

EROSION HYDRIQUE A HONTON DANS LA COMMUNE DE DOGBO AU BENIN (AFRIQUE DE L'OUEST)

Séraphin Mouzoun¹, Laurent G. Houessou², Maxime Rinaldo Adande³, Denis Mouzoun⁴

RESUME

L'érosion hydrique, la thématique traitée dans ce travail, est largement répandue dans le monde et constitue un phénomène important de la dégradation des paysages. Les sols de l'arrondissement de Honton dans la commune de Dogbo subissent les effets de l'érosion hydrique, principal facteur de la dégradation qualitative et quantitative des sols. L'objectif principal de l'étude est d'identifier les principaux facteurs responsables de l'érosion hydrique dans le milieu d'étude. Ce travail avait pour objectifs spécifiques de recenser les manifestations érosives, de déterminer les causes et les facteurs d'aggravation ainsi que les mesures de lutte développées par les populations. Une méthodologie basée sur la collecte de données documentaires et de terrain, a été adoptée. La largeur, la longueur ainsi que l'état général ont aussi été relevées. Egalement des enquêtes ont été réalisées auprès de 80 individus de la population afin comprendre la perception du phénomène par les populations locales. Le potentiel érosif des pluies dans le milieu d'étude a été appréhendé à l'aide de l'indice d'érosivité des pluies de Fournier. Les résultats montrent que les pluies sont agressives avec une moyenne de 40 représentants 90 % des années considérées. Le facteur topographique est complexe et les techniques de luttés antiérosives développées par les communautés sont peu efficaces sur des pentes de plus de 20 %. Le ravinement et les différentes formes de mouvements de masse, rapides ou lents, sont beaucoup plus importants que l'érosion en nappe.

Mots clés : érosion hydrique, perspectives, arrondissement de Honton, Commune de Dogbo, Bénin

ATER EROSION IN HONTON IN THE COMMUNITY OF DOGBO IN BENIN (WEST AFRICA)

ABSTRACT

Water erosion, the theme treated in this work, is widespread in the world and constitutes an important phenomenon of landscape degradation. The soils of the district of Honton in the municipality of Dogbo suffer the effects of water erosion, the main factor in the qualitative and quantitative degradation of the soil. The main objective of the study is to identify the main factors responsible for water erosion in the study environment. The specific objectives of this work were to identify the signs of erosion, to determine the causes and factors of aggravation as well as the control measures developed by the populations. A methodology based on the collection of documentary and field data was adopted. The width, length and general condition were also recorded. Also surveys were carried out with 80 individuals of the population in order to understand the perception of the phenomenon by the local populations. The erosive potential of rainfall in the study area was apprehended using the Fournier rainfall erosivity index.

The results show that the rains are aggressive with an average of 40 representatives in 90% of the years considered. The topographical factor is complex and the anti-erosion techniques developed by the communities are not very effective on slopes of more than 20%. Gully erosion and the different forms of mass movement, fast or slow, are much more important than sheet erosion.

Keywords: Water erosion, prospects, district of Honton, Commune of Dogbo, Benin

¹ Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Sciences Humaines et Sociales, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. E-mail: mouzise@yahoo.fr

² Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin. E-mail: houessoulaurent@gmail.com

³ Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Sciences Humaines et Sociales, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. E-mail: maximerinaldo@gmail.com

⁴ Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Faculté des Sciences Humaines et Sociales, Université d'Abomey-Calavi, Bénin.

1. INTRODUCTION

L'érosion est un problème qui date de plusieurs millions d'années. Ainsi, toutes les civilisations dans leur processus de développement, y ont été confrontées et ont essayé d'y remédier avec des succès variables en inventant des techniques antiérosives adaptées aux circonstances écologiques et socio-économiques (ROOSE, 1977). L'érosion hydrique (l'érosion du sol par l'eau de ruissellement), est déclenchée par l'action des gouttes de pluie qui entraînent la destruction des agrégats du sol, puis le transport des particules détachées par le ruissellement (ELLISON, 1944 ; ROOSE, 1977). Elle dépend de la nature physique du matériau, du volume et de la vitesse de l'eau, de la pente. Les matériaux constitutifs d'un sol n'étant pas homogènes, l'érosion se produit assez facilement (Furon, 1948). Le phénomène de l'érosion est largement répandue et constitue un problème environnemental mondial, qui entrave le développement durable (GAO et WANG, 2018 ; KHEMIRI et JEBARI, 2021). En effet, l'érosion hydrique est un processus complexe et interdépendant, dont les facteurs responsables sont les variations spatio-temporelles brusques des paramètres du climat (précipitations, températures, etc.) et les écoulements (TOUAIBI, 2010), la topographie, la texture du sol, la couverture végétale, les techniques culturales et les éventuels aménagements (KHEMIRI et JEBARI, 2021), et accentuée par l'action anthropique (BOUGHALEM KASMI, 2013). Pour AVAKOUDJO *et al.* (2015), le ruissellement et les risques d'érosion des terres (agricoles) sont fonction des caractéristiques climatiques, pédologiques et topographiques. Et les principaux facteurs de l'érosion des sols peuvent être rassemblés en trois groupes : les facteurs d'énergie (violence des pluies, volume des eaux de ruissellement, force du vent, pente locale, inclinaison et longueur du versant) ; les facteurs de protection (densité de population, couverture végétale, valeur d'agrément ou pression à l'emploi et de gestion des terres) ; les facteurs de résistance (érodibilité du sol, capacité d'infiltration et de gestion des sols).

Les ravines, une forme d'érosion, sont très agressives, en relation avec l'implantation d'habitations ou de routes (TCHOTSOUA et BONVALLOT, 2000), l'extension de cultures peu couvrantes sur des sols fragiles ou l'imperméabilisation de surfaces par le piétinement du bétail et des hommes (SABIR, 1994). Toutes ces actions de l'homme augmentent le ruissellement et les risques de ravinement (ROOSE *et al.*, 2000 ; ROOSE, 1994). Par ailleurs, les causes de l'érosion des sols restent essentiellement les pratiques culturales inappropriées, la destruction du couvert végétal, le surpâturage et les activités de construction (MUAMBA KALENDA BWANDAMUKA *et al.*, 2021 ; DOSSA, 2020).

