

# RUISSELLEMENT PLUVIAL ET EROSION DES TERRES DANS L'ARRONDISSEMENT D'AKASSATO A ABOMEY-CALAVI AU BENIN

**Cyr. Gervais<sup>1</sup> ETENE<sup>1et2</sup> et Ayédèguè Biaou Philippe CHABI<sup>1,3 et 4</sup>**

*1-Laboratoire Pierre Pagny Climat, Eau, Ecosystème et Développement (LACEEDE),*

*2-Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526, Cotonou, Bénin*

*3-Ecole d'Agrobusiness et de Politiques Agricoles (EAPA), Université Nationale d'Agriculture (UNA);*

*4-Laboratoire d'Economie Rurale et Sciences Sociales pour le Développement Durable (LERSSoDD)*

*cyr\_gervais\_etene@hotmail.com, cyr.verane73@gmail.com; philippe\_chabi@yahoo.fr*

**Résumé :** La présente recherche vise à analyser les effets de ruissellement pluvial sur le phénomène érosif dans l'arrondissement d'Akassato à Abomey-Calavi au sud du Bénin. Les données pluviométriques aux pas de temps mensuels et annuels couvrant la période de 1951 à 2020 ont été utilisées et les informations sur les systèmes de pentes ont été également collectées. Les investigations en milieu réel de même que les statistiques descriptives sont mises à contribution. Les résultats montrent que les mois de mai, juin, juillet, août et octobre enregistrent un taux supérieur à 60 % de l'érosivité de pluie. Ce phénomène s'explique par un important taux de ruissellement pluvial dans le secteur d'étude avec des conséquences néfastes à savoir, les déchaussements des infrastructures socio-urbaines de même que la vulnérabilité de l'Arrondissement à l'érosion des terres.

**Mots clés :** Arrondissement de Akassato au Bénin, ruissellement pluvial, érosion des terres, stratégies

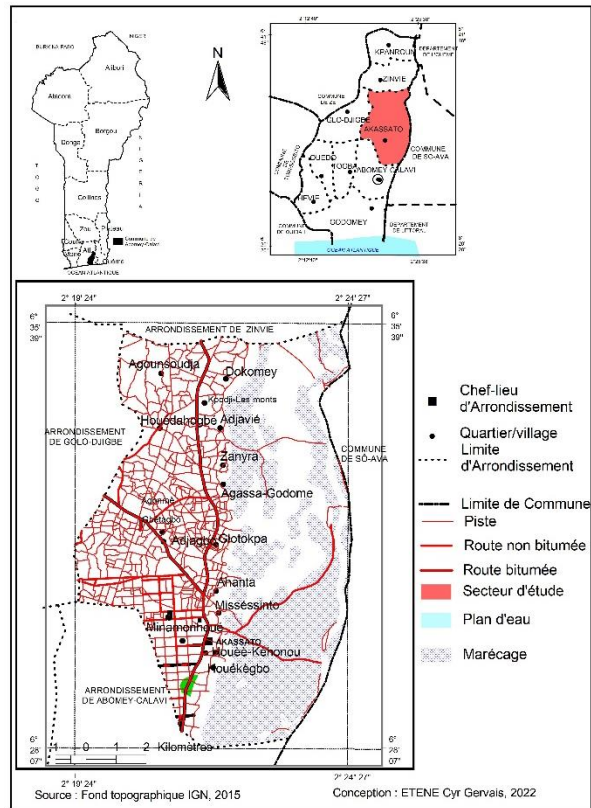
## Introduction

La dynamique pluviométrique associée au système des pentes et à l'urbanisation accélérée est souvent citée comme facteurs responsables de ruissellement pluvial dans les villes des pays tropicaux comme le Bénin (Eténé, 2020). En effet, le ruissellement est souvent désigné comme la cause première du phénomène érosif dans le monde (Adjoussi et al, 2017; Chabaan, 2016, et Eténé, 2010). L'érosion pluviale étant un phénomène géomorphologique naturel qui a façonné la surface de la terre au cours des âges géologiques demeure la forme de dégradation physique des terres la plus importante, avec des impacts considérables sur l'environnement. Ainsi, le Bénin en général et le secteur de recherche ne sont pas exemptés dudit phénomène.

