleur. Ainsi, cet article se donne pour objectif d'analyser le niveau de susceptibilité des sols à l'érosion hydrique dans la commune de Cocody. Pour atteindre cet objectif, l'étude a privilégié l'analyse multicritère qui a permis de spatialiser les sites à forte susceptibilité à l'érosion hydrique. Les résultats indiquent que les espaces à forte susceptibilité à l'érosion sont situés dans le Nord-est et à l'ouest de la Commune; ils ne représentent que 5% du territoire communal. Les espaces à sensibilité moyenne par rapport à l'érosion représentent 35% et se répartissent sur l'ensemble du territoire communal. Les espaces à vitesse de sapement élevée (2,80 à 7,96 cm/an) se localisent principalement dans le centre et à l'ouest de la Commune.

Mots-clés : Commune de Cocody, perte en sol, érosion hydrique, susceptibilité, risque, analyse multicritère, vitesse de sapement

Abstract

Water erosion in Abidjan and particularly in the Cocody commune is a complex phenomenon, aggravated by climate change and uncontrolled urbanization. The phenomenon manifests itself mainly as gullies, sheet erosion and mass movements, leading to both environmental and socio-economic degradation. Sustainable management of its effects requires a better understanding of its manifestations and extent. The aim of this article is therefore to analyze the level of soil susceptibility to water erosion in the Cocody commune. To achieve this objective, the study used a multi-criteria analysis to spatialize sites with a high susceptibility to water erosion. The results show that areas with a high susceptibility to erosion are located in the north-east and west of the Commune; they represent only 5% of the communal territory. Areas with average susceptibility to erosion account for 35% and are spread across the entire commune. Areas with high erosion rates (2.80 to 7.96 cm/year) are mainly located in the center and west of the Commune.

Keywords: Commune de Cocody, soil loss, water erosion, susceptibility, risk, multicriteria analysis, undermining speed

Introduction

Les pertes de sols dans les villes d'Afrique subsaharienne représentent un défi complexe, façonné par une urbanisation rapide, des pratiques agricoles urbaines non durables, la déforestation et le changement climatique. Tout cela entraîne des problèmes comme l'érosion, l'acidification, la salinisation et l'appauvrissement des nutriments, avec des répercussions majeures sur la sécurité alimentaire et la préservation des vies humaines.

L'expansion urbaine rapide et informelle empiète sur les espaces verts et les écosystèmes naturels, rendant les communautés plus vulnérables aux risques hydro-

géomorphologiques tels que les inondations et les glissements de terrain (X Augusseau et al, 2018, p.180). Les sécheresses, les événements climatiques extrêmes et l'élévation du niveau de la mer aggravent la dégradation des sols. De plus, les villes africaines manquent souvent de plans d'aménagement urbain adéquats, d'outils de planification, de ressources financières pour des projets durables et de données fiables, ce qui complique la mise en œuvre de solutions efficaces. La prolifération des logements informels, souvent situés dans des zones vulnérables et dépourvues de services de base, accentue les risques liés à la dégradation des sols et à l'exposition aux chocs climatiques.

Ces dernières années, beaucoup de catastrophes que sont les éboulements et glissements de terrain liées à certains sites urbains fortement érosifs dans la ville d'Abidjan ont été relevées. L'érosion dans la ville d'Abidjan est bien présente ; à tous les niveaux elle se fait sentir. Elle se manifeste aussi bien sur le domaine privé que sont les habitats, que sur le domaine public à travers ses manifestations sur les infrastructures publiques.

La commune de Cocody a connu 37 années de précipitations supérieures à la moyenne annuelle (1500 mm) entre 1960 et 2024, ce qui a fortement contribué à la dégradation des sols. Elle présente un relief de plateaux légèrement incliné avec une transition évidente entre les zones de basses altitudes proches de la lagune et les plateaux plus élevés au centre et au Nord où le relief devient plus marqué avec de fortes pentes qui varient entre 10 et 30%. Cela influence fortement l'urbanisme, la gestion des eaux pluviales et l'aménagement des quartiers. A ces facteurs naturels propices à l'essor de l'érosion, s'ajoutent les facteurs anthropiques notamment une forte densité démographique dont la moyenne se situe à 3380 habitants/km² et un espace densément bâti (78% de l'espace total). Ce tableau pose le problème de l'ampleur de l'érosion hydrique dans la commune de Cocody. En effet, la perte de sols par l'érosion engendre des conséquences socio-économiques, environnementales, sanitaires et urbanistiques

dévastatrices et profondément interconnectées (A. D. ALLA, 2013, p.93). La dévalorisation immobilière, les coûts exorbitants de stabilisation des infrastructures de grande valeur et l'atteinte à l'environnement plus "vert" sont autant de défis auxquels la commune de Cocody est confrontée du fait de l'ampleur des pertes de sols. Ces impacts cumulés entravent le développement local et menacent directement le bien-être des populations.

Ainsi, l'objectif de cet article est d'analyser les manifestations de l'érosion à Cocody en insistant sur la spatialisation des sols à forte susceptibilité à l'érosion et le niveau de sapement au pied des maisons en vue d'une meilleure connaissance des vulnérabilités socio-environnementales.