L'érosion hydrique est un phénomène aux multiples enjeux comme l'abaissement des rendements par perte des éléments fins du sol et de la couche arable, l'assèchement des sols, les dégradations des infrastructures, les risques d'inondation (MELALIH, 2012; CHABAAN, 2016). Au regard des causes et conséquences de l'érosion hydrique, MUAMBA KALENDA BWANDAMUKA *et al.* (2021), estiment qu'il est donc nécessaire d'accroître la prise de conscience des scientifiques et des politiciens sur le problème de la dégradation des sols.

Au Bénin, plusieurs régions sont touchées par le phénomène de l'érosion des sols, les parcelles agricoles notamment ainsi que les espaces habités. En effet, l'érosion hydrique est un processus majeur de dégradation des sols, malgré le relief relativement plat du pays, ainsi la dégradation des sols est devenu un problème considérable (AVAKOUDJO *et al.*, 2015). Les rapports entre la capacité érosive de la pluie, du ruissellement, de la susceptibilité du sol à être érodé et des activités humaines, sont entre autres les facteurs qui favorisent l'évolution de l'érosion (TOUNDUH *et al.*, 2020 ; ETENE, 2017 ; AGOÏNON, 2012 ; AMOUSSOU, 2010 ; FAO, 2005).

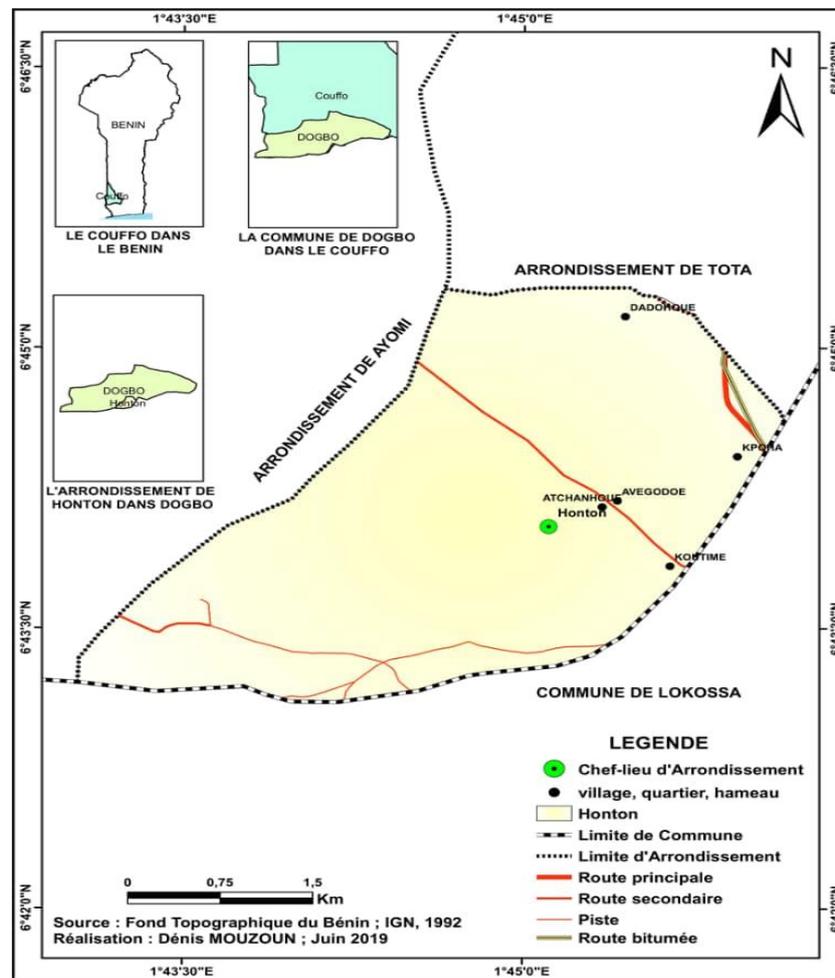
Le territoire de Honton, situé dans la Commune de Dogbo, fait partie intégrante de la République du Bénin, qui a subi ces dernières années une recrudescence des risques hydro-climatiques avec des conséquences parfois catastrophiques. Le territoire de Honton en particulier est en proie à des problèmes d'érosion qui menacent les écosystèmes, dégrade les sols, les ressources hydriques et les infrastructures sociocommunitaires. Ce problème est exacerbé par le contexte topographique, climatique, géologique et démographique particulier de ce territoire. En effet, le changement d'occupation de terre a favorisé l'extension des zones agricoles et bâties au détriment des zones forestières. L'érosion hydrique, thématique traitée dans ce travail, est causée par l'action conjuguée de la pluie et du ruissellement entraînant une perte des terres. La perte des terres par l'érosion hydrique ne cesse de s'accroître et par conséquent retient l'attention des aménagistes, des chercheurs susceptibles

de juguler aux mieux ce grave phénomène. Le présent travail vise principalement à d'identifier les principaux facteurs responsables de l'érosion hydrique dans le milieu d'étude et de façon spécifique à recenser les manifestations érosives, déterminer les causes et les facteurs d'aggravation ainsi que les mesures de lutte développées par les populations.

2. ZONE D'ETUDE

L'arrondissement de Honton est situé dans la Commune Dogbo, département du Couffo, en République Bénin. Il est limité au nord par le territoire de l'arrondissement de Tota, au sud et à l'est par le territoire de la commune de Lokossa, à l'ouest par le territoire de l'arrondissement de Ayomi. Il est localisé géographiquement entre 6°87' et 6°49' de latitude nord, et entre 1°39'30" et 1°90' de longitude est. Il est situé à environ 95 m d'altitude (Figure 1).

