



Mieux Comprendre l'Espace

GéoVision

**Revue du Laboratoire Africain de
Démographie et des Dynamiques Spatiales**

Département de Géographie -Université Alassane Ouattara



Vol.1, N°003, Décembre 2020 ISSN: 2707-0395

**République de Côte d'Ivoire
BP V18 Bouaké 01**

Téléphone: (+225) 07 06 91 71/ 03 59 34 32/ 05 05 84 01

Courriel: revuegeovision@gmail.com

Site Internet: www.laboraddys.com

Administration de la revue

Directeur de publication : Dr. MOUSSA Diakité, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef : Dr. LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef adjoint : Dr. ZAH Bi Tozan, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Secrétariat de rédaction

Dr. LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

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

Dr. SORO Nabegue, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. DIARRASSOUBA Bazoumana, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. DOHO Bi Tchan André, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. DJAH Armand Josué, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

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

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

Comité scientifique et de lecture

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

SOKEMAWU Koudzo Yves, Université de Lomé (Togo)

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

Dr. MOUSSA Diakité, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. VEI Kpan Noel, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

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

Dr. DIOMANDÉ Béh Ibrahim, MC, Université Alassane Ouattara (Bouaké- Côte d'Ivoire)

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 : (D. MOUSSA, 2018, p. 10) ; -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées). Exemple : D. MOUSSA (2018, p. 10).

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 Asseyo 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.

Bouaké, le 16 Septembre 2019

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

CONTRAINTES LIÉES À LA RÉHABILITATION D'UN SECTEUR IRRÉGULIER AU TISSU URBAIN AU MALI: CAS DU SECTEUR DE BADIANBOUGOU DANS LA COMMUNE DE SANGAREBOUGOU, TRAORE Hamadoun¹, MAIGA Fatoumata², SAMAKE Charles³, Kollè DOUMBIA⁴, Issa GUINDO⁵	9
LE PORT DE PÊCHE ET L'AMÉLIORATION DES CONDITIONS DE VIE DES POPULATIONS DANS LA VILLE DE SAN-PEDRO, DOSSO Yaya¹, KOUMAN Koffi Mouroufié²	21
TÉLÉPHONIE MOBILE ET AUTONOMISATION DES FEMMES COMMERÇANTES DE POISSONS FRAIS AU PORT DE PÊCHE DE LOMÉ, Koku-Azonko FIAGAN	32
PROBLÉMATIQUE DE LA GESTION PAYSANNE DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRICILES DANS LES COMMUNES RURALES DE TAMI ET NAKI-OUEST AU NORD-TOGO, Tinguedame LAMBONI⁽¹⁾, Pakindame YENTRIDJOA⁽²⁾, Silli HOMBRE⁽³⁾ & Lalle Yendoukoa LARE⁽⁴⁾	47
DE LA NAISSANCE DES <i>BADLANDS</i> A LA DESERTISATION, UN PROCESSUS EROSIF COMPLEXE A SABTENGA AU BURKINA FASO, Sié PALE¹, Augustin YAMEOGO², Nifababé Jean SOME³, Diakalya TRAORE⁴ ,.....	59
POLITIQUES D'AMÉLIORATION DU CADRE DE VIE EN BANLIEUE: DIAGNOSTIC DES STRATÉGIES ET ACTIONS MISES EN ŒUVRE POUR LUTTER CONTRE LA DÉGRADATION DU CADRE DE VIE DANS LA COMMUNE DE DJIDDAH THIAROYE KAO (SÉNÉGAL), BABACAR NDIAYE¹, MOHAMED LAMINE NDAO², MARIAME DIOP³	76
DIVERSITÉ FLORISTIQUE ET MODES D'UTILISATION DES ESPÈCES LIGNEUSES ALIMENTAIRES (ELA) DE LA FORET CLASSÉE D'ATCHERIGBE (COMMUNE DE DJIDJA) AU BENIN (AFRIQUE DE L'OUEST), Grégoire DJISSONON, Joseph Fanakpon DJEVI et Ibouaïma YABI	91
LE MARAÎCHAGE À OUAGADOUGOU : ÉTATS DES LIEUX, Moumini OUEDRAOGO	108
UTILISATION DU SIG DANS L'ÉTUDE DE LA DITRIBUTION SPATIALE DES CENTRES DE SANTÉ DANS LA COMMUNE DE TCHAOUROU (BENIN), Ahognisso Gabin TCHAOU¹	120
PRATIQUES AUTONOMES D'ÉVACUATION DES EAUX USÉES ET DES ORDURES MÉNAGÈRES EN MILIEU URBAIN AU GABON, Annie BEKA BEKA	133
CAUSES ET CONSÉQUENCES DE LA VENTE ILLICITE DE L'ESSENCE FRELATÉE DANS L'ARRONDISSEMENT DE KPEDEKPO (COMMUNE DE ZANGNANADO) AU SUD DU BENIN Toundé Roméo Gislain KADJEBIN	147
DÉVELOPPEMENT DE LA PISCICULTURE PAYSANNE DANS LE QUART SUD-OUEST IVOIRIEN: ENJEUX D'UNE MOBILISATION INSTITUTIONNELLE, Kadjo Henri-Joel NIAMIEN	162

ANALYSE DE L'ÉTAT DU SERVICE D'HYDRAULIQUE RURALE DANS LA RÉGION DE L'AGNEBY TIASSA (SUD DE LA CÔTE D'IVOIRE),_ KOUKOUNGNON Wilfried Gautier¹ et GUEDE Cataud Marius²	176
MOBILITÉ QUOTIDIENNE DES ÉTUDIANTS DE L'UNIVERSITÉ DE KARA (TOGO) DANS LE CONTEXTE DE L'ÉTALEMENT URBAIN,_ Damitonou NANOINI	190
LA SANTE DES POPULATIONS FACE AUX DÉFIS DE LA GESTION DES DÉCHETS À PORT-BOUËT (ABIDJAN),_ NIAMKE Gnanké Mathieu¹, SYLLA Yaya², ANOH Kouassi Paul³	204
ACTIVITÉS AGRICOLES ET DYNAMIQUE DU COUVERT VÉGÉTAL DANS LA COMMUNE DE DJÉBONOUA,_ ASSOUMAN Konan Innocent¹ ; DIARRASSOUBA Bazoumana², AGOUALE Yao Julien³	216
CONSOMMATION DU BOIS-ÉNERGIE ET DÉGRADATION DU COUVERT VÉGÉTAL DE L'OUEST DE LA RÉGION DES PLATEAUX AU TOGO,_ Komla Uwolowudu AMEGNA¹, Kossi AGBEYADZI², Tatongueba SOUSSOU³	228
LA FEMME DANS LA PRODUCTION ET LA TRANSFORMATION DE LA NOIX DE CAJOU DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE BOUAKE,_ Zady Edouard ZOGBO¹, Konan Thiéry St Urbain YEBOUE², Konan Kan Franck Junior KRAMO³	244
DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DES PLANTATIONS DANS LES COMMUNES DE TORI-BOSSITO ET DE ZÈ AU SUD DE LA RÉPUBLIQUE DU BÉNIN,_ Adi MAMA¹, Faustin Y. ASSONGBA², Eugène V. S. GNONLONFIN², Julien G. DJEGO³	256
DYNAMIQUE URBAINE ET DIFFICULTÉ D'ACCÈS A L'EAU POTABLE DANS LA VILLE DE GAGNOA (SUD-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE),_ KRAMO Yao Valère¹, KARIDIOULA Logbon²	273
LA SOUS-ESTIMATION DU RISQUE D'ACCIDENT, UN DETERMINANT D'OCCURRENCE D'ACCIDENT SUR LE TRANSECT BOUAKÉ-YAMOOUSSOUKRO,_ Kouadio N'guessan Roger Carmel¹, Silué Hetemin Cavalo¹, Koffi Guy Roger Yoboué², Kouassi Konan³	289
APPROVISIONNEMENT ET DISTRIBUTION DES PRODUITS VIVRIERS DANS LA VILLE DE KORHOGO (CÔTE D'IVOIRE),_ Lath Franck-Eric KOFFI	302
ACTIVITÉS AGRICOLES DES GROUPEMENTS FÉMININS : UNE OPPORTUNITÉ POUR L'AUTONOMISATION FINANCIÈRE ET SOCIALE DES FEMMES DANS LA SOUS-PRÉFECTURE D'AGBOVILLE,_ KOUAMÉ Dhédé Paul Eric	315
ANALYSE DE L'ACCÈS A L'EAU POTABLE DES POPULATIONS DES QUARTIERS PÉRIPHÉRIQUES DE LA VILLE DE BAMAKO : CAS DU QUARTIER DE YIRIMADIO, EN COMMUNE VI,_ Sory Ibrahima BAH¹, Famagan-Oulé KONATE²	333
FACTEURS HYDRIQUES ET SOCIO-ENVIRONNEMENTAUX DE LA PRÉVALENCE DU PALUDISME A NAPIE,_ DIOBO Kpaka Sabine Epse DOUDOU	345