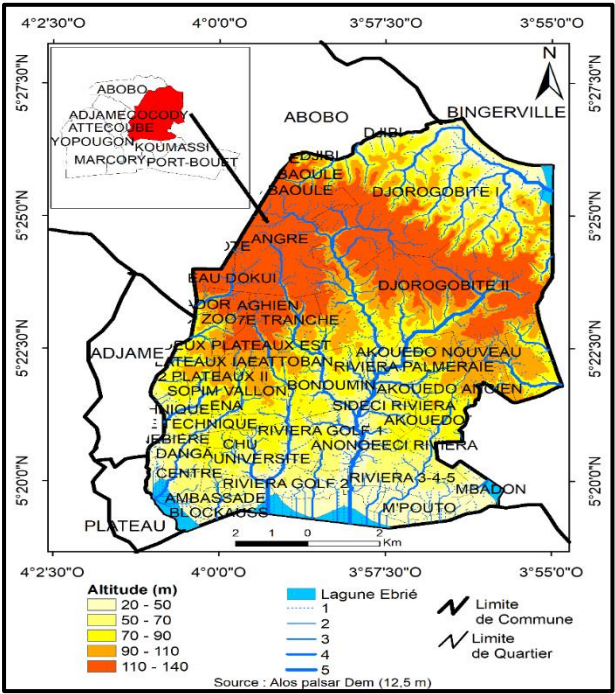
1. Données et méthodes

1.1 Présentation de la zone d'étude

Cocody est un quartier situé au nord du district d'Abidjan, en Côte d'Ivoire. Ses coordonnées géographiques sont 5° 21' 23" nord et 3° 58' 57" ouest. Cocody est située à l'ouest du Plateau et est réputée pour être une commune résidentielle huppée d'Abidjan. Elle est limitée au nord par la commune d'Abobo, à l'Est par la commune de Bingerville, à l'ouest par la commune du plateau et enfin au sud par la lagune Ebrié du côté de Marcory (figure 1). La commune de Cocody s'inscrit principalement dans le contexte des plateaux tertiaires d'Abidjan, qui sont des formations sédimentaires. Ces plateaux sont entaillés par un réseau hydrographique dense, créant des vallons et des talwegs qui descendent vers la lagune. Les pentes varient significativement. Ce sont des pentes douces à modérées sur les plateaux et dans les zones résidentielles planifiées exemple Riviera et Angré. Des pentes fortes à très fortes le long des vallons, des dépressions et des fronts de falaise lagunaire, où les risques de glissements de terrain et d'érosion sont accrus. Des zones de faible altitude et de faible pente en bordure lagunaire, souvent sujettes à

l'inondation et à la saturation en eau des sols. Cet espace soumis aux intempéries du climat subéquatorial, reçoit une abondante pluviométrie variant entre 1500 et 1800mm par an (SODEXAM, 2025).

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude



1.2 Collecte des données

La collecte des données s'est faite essentiellement par l'observation directe du terrain et à l'acquisition d'images satellites (images optiques et radar) et de données biophysiques (types de sol, couverture végétale, pentes, MNT, précipitations etc.). L'observation directe a consisté à des visites sur les sites d'étude identifiés sur les images de google earth pro en raison de leurs caractéristiques topographiques (MNT, pentes) et du niveau

d'anthropisation. Six (6) sites ont été visités et se répartissent dans les quartiers suivants : Djorobité 1, Djorobité 2, Bonoumin, Akouédo, Angré, Vallon. Lors des visites, des prises de vues ont été effectuées sur les traces et manifestations de l'érosion hydrique. Cela a permis de mesurer l'ampleur de l'érosion dans la commune de Cocody. En ce qui concerne l'acquisition des données, les images optiques (Sentinel 2-A, 10m de résolution spatiale datant de 2024) et radar (Alos palsar Dem, 12,5 m de résolution spatiale) ont servi à réaliser des fichiers en format tiff respectivement sur l'occupation du sol et l'indice de végétation normalisée (NDVI) pour l'image sentinel 2-A, puis les fichiers rasters de la pente pour l'image radar Alos palsar Dem. Ces données sont nécessaires dans la modélisation des pertes de sol et l'analyse multi critère en vue de spatialiser des zones à forte susceptibilité à l'érosion. A ces données, ont été ajoutées la répartition spatiale des isohyètes (données téléchargées sur le site <https://www.uea.ac.uk/groups-and-centres/climatic-research-unit/data>) et la nature du sol (téléchargée sur le site de la FAO Digital Soil Map of the World).