FIGURE 1
Localisation de l'arrondissement de Honton



Le territoire de l'arrondissement de Honton, présente un réseau hydrographique très faible constitué du lac Togbadji. Son relief est caractérisé par deux grands ensembles géomorphologiques nettement distincts: la dépression argileuse médiane de Lonkly-Kétou et le plateau continental. Le climat est de type subéquatorial caractérisé par quatre saisons dont deux saisons de pluie (une grande saison et une petite saison) et deux saisons sèches (une grande saison et petite saison), avec une pluviométrie moyenne de 1200 mm par an (HOUNTO, 2010) dont le pic est enregistré en juin. Cependant, ces saisons sont perturbées du fait de la variabilité du climat. Durant la période d'étude (1988 à 2017), des précipitations ont généré du ruissellement, avec des processus érosifs en nappe,

rigole et ravine. Cette sensibilité à la dégradation peut expliquer par la structure du sol (sols ferrallitiques, appauvris sur grès et matériaux à concrétion et sols ferrallitiques, appauvris sur sédiments meubles) qui génèrent de l'érosion en rigoles, en nappes et en ravines. Au cours des dernières décennies, cette zone a connu une croissance démographique accélérée marquée 4576 habitants en 1992 à 5814 habitants en 2002 et à 8463 habitants (INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE L'ANALYSE ECONOMIQUE, 2016, 2004 et 1994). Cette croissance de la population humaine a eu des effets sur le couvert végétal. Les fortes pressions anthropiques exercées sur les ressources naturelles ont entraîné des mutations profondes marquées par une augmentation des vitesses de ruissellement et d'écoulement. L'érosion hydrique des sols constitue l'une des conséquences majeures de ce phénomène. L'agriculture, principal moyen de subsistance de la population, est essentiellement pluviale dominée par un système traditionnel de cultures itinérantes (*Zea mays*, *Vigna unguiculata*, *Manihot exculenta*) pratiquées en permanence sans protection des sols. Le déboisement induit par l'expansion des surfaces cultivées et d'habitation entraîné le transfert des zones boisées en terres agricoles et bâties.

3. METHODOLOGIE

Les données utilisées sont de différentes sources et ont été projetées dans le système WGS 84, UTM zone 31 Nord. Il s'agit des données climatiques issues de la base des données Météo Bénin, les données pédologiques, les données SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Les images satellites utilisées ont une résolution de 30 m x 30 m et accessibles sur le site USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/> ; accès le 25/05/2019). La carte pédologique et des pentes sont issues de la carte topographique du Bénin qui date de 1992, échelle : 1/50000).

Les données pluviométriques sont issues des observations effectuées par Météo-Bénin. Elles ont été publiées dans les annuaires de l'organisme. Les données sont mesurées par un pluviomètre journalier.

En outre, un inventaire de l'ensemble des ravins, rigoles et des infrastructures de collecte des eaux de pluies présentes a été réalisé sur le terrain. Il avait pour objectif d'identifier les différents facteurs responsables de l'érosion dans le milieu. La largeur, la longueur, la pente ainsi que l'état général des lieux ont aussi été relevées en remplissant systématiquement des fiches de terrain élaborées à cet effet.

Egalement, des enquêtes ont été effectuées auprès de 80 personnes afin de mieux appréhender la perception du phénomène par les populations locales. La technique de choix raisonné a été appliquée pour la sélection des personnes enquêtées dans le cadre de ce travail.

Les données collectées ont d'abord ont été saisies dans le tableur Excel version 2010, puis soumises à l'analyse descriptive afin de déterminer les fréquences ou des pourcentages au niveau des variables, de réaliser des graphiques et des tableaux. Enfin, la détermination des principaux facteurs explicatifs s'est faite à travers l'interprétation des données pluviométriques, topographiques, pédologiques. Ces données sont complétées par les enquêtes socio-économiques et des entretiens.

Pour mieux apprécier l'agressivité du climat local notamment les précipitations, il a été utilisé l'indice d'agressivité climatique de Fournier qui a paru être bien adapté au climat ouest africain. C'est un indice qui prend en compte les précipitations des mois les plus arrosés et les pluviométries moyennes annuelles. (AFO *et al.*, 2017). Son expression est la suivante :

$$R = p^2 / P$$

Où R = indice d'érosivité ; p = précipitation moyenne du mois le plus humide et P = précipitation moyenne annuelle.

Pour mieux apprécier les valeurs de l'indice, ATHERTON *et al.* (2005) et PAUL-HUS (2011), ont défini les classes suivantes :

- si $C < 70$ mm, traduit que la capacité d'érosivité des pluies est modérée ;
- si C compris entre 70 et 200 mm, signifie que la capacité d'érosivité des pluies est élevée ;
- si $C > 100$ mm traduit une érosivité très élevée des pluies.

L'indice d'agressivité climatique de Fournier permet d'apprécier la capacité érosive du climat (SABIR, 1986).

La carte des sols de l'arrondissement a été extraite à partir de la carte pédologique de reconnaissance de la république du Bénin sur une échelle de 1/50000.

4. RESULTATS

4.1. FORMES DE L'EROSION HYDRIQUE DANS L'ARRONDISSEMENT DE HONTON

Sous l'influence de l'eau de pluie associée à la topographie, la texture des sols et l'occupation de l'espace, le phénomène de l'érosion hydrique est observée dans la zone d'étude. Trois formes d'érosion hydrique prévalent dans le milieu d'étude. Il s'agit :