USAGE DE SUBSTANCES PSYCHOACTIVES CHEZ LES ADOLESCENTS SCOLAIRES À COTONOU : CONTEXTES DE DÉCOUVERTE ET MOTIVATIONS, Akonassou Odile KOUGBLENOU¹, Pierre Codjo MELIHO², Ferdinand ADOUNKPE³, Eric Ayédjo AKPI⁴, Rose Sènam KPOGUE⁵, Codjo Adolphe KPATCHAVI⁶	357
ÉCHANGES COMMERCIAUX EN AFRIQUE DE L'OUEST : LA VILLE DE FADA N'GOURMA, Issaka DAHANI¹, Georges COMPAORÉ²	367
INCULTURE DE LAVAGE DES MAINS AU SAVON ET RISQUES DIARRHÉIQUES EN ZONE URBAINE : ÉTUDE COMPARÉE DES QUARTIERS POPULAIRES ET RÉSIDENTIELS DE BONGOUANOU (CENTRE-EST IVOIRIEN), DIABIA THOMAS MATHIEU	378
CONTRAINTES AU DÉVELOPPEMENT DE L'ENTREPRENARIAT EN AGROBUSINESS DANS LA COMMUNE DE BONOU AU BENIN, Bénisse Gbètonougbo GBEDJI¹, Euloge OGOUWALE²	389
GESTION DES DÉCHETS SOLIDES MÉNAGERS DANS LA VILLE DE FRESCO (SUD-OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE): QUELLES PERSPECTIVES POUR UNE GESTION DURABLE ?, Bakary FOFANA¹, Houcem Eddine REMIKI², Bazoumana DIARRASSOUBA³	407

DE LA NAISSANCE DES *BADLANDS* A LA DESERTISATION, UN PROCESSUS EROSIF COMPLEXE A SABTENGA AU BURKINA FASO

Sié PALE¹, Augustin YAMEOGO², Nifababé Jean SOME³, Diakalya TRAORE⁴,

¹Université de Ouahigouya, 01 BP 346 Ouahigouya 01
Laboratoire Dynamique des Espaces et Sociétés / Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03,
palesie@gmail.com

²Laboratoire de recherche en Sciences-Humaines / Université Norbert ZONGO, BP 376, Koudougou,
yamaug8@gmail.com

³Laboratoire de recherche en Sciences-Humaines / Université Norbert ZONGO, BP 376, Koudougou,
somejean19@gmail.com

⁴Laboratoire Dynamique des Espaces et Sociétés / Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03,
ziediakyatraore@gmail.com

Résumé

Des facteurs naturels bioclimatiques et anthropiques accentuent les effets de l'érosion hydrique dans le village de Sabtenga. Cette érosion hydrique menace la vie des habitants avec un risque de déguerpissement de certains à long terme. C'est dans ce cadre que cette étude vise à analyser les conséquences de cette dynamique érosive sur la vie des populations dans le sous-bassin versant à Sabtenga. Pour ce faire, une approche méthodologique basée sur une revue de littérature, l'exploitation des données images (STRM et Google-Earth), pluviométriques et des données qualitatives issues d'entretiens a été adoptée. Les formules de Gottschalk et de Grésillon ont été utilisées pour estimer le volume de terre décapé par hectare. Les résultats montrent que l'agressivité des pluies en début et fin de saison, la pression urbaine et l'absence de système de gestion conservatoire des eaux et des sols dans le bassin, accentuent l'érosion à Sabtenga. Cette pression urbaine se manifeste par le prélèvement du sable dans les ravins. Les conséquences qui en résultent sont d'une part l'accroissement de l'action érosive (637,41 tonnes de terres par an) entraînant une apparition de badlands. D'autre part, l'intensité érosive provoque déjà la destruction d'ouvrages hydrauliques, le déchaussement des arbres le long des berges, la perte de terres culturales et l'éboulement des habitations. Au regard de ces conséquences, des mesures idoines doivent être prises par la collectivité locale pour freiner cette dynamique érosive. Certaines de ces mesures seraient la sensibilisation sur le danger de l'extraction de sable et surtout l'aménagement du ravin principal en procédant à son calibrage.

Mots-clés : Erosion, badlands, désertisation, Sabtenga, Burkina Faso.

FROM THE BIRTH OF BADLANDS TO DESERTISATION, A COMPLEX EROSIVE PROCESS IN SABTENGA, BURKINA FASO

Abstract

Natural bioclimatic and anthropogenic factors accentuate the effects of water erosion in the village of Sabtenga. This water erosion threatens the lives of residents with the risk of leaving some in the long term. It is within this framework that this study aims to analyze the consequences of this erosive dynamic on the lives of populations in the sub-watershed in Sabtenga. To do this, a methodological approach based on a literature review, the exploitation of image data (STRM and Google-Earth), rainfall and qualitative data from interviews was adopted. The Gottschalk and Grésillon formulas were used to estimate the volume of land stripped per hectare. The results show that the aggressiveness of the rains at the beginning and end of the season, the urban pressure and the lack of a system of conservation management of water and soils in the basin, accentuate the erosion in Sabtenga. This urban pressure is manifested by the drawing of sand from the streams. The consequences are, on the one hand, an increase of erosive action (637.41 tonnes of sediments per year) leading to the appearance of badlands. On the other hand, the erosive intensity already causes the destruction of hydraulic structures, the cutting of the trees along the banks, the loss of cropland and the landslide of the houses. In view of these consequences, appropriate measures must be taken by the local community to curb this erosion dynamic. Some

of these measures would be awareness raising on the danger of sand extraction and especially the development of the main ravine by carrying out its calibration.

Keywords: Erosion, badlands, desertization, Sabtenga, Burkina Faso.

1. Introduction

La dynamique érosive a intéressé de nombreux chercheurs à travers le monde et notamment dans la zone intertropicale à saisons contrastées d'Afrique. De leurs investigations il ressort que certains éléments prédisposent à l'action de l'érosion ; il s'agit des particularités et caractéristiques lithologiques, morphopédologiques, la déflation éolienne, l'agressivité des pluies ainsi que la dynamique de l'occupation des terres (J. M. AVENARD, 1995, p. 395 ; M. TSAYEM DEMAZE, 1995, p. 331 ; A. FOURNIER, 1994, p. 173). Toutefois chaque domaine bioclimatique a ses particularités au regard des facteurs qui concourent au processus érosif. Dans les zones à saisons contrastées, les débuts de saison pluvieuse restent variables alors que les fins sont relativement bien marquées.

En dehors des facteurs plus ou moins naturels, les chercheurs ont montré que certaines pratiques agricoles accélèrent aussi l'érosion. Ce sont les outils de mécanisation sur les pentes, les techniques de protection archaïques ou inadaptées, la non implication de tous les acteurs dans les mesures de protection lors des aménagements de lutttes antiérosives, notamment le paysannat (M. TAABNI, 1998, p. 355 ; J. M. AVENARD, 1995, p. 398). Leur conjugaison se manifeste justement par la baisse de la productivité agricole et au pire des cas, l'abandon des cultures pluviales au profit de certaines activités comme la production maraîchère sur d'autres espaces plus favorables.

Au Burkina Faso, le problème d'érosion est rencontré un peu partout dans le pays. Le même phénomène est beaucoup caractérisé ailleurs par un milieu bioclimatique contraignant et une pression démographique. Cette situation entraîne de sérieux problèmes de gestion des ressources naturelles et contribue à créer un déséquilibre entre les besoins et la disponibilité en terres productives (A. BENE et A. FOURNIER, 2014, p. 158 ; G. YAMEOGO et *al.*, 2014, p. 1743 ; N. P. ZOMBRE, 2006, p. 146).

A Sabtenga, dans le centre du Burkina Faso, les formations végétales sont largement tributaires des variations pluviométriques d'une part et des pressions anthropiques d'autre part. Ce milieu est soumis à la sévérité du contexte biophysique et sa biomasse végétale subit diverses transformations allant des défrichements intempestifs au surpâturage. La production végétale primaire sans mesure de protection des sols, combinée surtout à l'activité d'exploitation et de commercialisation du sable contribuent à l'intensification de la dynamique hydrique. Cette exploitation à but commercial du sable provoque une très forte dégradation des sols et accélère l'érosion régressive qui y est déjà très marquée. Face aux événements hydrométéorologiques souvent extrêmes et au regard de cette évolution érosive du milieu, l'inquiétude se pose sur les conséquences de ce phénomène sur l'espace de vie de certains habitants de Sabtenga ainsi que leurs activités agricoles. L'objectif de cette étude vise à analyser les conséquences de cette dynamique érosive dans le sous-bassin de Sabtenga.

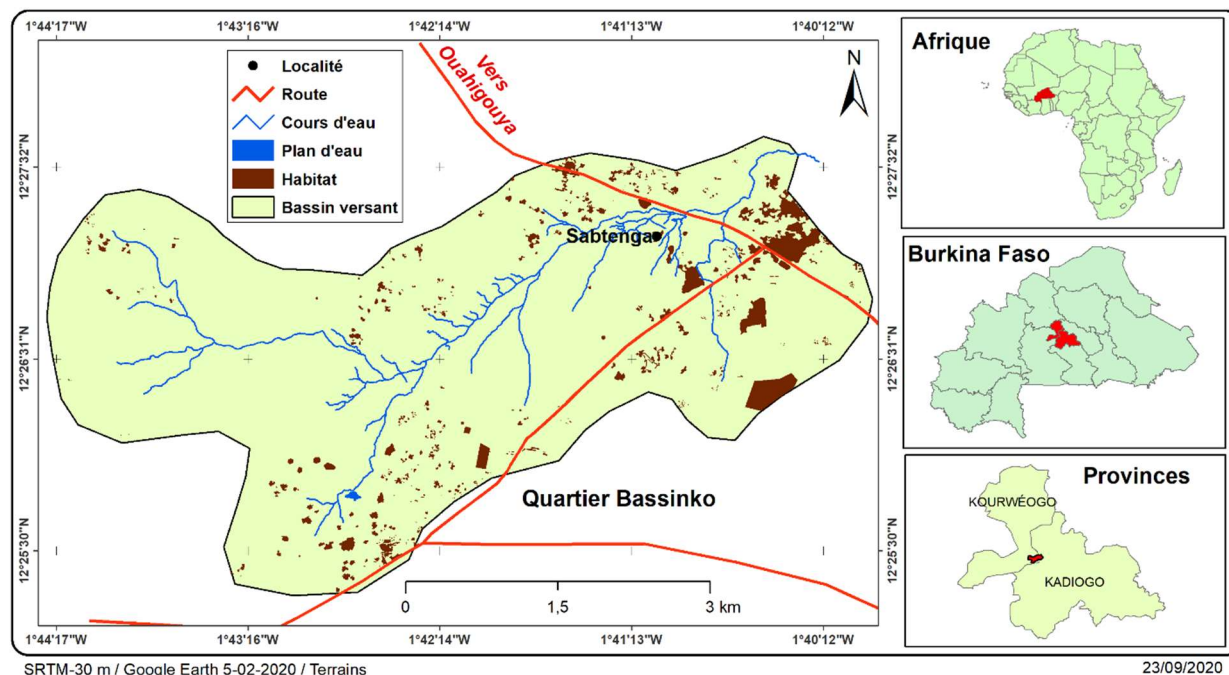
2. Méthodologie

2.1. Cadre géographique de la zone d'étude

La présente recherche est conduite dans un sous-bassin versant de 19,9 km² à Sabtenga, une localité du Burkina Faso située à près de 25 km du centre-ville de Ouagadougou, à la sortie Nord-ouest menant à Ouahigouya, sur la route nationale N°2. Ce bassin versant est situé entre 12°25' et 12°28' de latitude Nord et entre 1°39' et 1°45' de longitude Ouest (*Carte 1*). Il occupe la partie supérieure du bassin versant de Kamboinsin lui-même étant un sous-bassin versant du Massili.