1.3 Traitement des données

1.3.1 Traitement de l'image Sentinel 2-A

Le traitement porte essentiellement sur les corrections géométriques et topologiques sur la base des réflectances spectrales des classes d'occupation des sols à partir des images satellitaires. Cela a été possible grâce au croisement de plusieurs sources de données, notamment l'image composite Sentinel-2 de 2020 et les images de très haute résolution comme Planet basemap, Google basemap (xyz tiles) et Bing basemap (xyz tiles). Toutes ces images de très haute résolution ont été intégrées dans le logiciel QGIS. Au total, plus de 9 000 échantillons dont 5 242 échantillons issus du terrain ont été utilisés pour la classification. Les traitements effectués sur Google Earth Engine se déclinent en sept (7) grandes étapes, à savoir (i) création de l'image

composite pour 2020 : sélection des images Sentinel-2 et calcul d'indices spectraux, (ii) codification et répartition des échantillons d'entraînement pour la classification et l'évaluation, (iii) définition de la nomenclature et l'implémentation de la légende des classes OCS de 2020, (iv) classification par les algorithmes de Machine Learning (CART, MD, NB, RF et SVM) des images satellitaires Sentinel-2, (v) post-classification, (vi) validation de la classification et (vii) Export de la carte d'occupation du sol sous différents formats.

1.3.2 Détermination de la vitesse de sapement autours des fondations des maisons et des infrastructures socioéconomiques

Pour atteindre nos résultats, la méthode de Biauou, (2007) a été utilisée. Cette méthode a permis de quantifier les pertes en terre autour des fondations des maisons et des infrastructures socioéconomiques montrant des indices d'érosion hydrique. Elle a consisté tout d'abord à cibler les différentes fondations et infrastructures où l'érosion y est remarquable dans les différents arrondissements de la localité.

Ensuite, la vitesse de sapement a été déterminée au cours d'une année en utilisant la formule ci-après :

(EQUATION): $V_s = h / a$

Avec : **V_s** : vitesse de sapement en cm/an ; **h** : profondeur du déchaussement en cm ; **a** : âge de l'infrastructure.

1.3.3 Approche SIG combinée à l'analyse multicritère pour l'évaluation de la susceptibilité à l'érosion

Les systèmes d'information géographiques apparaissent comme des outils d'aide à la décision. Compte tenu des revers socioéconomiques induits par l'érosion dans la commune de Cocody, il apparait plus qu'idéal d'évaluer cette susceptibilité en vue d'orienter la prise de décisions pour limiter ou supprimer les impacts de celle-ci sur les populations. Ainsi, plusieurs variables

ont été mobilisées dans cette approche comme consigné dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Variable d'analyse

Catégories	Critères retenus
Facteurs naturels	Précipitation Pente Type de sols
Facteurs anthropiques	Densité de population Occupation du sol

Source (d'après nos enquêtes, 2020)

Après l'obtention des données, les seuillages des critères ont été ventilés de la manière suivante :

Tableau 3 : Les critères de seuillage

Critères	Très faible	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé
Précipitation	-	-	-	1300 - 1500	>1500
Pente	0 - 5 %	5 - 10 %	10 - 15 %	15 - 25 %	>25 %
Type de sol	Sols à gley	-	-	-	Sols argileux
Densité de population	<41	41 - 90	90 - 180	180 - 300	>300
Occupation du sol	Forêt - Cours d'eau	Plantations	-	Habitat humain et infrastructures	Sol nu

Source (d'après nos enquêtes, 2020)

1.3.4.1 Mise en œuvre de l'analyse multicritère

✓ La standardisation des facteurs

Dans le souci d'intégrer plusieurs facteurs (qualitatif et quantitatif) dans le modèle, il a fallu les rendre comparables, autrement dit, d'exprimer l'aptitude des différents facteurs sur

une échelle commune. Pour ce faire, on a eu recours à la combinaison linéaire pondérée (CLP) où les facteurs ont été standardisés sur une échelle continue d'aptitude allant de 1 (le moins apte) à 10 (le plus apte). Chaque évaluation aboutit ainsi à une carte représentant, pour toutes les surfaces élémentaires de la zone d'étude, leur susceptibilité à l'érosion selon le critère considéré.

✓ **Pondération des critères**

La pondération consiste à attribuer à chaque facteur un coefficient en fonction de son importance par rapport aux autres facteurs. La méthode des comparaisons par paire par le processus d'analyse hiérarchique développée par Saaty (1977) a été utilisée pour la pondération des critères. Contrairement à la technique de pondération basée sur le choix arbitraire des poids, celle proposée par Saaty (1977) est une méthode simple dont l'ossature est consolidée par des calculs mathématiques qui génèrent des coefficients de pondération standardisés dont la somme est égale à 1.

Tableau 4 : Matrice de comparaison des critères

	Précipitation	Pente	Type de sol	OCS	Densité
Précipitation	1	3	5	7	9
Pente	0,33	1	3	5	7
Type de sol	0,20	0,33	1	3	5
OCS	0,14	0,20	0,33	1	3
Densité	0,11	0,14	0,20	0,33	1
Total	1,79	4,68	9,53	16,33	25

Source (d'après nos enquêtes, 2020)

Les différents scores de comparaison en colonne sont ensuite divisés par leur somme (**tableau 4**). Par exemple, dans la cellule qui fait l'intersection entre les variables précipitation - précipitation on a divisé 1 par 1,79 et ainsi de suite. Les nouveaux

scores obtenus ont été additionnés en ligne et en colonne. En colonne, la somme est toujours égale à 1 (**tableau 5**).

