



Revue du Laboratoire Africain de Démographie et des Dynamiques Spatiales

Numéro 14, Décembre 2025
(Volume 1)

"Mieux comprendre l'espace"

ISSN : 2707-0395

Site web : www.revuegeovision.laboraddys.org

Courriel : revuegeovision@gmail.com

WhatsApp : +225 07 09 76 62 78

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur de publication

MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef

LOUKOU Alain François, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef adjoint

ZAH Bi Tozan, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Secrétariat de rédaction

DIARRASSOUBA Bazoumana, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Secrétariat administratif et technique

FOFANA Bakary, Géographe, Institut de Géographie Tropicale (IGT)/Université Félix Houphouët-Boigny (Abidjan-Côte d'Ivoire)

Comité scientifique et de lecture

Pr MOUSSA Diakité, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr BÉCHI Grah Félix, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

PhD : Inocent MOYO, University of Zululand (Afrique du Sud) / Président de la Commission des études africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI)

Pr AFFOU Yapi Simplicie, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr ALOKO N'guessan Jérôme, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr BIGOT Sylvain, Université Grenoble Alpes (France)

Professor J.A. BINNS, Géographe, University of Otago (Nouvelle-Zélande)

Pr BOUBOU Aldiouma, Université Gaston Berger (Sénégal)

Pr BROU Yao Télésphore, Université de La Réunion (La Réunion-France)

Pr Momar DIONGUE, Université Cheick Anta Diop (Dakar-Sénégal)

Pr Emmanuel EVENO, Université Toulouse 2 (France)

Pr KOFFI Brou Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr KONÉ Issiaka, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr Nathalie LEMARCHAND, Université Paris 8 (France)

Pr Christof GÖBEL, Universidad Autonoma Metropolitana (UAM), Mexico/Mexique

Pr Guénola CAPRON, Universidad Autonoma Metropolitana (UAM), Mexico/Mexique

Pr Pape SAKHO, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)

Pr SOKEMAWU Koudzo Yves, Université de Lomé (Togo)

Dr Ibrahim SYLLA, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)

Pr LOUKOU Alain François, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr VEI Kpan Noel, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr DIOMANDÉ Béh Ibrahim, Université Alassane Ouattara (Bouaké- Côte d'Ivoire)

Dr (MC) ZAH Bi Tozan, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr (MC) SORO Nambegue, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr (MC) KOFFI Kan Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr (MC) ETTIEN Dadjia Zenobe, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr (MC) ADJAKPA Tchékpo Théodore, Université d'Abomey-Calavi (Benin)

Dr (MC) ABDOULAYE Djafarou, Université d'Abomey-Calavi (Benin)

INDEXATIONS INTERNATIONALES



<https://reseau-mirabel.info/revue/17310/Geovision>



<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/150985>



www.sudoc.fr/241026326



TOGETHER WE REACH THE GOAL

Journal details : <http://sjifactor.com/passport.php?id=23386>

✓ *Impact Factor 2025 : 5.46*
✓ *Impact Factor 2024 : 2.782*
✓ *Impact Factor 2023 : 3.169*

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Dans le souci d'uniformiser la rédaction des communications, les auteurs doivent se référer aux normes du Comité Technique Spécialisé (CTS) de Lettres et Sciences Humaines/CAMES. En effet, le texte doit comporter un titre (Times New Roman, taille 12, Lettres capitales, Gras), les Prénom(s) et NOM de l'auteur ou des auteurs, l'institution d'attache, l'adresse électronique de (des) auteur(s), le résumé en français (250 mots), les mots-clés (cinq), le résumé en anglais (du même volume), les keywords (même nombre que les mots-clés). Le résumé doit synthétiser la problématique, la méthodologie et les principaux résultats. Le manuscrit doit respecter la structure d'un texte scientifique comportant : Introduction (Problématique ; Hypothèse compris) ; Approche méthodologique ; Résultats et Analyse ; Discussion ; Conclusion ; Références bibliographiques. Le volume du manuscrit ne doit pas excéder 15 pages, illustrations comprises. Les textes proposés doivent être saisis à l'interligne 1, Times New Roman, taille 11.

1. Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante : 1. Premier niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras) ; 1.1. Deuxième niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras, italique) ; 1.2.1. Troisième niveau (Times New Roman, Taille de police 11, gras, italique).

2. Les illustrations : les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré ; taille de police 11, gras). La source (centrée) est indiquée en dessous de l'élément d'illustration (Taille de police 10). Ces éléments d'illustration doivent être annoncés, insérés puis commentés dans le corps du texte.

3. Notes et références : 3.1. Éviter les références de bas de pages ; 3.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit : -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées. Exemple : (B. FOFANA, 2021, p.28) ; -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées). Exemple : B. FOFANA (2021, p.28).

4. La bibliographie : elle doit comporter : le nom et le (les) prénom (s) de (des) auteur(s) entièrement écrits, l'année de publication de l'ouvrage, le titre, le lieu d'édition, la maison d'édition et le nombre de pages de l'ouvrage. Elle peut prendre diverses formes suivant le cas :

- *pour un article* : LOUKOU Alain François, 2012, « La diffusion globale de l'Internet en Côte d'Ivoire. Évaluation à partir du modèle de Larry Press », in *Netcom*, vol. 19, n°1-2, pp. 23-42.

- *pour un ouvrage* : HAUHOUOT Asseypo Antoine, 2002, *Développement, aménagement, régionalisation en Côte d'Ivoire*, EDUCI, Abidjan, 364 p.

- *un chapitre d'ouvrage collectif* : CHATRIOT Alain, 2008, « Les instances consultatives de la politique économique et sociale », in Morin, Gilles, Richard, Gilles (dir.), *Les deux France du Front populaire*, Paris, L'Harmattan, « Des poings et des roses », pp. 255-266.

- *pour les mémoires et les thèses* : DIARRASSOUBA Bazoumana, 2013, *Dynamique territoriale des collectivités locales et gestion de l'environnement dans le département de Tiassalé*, Thèse de Doctorat unique, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, 489 p.- *pour un chapitre des actes des ateliers, séminaires, conférences et colloque* : BECHI Grah Felix, DIOMANDE Beh Ibrahim et GBALOU De Sahi Junior, 2019, Projection de la variabilité climatique à l'horizon 2050 dans le district de la vallée du Bandama, Acte du colloque international sur « *Dynamique des milieux anthropisés et gouvernance spatiale en Afrique subsaharienne depuis les indépendances* » 11-13 juin 2019, Bouaké, Côte d'Ivoire, pp. 72-88

- Pour les documents électroniques : INS, 2010, *Enquête sur le travail des enfants en Côte d'Ivoire*. Disponible à : http://www.ins.ci/n/documents/travail_enfant/Rapport%202008-ENV%202008.pdf, consulté le 12 avril 2019, 80 p.

Éditorial

Comme intelligence de l'espace et savoir stratégique au service de tous, la géographie œuvre constamment à une meilleure compréhension du monde à partir de ses approches et ses méthodes, en recourant aux meilleurs outils de chaque époque. Pour les temps modernes, elle le fait à l'aide des technologies les plus avancées (ordinateurs, technologies géospatiales, à savoir les SIG, la télédétection, le GPS, les drones, etc.) fournissant des données de haute précision sur la localisation, les objets et les phénomènes. Dans cette quête, les dynamiques multiformes que subissent les espaces, du fait principalement des activités humaines, offrent en permanence aux géographes ainsi qu'à d'autres scientifiques des perspectives renouvelées dans l'appréciation approfondie des changements opérés ici et là. Ainsi, la ruralité, l'urbanisation, l'industrialisation, les mouvements migratoires de populations, le changement climatique, la déforestation, la dégradation de l'environnement, la mondialisation, etc. sont autant de processus et de dynamiques qui modifient nos perceptions et vécus de l'espace. Beaucoup plus récemment, la transformation numérique et ses enjeux sociaux et spatiaux ont engendré de nouvelles formes de territorialité et de mobilité jusque-là inconnues, ou renforcé celles qui existaient au préalable. Les logiques sociales, économiques et technologiques produisant ces processus démographiques et ces dynamiques spatiales ont toujours constitué un axe structurant de la pensée et de la vision géographique. Mais, de plus en plus, les sciences connexes (sciences sociales, sciences économiques, sciences de la nature, etc.) s'intéressent elles aussi à l'analyse de ces dynamiques, contribuant ainsi à l'enrichissement de la réflexion sur ces problématiques. Dans cette perspective, la revue *Géovision* qui appelle à observer attentivement le monde en vue de mieux en comprendre les évolutions, offre aux chercheurs intéressés par ces dynamiques, un cadre idéal de réflexions et d'analyses pour la production d'articles originaux. Résolument multidisciplinaire, elle publie donc, outre des travaux géographiques et démographiques, des travaux provenant d'autres disciplines des sciences humaines et naturelles. *Géovision* est éditée sous les auspices de la Commission des Études Africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI), une instance spécialement créée par l'UGI pour promouvoir le débat académique et scientifique sur les enjeux, les défis et les problèmes spécifiques de développement à l'Afrique. La revue est semestrielle, et paraît donc deux fois par an (en anglais et en français).