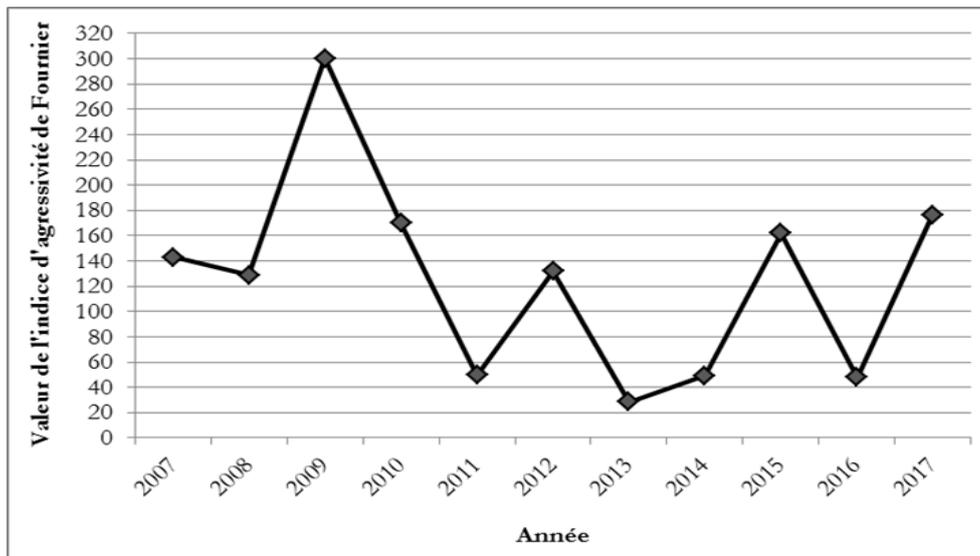
- l'érosion en nappe, due à la battance des pluies sur les surfaces dégagées (cours des maisons, parties terrassées encore inexploitées...);
- l'érosion en ravine, due à l'énergie du ruissellement le long du versant ;
- l'érosion en masse, du fait de la gravité sur la pente.

Ces trois formes d'érosion entraînent d'importantes pertes de terre dans la zone d'étude. Effet, l'érosion en nappe est provoquée par le caractère argilo-limoneux du sol qui tend à se désagréger sous l'action de la pluie. L'érosion en ravine est la plus dominante représentant plus de 90 % des traces d'érosion observées dans le milieu.

4.2. FACTEUR D'EROSIVITE DES PLUIES

La quantité annuelle de pluie pour la période de 2007 à 2017 se situe entre 1146,5 et 2005,6 mm dans le milieu d'étude. Ces valeurs indiquent que la quantité annuelle de pluie tombée chaque année est supérieure à 1100 mm. Notons que le maximum pluviométrique dans le milieu d'étude a été enregistré en 2010 avec une hauteur de 2005,6 mm. Ceci révèle que l'ampleur de l'érosion varie d'une année à l'autre dans le secteur d'étude. Des résultats, il ressort que les années ayant enregistrées des quantités importantes de pluie sont par conséquent plus érosives. Cette situation explique la fluctuation interannuelle de l'action érosive des eaux de ruissellement. L'application des relations de Fournier aux données pluviométriques a permis d'obtenir les résultats présentés par la figure 2.

FIGURE 2
Variation de l'agressivité climatique (R) dans le milieu d'étude



Une agressivité climatique moyenne a été estimée à partir de la moyenne des pluviométries de la période 2007-2017. Ce qui a permis de distinguer les années les plus érosives par sa valeur d'agressivité climatique. Il est remarqué que la majorité des années considérées ont une valeur largement supérieure à la moyenne fixée par Fournier qui est de 40. Il ressort ainsi que les pluies de 90 % des années ont une valeur de l'agressivité climatique élevée. Quatre années (2011, 2013, 2014 et 2016) ont agressivité climatique modérée avec des valeurs inférieures 70. Les années 2007, 2008,

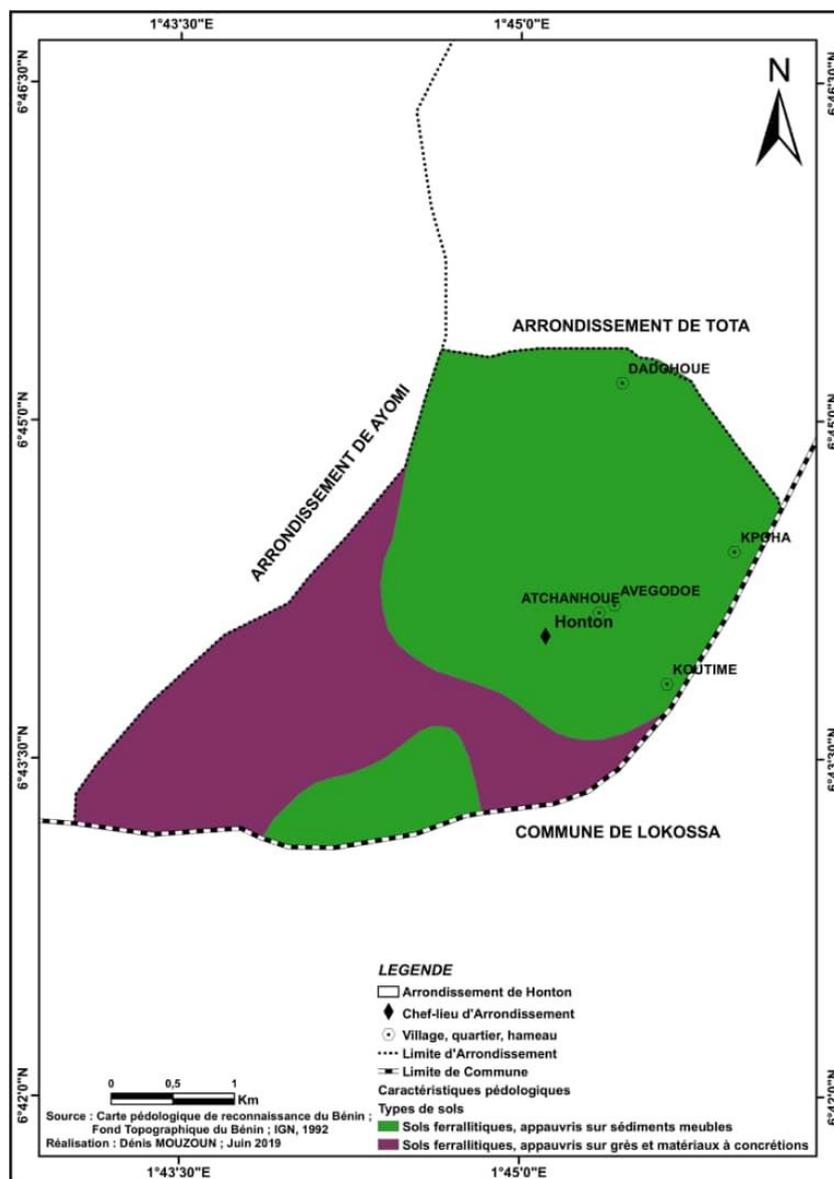
2010, 2012, 2015, 2017 et 2009 ont une agressivité climatique très importante. Ces fortes intensités de pluies engendrent une forte activité érosive. Avec les changements climatiques, on assiste à des pluviométries extrêmes aux effets positifs sur la dynamique érosive.