Tableau 5 : matrice de comparaison des critères normalisés

	Précipitation	Pente	Type de sol	OCS	Densité	Somme_Score
Précipitation	0,56	0,64	0,52	0,43	0,36	2,51
Pente	0,19	0,21	0,31	0,31	0,28	1,30
Type de sol	0,11	0,07	0,10	0,18	0,20	0,67
OCS	0,08	0,04	0,03	0,06	0,12	0,34
Densité	0,06	0,03	0,02	0,02	0,04	0,17
Total	1	1	1	1	1	5

Pour calculer le poids des différents critères retenus, il suffit de faire le rapport entre chaque "somme des scores" obtenu en ligne par le nombre de variables comparées. Au niveau des précipitations par exemple, on a divisé 2,51 par 5. La somme totale des poids est toujours égal à 1 (**tableau 5**).

Tableau 5 : Poids des différents critères

Précipitation	0,50
Pente	0,26
Type de sol	0,13
OCS	0,07
Densité	0,03
Total	1,00

1.3.4.2 Agrégation des critères

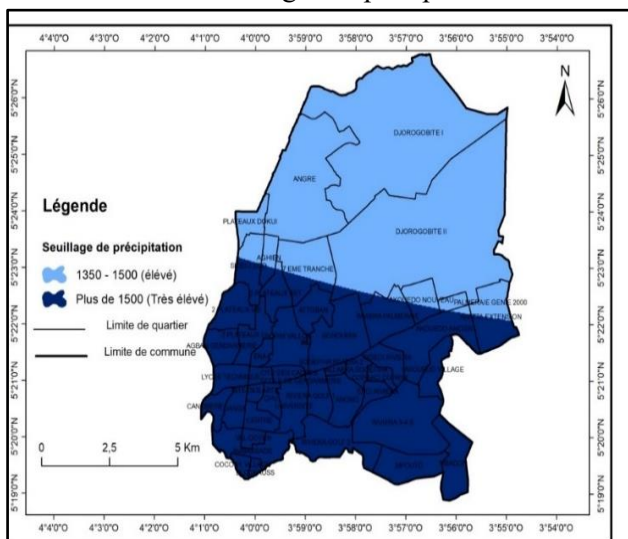
Une fois que la pondération des critères d'appréciation est effectuée, il est aisé de les combiner pour arriver ainsi à une décision de la susceptibilité à l'érosion. Ainsi, $\text{susceptibilité} = (\text{Précipitation} * \text{poids} + \text{Pente} * \text{poids} + \text{type de sol} * \text{poids} + \text{OCS} * \text{poids} + \text{densité} * \text{poids})$.

2-Résultats

2-1 Evaluation de la susceptibilité de l'érosion par l'analyse multicritère

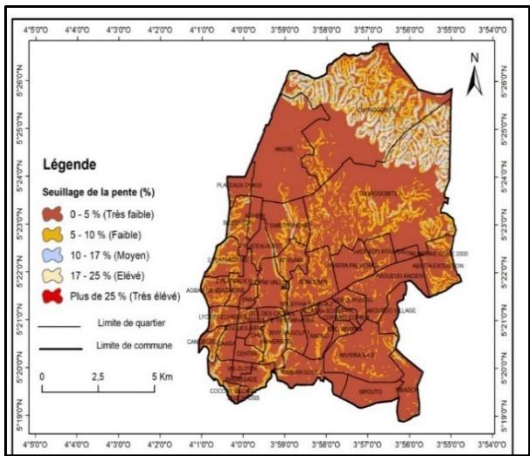
L'utilisation de l'analyse multicritère pour déterminer la susceptibilité de la commune de Cocody à l'érosion a permis de réaliser les cartes ci-après ; elles représentent respectivement les cartes du seuillage de précipitations, de pentes, du type de sol, de densité de population et de l'occupation du sol (figure 2, 3, 4, 5 et 6).

Figure 2 : Résultat du seuillage des précipitations



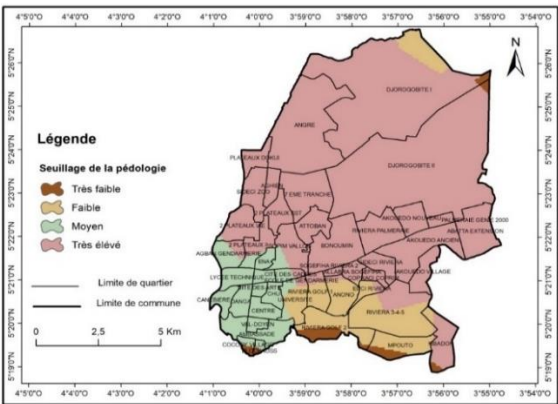
Source : Alos palsar dem (12,5m)