La rédaction

AVERTISSEMENT

Le contenu des publications n'engage que leurs auteurs. La Revue Géovision ne peut, par conséquent, être tenue responsable de l'usage qui pourrait en être fait.

SOMMAIRE

LE TRANSPORT CLANDESTIN DE VOYAGEURS D'ABIDJAN VERS LE MALI ET LE BURKINA FASO SUITE À LA COVID-19, YAO Beli Didier	11
GESTION DURABLE DES TERRES EN MILIEU RURAL AU BENIN : CAS D'UNE EVALUATION FINANCIERE DE LA LUTTE CONTRE LA DEGRADATION DES TERRES AGRICOLES, Alfred Bothé Kpadé DOSSA	22
DYNAMIQUE DU SECTEUR INFORMEL ET OCCUPATION ANARCHIQUE DES ESPACES UNIVERSITAIRES DE BADALABOUGOU EN COMMUNE V/BAMAKO (MALI), Abdou BALLO¹, Charles SAMAKE²	36
INFLUENCE DES COLONATS AGRICOLES SUR LES DYNAMIQUES ECONOMIQUE ET SOCIALE AUX FRONTIERES BENINO-NIGERIANES: CAS DE LA COMMUNE DE TCHAOUROU AU BENIN, M'po Abraham KOUAGOU N'TCHA¹, Comlan Julien HADONOU²	49
REPRESENTATIONS SOCIO-CULTURELLES DE LA MALADIE ET DE LA SANTE CHEZ LES POPULATIONS RURALES BAOULE DE DJEBONOUA ET BETE DE DALOA : CAS DU PALUDISME EN COTE D'IVOIRE, Kouakou Luc N'GOTTA¹, Kassi Joseph KOUAME², Koffi Dermane KOUAKOU³, Salifou YEO⁴	65
LA PRODUCTION DE L'ARACHIDE, UN EXEMPLE DE L'AUTONOMISATION DE LA FEMME DANS LA SOUS-PREFECTURE DE KOLIA (NORD DE LA COTE D'IVOIRE), KONE Basoma⁷⁹	
LE REMBLAYAGE ET L'OCCUPATION DES SITES MARECAGEUX DANS L'ESPACE URBAIN DE DALOA (CENTRE-OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE) Kokou Gilles Mawéna EKLOU¹, Djédjé Eric PREGNON²	95
LA GOUVERNANCE LOCALE À L'ÉPREUVE DE LA GESTION DU POUVOIR PAR LE RÉGIME MILITAIRE AU NIGER, WADA Nafiou	108
LES DEUX TRAITÉS DE LA MISSION BRITANNIQUE DE 1817 À KUMASI : ANALYSES ET CRITIQUES, SECRE Kouamé Kossonou Frédéric	120
LES FINAGES DU BASSIN ARACHIDIER OCCIDENTAL, UNE FABRIQUE DIFFÉRENTIELLE DE L'AUTOROUTE ILA TOUBA, Abdoulaye DIAGNE	134
ÉVALUATION SPATIALE DES DYNAMIQUES COTIÈRES EN CASAMANCE : CAS DE CARABANE, DIOGUE ET GNIKINE, ABDOURAHMANE BA¹ ; AMY DIEDHIOU² ; ELHADJI ABDOU KARIM KEBE³	145
MARCHE INFORMEL DES MÉDICAMENTS : ACTEURS, LOGIQUES ET STRATÉGIES DANS LA COMMUNE URBAINE DE SIGUIRI, RÉPUBLIQUE DE GUINÉE, Sidiki KOUROUMA¹, Véronique Vilgué KOIVOGUI²	160
VULGARISATION DE LA GÉOGRAPHIE DES NUISANCES SONORES : UN LEVIER POUR REINVENTER LES SCIENCES SOCIALES EN COTE D'IVOIRE, KONE Tintcho Assetou épse BAMBA	175
CONTRIBUTION DE LA GÉOLOCALISATION DES AIRES CACAOYÈRES DANS LA RATIONALISATION DES PAYSAGES FORESTIERS DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE BUYO	

(SUD-OUEST DE CÔTE D'IVOIRE), ¹ KOUASSI Yao Dieudonné, KOFFI Kouadio Achille, YAO Kouamé Anicet	188
IDENTIFICATION DES FACTEURS D'AUGMENTATION DU PRIX DU PAIN DE MANIOC SUR LE MARCHÉ DE KINTELE (REPUBLIQUE DU CONGO), LINGUIONO Chelmyh Duplosin¹, MAMA YACOBOW Aboudou Ramanou²	201
FACTEURS DE LA DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE DE LA VILLE DE SAN-PEDRO (SUD-OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE), KOUAKOU Yao Stanislas¹, WADJA Jean-Bérenger²	214
IMPACT MONÉTAIRE DE LA DÉGRADATION DES SOLS DES MÉNAGES AGRICOLES DANS L'ARRONDISSEMENT DE NATITINGOU IV (BENIN) YATOPA Watoupé Thierry ¹ & DOSSA Alfred Bothé Kpadé²	228
VULNÉRABILITÉ À L'ÉROSION HYDRIQUE DE LA SOUS-PRÉFECTURE DE GAMBOMA DANS LE CENTRE DU CONGO, Léonard SITOU	243
DISPARITÉ ET DETERMINANTS DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DES POPULATIONS DE LA VILLE DE BOUAKE (CÔTE D'IVOIRE), Lhey Raymonde Christelle PREGNON	258
STRATÉGIES D'ADAPTATION DES PAYSANS EN CÉRÉALICULTURE FACE AUX EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS L'EX-CERCLE DE KITA AU MALI, ¹Arouna DEMBELE, ²Issa FOFANA, ³Samba Mamadou SIDIBE	275
IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES DE L'ELEVAGE DE PINTADES DANS LA SOUS-PREFECTURE DE NIOFOIN (NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE), ¹KOUAME Kanhoun Baudelaire, ²TRAORE Oumar, ³YOMAN N'goh Koffi Michael	289
REGRESSION DU LAC DE KOSSOU ET DYNAMIQUE DE RECOLONISATION DES ANCIENS SITES PAR LES POPULATIONS DEPLACÉES DANS LE DÉPARTEMENT DE BEOUMI : UNE LECTURE GÉOGRAPHIQUE DES MUTATIONS SOCIO-TERRITORIALES APRÈS BARRAGE, Kouamé Thierry GOLI¹, Zié Doklo TRAORÉ², Kouamé Sylvestre KOUASSI³	300
L'ENCLAVEMENT FONCTIONNEL COMME CONTRAINTE À LA DYNAMIQUE DE L'ECONOMIE AGRICOLE DANS LA SOUS-PREFECTURE DE BONON, KOFFI Guy Roger Yoboué¹, N'GUESSAN N'Guessan Francis², KOUASSI Konan³	313
INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE MASSE ET PRATIQUES DE MOBILITÉ DANS LES MÉTROPOLIS DES SUDS : CAS DU BUS RAPID TRANSIT (BRT) À DAKAR (SENEGAL), Malick NDIAYE¹, Awa FALL²	329
MIGRANTES ET MIGRATIONS EN CÔTE D'IVOIRE : UNE APPROCHE ANALYTIQUE VIA LES PROFILS ET LES RESEAUX À DALOA ET À ANYAMA, Talibet Kouacou Yves-Rhodrigue KONAN	344
EFFET DE LA PRATIQUE DE L'EPS SUR LES ÉLÈVES EN DIFFICULTÉS SCOLAIRES COMME MOYEN D'INTÉGRATION SOCIALE EN REPUBLIQUE DU CONGO, Audibert Fargean BANCETH KODIA¹, Paulin MANDOU MOU² et Pascal Alain LEYINDA³	357
SCIENCE ET ÉTHIQUE : VERS UN RETOUR DES MORALES OBJECTIVES, TUO Zié Emmanuel	369

REPRÉSENTATIONS ET ATTITUDES DES POPULATIONS DE SICOGI-MARCHÉ (YOPOUGON) FACE À LA COVID-19, ¹AKPOUE Adjoua Marie Charlotte, ²NOTE Chantal, ³N'GUESSAN Kassi Sinaï, 379

LES LAVERIES PRIVÉES DE VÉHICULES DANS LE CENTRE ET LE PÉRICENTRE DE LIBREVILLE : DE L'EXPLOSION DE L'OFFRE A LA DIFFICULTÉ DE CIRCULER VERS LE CENTRE-VILLE, Guy Obain BIGOUMOU MOUNDOUNGA 388

DE L'EFFICACITÉ DES MATHÉMATIQUES EN PHYSIQUE, Fampiémin SORO¹, Péson SORO² 399

DÉTERMINANTS DE LA FAIBLE AUTONOMISATION FINANCIÈRE DES FEMMES RURALES DU DÉPARTEMENT DE DABOU, Mawa TOURÉ¹, Maxime YAPI², Joseph P. ASSI-KAUDJHIS³ 408