Avec un climat tropical de type nord-soudanien à deux saisons contrastées, Sabtenga est soumis à une saison sèche de huit mois qui dure d'octobre à mai et une saison des pluies de quatre mois, qui va de juin à septembre. Les mois les plus pluvieux de l'année sont juillet et août et la hauteur pluviométrique moyenne est de 750 mm. Les températures varient entre 17 et 45 °C, avec une moyenne annuelle de 28,2 °C (N. A. SOMDA, 2012, p. 10 ; L. GUIMKENG DJAKWOURYH, 2010, p. 14).

Carte 1. Localisation de la zone d'étude



Le relief, très émoussé et monotone, se caractérise par une plaine dont l'altitude varie entre 307 et 341 m. Il repose sur un socle cristallin du Paléoprotérozoïque (H. ILBOUDO et U. WENMENGA, 2009, p. 10 ; C. CASTAING et *al.*, 2003, p. 7). En effet, son substratum géologique est substantiellement constitué de migmatites et de granites indifférenciés (DEP/IWACO, 1993, p. 11), ayant été soumis à de multiples épisodes d'altération et de rajeunissement. Ce processus a conduit à la formation de sols ferrugineux tropicaux lessivés. Aussi, la zone d'étude, compte-t-elle des sols hydromorphes composés de sols argileux, sableux, argilo-sableux et limoneux. Des sols minéraux bruts ou lithosols se caractérisant par une cuirasse ou carapace ferrugineuse et des sols peu évolués y sont rencontrés (C. CASTAING et *al.*, 2003, p. 20 ; DEP/IWACO, 1993, p. 15). La végétation est principalement de type savane arbustive claire, relevant des jachères plus ou moins jeunes (L. GUIMKENG DJAKWOURYH, 2010, p. 15).

Avec un taux d'accroissement annuel de 3,1 %, la population de Sabtenga atteindrait 3 247 habitants en 2018 selon les estimations de l'Institut National de la Statistique et de la Démographie en 2008 (INSD, 2008, p. 18). L'agriculture pluviale et l'élevage, tous de type extensif, sont les principales activités. Sa proximité avec la capitale Ouagadougou, lui confère un statut de pourvoyeur de sable comme matériau de construction. Ainsi, l'extraction des alluvions sableuses dans les ravins constitue, de loin, une importante activité commerciale de la population dudit village.

2.2. Méthodes et outils

Cette recherche est basée sur une recherche documentaire (textes, série de données pluviométriques, données morphopédologiques, images satellite), des observations et une collecte de données qualitatives sur le terrain. Les données qualitatives ont été collectées au moyen d'un focus groupe. Le choix des images satellite a porté sur la *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) de 30 m de résolution (Image téléchargée sur <https://earthexplorer.usgs.gov/>, le 13 avril 2020) et la banque de données images de *Google-Earth Pro*. Des données pluviométriques et morphopédologiques ont également été analysées afin d'évaluer leurs contributions dans les processus qui concourent aux pertes de terres dans le micro-bassin versant.

L'image SRTM-30 m de résolution a été utilisée pour la délimitation de la zone d'étude, la génération du réseau hydrographique et la définition des caractéristiques morphométriques du bassin versant grâce à GRASS GIS 7.8.3.

L'interface *Google-Earth Pro* est utilisée pour la numérisation des unités d'occupation des terres du site d'étude. Les couches d'information ainsi obtenues sont exportées au format *.kml* vers les logiciels QGIS 3.14 et ArcGis 10.8 qui ont servi à la finalisation des travaux cartographiques.

Trois indices ont également été calculés afin d'évaluer et d'analyser les pertes de terres dans le sous-bassin versant de Sabtenga :

- le *Standard precipitation Index* (SPI) (C. FAYE et al., 2015, p. 21 ; A. ALI et al., 2008, p. 233) ; cet indice est calculé annuellement sur une série de données pluviométriques dont la profondeur est de 34 ans (1983 – 2016). L'équation (1) utilisée pour le calcul est celle de T. B. MCKEE et al. (1993, p. 180) :

$$SPI = (Xi - Xm) / Si \quad (1)$$

Où Xi est le cumul de la pluie pour une année i ; Xm et Si sont respectivement la moyenne et l'écart-type des pluies annuelles observées pour une série donnée.

- l'indice de Gottschalk qui est déterminé par la formule 2 suivante (L. GOTTSCHALK, 1989, p. 203) :

$$D = 260 * S^{-0,1} \text{ et } V = D * S \quad (2)$$

D étant la dégradation spécifique exprimée en $m^3/km^2/an$, S la superficie du bassin versant en km^2 et V le volume de charriage en $m^3/ha/an$.

- l'indice de Grésillon dont l'expression est donnée par la formule 3 ci-après (J. M., GRESILLON, 1977, p. 13) :

$$D = 700 * \left(\frac{P}{500}\right)^{-2,2} * S^{-0,1} \text{ et } V = D * S \quad (3)$$

D étant la dégradation spécifique exprimée en $m^3/km^2/an$, S la superficie du bassin versant en km^2 , P la pluie moyenne en mm et V le volume de charriage en $m^3/ha/an$.

L'analyse de toutes les données traitées et les paramètres d'indices ont permis d'obtenir les résultats présentés dans le paragraphe suivant.

3. Résultats et discussion

3.1. Caractéristiques morphométriques du micro-bassin versant

Le micro-bassin versant de Massili à Sabtenga a une superficie de 19,9 km^2 ; son indice de compacité K (1,42) et celui d'élongation (0,63) lui confèrent sa forme allongée. Son altitude varie de 310 à 359 m, soit une altitude moyenne de 322 m. La pente moyenne est faible et inférieure à 2° ($1,99^\circ$), soit 3,49 %. Le *Tableau 1* donne les caractéristiques morphométriques du bassin.

Tableau 1. Quelques caractéristiques morphométriques du bassin versant

Paramètres	Unité	Valeur	Observations
<i>Superficie</i>	km^2	19,9	Caractéristiques géométriques : Forme allongée du bassin versant.
<i>Longueur du rectangle équivalent</i>	km	7,74	
<i>Longueur du bassin versant</i>	km	8,01	
<i>Indice de compacité de Gravelius</i>	-	1,42	Caractéristiques orographiques : Espace géographique monotone, au relief
<i>Ratio d'élongation</i>	-	0,63	
<i>Altitude minimale</i>	m	310	
<i>Altitude maximale</i>	m	359	
<i>Altitude moyenne</i>	m	322	

<i>Dénivelée</i>	m	49	fortement émoussé, absence quasi-totale d'éminence.
<i>Indice global de pente</i>	m/km	1,62	Valeurs faibles indiquant la platitude d'ensemble du bassin.
<i>Pente moyenne</i>	degré (°)	1,99	

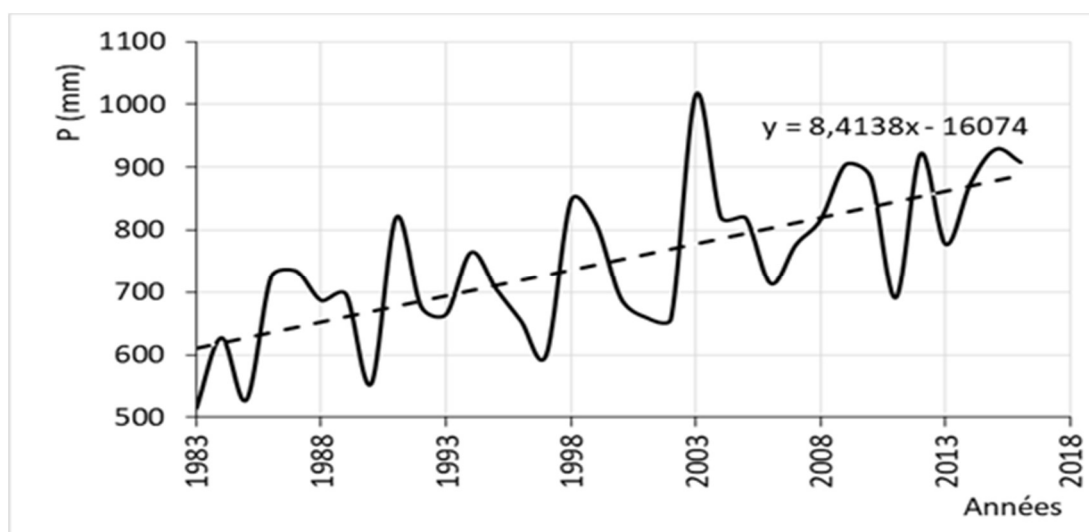
Source : Extrait de l'image SRTM de 30 m de résolution

Ces valeurs calculées, dans le Tableau 1, renseignent déjà sur la dynamique morphohydrologique du bassin versant. L'indice d'élongation (0,63) et de compacité de Gravelius (1,42) informent sur sa forme géométrique, mais aussi son caractère jeune et actif sur le plan érosif. N. J. DEMBELE (2012, p. 78) n'a pas manqué de montrer l'importance de ces indices sur la compréhension de la dynamique des bassins versants. Quant à l'indice général de la pente (1,62 m/km), il est très faible et donne son sens à la platitude du bassin. La pente moyenne ($< 2^\circ$) renforce cette compréhension sur le relief non accidenté du bassin, la pente la plus forte étant de (8°). Ces caractéristiques de pentes ont une conséquence sur le comportement hydrologique notamment sur le tracé du cours d'eau (M. DERRUAU, 2010, p. 25). Celui-ci présente un aspect sinueux et creuse davantage son lit à la recherche de son équilibre.