Figure 3 : Résultat du seuillage des pentes



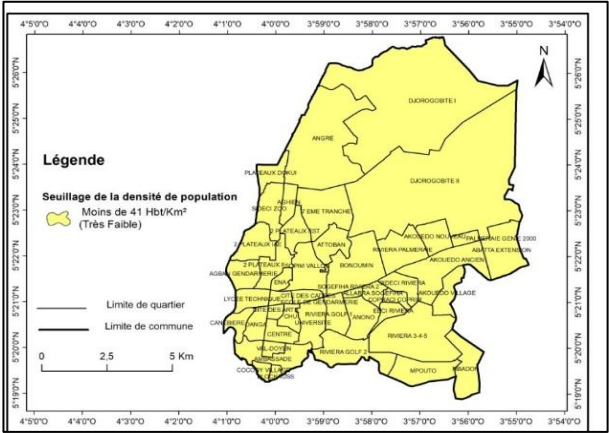
Source : Cru ts version 4.07

Figure 4: Résultat du seuillage des types de sol



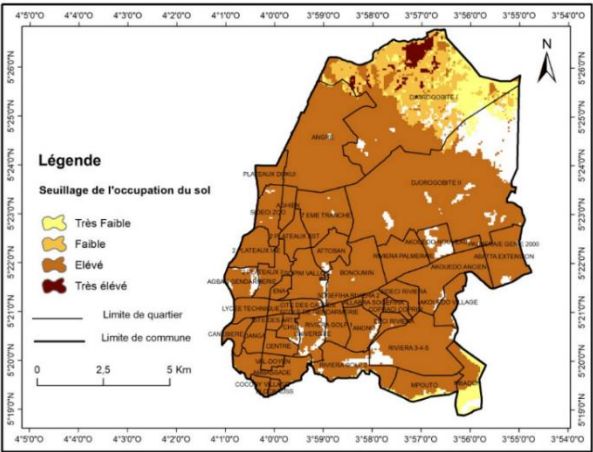
Source : Alos palsar dem (12,5m,

Figure 5 : Résultat du seuillage de la densité de population



Source : Sentinel 2-A (10 m, 2020)

Figure 6 : Résultat du seuillage de l'occupation du sol

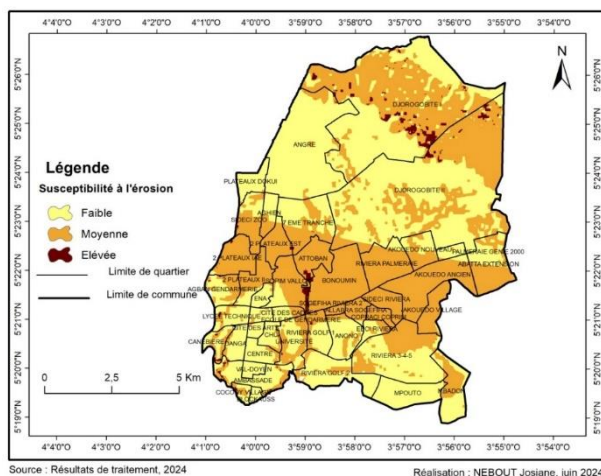


Source : Sentinel 2-A (10 m, 2020)

La carte du seuillage des précipitations indique un indice plus élevé dans la moitié sud de la commune avec un total pluviométrique supérieure à 1500mm (carte 2). Les pentes supérieures à 17% (classe élevée et très élevées) se rencontrent dans le centre et le nord de la commune (figure 3). Les types de sol très sensibles à l'érosion se répartissent sur toute l'étendue de la commune dominés par les sols ferrallitiques (figure 4). En ce qui concerne, l'occupation du sol et la densité démographique, les indices de seuillage sont très élevés et se répartissent sur toute l'étendue du territoire de la commune (figure 5 et 6)

La carte de la répartition spatiale du niveau de susceptibilité à l'érosion hydrique, issue de la synthèse des résultats des différents seuillage (précipitation, pente, type de sol, occupation de sol et densité démographique) indique des indices de susceptibilité à l'érosion moyens (35% du territoire communal) dans le Nord autour de Djorobité I et II et dans le centre-sud dans les quartiers Bonoumin, riviéra palmeraie, Akouedo ancien, Attoban et deux plateaux (figure 7). Les indices élevés sont moins étendus spatialement (moins 5% du territoire communal) ; ils se répartissent comme des tâches à l'intérieur du secteur nord de la commune (figure 7). L'espace communal est dominé par les zones de faible sensibilité à l'érosion hydrique qui occupent environ 60% du territoire communal.

Figure 7 : Répartition spatiale des zones à forte susceptibilité à l'érosion hydrique dans la commune de Cocody



2-3 Le niveau de décapage au pied des maisons par l'érosion

La commune de Cocody fait face à une dégradation des sols particulièrement grave due à l'érosion hydrique. Ce phénomène se manifeste sous plusieurs formes interdépendantes : l'érosion en nappe, qui décape la surface du sol de manière diffuse ; l'érosion en rigoles, qui creuse de petits sillons ; et l'érosion en ravins, qui, souvent, voit ces rigoles se transformer en de véritables gouffres. Ces différentes manifestations sont des signaux alarmants de l'impact combiné d'une urbanisation rapide et des fortes pluies tropicales sur l'environnement de Cocody.