MIGRATIONS CLIMATIQUES ET RECOMPOSITIONS SOCIO-TERRITORIALES : LES DEPLACEMENTS POST SECHERESSES DE 1973 AUTOUR DU SYSTÈME FAGUIBINE ET L'EMERGENCE DU VILLAGE MULTI-COMMUNAUTAIRE D'ECELL (LAC HORO), REGION DE TOMBOUCTOU, Mahamadou ABOCAR¹ * Abdoulkadri Oumarou Touré², Modibo Tangara³, Mahamane Alboukader⁴ 423

LES USAGES COMMUNAUTAIRES DES RESSOURCES FLORISTIQUE ET FAUNIQUE DE QUELQUES FORETS SACREES DES DEPARTEMENTS DU L'OUEME ET DU PLATEAU (BENIN, AFRIQUE DE L'OUEST), Romarc Iralè EHINNOU KOUTCHIKA¹ et * 438

ANALYSE DE LA RÉSILIENCE DES SYSTÈMES AGRICOLES FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LE SYSTÈME FAGUIBINE, RÉGION DE TOMBOUCTOU, Mahamane ALBOUKADER¹, Seydou MARIKO², Mahamadou ABOCAR³ 452

VULNÉRABILITE À L'ÉROSION HYDRIQUE DE LA SOUS-PRÉFECTURE DE GAMBOMA DANS LE CENTRE DU CONGO

Léonard SITOU

Enseignant-Chercheur, Université Marien Ngouabi (UMNG), Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH), Laboratoire de Géographie, Environnement et Aménagement (LAGEA), Brazzaville, République du Congo, E-mail : leonardsitou@gmail.com

(Reçu le 10 octobre 2025 ; Révisé le 28 octobre 2025 ; Accepté le 28 novembre 2025)

Résumé

La sous-préfecture de Gamboma située sur les plateaux Batéké est, de par ses caractéristiques physiques, exposée aux risques d'érosion hydrique. Cette étude porte sur l'évaluation des facteurs naturels de sa vulnérabilité. Elle est basée sur la collecte des données de terrain, les analyses de laboratoire et le traitement desdites données par des méthodes scientifiques avérées. Les résultats indiquent une grande vulnérabilité du milieu naturel, liée à une texture fragile des sols, composée de près de 90 % de sable, de moins de 4% de limons, près de 6% de taux moyen d'argiles et moins de 1 % de matière organique. Cette texture rend les sols affouillables, non-battants avec des indices inférieurs à 1,4 et très poreux avec des indices supérieurs à 3. Ces propriétés sont favorables aux infiltrations qui saturent sans doute les sols et favorisent les ruissellements très abondants sur le terrain. Cette granulométrie explique aussi l'érodibilité notoire dont les indices K varient entre 0,2 t.ha.h/ha.MJ.mm, et 0,52 t.ha.h/ha.MJ.mm. L'érosivité des pluies, estimée en moyenne à 9535,04 MJ. mm/ha.h.an, largement supérieure au seuil de 5000 MJ. mm/ha.h.an qui exprime une forte érosivité et la présence quasi généralisée des pentes favorables aux ruissellements, aggravent cette vulnérabilité de la sous-préfecture de Gamboma. La solution à cette vulnérabilité naturelle réside dans la prise des mesures de protection des ressources naturelles dont la forêt qui assure jusqu'ici la stabilité des paysages mais dont l'exploitation actuelle risque de rompre cet équilibre.

Mots-clés : Congo, Gamboma, risques, érosion hydrique, vulnérabilité

Abstract

The sub-prefecture of Gamboma, located on the Batéké plateaus, is exposed to the risk of water erosion due to its physical characteristics. This study assesses the natural factors contributing to its vulnerability. It is based on field data collection, laboratory analyses and the processing of this data using proven scientific methods. The results indicate a high vulnerability of the natural environment, linked to the fragile texture of the soil, which is composed of nearly 90% sand, less than 4% silt, an average clay content of nearly 6% and less than 1% organic matter. This texture makes the soil susceptible to scouring, non-compactable with indices below 1.4, and highly porous with indices above 3. These properties are conducive to infiltration, which undoubtedly saturates the soil and promotes heavy runoff on the land. This grain size also explains the notable erodibility, with K indices varying between 0.2 t.ha.h/ha.MJ.mm and 0.52 t.ha.h/ha.MJ.mm. Rainfall erosivity, estimated at an average of 9535.04 MJ. mm/ha.h.year, well above the threshold of 5000 MJ. mm/ha.h.year, which indicates high erosivity, and the almost universal presence of slopes conducive to runoff, exacerbate this vulnerability in the sub-prefecture of Gamboma. The solution to this natural vulnerability lies in taking measures to protect natural resources, including forests, which have ensured landscape stability until now but whose current exploitation risks upsetting this balance.

Keywords : Congo, Gamboma, risks, water erosion, vulnerability

1. Introduction

Dans les régions tropicales, l'érosion hydrique, en raison des nombreux impacts négatifs sur l'environnement et les activités humaines, est l'un des aléas naturels qui mobilisent le plus la communauté scientifique. Cet engouement est de plus en plus important depuis le lancement en 1990, par les Nations Unies, de la décennie internationale de la réduction des impacts des catastrophes naturelles. L'un des objectifs visés par la communauté internationale est d'amener les Gouvernements à mettre en place des politiques qui prennent en compte la vulnérabilité des milieux face aux risques et de diffuser toutes informations permettant de sauvegarder le milieu naturel (A. DAUPHINE, 2005, p. 5). En effet, l'augmentation de plus en plus remarquable des événements climatiques extrêmes liés aux changements climatiques, comme les pluies diluviennes, laisse craindre la multiplication des aléas naturels d'ordre géomorphologique comme l'érosion hydrique (P. OZER, 2014). Aussi la mise en place des stratégies de prévention et d'adaptation devient-elle une nécessité. La connaissance de la vulnérabilité des paysages face à ces risques pressentis constitue un moyen efficace de collecte de données pouvant permettre la définition desdites stratégies. C'est dans ce but que cette étude portant sur la vulnérabilité à l'érosion hydrique de la Sous-préfecture de Gamboma dans le centre du Congo a été réalisée.

La sous-préfecture de Gamboma fait partie des plateaux Batékés qui est un ensemble d'unités géomorphologiques caractérisées par un important vallonnement du relief taillé dans des sables très sensibles qui sont recouverts par une végétation dominée par des savanes couvrant faiblement le sol. Ces plateaux sont parmi les régions les plus pluvieuses du Congo (D. G. LOUBA et L. SITOU, 2024). En outre, la sous-préfecture de Gamboma connaît une augmentation de la population dont les répercussions négatives sur les paysages commencent à se faire remarquer (Y.M. HOKILI et L. SITOU, 2024 ; Y.M. HOKILI, 2018, p. 181). De ce fait, cette Sous-préfecture figure parmi les départements les plus vulnérables aux risques plus que probables d'érosion hydrique liée aux événements pluviométriques extrêmes pressentis. Cette vulnérabilité mérite d'être évaluée afin de disposer des données devant permettre la prise des mesures nécessaires de prévention.

Ainsi, la présente étude quantifie plusieurs variables et paramètres du milieu naturel qui déterminent la sensibilité de cette sous-préfecture à l'érosion hydrique.

2. Approche méthodologique

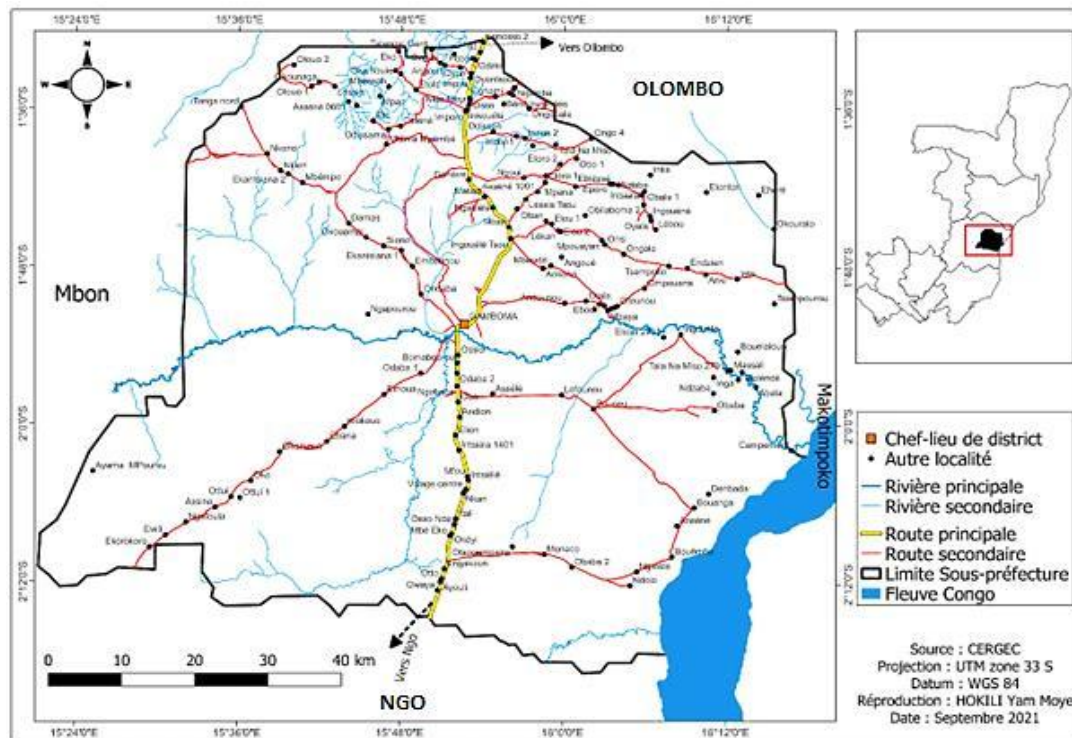
La présente étude évalue la vulnérabilité des sols face aux processus érosifs. La méthodologie appliquée combine des analyses et des mesures de terrain, de laboratoire ainsi que des traitements des données. Sur le terrain ont été prélevés les échantillons de sols qui ont permis la détermination au laboratoire de la texture du sol dont les éléments constitutifs sont les paramètres essentiels qui ont été utilisés pour évaluer plusieurs indices qui déterminent la sensibilité des sols. Il s'agit essentiellement des indices de battance, de porosité et d'érodibilité. Nous avons aussi calculé l'indice d'érosivité des pluies et les pentes du terrain, deux variables qui influent sur l'érosion hydrique.