Au Bénin en général, et plus précisément dans l'arrondissement d'Akassato, l'insuffisance, le dysfonctionnement et parfois l'inexistence d'ouvrages de drainage des eaux pluviales entraîne la dégradation du site et les infrastructures socio-urbaines par le truchement du phénomène de l'érodibilité des terres. La présente étude a pour objectif d'analyser les liens entre le ruissellement pluvial et le phénomène de l'érodibilité des terres dans l'Arrondissement d'Akassato dans la commune d'Abomey-Calavi au Bénin surtout dans une perspective de gestion durable de cadre de vie de la population urbaine.

## 1. Présentation de cadre de l'étude

Situé entre 6°28'07'' et 6°35'39'' de latitude nord et entre 2°19'24'' et 2°24'27'' de longitude est (figure 1), l'arrondissement de Akassato est limité au nord par l'arrondissement de Zinvié, au sud par l'arrondissement d'Abomey-Calavi, à l'ouest par l'arrondissement de Glodigbé et à l'est par celui Sô Ava. Il est l'un des neuf arrondissements qui composent le territoire administratif de la Commune d'Abomey-Calavi.



**Figure 1 :** Situation géographique de l'Arrondissement d'Akassato

L'arrondissement de Akassato présente un relief accidenté, sous un climat subéquatorial, caractérisé par une pluviométrie (1300 mm/an) à forte variation spatiotemporelle ; ce qui favorise une vulnérabilité accrue à l'érosion pluviale dont les conséquences sont la dégradation du cadre de vie de la population et des infrastructures telles que les routes, les rues, habitations, etc.)

## 2. Données et méthodes

Les données notamment les hauteurs de pluies sur la période 1951-2020 ont été obtenues auprès du Service Climatologique de l'ASECNA à Cotonou et complétées par celles de la Direction de la Météorologie Nationale. De plus, les données concernant l'érodibilité du sol, à savoir les hauteurs et quantités de terres arrachées par les eaux de ruissellement, ont été mesurées sur le terrain par la technique du piquet d'érosion (photo 1).

Ainsi, pour l'étude de la variabilité pluviométrique, les indices pluviométriques ont été calculés par la formule :  $I = (X_i - X_{moy}) / \sigma$  où  $I$  désigne l'indice pluviométrique,  $X_i$  est la hauteur de pluie pour une année,  $X_{moy}$  la pluviométrie moyenne et  $\sigma$  l'écart-type de la période étudiée. Lorsque  $I > 0$ , l'année est considérée comme humide et quand  $I < 0$ , l'année est considérée comme sèche.



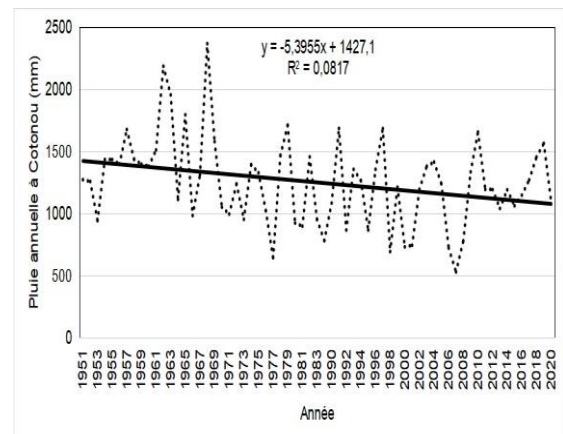
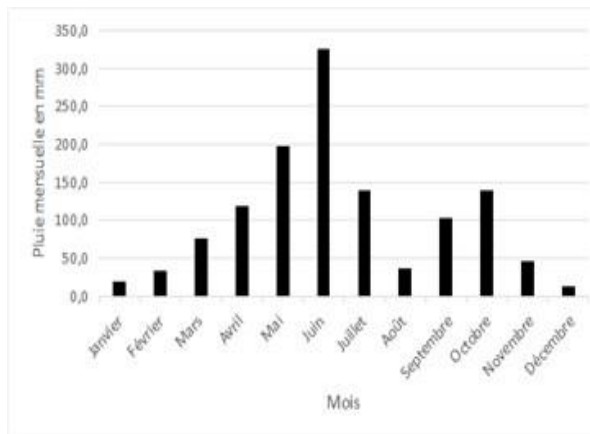
**Photo 1** : Installation d'un piquet d'érosion à Akassato.  
Prise de vue : Eténé, juillet 2020

S'agissant de l'érosivité des pluies, l'indice d'agressivité climatique a été calculé selon la formule de Fournier (1993)  $F = p^2/P$ , avec  $p$ , la pluviométrie mensuelle la plus élevée, et  $P$ , la moyenne pluviométrique annuelle.