Par ailleurs, il faut noter que le facteur de l'agressivité des précipitations n'est pas le seul facteur responsable du phénomène de l'érosion hydrique dans l'arrondissement de Honton, mais combinés à d'autres caractéristiques du milieu (état de la couverture végétale, résistance du sol, nature de la pente, l'occupation du sol, aménagements, etc.).

4.3. FACTEUR D'ERODIBILITE DES SOLS

L'érodibilité des sols varie du nord au sud (figure 3). Cette distribution spatiale de l'érodibilité des sols est fonction des formations pédologiques qui caractérisent le secteur d'étude.

FIGURE 3
Carte de séries de sols dans le milieu d'étude



Il ressort de la figure 3 que les zones soumises à une forte érodibilité sont situées au nord et reposent sur des formations ferrallitiques appauvris sur sédiments meubles. Les zones faiblement érodées observées en grande partie au sud, sont formées d'une association de sols ferrallitiques

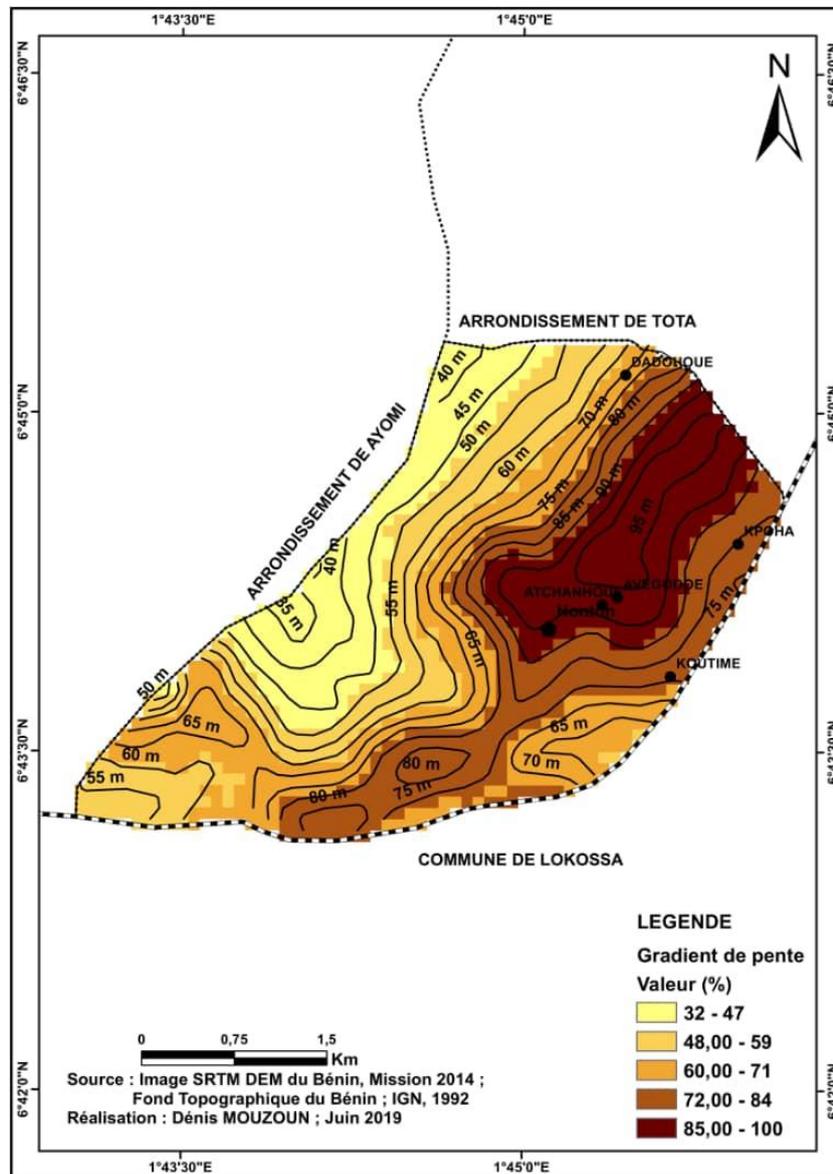
appauvris, de grès et matériaux à concrétions. Ainsi, la zone présente des conditions topographiques favorables à l'érosion.

4.4. FACTEURS PENTE ET TOPOGRAPHIE

La figure 4 montre la distribution des pentes topographiques sur le périmètre de Honton, on y constate un relief relativement peu accidenté et une distribution fortement hétérogène, expliquée par la dualité entre : les terrains plats dont les degrés de pentes sont inférieurs à 47% représentant près de 25% de la superficie contre les forts reliefs au l'est avec les pentes raides (degré de pentes supérieur 47%).

Le facteur topographique est marqué par une variation liée à l'altitude; il varie de 35 à 95 m (figure 4). L'inclinaison de la pente exerce une influence variable sur le ruissellement. En effet, lorsque l'accroissement de l'énergie cinétique des écoulements se produit, une forte pente favorise l'érosion. Il a été établi la carte des pentes d'une façon précise.

FIGURE 4
Répartition des classes des pentes et la topographie du milieu d'étude



La lecture de la carte (figure 4) reflète la topographie du terrain. Les valeurs des pentes vont de raides à très forte pour l'ensemble du milieu d'étude et les valeurs dépassent 30%. Il se dégage de la carte des pentes trois niveaux topographiques étagés. La première zone située entre la ligne de crête et la courbe de niveau 75 m. Cette zone se caractérise par une pente forte à très forte avec des valeurs qui varient entre 72 et 95%. La deuxième zone située entre la courbe de niveau 55 et celle de 55 m. Elle est étalée du Nord vers le Sud. Elle est caractérisée par une pente très raide avec des valeurs variant entre 48 et 70%. La troisième zone est limitée à l'amont par la courbe de niveau 35 m et celle de 50 m. Elle est caractérisée par des pentes raides avec des valeurs comprises entre 30 et 47%.