2.1. Données utilisées

2.1.1. Cadre physique de la zone d'étude

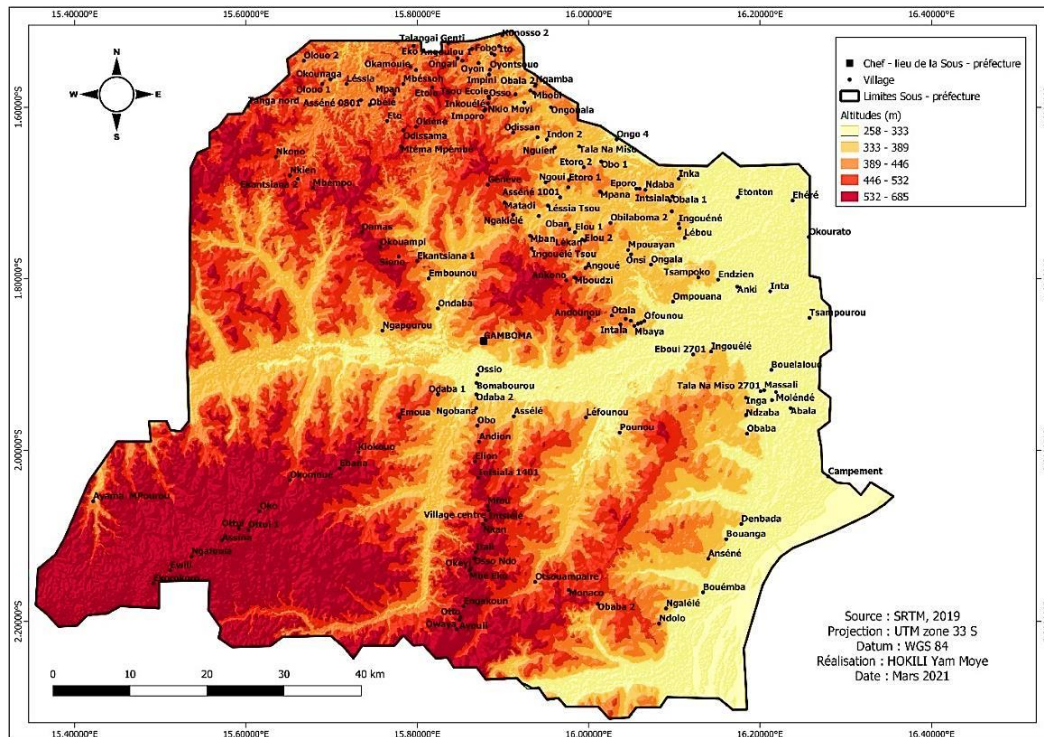
La sous-préfecture de Gamboma est située au centre du pays, dans le département de la Nkényi-Alima. Elle couvre une superficie de 6 628 km² et est limitée au nord par le district d'Ollombo, à l'est par le district de Makotimpoko, à l'ouest par le district de Mbon et au sud par le district de Ngo (figure 1).

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude



La zone d'étude est localisée sur le plateau de N'Sah-Ngo, un des composants des plateaux Batéké avec une surface topographique culminant à 685 m et découpée par des vallées très encaissées séparées par des interfluvies allongés plus ou moins massifs (figure 2). Certaines vallées sont drainées, d'autres sèches. A certains endroits, en raison de la densité du réseau des vallées, le relief est constitué par un champ de collines très serrées. Ce plateau assez tourmenté se termine à l'est et au sud-est par une surface tabulaire d'environ 300 m d'altitude moyenne.

Figure 2 : Altimétrie du district de Gamboma



Ce relief est taillé dans la série des plateaux Batéké d'origine continentale d'âge Tertiaire, composée dans sa partie inférieure, de grès polymorphes et, dans sa partie supérieure, des sables (LE MARECHAL, 1966, p.10). Cette série repose sur la série du Stanley Pool constituée essentiellement de grès dur qui affleurent au fond des vallées telle celle de la Nkény qui longe la communauté urbaine de Gamboma, chef-lieu de la sous-préfecture. Sur ce substratum géologique se sont développés respectivement des pseudo-podzols de nappe localisés au fond des vallées humides, des sols hydromorphes occupant les surfaces importantes des vastes vallées de la Nkény et, enfin les sols ferrallitiques fortement désaturés occupent la quasi-totalité des plateaux Batéké. La Sous-préfecture de Gamboma jouit d'un climat de type subéquatorial (M.J. SAMBA KIMBATA, 1991, p.102) qui est sous l'influence prépondérante des basses pressions intertropicales d'octobre à mai et des hautes pressions subtropicales australes de juin à septembre (M.J. SAMBA KIMBATA et M. MPOUNZA, 2001, p. 14-18). Les températures moyennes annuelles se situent entre 24 et 26 °C. Il tombe en moyenne 1800 mm d'eau par an. La végétation naturelle est constituée essentiellement d'une mosaïque de forêts et de savanes.

2.1.2. Collecte des données

La collecte des données s'est faite à travers l'analyse documentaire et les mesures de terrain.

• Analyse documentaire

Cette étape a consisté de passer en revue un certain nombre de travaux de recherche antérieur, traitant non seulement de la vulnérabilité des sols à l'érosion hydrique, mais aussi de la géographie du Congo et des Plateaux Batéké de façon générale. L'analyse documentaire a également porté sur l'utilisation des données pluviométriques, allant de 1990 à 2020, obtenues à la station météorologique de la sous-préfecture de Gamboma. L'étude de certaines cartes (topographiques, géologiques, hydrologiques...) fait également partie de cette analyse documentaire. Ce qui a permis de cerner surtout l'organisation du cadre physique du milieu étudié.

• Mesures de terrain

Les mesures de terrain ont porté sur les observations directes des paysages géographiques et de l'état de dégradation du sol de la zone d'étude, ainsi qu'au prélèvement des échantillons du sol. Le relèvement

des coordonnées géographiques pour délimiter la zone d'étude et les prises de vue pour quelques illustrations ont été réalisés aussi pendant cette phase.

2.2. Analyse et traitement des données

L'analyse et le traitement des données ont porté sur la détermination de la texture des sols et l'évaluation de certaines variables déterminantes de la sensibilité du sol à l'érosion hydrique comme annoncé plus haut.

2.2.1. Détermination de la texture des sols

La détermination de la texture des sols a porté sur l'analyse granulométrique des échantillons des sols effectuée au laboratoire de l'IRSEN (Institut National de Recherche en Sciences Exactes et Naturelles) de Pointe-Noire. 15 échantillons ont été prélevés sur les parois des ravines et ravins, à 50 cm, 1 m et 1,50 m de profondeur (photo 1).

Planche 1 : Les étapes de l'échantillonnage des sols



Photo A : préparation du site de prélèvement ; **Photo B** : délimitation des profondeurs à l'aide du double décimètre et échantillonnage à l'aide de la truelle ; **Photo C** : disposition des trous de prélèvements sur la paroi du ravin des sols (cliché Dorvelon NGAMBAON, 2021)

La granulométrie des sables a été faite par la méthode de tamisage et celle des inférieures à 50 microns par la méthode de la pipette de Robinson. La matière organique a été dosée à partir de la méthode de perte au feu.

2.2.2. Evaluation de quelques variables déterminantes

La vulnérabilité des sols a été appréciée à travers l'évaluation de certains indices, en l'occurrence, l'indice de battance, l'indice de porosité, l'indice d'érosivité des pluies (R) et à partir de l'érodibilité des sols. Le paramètre topographique a également été évalué dans cette étude.