3.2. Evolution du climat

La pluviométrie interannuelle est très irrégulière et évolue en dents de scie. Le graphique de la **Figure 1** a été réalisé à partir d'une série de données de l'Agence Nationale de la Météorologie (ANAM) à la station de Somgandé à Ouagadougou dont la profondeur est de 34 ans (1983-2016). Ainsi, les années déficitaires et excédentaires sont facilement repérables avec respectivement les creux (1985, 1990, 1997, 2011) et les pics (1991, 1998, 2003). La tendance générale de la pluviométrie est à la hausse.

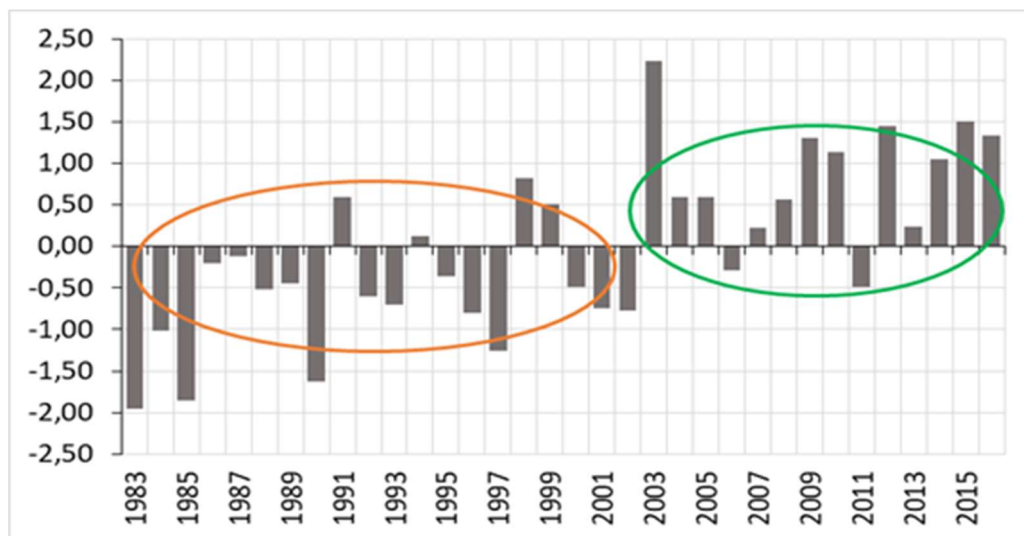
Figure 1. Irrégularité interannuelle des pluies à Ouagadougou



Source : D'après les données de l'ANAM, 2018

Pour mieux caractériser cette variabilité des précipitations, l'Indice Standardisé des Précipitations (SPI) a été calculé et représenté sous forme d'histogrammes à la **Figure 2**. Sur cette figure, deux périodes distinctes d'évolution des précipitations sont identifiables : une première période de 1983 à 2002 au cours de laquelle l'indice est négatif pour la plupart des années, témoignant d'une période de sécheresse ; une seconde période de 2003 à 2016 qui suscite un espoir avec une reprise de l'humidité.

Figure 2. Distribution annuelle de SPI à Ouagadougou de 1983 à 2016



Source : D'après les données de l'ANAM, 2018

Cette tendance générale de l'évolution de la pluviométrie corrobore les résultats défendus par A. ALI (2010, p. 14) ; elle confirme le constat d'un regain progressif de bonnes pluviométries dans la partie centrale du Sahel au cours des deux dernières décennies. Cependant, ces deux périodes distinctes cachent quelque peu la sévérité même de la sécheresse. De ce fait, pour mieux l'apprécier cinq classes ont été constituées sur la base des travaux de C. FAYE et al. (2015, p. 21) ainsi que ceux de A. ALI et al. (2008, p. 229).

Les résultats de cette classification en degrés de sévérité de la sécheresse pour la période concernée, sont consignés dans le **Tableau 2** ci-dessous. En effet, ce tableau traduit l'évolution graduelle de la pluviométrie de 1983 à 2016 : une forte sécheresse au tout début de la série sur cinq ans discontinus (les deux premières décennies) ; une sécheresse modérée plus longue en treize années ; une reprise d'humidité modérée à partir de 1991 jusqu'à 2013 de façon discontinue et en alternative avec des années de forte humidité (2009 -2016).

Tableau 2. Classes de sécheresse ou d'humidité en rapport avec le SPI

Classes du SPI	Degré de sécheresse	Années concernées
$SPI > 2$	Humidité extrême	2003
$1 < SPI < 2$	Humidité forte	2009, 2010, 2012, 2014, 2015, 2016
$0 < SPI < 1$	Humidité modérée	1991, 1994, 1998, 1999, 2004, 2005, 2007, 2008, 2013
$0 < SPI < -1$	Sécheresse modérée	1986, 1987, 1988, 1989, 1992, 1993, 1995, 1996, 2000, 2001, 2002, 2006, 2011
$-1 < SPI < -2$	Sécheresse forte	1983, 1984, 1985, 1990, 1997
$SPI < -2$	Sécheresse extrême	-

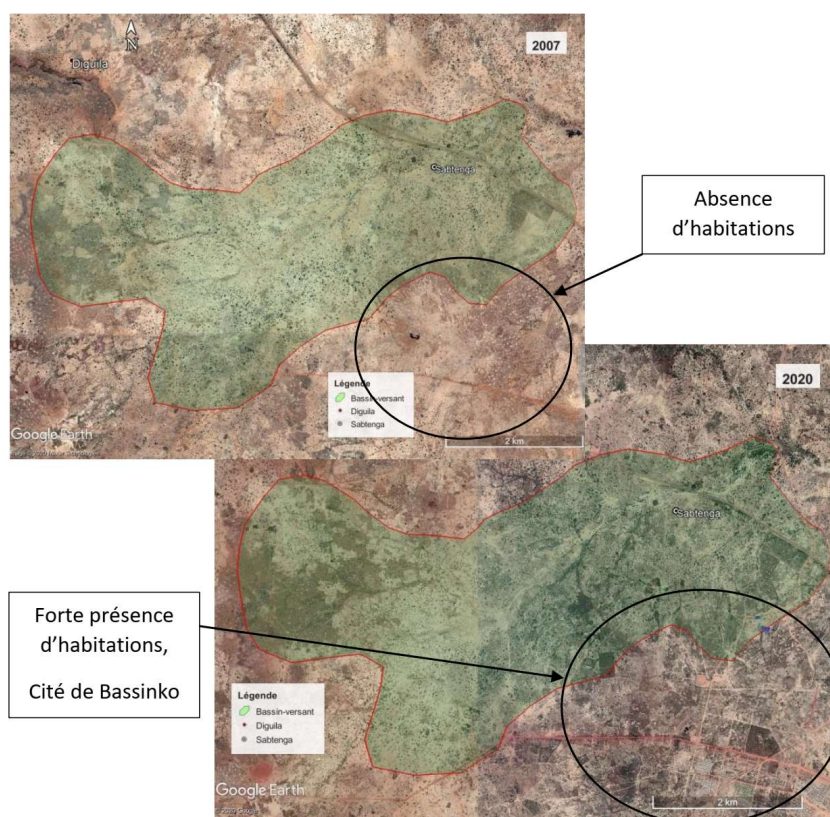
Le comportement pluviométrique observé à la station de Somgandé avait déjà attiré l'attention de J. ALBERGEL (1986, p. 4-5), de J. ALBERGEL et al. (1985, p. 7) sur le caractère sec du climat sur l'ensemble du Burkina Faso dans les différents domaines climatiques. Cette sécheresse dont il était question a eu une forte incidence sur la capacité des nappes phréatiques à se remplir et sur la production végétale en baisse graduelle à cause de la raréfaction des précipitations. Plus récemment, les conclusions des travaux

de B. KABORE et al. (2017, p. 57) ainsi que H. HANGNON et al. (2015, p. 500) révèlent une tendance au retour à de meilleures conditions pluviométriques à partir de la décennie de 2000. Les résultats de ces précédents auteurs confirment ce qui est démontré à partir de la **Figure 2**. Cette variabilité de la sécheresse climatique qui se caractérise par une agressivité des pluies en début et fin de campagne pluvieuse, bouleverse la dynamique de l'occupation des terres et par ricochet, le comportement des écoulements des eaux pluviales.

3.3. Occupation des terres en 2020

L'étalement horizontal de la ville de Ouagadougou, lié à sa croissance démographique rapide tend à phagocytter les villages riverains (**Carte 2**). En 2007, le site d'étude et son pourtour présente les caractéristiques du milieu rural. En 2020, le paysage est fortement modifié avec la construction de la cité d'habitations de Bassinko. Cette action a provoqué une occupation rapide aux environs de la cité et le long de la RN2. Cette croissance urbaine influence également l'occupation des terres et modifie la dynamique des processus morphohydrologiques dans le bassin.