Photo 1 : Ravine naissante aux
Deux plateaux



Source : Cliché, Nebout
(2025)

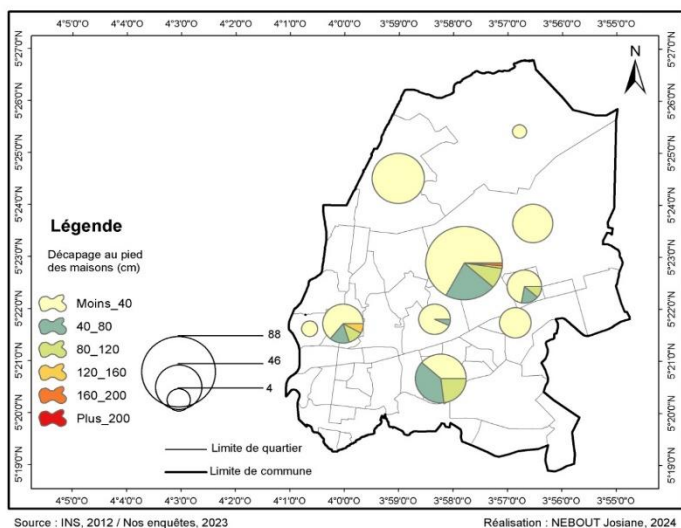
Photo 2 : Ravin préoccupant
au Rosier programme 6



Source : Cliché, Nebout
(2025)

Dans le paysage urbain les signes de l'érosion quand elles ne sont pas catastrophiques comme ceux des ravins, elles sont plus subtiles, mais ne passent pas inaperçus pour l'œil avisé. Il s'agit entre autres des décapages au pied des maisons qui se produisent lentement mais surement traduisant une érosion progressive mais constante. La figure 8 met en évidence les mesures de décapages au pied des maisons dans toute la commune de Cocody.

Figure 8 : Répartition du niveau de décapage au pied des maisons à Cocody

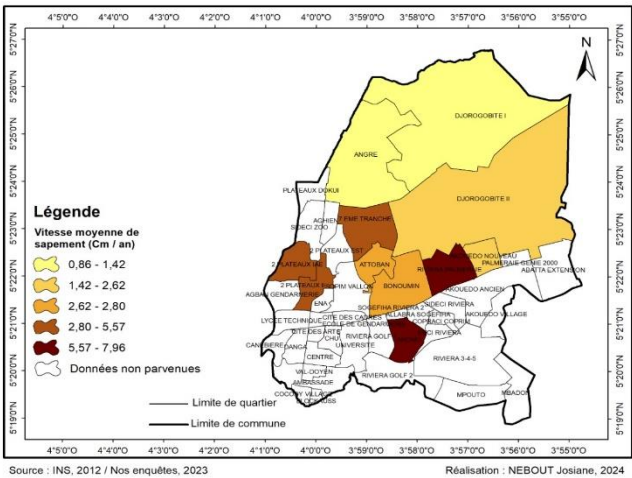


Le décapage est accentué en bordure des toitures en tôle par la retombée de l'eau ruisselée qui affouille le sol et accélère les départs de matériaux. Les valeurs de décapage vont de 0 à 200 cm. Les plus faibles (0 à 40 cm) s'observent un peu partout dans la commune et sont les plus répandues. Il en est de même des niveaux de décapage moyens de 40 à 80, bien que ceux-ci semblent plus répandus au centre du territoire communal. Malgré les niveaux de décapage assez importants enregistrés au pied des maisons, on observe que beaucoup de lots échappent à l'érosion. Il s'agit des nombreux lots non mis en valeur et de ceux qui bénéficient d'une mesure de protection ou d'un aménagement de correction.

Le décapage des fondations sur des maisons révèle une érosion constante dans la zone. Ce décapage ne se produit pas en une journée, il résulte de l'effet de plusieurs précipitations et sur une durée assez longue. La figure 9 met en évidence la perte de

sable autour des maisons sur une durée d'un an. La vitesse de sapement mesure le rythme auquel cette érosion basale progresse. Elle est exprimée en unité de distance par unité de temps la cohésion du sol ou la résistance de la roche joue un rôle majeur. Les sols argileux ou limoneux non protégés peuvent être sapés plus rapidement que des roches résistantes. Comme c'est le cas à Cocody.

Figure 9 : Vitesse moyenne de sapement à



Les zones d'observation révèlent le caractère inégal de la répartition des zones visées. En effet les quartiers au nord de la commune enregistrent les valeurs les plus faibles, à savoir les classes de 0,86 à 1,42 et 1,42 à 2,62 cm par an et particulièrement affectées. Dans ces zones, la vitesse de sapement est rapide. Cette rapidité indique une forte activité érosive qui compromet significativement la stabilité des infrastructures et des habitations locales.