• Pour l'évaluation des indices de battance

La battance désigne la destruction de la structure superficielle du sol sous l'effet du splash qui provoque la dispersion des colloïdes et la formation d'une croûte de battance plus ou moins continue en surface. La croûte de battance rend la couche superficielle du sol imperméable à l'eau et à l'air, ce qui perturbe l'activité biologique et le régime hydrique du sol. Les sols riches en limons sont sensibles à la battance. La battance se développe surtout dans les horizons de surface renfermant moins de 3% de matière organique. Il s'agit donc d'un facteur influant sur les ruissellements. L'indice de battance permet d'apprécier la capacité du sol à favoriser la formation de la croûte de battance. Sa détermination prend en compte la texture, notamment les colloïdes et la matière organique. Il a été obtenu à partir de la formule utilisée par O. ANCELIN, J. DURANEL, A. DIPARQUE et *al.* (2008, p. 10) suivante :

$$IB = \frac{(1,5 \times \%LF) + (0,75 \times \%LG)}{(\%A) + (10 \times \%MO)}$$

IB : Indice de battance, LF : limon fin ; LG : limon grossier ; A : argile et MO : matière organique.

Les résultats ont été analysés en s'appuyant sur le tableau 1 suivant :

Tableau 1 : Classes des indices de battance

Description	Risque de battance (IB)
IB > 2	sol très battant
1,8 < IB < 2	sol battant
1,6 < IB < 1,8	sol assez battant
1,4 < IB < 1,6	sol peu battant
IB < 1,4	sol non battant

Source : O. ANCELIN, J. DURANEL, A DUPARQUE & al., (2008)

- **Pour l'évaluation des indices de porosité du sol**

La porosité d'un sol est un élément essentiel pour évaluer sa capacité à absorber l'eau de pluie et à réduire les ruissellements. L'indice de porosité (IP) a été évalué par la formule suivante :

$$IP = \frac{\% \text{ Sables grossiers}}{\% \text{ Argile}}$$

L'analyse des résultats s'est appuyée sur la classification de B. DRIDI & A. DILMI (2011, p 249) où, si IP < 3, la porosité est défavorable (moins d'aération) et si IP > 3, la porosité est favorable.

- **Pour l'évaluation de l'érodibilité des sols**

L'érosivité dépend de l'érodabilité des sols qui dépend, elle-même, de la texture. En fonction des résultats de la texture détaillée des sols, de la teneur en matière organique, des classes et des codes de la structure et de la perméabilité du sol, l'érodibilité du sol (K) a été évaluée à partir de l'équation de régression de WISCHMEIER et SMITH (1978) :

$$100K = 2,1 \times 10^{-4} * M^{1,14} (12 - MO) + 3,25 (b - 2) + 2,5 (c - 3)$$

M est le facteur granulométrique calculé à partir de la formule :

$$M = [\text{Sable fin (\%)} + \text{Limon (\%)}] \times [100 - \text{argile (\%)}]$$

MO : matière organique ; b : code de structure de sol ; c : code de perméabilité

L'analyse des résultats a été faite en s'appuyant sur la classification suivante (tableau 2) de A. BOLLINNE & P. ROSSEAU (1978, p 18) :

Tableau 2 : Classe d'indice d'érodibilité et sensibilité des sols à l'érosion hydrique (K)

Valeurs de K	Sensibilité ou résistance des sols à l'érosion hydrique
K < 0,10	Sols très résistants à l'érosion
0,10 à 0,25	Sols assez résistants à l'érosion
0,25 à 0,35	Sols moyennement sensibles à l'érosion
0,35 à 0,45	Sols assez sensibles à l'érosion
> 0,45	Sols très sensibles à l'érosion

Source : A. Bollinne & P. Rosseau

- **Pour l'évaluation des indices d'érosivité des pluies (R)**

L'agressivité pluviométrique, est un des paramètres étudiés comme facteur de vulnérabilité des sols à l'érosion hydrique. Elle a été appréciée à travers l'indice d'érosivité des pluies (R) calculé à partir de la

formule proposée par K.G. RENARD & J.R. FREIMUND, 1994, cités par D. DOUAY & E. LARDIEG, (2010, p 13) suivante :

$$R = 587,8 - 1,219P + 0,004105P^2$$

Cette formule simplifiée qui intègre uniquement la hauteur des pluies annuelles moyennes (P en mm), est utilisée pour les régions où la hauteur moyenne annuelle des pluies est égale ou supérieure 800 mm, comme la nôtre. L'analyse des résultats s'est faite sur la base de la classification proposée par les auteurs de la formule (tableau 3).

Tableau 3 : Classes des indices d'érosivité (R) des pluies

Classe	Erosivité R		Vulnérabilité des sols
4	>5000	Forte érosivité	Très élevée
3	5000 – 4000		Elevée
2	4000 – 3000		Modérée
1	3000 – 2000		Faible
0	0 – 2000	Faible érosivité	Très faible

Source : D. Douay & E. Lardieg (2010)

- ***Pour l'évaluation des paramètres topographiques***

La longueur et le degré d'inclinaison des versants favorisent les ruissellements et constituent des paramètres déterminants dans le processus de l'érosion. Avec le développement des SIG, plusieurs chercheurs ont mis au point des outils basés sur les Modèles Numériques d'Altitude (MNA) pour déterminer le facteur topographique (L.S. HICKEY *et al.*, 1994 ; V. REMORTEL *et al.*, 2001) cités par (A. E. GAROUANI *et al.*, 2004, p 72). Dans cette étude, l'obtention de la carte de LS plus précise est fondée sur des algorithmes mathématiques plus rigoureux. Le logiciel QGIS 3.20 a été utilisé pour générer le facteur LS (longueur et inclinaison des pentes) dont les valeurs varient de 1 à 10. Elles ont été regroupées en neuf (09) classes et ont permis de réaliser la carte des pentes de la Sous-préfecture de Gamboma.

3. Résultats et analyse

3.1. La texture et la teneur en matière organique

La texture des sols varie légèrement d'un secteur à un autre. Mais dans l'ensemble les sols sont sablonneux avec un taux moyen d'environ 90 % de sables, de près de 4 % de limons, 6 % d'argile et moins de 0,5 % de MO (tableau 4).

Tableau 4 : Moyenne des textures et de la matière organique des sols par site

Sites	N°	Texture (%)					MO
		SF	SG	LF	LG	A	
Village Elion	1	63,9	25,7	3,6	1,3	5	0,4
Rivière Nkéné	2	47,2	43,1	2,5	1,8	4,5	0,3
Rivière Anié	3	39,4	51,6	0,6	1,4	6,9	0,4
Quartier Mpaire	4	29,8	63,9	0,3	0,8	4,3	0,3
Village Andzion	5	55,2	29,6	5,3	1,6	7,9	0,2
Moyennes spécifiques (%)		47,1	42,78	2,46	1,38	5,72	0,32
Totaux moyens (%)		89,88		3,84		5,72	0,32

SF : sables fins ; SG : sables grossiers ; LF : limons fins ; LG : limons grossiers ; A : argile et MO : matière organique.

Source : Données du laboratoire

La texture se caractérise par des faibles taux de liants, ce qui rend les formations superficielles de la Sous-préfecture de Gamboma très affouillables et donc exposées aux risques de ravinement par l'érosion hydrique. Cette texture confère aussi aux sols un caractère non battant et une porosité notoire.

3.2. Des sols non battants

Les sols sont plus ou moins sensibles à la battance selon leurs teneurs en argile et en matière organique. Plus la teneur en argile est faible et la teneur en limons élevée, plus le sol est sensible. Cette sensibilité augmente encore si la teneur en matière organique diminue.

La faible représentativité des limons et des MO et la présence des taux d'argile partout supérieurs aux limons donnent un caractère non battant aux sols de la zone d'étude. En effet, les données du tableau 5 ci-après indiquent des indices de battance partout ou presque inférieurs à 1,4.

Tableau 5 : Résultats de l'indice de battance des sites

N°	Sites	Profondeurs	Indices de battance	Observations
1	Rivière Nkeni	50 cm	0,69	non battant
		100 cm	0,71	non battant
		150 cm	0,70	non battant
2	Rivière Anié	50 cm	0,19	non battant
		100 cm	0,14	non battant
		150 cm	0,21	non battant
3	Quartier Mpaire	50 cm	0,07	non battant
		100 cm	0,18	non battant
		150 cm	0,19	non battant
4	Village Elion	50 cm	0,13	non battant
		100 cm	1,45	sol peu battant
		150 cm	1,10	non battant
5	Village Andzion	50 cm	1,06	non battant
		100 cm	0,89	non battant
		150 cm	0,58	non battant

Source : Données traitées par l'auteur

Mais le caractère non battant est un paramètre favorable aux infiltrations qui contribuent à la réduction de la cohésion des particules des formations superficielles et par conséquent à leur fragilisation. Le caractère filtrant des sols est aussi confirmé par leur porosité.

3.3. Des sols de bonne capacité d'absorption des eaux de pluie

Le tableau 6 ci-dessous présente des valeurs supérieures à 3, ce qui explique une porosité favorable, c'est-à-dire une bonne capacité des sols à absorber les eaux des pluies. C'est un autre paramètre qui contribue aux infiltrations donc à la déstructuration des sols et à l'augmentation de leur affouillabilité.