### 3. Résultats et discussion

#### 3.1. Facteurs déterminants de ruissellement et de l'érosion pluviale à Akassato

Selon Boughalem (2013), les précipitations sont reconnues depuis longtemps comme un agent essentiel de l'érosion des terres. L'impact des pluies sur le sol se manifeste soit par l'effet direct des gouttes de pluies sur les particules du sol, soit sous l'effet de lame d'eau ruisselée. Ainsi, les figures 2 et 3 présentent les caractéristiques pluviométriques d'Akassato.



**Figure 2** : Régime pluviométrique mensuel à Cotonou (1951-2020)

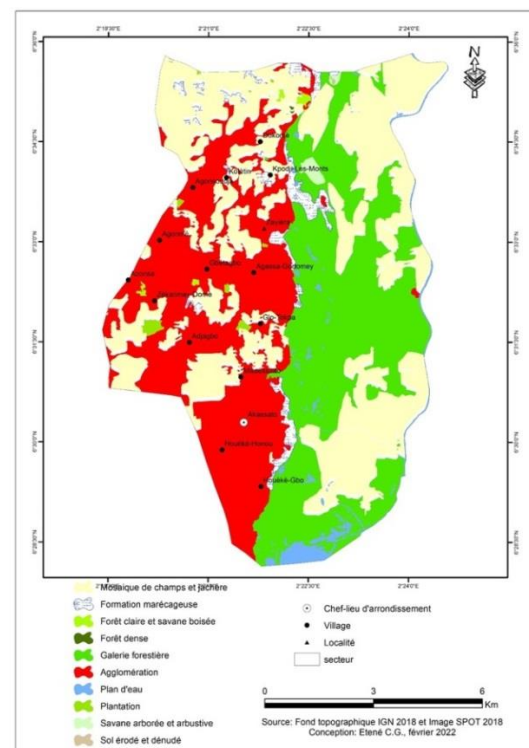
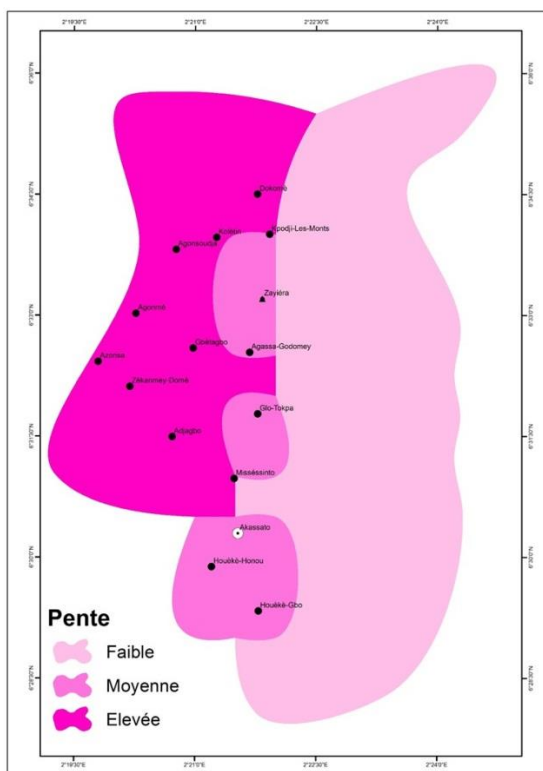
**Figure 3** : Variabilité interannuelle de la pluviométrie à Cotonou (1951-2020)

Caractérisé par un climat subéquatorial, l'Arrondissement d'Akassato présente un régime pluviométrique mensuel découpant l'année en quatre saisons à savoir : une grande saison pluvieuse ou on enregistre plus de 55 % des précipitations de l'année, une petite saison pluvieuse dont le cumul des hauteurs de pluies peuvent atteindre les 25 % du total annuel, la grande saison sèche avec 10 % des pluies totale et la petite saison sèche avec seulement 5 % du total annuel des pluies.