3- Discussion

3-1 Méthodologie de cartographie du niveau de susceptibilité des sols à l'érosion hydrique

Deux principales méthodes de cartographie de la susceptibilité des sols à l'érosion hydrique sont largement utilisées par les auteurs. Il s'agit d'une part de la méthode de modélisation basée sur l'intégration des facteurs de la perte de sols du modèle Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) et d'autre part une approche purement qualitative basée sur l'analyse multicritère. Dans le cadre de cette recherche, nous avons opté pour l'analyse multicritère. Cinq (5) facteurs ont été retenus, notamment les précipitations, la pente, les types de sols, la densité démographique et l'occupation du sol. P. Dumas (2010, p.574) a retenu 3 critères dans son étude sur la cartographie de la sensibilité des sols à l'érosion dans la région de Dumbéa à Paita - Bouloupar (Nouvelle-Calédonie). Les critères utilisés sont la pente, les couches superficielles (géologie) et l'occupation du sol. Les précipitations (facteur climatique) n'ont pas été utilisées car selon cet auteur, cette variable est constante sur toute l'étendue du territoire Néo-calédonien. L. Charbel et H. E. H. Hassan (2017, p.483) ont opté pour sept (7) facteurs : les précipitations, l'occupation du sol, la lithologie, le drainage, la pente, l'exposition au soleil, l'élévation (MNT). Le choix et le nombre des facteurs dépendent du niveau de complexité de la région de la région d'étude.

L'analyse multicritère utilisée dans le cadre de cette étude est inspirée de Saaty et se particularise par un processus à Cinq (5) étapes que sont : le choix des critères, le seuillage, la standardisation des facteurs, la pondération des critères et l'agrégation. Cette méthode a été utilisée par A. D. Alla (2013), dans son étude sur les risques naturels dans l'agglomération Abidjanaise. En lieu et place de seuillage (deuxième étape de l'analyse multicritère), il a préféré la terminologie hiérarchisation

des facteurs. Cette étape consiste à déterminer les classes de chaque facteur. Nos résultats sont peu similaires à ceux de L. Kacem et al, (2017, p.497). En effet, l'analyse multicritère utilisée par ces auteurs commence par la création d'une matrice de comparaison binaire pour chaque facteur, en utilisant une échelle qui va de 1/9 à 9, selon l'importance de chaque paramètre. Les poids attribués aux différents facteurs sont basés sur une bonne connaissance du terrain et une compréhension approfondie de leur rôle dans le processus d'érosion. Il est également essentiel de calculer un ratio de cohérence (RC) pour évaluer la fiabilité des jugements dans la matrice (Saaty, 1977). Pour que la matrice soit considérée comme cohérente, la valeur du RC doit être inférieure à 0,1 (10 %).

3-2 Spatialisation du niveau de susceptibilité des sols à l'érosion hydrique

La répartition spatiale du niveau de sensibilité à l'érosion hydrique dans la commune de Cocody indique un niveau moyen concernant 35% du territoire communal. Les indices élevés sont moins étendus spatialement (5% du territoire communal). L'espace communal est dominé par les espaces de faible sensibilité à l'érosion hydrique (60% du territoire communal). Nos résultats sont corroborés par ceux de A.D. Alla (2013, p. 157). Dans la commune de Cocody où les reliefs sont moins accidentés, les zones de sensibilité faible couvrent de vastes espaces, du fait des faibles pentes sur les interfluves plus ou moins larges et dans les fonds de vallée. Ce sont 3078 ha à Cocody, correspondant à 61 % de l'espace bâti en 2020. Nos résultats sont confirmés par Y. Yéné et C. Hauhouot (2024, p. 26), qui ont trouvé des proportions similaires dans le bassin versant du Banco, zone située dans le District d'Abidjan, non loin de la Commune de Cocody. Dans cette zone, la classe de sensibilité faible à l'érosion hydrique occupe 65 % de la superficie totale du site avec une moyenne de 0,94 t/ha/an (perte de sol). Par contre, dans les villes secondaires de la Côte d'Ivoire où le réseau de

drainage et les infrastructures d'assainissement sont quasiment inexistantes, les espaces à faible sensibilité à l'érosion hydrique sont très réduits, voire inexistantes (S. G. Eblin et al, 2017, p. 211). Selon ces auteurs, la région d'Adiaké est dominée par des espaces de moyenne sensibilité à l'érosion hydrique. Nos résultats sont similaires à ceux d'A. T. Dia et al, (2024, p.35), dont les travaux portent sur une région soudano-sahélienne du Sénégal. Les espaces à faible sensibilité à l'érosion hydrique dans le bassin versant de l'Ogo sont estimés à 65% de l'espace total et concernent les pertes de 15 à 27 t/ha/an.

3-3 Analyse du niveau de décapage au pied des maisons par l'érosion

Dans la commune de Cocody, la vitesse de sapement est lente. Cette rapidité indique une forte activité érosive qui compromet significativement la stabilité des infrastructures et des habitations locales. Les valeurs enregistrées sont faibles, les classes vont de 0,86 à 10 cm par an. Nos résultats sont en conformité avec ceux d'A.D. Alla (2013, p.201) dans la même commune qui a déterminé des valeurs similaires dans cet espace. Ces valeurs sont très faibles comparativement à celles de C. G. Etene et al, (2017, p.229) dans la commune de d'Adjara au Bénin. Les valeurs déterminées par ces auteurs varient de 1 à 90 cm par an ; les plus faibles valeurs sont comprises entre 1 et 35 cm par an. Les valeurs déterminées par A. T. Tuedom (2022, p. 88) dans la ville de Koung-Khi au Cameroun sont plus élevées que les nôtres, mais modérées par rapport à celles de C. G. Etene et al, (2017, p.229). En effet, cet auteur a déterminé des valeurs comprises entre 1 et 25 cm par an.