4.5. IMPACTS DE L'ÉROSION HYDRIQUE DANS LE MILIEU D'ÉTUDE

Dans le milieu d'étude, des dégâts liés à l'érosion hydrique sont observés. Ainsi, les eaux de ruissellement ont provoqué des dégâts à l'encontre des bâtiments, des ouvrages hydrauliques et électriques, des routes. Des dommages sont enregistrés sur les habitations (fondations perchées), sur les ouvrages hydrauliques et électriques, sur les sépultures (exhumés), sur les arbres et sur les routes (planche 1). Des fondations des maisons, des poteaux électriques, les racines des arbres se trouvant à une hauteur moyenne de 30 cm montrent qu'une quantité importante de terre a été emportée par les eaux de ruissellement provoquant ainsi l'érosion.



PLANCHE 1

Quelques exemples de dégradation par érosion hydrique : A : *déracinement du poteau électrique*, B : *déracinement de la terrasse de la borne fontaine*, C : *déracinement de la végétation*

D'autres conséquences de l'érosion hydrique sont également perceptibles :

- *Pertes et appauvrissement des sols*

L'érosion hydrique induit des pertes de terre arable, la diminution des éléments nutritifs (azote, phosphore, potassium) et de la matière organique, le ravinement des champs. La baisse des productions agricoles entraîne, sans doute la baisse des revenus des ménages, d'où la pauvreté rurale. Une situation qui peut conduire à une insécurité alimentaire, la sous-alimentation et la malnutrition.

- *Impacts environnementaux*

Outre la dégradation agronomique, les impacts environnementaux de l'érosion hydrique peuvent être : l'eutrophisation des plans et cours d'eau, la turbidité des plans et cours d'eau, la sédimentation, la

présence des pesticides dans les hydrosystèmes et coulées de boue, les inondations, dégradation des routes, etc.

4.6. PRATIQUES ANTI-EROSIVES DE CONSERVATION DES SOLS DEVELOPPEES DANS LE MILIEU

On peut croire que les populations de l'arrondissement de Honton ont pris conscience des dégâts de l'érosion hydrique dans le milieu et les décisions sont prises pour principalement maîtriser les écoulements des eaux afin de limiter les effets désastreux du phénomène d'érosion. Les enquêtes menées auprès de 80 individus de la population cible a montré que la population est consciente de l'agressivité de l'érosion hydrique dans la zone à l'étude. Ainsi, sur les passages des eaux de ruissellement, causant de l'érosion (dégradation de l'environnement, des bâtiments, des routes, etc.), les populations élaborait un système de lutte antiérosive qui permettait de gérer les ruissellements. Il consistait surtout à des réalisations physiques telles que la pose des sacs de joutes remplis de sables sur les voies de ruissellement, la mise en place des haies en bois.

- *Cordons pierreux*

Cette pratique anti-érosive constitue une technique ancienne. Elle consiste à installer par la disposition des blocs de cailloux assemblés sur le passage de l'eau. Ces cordons pierreux ralentissent la vitesse de l'eau de ruissellement et permettent donc à l'eau de pluie de s'infiltrer dans le sol. Ils permettent également la sédimentation des particules (sables et matière organique) à l'amont du cordon. La force de cette technique est le comblement en amont du cordon. Par contre sa faiblesse principale est le manque crucial de pierres pour sa réalisation.

- *Diguettes de blocage d'eau*

La diguette de blocage d'eau est une technique traditionnelle bien connue dans le milieu d'étude. Elle consiste à effectuer des levées de terres en amont des pentes afin de contenir l'eau de ruissellement et d'empêcher ainsi l'érosion. Trois variantes de diguettes ont été observées dans le milieu d'étude. La première est celle réalisée à partir de simple entassement de terre (sable) qui ne résiste pas longtemps à la force de l'eau.

La deuxième est celle qui consiste à placer des bois en dessous des levées de terre. Cela donne une résistance à la diguette face à la force de l'eau. La troisième variante de diguette consiste à remplir les sacs de sable et les aligner, permettant ainsi de maintenir le sable intact. Les diguettes de blocage d'eau ont comme force, la lutte contre l'érosion hydrique, la protection des cultures et les habitations ainsi que les ouvrages contre la force de l'eau de ruissellement. Cette technique est facile à réaliser, mais, n'est pas durable surtout si la vitesse de l'eau est forte.

- *Haies vives anti-érosives*

Les haies vives anti-érosives représentent une forme particulière d'ouvrage antiérosif. Elles sont installées en amont de la ravine pour fixer l'accumulation de sable. Le principe de la haie vive anti-érosive est basé sur les racines. En effet, le système racinaire des plantes permet de ralentir le ruissellement et provoque le dépôt des éléments érodés en amont du terrain à travers les réseaux de racines. Ainsi, les plantes utilisées permettent à travers leurs racines de maintenir le sol contre l'érosion.

Compte tenu de la complexité de l'érosion hydrique, de la nature (physique et humaine) du milieu d'étude, le système de lutte antiérosive développé par les populations locales n'ont pas permis de freiner le phénomène dans le milieu.

5. DISCUSSION

Trois formes de processus d'érosion marquent le secteur d'étude et sont fortement liés aux types de sols. La forme des ravins est la plus représentée dans la zone d'étude, suivie par la forme des rigoles et ravinements. Ces résultats sont semblables à ceux de BOUKRIM *et al.* (2016), qui indiquent que dans le bassin versant de l'Oued Aoudour (Maroc) la forme des ravins profonds est la plus dominante sur 119 Km², suivie par la forme des rigoles et ravinements superficiels couvrant presque 50 Km². Pour AFO *et al.* (2017), l'érosion par ravinement est la plus remarquable dans les quartiers situés sur le piedmont du massif de Lama (Kara, Togo) avec des pentes plus fortes.