Carte 2. Situation de la zone d'habitation en 2007 et 2020 à proximité du bassin versant.



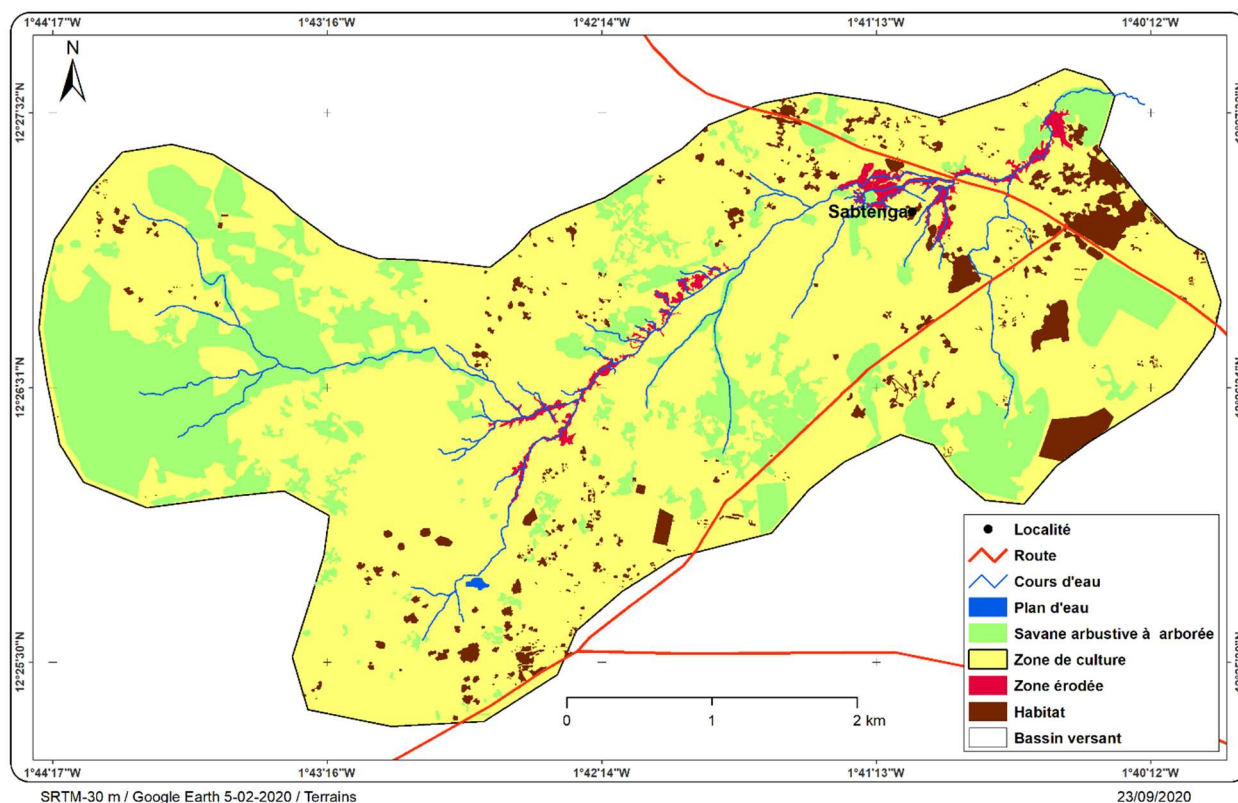
Ainsi, une cartographie des unités d'occupation des terres en 2020 dans le bassin versant permet de répertorier 72 % d'espaces agricoles contre 22 % de savane arbustive à arborée représentant des jachères. Les zones d'habitation occupent environ 4 % de la superficie du bassin. Les proportions d'espace occupé par les champs, les jachères et les habitations sur une superficie de 19,9 km² renseignent sur la pression humaine dans le bassin versant. La conséquence qui en résulte est la dynamique érosive complexe du bassin, avec un ravinement spectaculaire le long du ruisseau principal. Cette zone fortement dégradée occupe plus de 1,5 % du bassin. Le **Tableau 3** décrit les statistiques des unités d'occupation des terres du bassin en 2020. Sur le plan spatial, ces mêmes unités d'occupation sont représentées sur la **Carte 3**.

Tableau 3. Superficie des unités d'occupation des terres en hectare et en pourcentage

Unité d'occupation	Superficie en ha	Superficie en %
Savane arbustive à arborée	445,66	22,39
Plan d'eau	0,82	0,04
Habitat	84,88	4,26
Zone érodée	30,34	1,52
Champs	1428,45	71,78
Total	1990,15	100

Cette dynamique érosive est le fruit d'actions humaines à travers ses multiples activités dont la principale ici, est la commercialisation du sable. Cet argument est défendu par E. GAUCHE (2005, p. 56) et A. BKHAIRI (2012, § 43) pour qui l'exacerbation de la dynamique du ravinement, est essentiellement d'origine anthropique, puisqu'elle provient d'une évolution inadaptée des pratiques sur un milieu initialement fragile. L'auteure évoque plusieurs facteurs qui favorisent cette crise érosive, l'ensemble étant issu d'un héritage séculaire d'exploitation et de fragilisation du milieu. Elle mentionne d'abord les modalités de l'évolution récente de l'occupation humaine similaire à ce qui est décrit ; ensuite, la progression des surfaces labourées, les champs étant l'unité d'occupation la plus importante dans le bassin (72 %) ; puis, la réduction et la dégradation des travaux du sol, avec notamment une absence totale de mesures de gestion conservatoire des eaux et des sols (GCES) ; et enfin, l'extension des friches pour lesquelles le temps de mise en jachère des champs est relativement court. Toutes ces modalités expliquent l'accélération actuelle du ravinement dans le bassin.

Carte 3. Occupation des terres du bassin versant de Sabtenga en 2020



Les pratiques culturelles sans un système de CGES conjuguée à une courte durée de mise en jachère des terres, accentuent la dégradation et fragilise le sol qui, désormais est en proie à l'érosion. En 2006, E. GAUCHE (p. 147) réitère sa position en réaffirmant qu'une telle dynamique est en partie due à des héritages physiques et historiques qui sont responsables de la fragilité du milieu. Ainsi, les terroirs les plus dégradés par le ravinement sont, non pas les plus anciennement exploités, mais à la fois les plus récemment mis en culture et les plus anciennement abandonnés. J. J. DUFAURE (1984) in E. GAUCHE (2005, p. 57) aborde dans le même sens en évoquant une dynamique du ravinement qui s'est avérée inséparable de l'évolution de l'occupation humaine et de l'utilisation du sol. Pour lui, même si les effets de la dégradation sont anciens, une telle crise morphogénique actuelle accompagnée d'un emballement soudain et sans précédent, est connue de la morphogénèse. A. BKHAIRI (2012, § 37) complète cette position en interpellant sur la typologie du sol qui pourrait être favorable à la suffosion et à l'accélération de l'érosion hydrique.

3.4. Dynamique érosive et quantification du volume de terres érodées

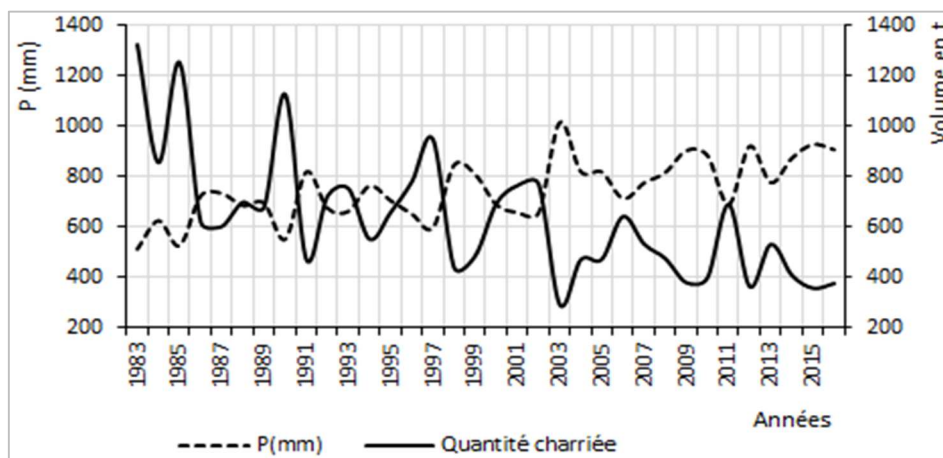
La dynamique érosive dans ce petit bassin versant de Sabtenga est l'apanage des facteurs hydrométéorologiques et des activités humaines, notamment l'extraction du sable comme matériau de construction. Cette exploitation à des fins commerciales amplifie l'érosivité des sols, qui de nature sont fragiles au regard de leurs propriétés physico-biologiques. Les formules utilisées pour la quantification des volumes de terres emportés par an donnent :

- pour la formule de Gottschalk, une dégradation spécifique D de 249,5 m³/km²/an ou 3,49 t/ha/an ; en calculant le volume V charrié, il équivaut à 376,75 m³/an ou 527,44 t/an dans le micro bassin ;
- une dégradation spécifique de Grésillon D = 303,33 m³/km²/an ou 4,25 t/ha/an ; le volume V charrié équivaut à 455,29 m³/an, soit 637,41 t/an.

La quantité de terres charriée obtenue par la première formule est inférieure à celle obtenue par la seconde. Les différences ΔD et ΔV des deux formules valent respectivement 53,83 m³/km²/an (soit 0,76 t/ha/an) et 81,28 m³/an (soit 113,8 t/an). Elles sont importantes, mais au regard de son caractère identique qu'elle offre tous les ans, la formule de Gottschalk a été abandonnée.