Tableau 6 : Indices de porosité de la zone d'étude

Site	Code	Moyenne SG (%)	Moyenne A (%)	IP (%)
Village Elion	1	25,7	5	5,14
Rivière Nkéné	2	43,2	4,5	9,6
Rivière Anié	3	51,6	6,9	7,47
Quartier Mpaire	4	63,9	4,3	14,86
Village Andzion	5	29,7	7,9	3,75

Source : Données traitées par l'auteur

Les infiltrations constituent aussi un facteur de risques de glissements de terrains dans la zone d'étude. Mais le drainage vertical des eaux de pluies devrait en principe réduire les ruissellements et donc la vulnérabilité des sols aux ravinements. Et pourtant, les observations de terrain indiquent une abondance des ruissellements qui affectent et menacent les unités géomorphologiques. L'abondance des ruissellements observée sur le terrain s'explique par plusieurs facteurs parmi lesquels l'agressivité des pluies qui est responsable de la saturation permanente des sols et donc des ruissellements instantanés (L. SITU, 2025, p. 98). Les ruissellements sont aussi abondants en milieux urbains, notamment sur les sites de la Communauté urbaine de Gamboma, chef-lieu de ladite Sous-préfecture où l'occupation humaine s'accompagne d'une imperméabilisation des sols (Y. M. HOKILI et L. SITU, 2024, p. 1360). Les ruissellements sont enfin abondants le long des axes de circulation, notamment, de part et d'autre de la Route Nationale 2 qui relie la ville de Brazzaville aux régions septentrionales du pays. Sur cette route goudronnée se forment beaucoup d'écoulements d'eau qui se déversent sur les côtés et qui constituent des facteurs de risques, notamment pour des sols d'une grande érodibilité.

3.4. Des sols globalement sensibles à l'érosion

En fonction de la texture des sols, nous avons choisi 3 pour le code de la structure et 1 pour le code de la perméabilité. Les résultats, consignés dans le tableau 7 suivant, indiquent des sols globalement sensibles à l'érosion hydrique. En effet, sur 5 sites étudiés, 1 seul est moyennement résistant à l'érosion avec un indice K de 0,20 t.ha.h/ha.MJ.mm, le reste soit les 4 autres ont des indices qui varient entre 0,28 et 0,52 t.ha.h/ha.MJ.mm. Parmi les 4 sites, 2 ont un indice supérieur à 0,45 t.ha.h/ha.MJ.mm., indiquant, selon la classification de A. BOLLINNE & P. ROSSEAU, des sols très sensibles à l'érosion ; 1 est assez sensible à l'érosion avec un indice K de 0,38 t.ha.h/ha.MJ.mm.

Tableau 7 : Indice d'érodibilité (K) des sols de la zone d'étude

Site	M ^{1,14}	Moy. MO(%)	b	c	K (t.ha.h/ha.MJ.mm)	Sensibilité des sols à l'érosion
Village Elion	6545,5	0,4	3	1	0,52	STS
Rivière Nkéné	4961,64	0,3			0,38	SAS
Rivière Anié	3854,34	0,4			0,28	SMS
Quartier Mpaire	2957,13	0,3			0,20	SAR
Village Andzion	5719,41	0,2			0,47	STS

Note : SAR : Sols assez résistants à l'érosion ; SMS : Sols moyennement sensibles à l'érosion ; SAS : Sols assez sensibles à l'érosion ; STS : Sols très sensibles à l'érosion.

Source : Données traitées par l'auteur

3.5. Des pluies de forte érosivité

La sous-préfecture de Gamboma est parmi les plus pluvieuses du pays, avec des totaux annuels qui varient entre 1 600 et 1 800 mm. Mais l'agressivité pluviométrique a été évaluée à travers l'érosivité des pluies. Pour ce faire, nous avons utilisé les données pluviométriques annuelles de 30 ans, de la station météorologique de Gamboma, groupées en trois séquences de 10 ans, allant de 1990 à 2000, de 2000 à 2010 et de 2010 à 2020. Les résultats du tableau 8 ci-dessous donnent les moyennes annuelles des précipitations et du facteur R, des trois séquences.

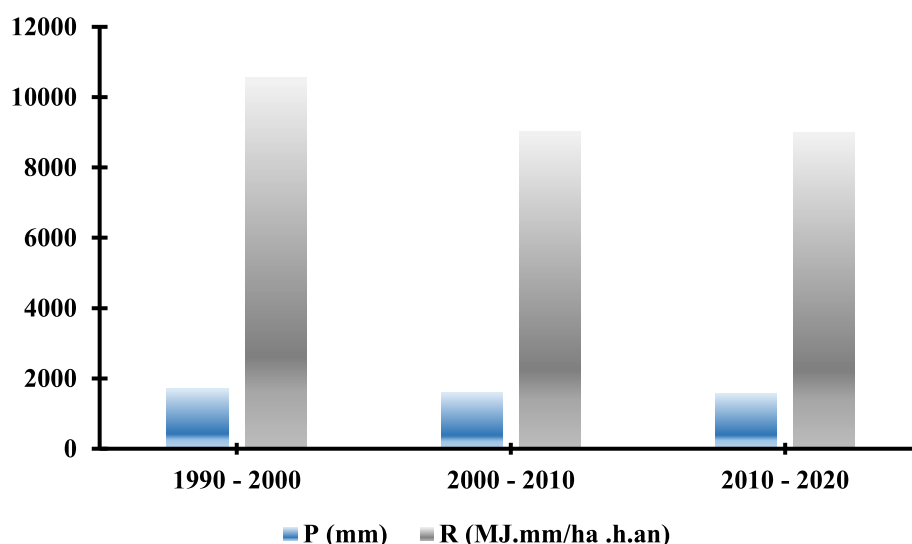
Tableau 8 : Synthèse des précipitations et du facteur R de 1990 à 2020

Année	P (mm)	R (MJ.mm/ha .h.an)
1990 – 2000	1711,9	10563,38
2000 – 2010	1586,9	9034
2010 – 2020	1560,6	9007,74

Source : Données de l'ANAC traitées par l'auteur

L'Indice R a été, durant toute la période d'étude, largement supérieur à 5000 MJ. mm/ha.h.an. Il se situe dans la classe 4 qui présente une érosivité très élevée selon la classification de DOUAY et LARDIEG (2010) (tableau 8). En effet, bien que cet indice montre une légère diminution au cours des deux dernières décades, il reste très élevé (figure 3).

Figure 3 : Synthèse de la relation entre les précipitations et les valeurs d'indices d'érosivité annuels entre 1990 et 2020



Source : Données traitées par l'auteur

L'érosivité des pluies expose ainsi les sols de cette sous-préfecture aux risques d'érosion hydrique. Ce risque est aggravé par le facteur topographique.

3.6. Des pentes favorables aux ruissellements

La pente est parmi les principaux facteurs aggravants de l'érosion hydrique. Elle intervient dans les phénomènes de l'érosion par son inclinaison, sa longueur et sa forme. Les ruissellements croissent de

façon rapide avec l'inclinaison du terrain. Plus elle est forte, plus le ruissellement est fort et plus les risques de décapage ou de ravinement sont grands (E. ROOSE, 1967).

La carte des pentes (figure 4), réalisée sur la base du Modèle Numérique de Terrain (MNT), subdivise le territoire en quatre classes de pente. La première classe qui regroupe les pentes de 0 à 5°, soit de 0 à environ 9 % correspond aux fonds de vallées, aux sommets de plateaux et d'interfluvies. Elle représente plus de 86 % de la superficie totale de la Sous-préfecture (figure 5 ; tableau 8). Ce sont des surfaces faiblement inclinées mais qui sont très allongées et c'est cette longueur qui constitue le facteur de vulnérabilité. En effet, bien que faibles ces pentes qui sont les plus représentatives ont des effets négatifs, car sur ces surfaces, les ruissellements qui sont lents assurent la redistribution des particules arrachées par l'érosion pluviale sur des courtes distances. Celles-ci contribuent au colmatage des pores du sol et par conséquent favorisent les ruissellements au détriment des infiltrations. Sur les pentes faibles, la longueur du versant peut permettre aux écoulements de prendre de la vitesse et devenir érosifs. Les pentes de 5 à 10° soit d'environ 9% à environ 18 % représentent la classe intermédiaire et occupent un peu plus de 11% de la superficie. Celles de 10 à 15° et de plus de 15° occupent au total presque 2 % de la superficie totale. La deuxième classe et les deux dernières occupent au total 14 % environ de la superficie. Ce sont les pentes les plus dangereuses qui représentent les parties inclinées de la Sous-préfecture.