L'ampleur de l'érosion varie d'une année à l'autre dans le secteur d'étude. Cette situation explique la fluctuation interannuelle de l'action érosive des eaux de ruissellement. Il ressort que dans le milieu d'étude, 90 % des années ont des valeurs de l'agressivité climatique élevée. Ces valeurs varient d'une année à une autre. Ces résultats corroborent, ceux de AFO *et al.* (2017). Selon ETENE (2017), montre que 21 % des années ont généré de l'érosion par ravinement, 30 % des années ont engendré une activité érosive faible et 49 % des années ont une activité érosive par ravinement plus ou moins agressif. NOMA ADAMOU *et al.* (2022), à l'issue de la classification de l'érosivité globale, relèvent que les pluies sur le bassin versant du KORI OUALLAM en République du Niger présentent une forte agressivité sur plus de 60 % de sa superficie. BANASSIM *et al.* (2018), indiquent que dans la chaîne kabyè en République du Togo, la forte intensité des pluies provoque des ruissellements importants et l'érosion.

Dans l'arrondissement de Honton, les pentes sont supérieures à 30%, alors ce sont les processus d'érosion linéaire qui dominent. Ce résultat diffère de ceux de MUAMBA KALENDA BWANDAMUKA *et al.* (2021), qui dans son étude réalisée dans à Lubumbashi en R.D. Congo, rapportent que les pentes sont inférieures à 25% et donc l'érosion en nappe qui prédominent.

Dans le cas de la présente étude, trois (03) pratiques anti-érosives ont été identifiées dans le milieu d'étude. Ce résultat diffère un peu de ceux TETELI *et al.* (2022), qui ont identifié dans la zone soudanienne au Bénin, surtout dans la commune de Ouaké en République du Bénin, cinq (05) pratiques anti-érosives.

6. CONCLUSION

Ce travail a permis de comprendre davantage l'état général, les formes et les conséquences de l'érosion hydrique dans le milieu d'étude. Le diagnostic de l'occupation du sol, du profil pédologique et topographique dans le milieu d'étude a révélé que le milieu est marqué par : une occupation anarchique de l'espace, une structure ferralitique de l'ensemble des sols de la zone, une structure topographique accidentée présentant un relief moyen, un climat marqué par des précipitations abondantes qui se traduisent par des ruissellements très agressifs. Des dégâts importants sont dus à l'érosion hydrique dans le milieu d'études (dégradation des routes, ruine des habitations, etc.). En définitive, une croissance à un rythme accéléré de la population, la pauvreté, l'ignorance et l'insuffisance technologique constituent les causes humaines de la crise morpho-dynamique que connaît l'arrondissement de Honton.

Ce diagnostic a permis de mettre en évidence que la présence de tous ces facteurs du milieu d'étude réunis rend la situation favorable à l'accélération du phénomène de la dynamique érosive. Pour remédier relativement cette situation et sauvegarder les ressources naturelles (sols, etc.), des actions de lutte antiérosives ont été posées par les populations locales. Toutefois, ces actions sont limitées et ne permettent pas encore de lutter efficacement contre le phénomène dans le milieu. Ainsi, une stratégie intégrée de lutte contre l'érosion hydrique, a sans doute un grand rôle et permet de réduire l'agressivité des précipitations et des eaux des ruissellements en diminuant leurs forces érosives et en favorisant leur infiltration. Alors, des actions suivantes sont proposées : les responsables et la population de l'arrondissement de Honton continuent à lutter contre l'érosion avec tous les moyens actuellement disponibles ; construire des citernes sous les habitations pour recueillir les eaux issues des toits ; sensibiliser les populations sur le constat partagé de l'état des lieux ; enherber toute zone de ruissellement ; construire des ouvrages de drainage des eaux de pluie (qui a totalement fait défaut dans la zone) et sensibiliser les populations sur les conséquences désastreuses du phénomène.

7. REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les populations de Honton, les autorités locales et les relecteurs de ce manuscrit pour leur disponibilité et contribution.

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AFO, B., GNONGBO, T.Y. et BANASSIM, T. (2017). "Eléments déterminants de l'érosion hydrique dans l'espace urbain de Kara (Nord-Togo)". *Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes*, vol. 3, p. 25-41.