L'avantage de la formule de Grésillon est qu'elle tient compte de la pluviométrie qui est variable d'une année à l'autre ; ce qui se ressent sur les quantités de terres emportées par an. Cette répartition des précipitations et des quantités de terres érodées (**Figure 3**), montre cependant, une dynamique contraire des deux courbes. En effet, les années de fortes pluviométries riment avec les faibles quantités de terres charriées et vice versa. Pour mieux comprendre cette tendance des deux courbes, la série de données du nombre de jours de pluie a été associée (**Figure 4**).

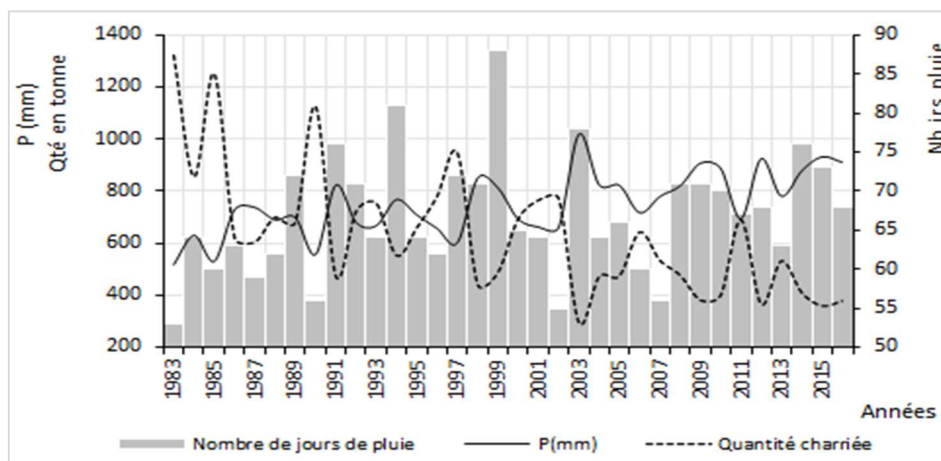
Figure 3. Évolution conjointe entre les précipitations annuelles et les quantités de terres charriées



En analysant donc cette **Figure 4**, il ressort que plus le nombre de jours de pluie est élevé (1994, 1999, 2003 et 2014, par exemple), plus la quantité érodée est faible ; et moins le nombre de jours de pluie est

élevé (1993, 1990, 2002, 2016 et 2017), plus la quantité de terres charriées est importante. En clair, c'est l'agressivité des pluies qui est en partie responsable de la quantité de terres érodées dans ce bassin versant. Elles sont en général moins agressives lorsque le nombre de jours de pluie est élevé ; la forte agressivité est liée aux démarrages et aux arrêts brutaux des pluies.

Figure 4. Corrélation entre la durée et les quantités de pluie et terres charriées



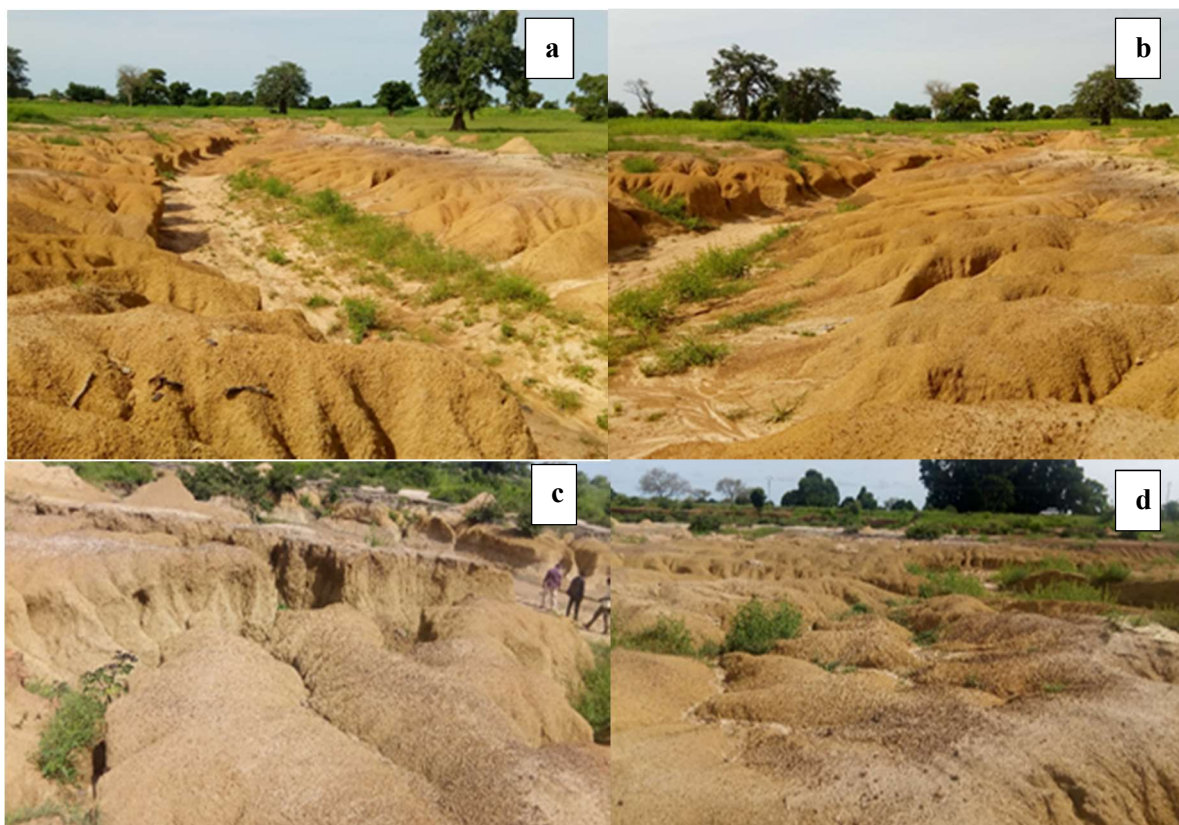
3.5. Des badlands, une menace de désertisation à Sabtenga

D'origine anglaise, le terme "*badlands*" signifie littéralement "mauvaises terres" en français ; il désigne un paysage ruiniforme des terrains marneux ou argileux, fortement raviné par les eaux de ruissellement, en faible pente topographique (D. S. G. THOMAS et A. GOUDIE, 2000, p. 37). Ce modelé en géomorphologie correspond en quelque sorte au degré ultime du ravinement et en tant que tel, les terres affectées par ce type d'érosion, avec apparition de l'horizon B du sol, deviennent impropres à l'agriculture. Pour J. M. AVENARD (1963, p. 3), les *badlands* constituent un stade très évolué de l'action des eaux courantes qui cisèlent tout un versant, par rencontre des flancs de ravin. Il en distingue deux types :

- des *badlands* incipients : il s'agit d'un ravinement très concentré avec un début de rencontre des versants de deux ravins, mais ce phénomène n'est pas généralisé. Des espaces intermédiaires entre les ravins ne sont pas encore atteints, mais sont étroits.
- des *badlands* typiques : ici, les versants des ravins sont côte à côte, laissant à leur sommet une arête vive. Le versant est complètement atteint, aucune portion de ce versant n'évolue plus en dehors des ravins. Toute partie du versant constitue un flanc de ravin ; il y a en outre, une dissection des flancs des ravins principaux par des ravins secondaires plus ou moins perpendiculaires à l'axe du ravin principal (*Planche photographique 1*).

Les *badlands* peuvent aussi être considérés comme un modèle réduit de certains processus géomorphologiques. Ce type d'érosion peut, sans mesure préalable de protection, conduire à un abandon de l'espace concernée. Dans ces conditions, l'on peut passer des *badlands* à la désertisation.

Planche photographique 1. Vues partielles des *badlands* de Sabtenga



Source : Clichés de A. YAMEOGO (septembre 2018)

La désertisation est un terme géographique qui désigne l'« *extension de la surface occupée par les déserts* » (P. GEORGE et F. VERGER, 2013, p. 128). Pour H.-N. Le HOUEROU (1979, p. 5), la désertisation est une « *extension de paysages désertiques nouveaux à des zones où ils n'existaient pas dans le passé récent. Ces paysages désertiques sont caractérisés par des formes de terrain particulières : des regs, des hamadas, des dunes et des voiles éoliens* ». Ces définitions donnent simplement l'aspect des milieux mais masquent le comportement de l'homme face à ces paysages. De ce fait, la définition de l'*Encyclopædia Universalis* (<https://www.universalis.fr/dictionnaire/desertisation/>, 08/10/2019) semble plus complète en montrant l'action d'abandon, du recul ou de la fuite de l'homme. La désertisation est donc le « *fait de (se) désertifier, de devenir un désert, soit physiquement par la disparition de la végétation, soit démographiquement par la disparition de la population* ».

Dans le cadre de cette étude, les *badlands* s'inscrivent entièrement dans cette logique de dénudation extrême des formes superficielles et contraignant l'homme au repli. Les eaux pluviales ont su, à travers leur agressivité, imposer à ces glacis bas de pente une morphologie classique de régions semi-arides à arides. Les résultats obtenus par E. GAUCHE (2005, p. 47 et 2006, p. 153) et par A. BKHAIRI (2012, § 34) sur les conséquences environnementales de la suffosion et l'érosion hydrique révèlent cette capacité de l'eau à façonner les glacis de pente inférieure. Le ravinement à Sabtenga menace les champs et acculent certains exploitants à l'abandon de leurs parcelles. Des habitations sont également exposées à cette érosion régressive. Les photographies de la **Planche 2**, montrent les dangers auxquels font face les habitants de la localité.