Figure 4 : Carte des pentes de la Sous-Préfecture de Gamboma

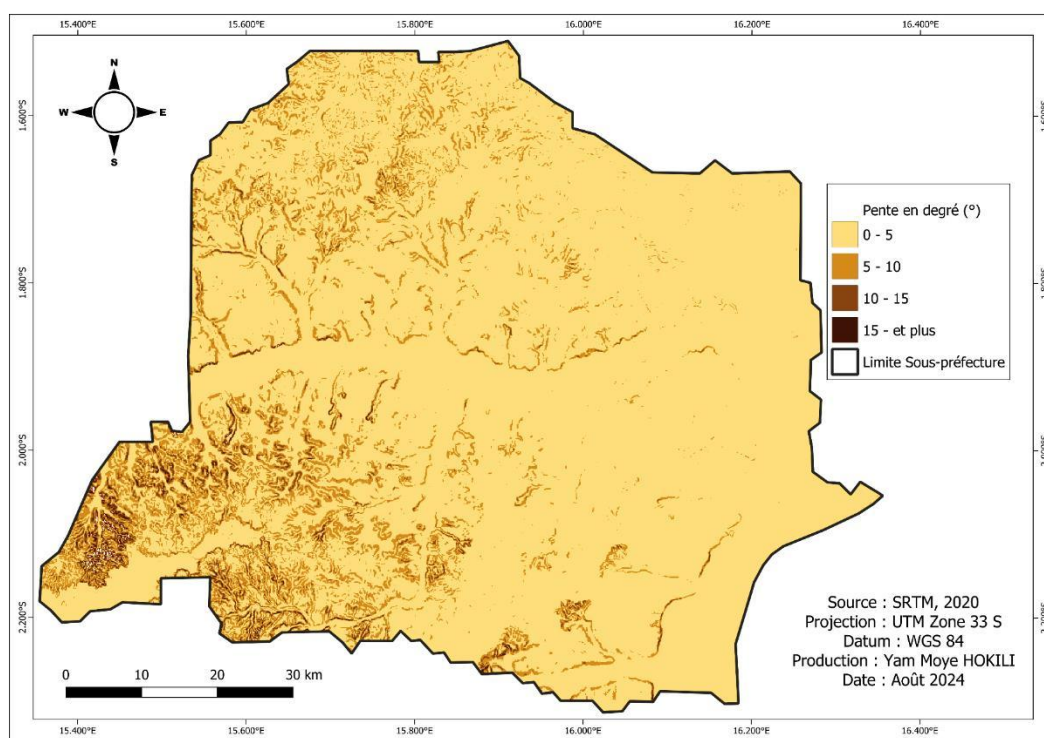


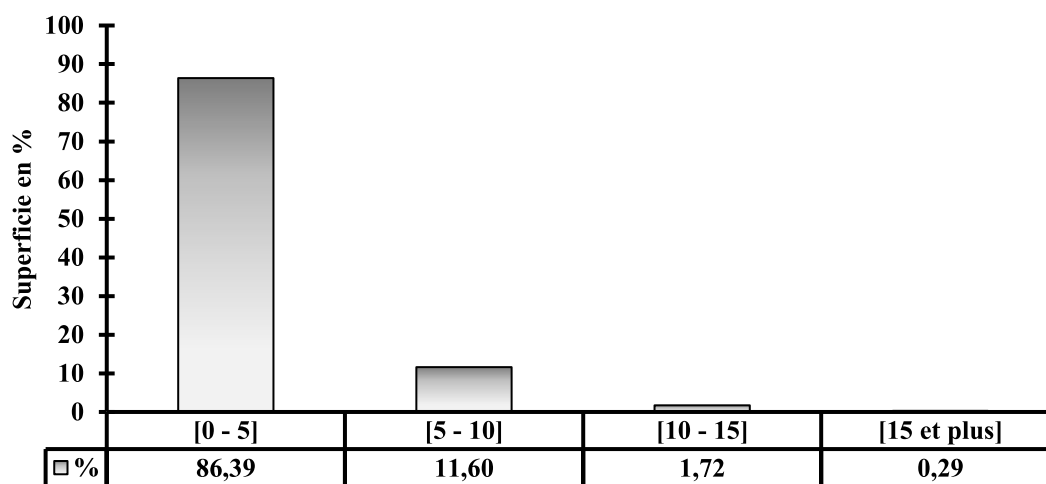
Tableau 9 : Superficie par classes de pentes dans la Sous-Préfecture de Gamboma

Classe de pente (°)	Superficie			
	m ²	Ha	km ²	%
0 – 5	5399873294	53998732,94	5399,87	86,33
5 – 10	724986446,3	7249864,463	724,99	11,59
10 – 15	107389819,3	1073898,193	107,39	1,72
15 et plus	18303229,25	183032,2925	18,30	0,29

Source : Données traitées par l'auteur

Ainsi, les pentes constituent un autre facteur de vulnérabilité à l'érosion dans la sous-préfecture de Gamboma.

Figure 5 : Plages des pentes en %



Source : Données traitées par l'auteur

4. Discussion

Cette étude a porté essentiellement sur l'analyse de la sensibilité du milieu face aux risques d'érosion hydrique. A cet effet, plusieurs variables du milieu naturel ont été quantifiées. Il s'agit de la texture des formations superficielles, des indices de battance, de porosité, d'érodibilité des sols et d'érosivité des pluies, du facteur topographique analysé à partir des pentes.

La discussion porte sur les résultats obtenus sur l'évaluation de ces variables et paramètres dont les effets sont aujourd'hui bien connus des chercheurs. C'est ce que pensent W. H. WISCHMEIER et D. D. SMITH (1978) ainsi que KING et Y. LE BISSONNAIS (1992) qui, selon, Y. LE BISSONNAIS *et al.*, (2022, p.10), affirment que « les facteurs de l'érosion devant être pris en compte pour étudier les phénomènes érosifs font maintenant l'objet d'un consensus et regroupent le sol, l'occupation du sol, la topographie et le climat ».

Ainsi la première variable mise en évidence dans cette étude est la texture. Les formations géologiques qui affleurent ici sont dans l'ensemble sablonneuses avec un taux de sables de presque 90% partout. Avec une fraction fine de près de 4 % de limons, de 5,7 % d'argiles, et un taux moyen d'argiles inférieure à 1%, ces formations se caractérisent par une faible représentativité des liants. Ces résultats sont proches de ceux que nous avons obtenus dans la sous-préfecture de Goma Tsé-Tsé, voisine de celle en étude (I. A. W. M'BOUKA MILANDOU et L. SITOU, 2017). R. NGATSE *et al.* (2017) ont obtenu des résultats similaires dans le BV de la Djiri dans le département de Brazzaville où affleurent la même série géologique.

Cette texture est responsable du caractère non battant des sols et de leur forte porosité. En effet, bien que faible, la présence des argiles dont le taux moyen approche les 6 % avec des taux de près de 7 et de 8 % à certains endroits, partout supérieurs aux limons qui n'atteignent même pas les 4% et l'absence ou presque de matière organique expliquent le caractère non battant des formations superficielles. Pour Y. LE BISSONNAIS *et al.*, (2022, p.10), les sols limoneux, particulièrement les plus pauvres en argile et en matière organique, sont les plus sensibles à la battance. Mais cette texture grossièrement sablonneuse est une variable qui favoriserait les infiltrations au détriment des ruissellements qui sont le principal agent du ravinement. C'est ce qu'indiquent les indices de porosité qui sont partout supérieurs à 3 et donc

très favorables, c'est-à-dire une grande aération dans les formations superficielles. Ces résultats ont une similarité avec ceux obtenus dans le district d'Ewo, dans la Cuvette Ouest au Congo par S. OBELANDO ASSOUNGA et L. SITU (2022, pp. 167-168).

La texture est aussi responsable d'une grande érodibilité des sols dont l'évaluation des indices k a donné des valeurs variant entre 0,2 t.ha.h/ha.MJ.mm et 0,52 t.ha.h/ha.MJ.mm. Ce qui indique une sensibilité notoire de ces sols sablonneux à l'érosion hydrique. R. Ngatsé *et al* (2017, p.110-112) ont obtenu des indices qui varient entre 0,39 et 0,42 sur le bassin versant de la Djiri à Brazzaville.

L'érodibilité dépend largement de l'agressivité climatique qui a été appréciée ici à travers l'érosivité des pluies. L'indice d'érosivité des pluies (R) estimé en moyenne à 9535,04 MJ. mm/ha.h.an. dépasse le seuil de 5000 MJ. mm/ha.h.an et exprime une forte érosivité des pluies. Il représente un réel danger pour la zone d'étude. Plusieurs chercheurs ont trouvé des valeurs similaires au Congo. C'est le cas de B. A. MAYIMA (2019), qui a trouvé un indice d'érosivité moyen de 7.948 MJ. mm/ha.h.an, dans la Sous-préfecture de Yamba, dans le département de la Bouenza, au Sud du Congo. C'est aussi le cas de K. DELUSCA (1998) qui a trouvé un indice d'érosivité estimé à 8097,96 MJ. mm/ha.h.an. dans le bassin versant de la Balan en Haïti.

La topographie, notamment la pente est un autre facteur aggravant qui a été analysé pour évaluer la vulnérabilité à l'érosion de la sous-préfecture de Gamboma. Les résultats indiquent que la zone d'étude est caractérisée par la présence des pentes favorables aux ruissellements qui sont les principaux agents du ravinement. Ce modèle expose ainsi la sous-préfecture de Gamboma aux risques de ravinement. Ce rôle a déjà été mis en évidence par presque tous les géomorphologues qui se sont intéressés aux questions d'érosion. Depuis de nombreuses décennies les chercheurs ont montré que l'érosion augmente de façon exponentielle en fonction de la valeur de la pente (DULEY et HAYS, 1933 ; ZINGG, 1940 ; BORST et WOULDBURN, 1949), tous cités par E. ROOSE (1977), dont les résultats de vingt années de mesure de l'érosion sur des petites parcelles expérimentales en Afrique de l'ouest, arrivent au même constat.