- AGOÏNON, N. (2012). *Etude morphodynamique du bassin versant du Zou à l'exutoire de Domè (Bénin)*. Thèse de doctorat unique, de l'université d'Abomey-Calavi, Bénin, 239 p.
- AMOUSSOU, E. (2010). *Variabilité pluviométrique et dynamique hydro-sédimentaire du bassin versant du complexe fluvio-lagunaire Mono-Ahémé-Couffo (Afrique de l'Ouest)*. Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, 315 p.
- ATHERTON, J., OLSON, D., FARLEY, L. and QAUQUAU, I. (2005). *Watershed Assessment for Healthy Reefs and Fisheries*. Final Report to the United States Department of State. In Wildlife Conservation Society-South Pacific, [En ligne]. <http://wcsfiji.com>, consulté le 18 juin 2019.
- AVAKOUDJO, J., KOUELO, A.F., KINDOMIHOU, V., AMBOUTA, K., SINSIN, B. (2015). "Effet de l'érosion hydrique sur les caractéristiques physicochimiques du sol des zones d'érosion (dongas) dans la Commune de Karimama au Bénin". *Agronomie Africaine*, vol. 27, n°2, p. 127-143.
- BANASSIM, T., TCHAMIE, T.T.K. et BOUZOU MOUSSA, I. (2018). Erosion hydrique de la chaîne kabyè au nord du Togo : mesures d'aménagement pour un développement durable. *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, vol. 2, n°07, p. 209-231.
- BOUGHALEM KASMI, M. (2013). *Impact des systèmes de gestion sur la vulnérabilité des sols à l'érosion, cas du bassin versant de l'Isser-Tlemcen (Algérie)*. Thèse de doctorat, université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, 125 p.
- BOUKRIM, S., LAHRACH, A., MIDAOU, A., BENJELLOUN, F., BENABDELHADI, M., LAHRACH, H. et CHAOUNI, A-A. (2016). "Cartographie de l'érosion qualitative des sols du bassin versant de l'Aoudour (Rif-Maroc)". *European Scientific Journal*, vol. 11, n°12, p. 295-311. URL:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n11p295>
- CHABAAN, C. (2016). *Modélisation de l'érosion hydrique par le modèle SEAGIS. Cas du bassin versant du barrage Siliana*. Master de recherche en sciences de la terre, universités de Tunis El Manar, 94 p.
- DOSSA, B.K.A. (2020). "Lutte contre la dégradation des terres agricoles dans le département du Couffo au Bénin". *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol.14, n°6, p. 2147-2159.
- ELLISON, W. D. (1944). "Studies of raindrop erosion". *Ag. Eng.*, vol. 25, p. 131-181.
- ETENE, C.G. (2017). "Erosion ravinante dans l'Arrondissement de Togba au Bénin". *Climat et Développement*, Laboratoire Pierre PAGNEY: Climat, Eau, Écosystèmes et Développement (LACEEDE), Université d'Abomey-Calavi (Bénin), n°23, p. 41-56.
- FAO (2005). *Special events on the impact of climate change, pests and diseases on food security and poverty reduction*. 31st session of the Committee on World Food Security, Rome, 10 p.
- FURON, R. (1948). "Les problèmes de l'érosion du sol". *Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale*, n°309-310, p. 281-296. Doi : <https://doi.org/10.3406/jatba.1948.6168>
- GAO, J. et WANG, H. (2018). "Temporal analysis on quantitative attribution of karst soil erosion: a case study of a peak-cluster depression basin in Southwest China". *Catena*, vol. 172, p. 369-377. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.08.035>.
- HOUNTO, G. (2010). *Impact de la dynamique démographique sur l'environnement dans la commune de Dogbo*. Mémoire de Maîtrise de Géographie, DGAT/FLASH/UAC, 80 p.
- INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE L'ANALYSE ECONOMIQUE (1994). *La population du Mono : Villages et quartiers de ville (RGPH-2, 1992)*. Ministère chargé du Plan et de la Structuration Economique, 40 p.
- INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE L'ANALYSE ECONOMIQUE (2016). *Cahier des villages et quartiers de ville du département du Couffo (RGPH-4, 2013)*. Ministère du Plan et du Développement, 34 p.
- INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE L'ANALYSE ECONOMIQUE (2004). *Cahier des villages et quartiers de ville Département du Couffo (RGPH-3, 2002)*. Ministère chargé du Plan, de la Prospective et du Développement, 23 p.
- KHEMIRI, K. et JEBARI, S. (2021). "Évaluation de l'érosion hydrique dans des bassins versants de la zone semi-aride tunisienne avec les modèles RUSLE et MUSLE couplés à un Système d'information géographique". *Cahiers Agricultures*, vol. 30, n°7, p. 1-11.
- MELALIH, A. (2012). *Analyse des techniques de conservation de l'eau et du sol dans la zone aride cas bassin versant d'AIN SEFRA*. Mémoire de mastère, Université Abou-Bekr Belkaid de Tlemcen, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Et des Sciences de la Terre et de l'Univers, Algérie, 10 p.

- MUAMBA KALENDA BWANDAMUKA, F., BANZA MUKALAY, J., KATUMBWE NDANDULA, F., KABWE MASANGU, F., MWAMBA KASONGO, M., MAYAMBA MAKANDA, G., NKULU MWINE FYAMA, J. et KASONGO LENGE MUKONZO, E. (2021). "Évaluation du risque d'érosion sur quelques sols de la plaine de Lubumbashi, R.D. Congo". *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 15, 5, p. 2095-2117.
- NOMA ADAMO, S., GOURFI, A., ABDOURHAMANE TOURE, A. et DAOUDI, L. (2022). "Érosion hydrique au sud-ouest du Niger : impacts des facteurs naturels et anthropiques sur les pertes en sols". *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, vol. 28, n°2, p. 77-92. Doi: <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.16744>
- PAUL-HUS, C. (2011). *Méthodes d'étude de l'érosion et gestion des sites dégradés en Nouvelle Calédonie*. Mémoire de maîtrise, centre universitaire de formation en environnement, université de Sherbrooke, 127 p.
- ROOSE, E. (1977). *Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest : vingt années de mesures en petites parcelles expérimentales*. Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M., n°78, Paris, 107 p.
- ROOSE, E. (1994). *Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES)*. Rome, Bulletin Pédologique, FAO, 70, 420 p.
- ROOSE, E., CHEBBANI, R. et BOUROUGAA, L. (2000). "Ravinement en Algérie. Typologie, facteurs de contrôle, quantification et réhabilitation". *Sécheresse*, vol. 11, n°4, p. 317-326.
- SABIR, M. (1986). *L'érosion hydrique et sa quantification*. Mémoire de DEA, Département d'hydrologie et de géochimie isotopique, Université de Paris XI, 183 p.
- SABIR, M. (1994). *Impact du pâturage sur certaines propriétés physiques et hydrologiques d'un sol brun calcaire en milieu pastoral aride : Aarid, Haute Moulouya, Maroc*. Thèse Doctorat en Sciences Agronomiques, Rabat : IAV HII, 196 p.
- TCHOTSOUA, M. et BONVALLOT J., 2000. L'érosion urbaine au Cameroun : processus, causes et stratégies de lutte. In : E. Roose (éd.), *Bulletin du Réseau Erosion*, vol. 20, n°1, p. 324-331.
- TETELI, S.C., PADONOU A.E. et AKAKPO A.B. (2022). Priorisation des pratiques anti-érosives de conservation des sols dans la zone soudanienne au Bénin (Afrique de l'Ouest). *Tropicultura*, vol. 40, n°3/4, p. 1-16. Doi: <https://doi.org/10.25518/2295-8010.2136>
- TOUAIBIA, B. (2010). "Problématique de l'érosion et du transport solide en Algérie septentrionale". *Sécheresse*, vol. 21, n°1 p. 1-6. <https://doi.10.1684/sec.2010.0281>.
- TOUNDOH, O.P., TCHIBOZO, E.A.M. (2020). "Cartographie et prédiction des risques d'érosion hydrique dans le bassin versant de la Yewa (Benin)". *Cinq Continents*, vol. 10, 21, p. 125-150.