Planche photographique 2. Menace de l'érosion régressive sur les parcelles de cultures, les berges et les concessions



Source : Clichés de A. YAMEOGO (septembre 2018)

Les entretiens révèlent un déguerpissement de certains habitants du village ; l'on a pu constater des ruines de concessions par endroits et d'autres sous la menace du ravinement (*Planche 2-f*). Les afflux d'eau détruit des puits (*Planche 2-e*), de façon spectaculaire avec la margelle décoiffée et légèrement déplacée de la colonne. Les conséquences de cette érosion ravinante et dévastatrice de paysage ont été démontrées un peu partout dans le monde. Au Maroc, A. S. HAMDI (2016, p. 94) a tiré ses conclusions sur la complexité de l'érosion ravinante, notamment les conséquences économiques qu'elle engendre. Les *badlands* formés sur des argiles rouges à Asni, sont ceux cités en exemple. S. ETTAZARINI et *al.* (2017, p. 193) ont également démontré les conséquences importantes de l'érosion ravinante dans le bassin versant

d'Argana au Maroc. Dans le massif de Beni Saïd, E. GAUCHE (2005, p. 54) décrit les processus de ravinement jusqu'au stade des *badlands* duquel la mise en culture des terres devient impossible. Pendant ce temps, A. CHEGGOUR (2008, p. 63) observait le ravinement généralisé en *badlands* dans le bassin versant de la Rheraya, dans le Haut Atlas marocain. Bien avant ces auteurs, E. ROOSE (1984, p. 7-8) a fait un inventaire non exhaustif des sites érosifs de type ravinant comme ceux d'Ono en Côte d'Ivoire, de Loumbila au Burkina Faso et de l'Oued Isser en Algérie. Les sites se caractérisent par le passage rapide des étapes progressives de l'érosion de la plus simple (en nappe) à la plus complexe (*badlands*).

En Italie, la cartographie des zones à *badlands* montre une concentration dans la partie centrale du pays selon C. P. PHILLIPS (1998). En effet, C. P. PHILLIPS (1998, p. 335) s'est beaucoup appesanti sur l'étude de deux sites (Basilicata et Tuscany) d'érosion majeure dont les causes principales sont liées aux activités humaines. Les influences humaines sur la gravité de l'érosion sont de ce fait, incontournables dans l'analyse des facteurs de dégradation des terres. A la faveur du passage d'un canal, celui de Berdun dans le Haut-Aragon en Espagne, A. OSER (1973, p. 130-131) décrit le développement remarquable des *badlands* sur des terres marneuses de l'éocène sur de fortes pentes de plus de 30°.

Certaines ravines ont des berges en V à pente constante jusqu'au fond du talweg ; elles sont généralement situées sur des matériaux tendres et homogènes comme les marnes, les argilites, les schistes tendres et le grès tendre. D'autres ont par contre, des berges verticales jusqu'au fond car elles traversent des couches beaucoup plus cohérentes (horizon B enrichi en argile de lessivage) au-dessus qu'en dessous : c'est le cas des « lavaka » plus fréquentes et spectaculaires à Madagascar et qui évoluent par effondrement des flancs des ravines sous la pression de la nappe phréatique selon E. ROOSE et *al.* (2010, p. 61).

3.6. Quelles mesures de protection ?

Dans ce processus hydromorphologique, l'approfondissement des ravines remonte du bas vers le haut de la pente (érosion régressive). En tenant compte du rythme d'évolution qui est rapide, cette forme d'érosion peut transformer le paysage en *badlands*. A ce stade de l'évolution, la récupération devient inéluctablement plus coûteuse, car nécessitant de grands moyens financiers, techniques, matériels et humains. Pour ce site érosif de Sabtenga, la meilleure option est la fixation biologique pour contenir l'érosion ravinante, en procédant à la plantation des végétaux (herbacées ou ligneux) dans le talweg des ravins ; c'est une technique de récupération proposée par A. CHEGGOUR (2008, p. 128) dans le bassin versant de la Rheraya, dans le Haut Atlas marocain, où les pentes sont importantes (> 30°). Une pratique similaire sur la végétalisation des ravins a été proposée par E. ROOSE et *al.* (2010, p. 42) en zone méditerranéenne d'Afrique du nord. En effet, des seuils de barrages érigés en haie vives ou en gabions le long des ravins, peuvent permettre de ralentir les afflux d'eau, de contenir graduellement les sédiments et de faciliter la régénérescence et la fixation des végétaux.

La gravité de l'érosion varie beaucoup dans l'espace en fonction des types de sols auxquels elle s'attaque. Elle pose donc un problème sérieux à l'échelle mondiale mais, ce problème est beaucoup plus préoccupant dans certaines régions et pour bon nombre d'exploitants pauvres situés sur des terroirs fragiles. Le coût monétaire des nuisances occasionnées par l'érosion est très important, sans compter la valeur intrinsèque des sols perdus (E. ROOSE et *al.*, 2010, p. 49). Dans le même sens, A. S. HAMDI (2016, p. 13) avance que l'érosion par ravinement est sans doute la forme culminante de l'érosion du sol. Et ses dégâts causés sont d'autant plus importants que la stabilisation et la réparation de cette forme d'érosion sont les plus coûteuses de tous les travaux de lutte contre l'érosion.

Cependant, ces mesures risquent d'être trop superflues pour contenir cette dégradation pour plusieurs raisons :

- L'activité extractive des sédiments sableux pour la vente, occupe au moins deux personnes dans chaque ménage. Elle constitue donc une activité génératrice de revenu pour la plupart des habitants, les demandeurs étant basés à Ouagadougou. De ce fait, Sabtenga joue le rôle de fournisseur des matériaux de construction à Ouagadougou et, remettre en cause cette position pour traiter cette érosion serait difficile.
- La proximité du site avec Ouagadougou et surtout la croissance galopante (à peine 1 km au sud du bassin se trouve la Cité de Bassinko) et horizontale de la ville menaceraient toute action entreprise dans la récupération des terres à Sabtenga par la méthode de la végétalisation.

- La gestion foncière s'en mêle déjà à la situation précédente ; des bornes de parcellisation ont été observées en dehors des concessions du village témoignant de la vente des terres au profit des entreprises ou des individus.

De ce fait, l'urbanisation galopante (en moins de cinq ans au rythme actuel, soit en 2025) viendrait noyer les efforts consentis à la récupération des terres dégradées de Sabtenga. Il reste toutefois, l'option d'aménagement hydraulique du cours principal, en procédant à sa correction afin de mieux canaliser les afflux d'eaux pluviales du site.

4. Conclusion

L'érosion est un phénomène aux processus physiques (décapage ou arrachement, transport et dépôt) variables dans le temps et dans l'espace. En fonction des conditions écologiques et socio-économiques des sociétés rurales, ces processus sont donc difficiles à évaluer, sensibles à des paramètres différents et aussi à des méthodes de lutte différentes. Les formes de ravinement, leur vitesse et leurs rythmes d'évolution sont très différents en fonction de la lithologie. Les changements sont le plus souvent brutaux lors des pluies de forte intensité, pour l'ensemble des formations affectées. Mais cette crise érosive à Sabtenga, qui s'exprime par l'exacerbation de la dynamique du ravinement, est essentiellement d'origine anthropique ; elle provient d'une évolution inadaptée des pratiques (culturales et extractives) sur un milieu initialement fragile. Dans les conditions actuelles, si l'homme n'y remédie pas ou si les conditions climatiques ne changent pas (moins agressives), le développement de ces ravines d'érosion semble irréversible. La lutte antiérosive devant être mise en œuvre dans ce milieu rural et périphérique de Ouagadougou n'est pas seulement un problème technique. Elle doit aussi tenir compte du contexte humain car ici, elle intéresse divers acteurs dont les intérêts ne sont pas forcément compatibles.

Références

- ALBERGEL Jean, 1986, « Evolution de la pluviométrie en Afrique soudano-sahélienne : exemple du Burkina Faso ». *ORSTOM, Fonds Documentaire*, CIEH, Ouagadougou, 19 p.
- ALBERGEL Jean, CARBONNEL Jean-Pierre et GROUZIS Michel, 1985, « Période climatique au Burkina Faso. Incidences sur les ressources en eau et les productions végétales ». *Cah. ORSTOM, sér. Hydrol.*, vol. XXI, n° 1, 1984-1985, pp. 3-19.
- ALI Abdou, 2010, « Variabilité et changements du climat au Sahel : ce que l'observation nous apprend sur la situation actuelle ». *Grain de sel*, n°49 – janvier-mars 2010, pp. 13-14.
- ALI Abdou, LEBEL Thierry et AMANI Abou, 2008, « Signification et usage de l'indice pluviométrique au Sahel ». *Sécheresse*, vol. 19, n°6, octobre-novembre-décembre 2008, pp. 227 –235.
- AVENARD Jean Michel, 1963, *Classification des types d'érosion par actions des eaux courantes (Ruissellement) et par solifluxion*. Document de travail - Diffusion restreinte, INRA Rabat, Maroc, 7 p. multigr.
- AVENARD Jean Michel, 1995, « Dynamique érosive actuelle et actions humaines dans le Prérif (Maroc) ». In : De Noni G. (ed.), Roose E. (ed.), Nouvelot J.-F. (ed.), Veyret Y. (ed.). *Environnement humain de l'érosion. Réseau Erosion - Bulletin*, (15), pp. 394-407. Journées du Réseau Erosion, 11., Bondy (France), 1994/09/20-22.
- BENE Ali et FOURNIER Anne, 2014, « Végétation naturelle et occupation des terres au Burkina Faso (Afrique de l'ouest) : cinq décennies de changement dans un terroir du pays sèmè ». In : Fabre G. (dir.), Fournier A. (dir.), Sanogo L. (dir.). *Regards scientifiques croisés sur le changement global et le développement : langue, environnement, culture*. Ouagadougou : CNRST, pp. 143-164. Colloque International de Ouagadougou, Ouagadougou (Burkina Faso), 2012/03/08-10.