Les travaux de X. D. VAN CAILLE (1990) sur les collines de Kinshasa stipulent que le rôle de la pente est fondamental lorsque le sol est dénudé. Le ruissellement en filets d'eau apparaît dès 9% de pente. A partir de 12,5%, le ruissellement est érosif. A 20%, le ruissellement concentré creuse des ravines et des ravins (V. CAILLIE, 1990).

Conclusion

De cette étude, nous pouvons affirmer que la sous-préfecture de Gamboma est très exposée aux risques d'érosion hydrique. Plusieurs variables du cadre physique déterminent cette vulnérabilité à l'érosion. La texture globalement sablonneuse avec près de 90 % de sable, près de 4% de limons, près de 6% de taux moyen d'argiles et moins de 1 % de matière organique, les formations superficielles présentent une grande affouillabilité qui les prédispose aux risques de dégradation par l'érosion. Cette texture est peu sensible à la battance comme le montrent les indices qui sont inférieurs à 1.4 et donc favorables aux infiltrations. Elle confère aussi aux sols une bonne capacité d'absorption d'eau de pluie, corroborée par des indices de porosité partout supérieure à 3. La faible sensibilité à la battance et la bonne porosité des sols sont favorables aux infiltrations susceptibles non seulement de déstructurer les formations superficielles et donc de les fragiliser davantage mais aussi de les saturer et de favoriser les ruissellements. Ces caractéristiques granulométriques sont aussi responsables d'une érodibilité matérialisée par des indices qui varient entre 0,2 t.ha.h/ha.MJ.mm, et 0,52 t.ha.h/ha.MJ.mm soit entre des formations moyennement résistantes à l'érosion et des formations très sensibles à l'érosion. L'érosivité des pluies, estimée en moyenne à 9535,04 MJ. mm/ha.h.an, largement supérieur au seuil de 5000 MJ. mm/ha.h.an qui exprime une forte érosivité et la présence quasi généralisée des pentes favorables aux ruissellements, aggravent cette vulnérabilité de la sous-préfecture de Gamboma. La réduction de cette fragilité implique des mesures de conservation et de renforcement de la végétation qui joue jusqu'ici le rôle protecteur des unités géomorphologiques. Elle demande aussi un meilleur contrôle de l'exploitation des carrières de sables qui, selon les observations de terrain, constituent des points de départ des formes d'érosion dans la sous-préfecture. La sensibilisation des populations pour

une exploitation rationnelle des ressources naturelles représente, à notre avis, la principale solution à cette préoccupation. La mise en place des stratégies pour cette sensibilisation passe par l'analyse de la perception locale de cette vulnérabilité et des activités anthropiques qui fragilisent la résilience des unités géomorphologiques. Telle est la principale perspective de cette étude.

Références bibliographiques

ANCELIN Olivier, DURANEL Jacques, DUPARQUE Annie, DESSIGNY Christian et FLEUTRY Laurent, 2008, *Sols et matières organiques*, Mémento, Agro-Transfert R & T et Chambres d'Agriculture de Picardie-2007, 52 p.

BOLLINNE Arthure & ROUSSEAU Pierre, 1978, « Erodibilité des sols de moyenne en haute Belgique. Utilisation d'une méthode de calcul du facteur K de l'équation universelle de perte en terre ». *Bull. Soc. Géogr. de Liège*, 14(4), pp 127-140.

DAUPHINE André, 2005, *Risques et catastrophes : observer, spatialiser, comprendre, gérer*, Armand Colin, Col. U., Paris, 289 p.

DELUSCA Kénel, 1998, *Estimation de l'érosion hydrique des sols à l'aide de l'Équation Universelle de Perte de Sol assistée d'un Système d'Information Géographique : Le cas du bassin versant de la ravine Man, Haïti*, Maîtrise en Études de l'Environnement, Faculté des Études Supérieures et de la Recherche, Université de Moncton, 122 p.

DOUAY Didier & LARDIEG Emmanuel, 2010, *Méthodologie de cartographie de la vulnérabilité intrinsèque des captages d'eau superficielle*, ANTEA, GINGER et GALLIGGE / Agence de l'eau – Adour-Garonne / Ets public de l'état (France), 28 p.

DRIDI Brahim & DILMI Amal, 2011, « Poids des différentes caractéristiques des sols dans l'estimation de leur rétention en eau », *Etude et Gestion des Sols*, 18(4), pp. 247- 257.

EL GAROUANI Abdelkader, MERZOUKB Abdelaziz, JABRANE Raouf & BOUSSEMA Mohamed Rached, 2004, « Analyse spatiale de l'érosion en nappe et de l'infiltrabilité des sols dans le pré-rif marocain », *Editions Scientifiques GB*, Vol. 5, n° (1-2-3), pp. 69-80.

HOKILI Yam Moye, 2018, « *Etude de l'érosion hydrique sur le site de Gamboma dans le département des Plateaux* », mémoire de master, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH), Université Marien NGOUABI, Brazzaville.

HOKILI Yam Moye & SITUO Léonard, 2024, « Occupation du sol et risques de dégradation par l'érosion hydrique du site de la communauté urbaine de Gamboma dans le département des Plateaux (république du Congo) », *Revue Internationale De La Recherche Scientifique (Revue-IRS)*, 2(3), pp. 1351–1365.

HOKILI Yam Moye et SITUO Léonard, 2024, « Perceptions locales de l'érosion hydrique dans la Sous-préfecture de Gamboma (Département des Plateaux au Nord-Congo (République du Congo) », *Revue Francophone*, Volume : 2 Numéro : 3, pp. 180 – 199.

LE BISSONNAIS Yves, THORETTE Jacques, BARDET Cécile et DAROUSSIN Joël, 2022, *L'érosion hydrique des sols en France*, INRA, IFEN (France), 106 p.

LE MARECHAL, 1966, *Contribution à l'étude des plateaux Batékés (géologie, géomorphologie et hydrologie)*, Rapport Orstom, Brazzaville, 78 p.

NGATSE René, SITUO Léonard et M'BOUKA MILANDOU Idriss Auguste Williams, 2017, « L'érosion hydrique dans le bassin versant de la Djiri au nord de Brazzaville (République du Congo) : analyse et quantification ». *Revue Marocaine de Géomorphologie (Remagiom)*, N°1. (2016- 2017), Rabat, Maroc, pp. 95- 112.

LOUBA Destin Gemard et SITOUE Léonard, 2024, « L'agressivité climatique et dégradation du tronçon routier quartier Talangaï-rivière Mpama dans la Sous-préfecture de Djambala (au centre de la république du Congo) », revue GéoVision (Mieux comprendre l'espace), Université Alassane Ouattara (Bouaké, Côte-d'Ivoire), Volume 1 N° 11, pp. 11-26

OBELANDO ASSOUNGA Schistel et SITOUE Léonard, 2022, « Etude de la vulnérabilité aux risques d'érosion hydrique de la route nationale n° 10, tronçon Kouya - Alleme dans le district d'Ewo (République du Congo) », DaloGéo, revue de Géographie, Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (Côte-d'Ivoire), numéro 007, pp. 158-176.

OZER Pierre. « Catastrophes naturelles et aménagement du territoire : de l'intérêt des images Google Earth dans les pays en développement. », Geo-Eco-Trop., 38,1, n.s, (2014) pp. 209 - 220.

ROOSE Eric, 1977, *Erosion et ruissellement en Afrique de l'ouest. Vingt années de mesures en petites parcelles expérimentales*. Travaux et Document de l'ORSTOM N° 78, Paris.

ROOSE Eric, DE NONI Georges, LAMACHERE Jean-Marie, 1998, « L'Erosion : 40 ans de recherche multidisciplinaire », ORSTOM Actualité, spécial érosion, n°56, pp. 54-66.

SAMBA KIMBATA Marie-Joseph et MPOUNZA Marcel, 2001, « Climat », in Atlas de la République du Congo, Editions Jeune Afrique, pp. 14-18.

SAMBA-KIMBATA Marie-Joseph, 1991, « Précipitations et bilans de l'eau dans le bassin forestier du Congo et ses marges », Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Bourgogne, Centre de recherches de climatologie, Dijon, 241 p.

SITOUE Léonard, 2025. Étude des inondations fluviales dans le neuvième arrondissement Djiri de Brazzaville, Congo. Afrique SCIENCE 26(4) (2025), pp. 88 - 106

VAN CAILLIE Xavier Daniel, 1990, « Erodabilité des terrains sableux du Zaïre et contrôle de l'érosion ». In cah. ORSTOM, ser. pédol. vol. XXV, n°1-2, pp. 197-208.

WISCHMEIER Walter Henry & SMITH Dwight David, 1965, « Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains ». Agricultural Handbook, 282, US Government Print Office. Washington, DC, 47 p.

WISCHMEIER Walter Henry, JOHNSON C.B., & CROSS B.V., 1971, « A soil erodibility nomograph for farmland and construction sites », J. of Soil and Water Conservation, 26 (5), pp. 189-192.