Conclusion

La situation de l'érosion hydrique dans la commune de Cocody est préoccupante. Les manifestations de ce phénomène,

qu'il s'agisse de ravins profonds menaçant l'habitat et les infrastructures, de mouvements de terrain récurrents accentués par la forte dissection de son relief de plateau sont la résultante d'une combinaison de facteurs. L'urbanisation rapide et souvent non maîtrisée, la destruction du couvert végétal, l'insuffisance ou la vétusté des infrastructures de drainage, et la nature des sols sensibles au ruissellement intense des pluies tropicales, concourent à exacerber ce phénomène. Ainsi, l'érosion hydrique n'est pas un problème isolé, mais un indicateur visible des vulnérabilités environnementales et des défis d'aménagement urbain auxquels la Commune de Cocody est confrontée.

Références bibliographiques

ALLA Della André, 2013, *Risques naturels dans l'agglomération d'Abidjan (Côte d'Ivoire)*, Thèse de Doctorat d'État, IGT (Institut de Géographie Tropicale), Université Félix Houphouët Boigny, 385 p.

TUEDOM Tuedom Alida, 2022, *Vulnérabilité des sols à l'érosion hydrique et types d'adaptation des populations dans le Département du Koung-khi*, Département de Géographie, Université de Yaoundé 1, 147p.

DIA Amadou Tidiane, SAGNE Félix Sédar, GUÈYE Amadou, SY Boubou Aldiouma, 2024, « Utilisation de l'équation universelle des pertes en sols (RUSEL) pour la cartographie de l'érosion hydrique dans le bassin-versant de Ogo (Nord-est du Sénégal) », GEOTROPE, EDUCI, Côte d'Ivoire, N°01 - 2024, p. 35-53.

BIAOU Chabi, 2007, *Effets des eaux de ruissellement sur les infrastructures dans la ville de Bopa*, Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH/UAC, 75p.

ETENE Cyr Gervais, ISSA Maman Sani, AYÉDEGUE Philippe, BIAOU Chabi, KOUSSINOU Ernest, SOUKOSSI Rose, 2017, « Erosion pluviale et dégradation des établissements humains à

Adjarra au Bénin », *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, 30 (2017) 217, p.234-217.

CHARBEL Laurence, HASSAN EL Hage Hussein, 2017, « Modélisation de la perte de sol dans la forêt de Bkassine (Liban sud) », *Geo-Eco-Trop*, Numéro spécial, vol 41, 31, p. 479-492.

KACEM Lamyaa, AGOUSSINE M'bark, IGMUOLLAN Brahim, AMAR Hicham, MOKHTARI Soraya, BRAHIM AIT Yassine, 2017, « Application de la méthode d'analyse multicritère hiérarchique pour la quantification de perte en sol dans un sous-bassin montagnard -haute vallée de Tifnoute (Haut Atlas marocain) », *Geo-Eco-Trop*, Numéro spécial, vol 41, 31, p.493-502.

YÉNÉ Yves, HAUHOUOT, Célestin 2024, « Cartographie de la sensibilité des sols à l'érosion hydrique dans le bassin versant du Banco », *GEOTROPE*, EDUCI, Côte d'Ivoire, N°2 2024, p. 19-30.

DUMAS Pascal, 2010, « Méthodologie de cartographie de la sensibilité des sols à l'érosion appliquée à la région de Dumbéa à Païta - Bouloupari (Nouvelle-Calédonie) », *Les Cahiers d'Outre-Mer*, Revue de géographie de Bordeaux, 252 | Octobre-Décembre, Nouvelle-Calédonie, p. 572-584.

AUGUSSEAU Xavier, BOURGOIN Jeremy, DAVID Daniel, DEGENNE Pascal, LAGABRIELLE Erwann, LESTRELIN Guillaume et LO SEEN Danny, 2015, « Modèles et simulations spatio-temporels comme " objets intermédiaires " : le cas de l'étalement urbain à la Réunion », *European Scientific Journal*, édition vol.11, No.29 ISSN: 1857 - 7881 (Print) e - ISSN 1857-7431, p. 177-196.

SAATY Thomas, 1977, « A scaling method for priorities in hierarchical structures », *Journal of Mathematical Psychology*, vol 15, p. 234-281.

EBLIN Sampah Georges, YAO Affoué Berthe, ANOH Kouao Armand, SORO Nagnin, 2017, Cartographie de la vulnérabilité multifactorielle aux risques d'érosion hydrique des sols de la région d'Adiaké, Sud-est côtier de la Côte d'Ivoire, *Rev. Ivoir. Sci. Technol*, 30 (2017), p.197 - 216.