- BKHAIRI Amor, 2012, « Suffosion et érosion hydrique en milieux semi-arides, le cas des Hautes Steppes tunisiennes (Tunisie centrale) ». In : *Physio-Géo : Géographie Physique et Environnement*, Vol. 6, pp. 1-22. <https://doi.org/10.4000/physio-geo.2246>
- CASTAING C., BILLA M., MILESI J. P., THIEBLEMONT D., Le METOUR J., EGAL E., DONZEAU M., GUERROT C., COCHERIE A., CHEVREMONT P., TEGYEY M., ITARD Y., ZIDA B., OUEDRAOGO I., KOTE S., KABORE B. E., OUEDRAOGO C., KI J. C., et ZUNINO C., 2003, *Notice explicative de la carte géologique et minière à 1/1000000 du Burkina Faso. 3e édition, Projet de cartographie géologique de reconnaissance du Burkina Faso à l'échelle 1/200000*. Projet SYSMIN « CARTOGRAPHIE GEOLOGIQUE AU BURKINA FASO » N° 7.ACP.BK.074, Ouagadougou, Burkina Faso, 152 p.
- CHEGGOUR Aouatif, 2008, *Mesures de l'érosion hydrique à différentes échelles spatiales dans un bassin versant montagneux semi-aride et spatialisation par des S.I.G. : Application au bassin versant de la Rheraya, Haut Atlas, Maroc*. Thèse en Géologie, option Hydrologie, sciences du sol et environnement, UNIVERSITÉ CADI AYYAD, SEMLALIA - MARRAKECH, MAROC, 231 p.
- DEMBELE N'dji dit Jacques, 2012, *Drainage network and geomorphological evolution of the three gorges area*. Doctor Degree of Quaternary Geology, China University Geosciences, 176 p.
- DEP/IWACO, 1993, *Notice explicative de la carte hydrogéologique du Burkina Faso au 1/500000 - Feuille de Ouagadougou*. Rapport Bilan d'Eau n°60.451/27, septembre 1993, Ouagadougou, 52 p. + carte.
- DERRUAU Max, 2010, *Les formes du relief terrestre. Notions de géomorphologie*. Collection U, Armand Colin, 8e Edition, Paris, 240 p.
- DUFAURE Jean-Jacques, 1984, *La mobilité des paysages méditerranéens. Hommage à P. Birot*. Ed. Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, travaux II, 387 p.
- ETTAZARINI Said, EL JAKANI Moustafa et NAJOUJI Khalid, 2017, « Assessment of soil loss risk using integrated remote sensing and geographic information system (GIS) techniques in the Argana basin, Morocco ». *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*, ISSN 2429-5396 I <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
- FAYE Cheikh, SOW Amadou Abdoul et NDONG Jean Baptiste, 2015, « Étude des sécheresses pluviométriques et hydrologiques en Afrique tropicale : caractérisation et cartographie de la sécheresse par indices dans le haut bassin du fleuve Sénégal ». In : *Physio-Géo Géographie Physique et Environnement*, Volume 9. <https://journals.openedition.org/physio-geo/4388?lang=en>, (consulté le, 03/11/2019).
- FOURNIER Anne, 1994, « Cycle saisonnier et production nette de la matière végétale herbacée en savanes soudaniennes pâturées. Les jachères de la région de Bondoukuy (Burkina Faso) ». *Ecologie, Sete* ; t. 25 (3), pp. 173-188.
- GAUCHE Evelyne, 2005, « La dynamique contrastée du ravinement dans le massif des Beni Saïd (Rif oriental, Maroc) : processus, facteurs et évolution ». *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, n° 1, pp. 45-60.
- GAUCHE Evelyne, 2006, « La crise environnementale des bassins versants des Beni Saïd (Rif oriental, Maroc) ». In : *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, Vol. 12 n° 2, pp. 141-156. <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.569>.
- GEORGE Pierre et VERGER Fernand, 2013, *Dictionnaire de la géographie*. Quadrige 4e édition, France, 496 p.
- GOTTSCHALK Lars, 1989, « Regional exceedance probabilities ». *Nordic Hydrology*, 20, pp. 201-214.

- GRESILLON Jean Michel, HERTER Patrick et LAHAYE Jean Pierre, 1977, *Note sur le dimensionnement des ouvrages évacuateurs des crues en Afrique de l'Ouest sahélienne ou tropicale*. Comité Interafricain d'Etudes Hydrauliques (CIEH), Etudes techniques, Ouagadougou, Burkina Faso, 49 p.
- GUIMKENG DJAKWOURYH Louis, 2010, *Analyse et cartographie de la situation institutionnelle actuelle de la gestion de l'eau agricole au Burkina Faso : cas de la province du Kadiogo*. Mémoire de Master en gestion intégrée des ressources en eau, Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, Ouagadougou, 63 p.
- HAMDI Aboubakeur Seddik, 2016, *Estimation de l'érosion hydrique au Maghreb et l'application sur le bassin versant Oued Trough*. Mém. Master en Aménagement et Génie Hydraulique, ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'HYDRAULIQUE -ARBAOUI Abdellah- Algérie, 112 p.
- HANGNON Hugues, De LONGUEVILLE Florence et OZER Pierre, 2015, « Précipitations "extrêmes et inondations à Ouagadougou : quand le développement urbain est mal maîtrisé... ». *XXVIII Colloque de l'Association Internationale de Climatologie*, Liège 2015, Belgique, pp. 497-502.
- ILBOUDO Hermann et WENMENGA Urbain, 2009, « Note préliminaire sur un indice de minéralisations sulfurées associées aux formations leptynitiques du centre-Est du Burkina Faso (Afrique de l'Ouest) ». *Bulletin de l'Institut Scientifique*, Rabat, section Sciences de la Terre, n° 31, pp. 9-20.
- INSD, 2008, *Recensement général de la population et de l'habitat. Résultats définitifs*. Ouagadougou, Burkina Faso, 52 p.
- KABORE Boureima, KAM Sié, OUEDRAOGO Germain Wendé Pourié et BATHIEBO Dieudonné Joseph, 2017, « Etude de l'évolution climatique au Burkina Faso de 1983 à 2012 : cas des villes de Bobo Dioulasso, Ouagadougou et Dori ». *Arabian Journal of Earth Sciences*, Vol. 4, Issue 2, pp. 50-59.
- LE HOUEROU Henri-Noël, 1979, « Écologie et désertisation en Afrique ». In : *Travaux de l'Institut Géographique de Reims*, n°39-40, La désertification, pp. 5-26. <https://doi.org/10.3406/tigr.1979.1070>
- MCKEE Thomas B., DOESKEN Nolan J. et KLEIST John, 1993, « The relationship of drought frequency and duration to time scale ». *Eighth Conference on Applied Climatology*, 17-22 January 1993, Anaheim, Californie, p. 179-184.
- OSER André, 1973, « Quelques observations sur les badlands du Canal de Berdun (Haut-Aragon, Espagne) ». *Bulletin de la Société géographique de Liège*, N° 9, 9e année, décembre 1973, pp. 123-131.
- PHILLIPS C. P., 1998, « Reclaiming the erosion susceptible landscape of the Italian badlands for arable cultivation ». *Land Degradation & Development*, 9(4), pp. 331-346. doi:10.1002/(sici)1099-145x(199807/08)9:4<331::aid-ldr296>3.0.co;2-p
- ROOSE Éric, 1984, « Causes et facteurs de l'érosion hydrique sous climat tropical : conséquences sur les méthodes antiérosives ». *Machinisme Agricole Tropical* - No 87, pp. 4-18.
- ROOSE Éric, SABIR Mohamed et LAOUINA Abdellah, 2010, *Gestion durable des eaux et des sols au Maroc : valorisation des techniques traditionnelles méditerranéennes*. IRD Editions, Marseille / France, 362 p.
- SOMDA Nawinmalo Adolphe, 2012, *Problématique de mise en œuvre des plans communaux de développement (PCD) sur la période 2009-2011 : cas de la région du centre*. Mém. de Master en management stratégique et opérationnel (MSO2), Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2ie), Ouagadougou, 66 p.
- TAABNI Mohamed, 1998, « Aménagement, lutte contre l'érosion de terres et pratiques paysannes dans les montagnes telliennes du Nord-Ouest algérien ». *Colloque*, Université de Poitiers, pp. 348-363.

- THOMAS David S. G. et GOUDIE Andrew, 2000, *The dictionary of physical geography*. Third Edition, Wiley-Blackwell, Oxford / UK, 623 p.
- TSAYEM DEMAZE Moïse, 1995, « Milieu physique, environnement humain et dégradation des sols en pays bamiléké de l'Ouest du Cameroun ». In : De Noni G.s (ed.), Roose E. (ed.), Nouvelot J.-F. (ed.), Veyret Y. (ed.). *Environnement humain de l'érosion*. Réseau Erosion-Bulletin, (15), pp. 329-339. Journées du Réseau Erosion, 11., Bondy (France), 1994/09/20-22.
- YAMEOGO Georges, YELEMOU Barthélémy, OUEDRAOGO Lucien, KABORE Oumar et TRAORE Dossahoua, 2014, « Combustibles des ménages et modes d'utilisation à l'échelle du terroir de Vipalogo, en zone nord soudanienne du Burkina Faso ». In: *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(4): 1742-1756. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i4.33>
- ZOMBRE Nabsanna Prosper, 2006, « Variation de l'activité biologique dans les zipella (sols nus) en zone subsahélienne du Burkina Faso et impact de la technique du zaï (techniques des poquets) ». In : *BASE*, volume 10, numéro 2, pp. 139-148.