Le mois d'avril marque souvent un début aléatoire de l'installation de la saison pluvieuse. Avec une concentration pluviométrique saisonnière de 10 % du total annuel, cette période marque le début de la saturation du sol pour l'amorce du ruissellement donc le début du processus de l'érosion (Vissin, 2007 cité par Eténé, 2017). Le mois de juin considéré comme le cœur de la saison pluvieuse surtout du fait des pluies de la mousson, concentre environ 20 % des totaux pluviométriques annuels et les pluies deviennent continues. On enregistre pendant cette période en moyenne 17 jours de

pluies et les lames d’eaux ruisselées sont devenues importantes avec moins de 10 % de taux d’infiltration. Ainsi, l’érosion pluviale est devenue très active avec des conséquences très néfastes sur la cadre de vie et des infrastructures socio-urbaines d’Akassato. Quant à la figure 3, elle montre une évolution interannuelle des cumuls pluviométriques dans le secteur d’étude. Trois périodes sont dégagées à savoir une période humide caractérisée par une hauteur des pluies supérieures à la moyenne avec une érosion pluviale très active, une période dite sèche caractérisée par un déficit des pluies avec une érosion pluviale faible et enfin, une période plus ou moins humide où la valeur des hauteurs de pluies tourne autour de la valeur moyenne et l’érosion pluviale est moins agressive.

Du point de vue morpho-topographique, le secteur d’étude est caractérisé dans son ensemble par le plateau de terre de barre (Abdoulaye, 2007). A Akassato, l’altitude des courbes de niveau varie entre 5 et 30 m, ce qui permet la détermination des différents types de pentes (figure 4).



**Figure 4** : Système des pentes dans le secteur d’étude

**Figure 5** : Occupation des terres dans le secteur d’étude

Dans le cadre de cette recherche, trois types de pente ont été définis à savoir : les pentes faibles (0-2 %), les pentes moyennes (2-5 %) et les pentes fortes (5-15 %). Ainsi, à l’est de la Route Inter Etat Cotonou-Niamey, les pentes sont faibles (0 à 2 %). Selon 60 % des enquêtés, le talus reliant le plateau à la plaine d’inondation de la Sô sont considérés comme des drains naturels qui servent à l’évacuation des eaux pluviales. En revanche la partie ouest et nord-ouest de l’Arrondissement, les pentes sont fortes et varient entre 5 à 10 %. C’est un secteur entaillé par les petites dépressions ce qui fait qu’elle a un aspect un peu plus raide. C’est à ce niveau que l’empreinte de l’érosion des terres est très visible car ce secteur est fortement urbanisé par exemple les quartiers de Missésinto, Gbétagbo, Adjagbo, Azonsa, Zèkanmey-Domè malgré les contraintes liées à la topographie.

Selon les investigations en milieu réel couplé avec les informations quantitatives, l’amplification du phénomène de ruissellement dans le milieu d’étude est surtout liée au mode d’occupation du sol favorisée par les types d’aménagement mis en place par la population (figure 5). Ainsi on note une faible proportion de l’espace liée aux forêts naturelles (30 %), les formations marécageuses et les plans d’eau sont autour de 31 % et enfin les agglomérations, sol nu et dénudé sont environ 39 %.

Les conséquences qui découlent de ce type d'occupation sont entre autre la destruction du couvert végétal rempart contre l'érosion hydrique, augmentation de surface imperméabilisée, la densification du ruissellement et le faible taux d'infiltration.

### 3.2. Effets de l'érosion pluviale dans l'Arrondissement d'Akassato

La transformation de l'espace naturel en milieu anthropisé et associé à l'érosivité des pluies explique bien le phénomène de l'érosion pluviale observé dans la région d'étude. Les figures 6 et 7 présentent respectivement l'indice d'agressivité des pluies et les secteurs de vulnérabilité à l'érosion des terres à Akassato.

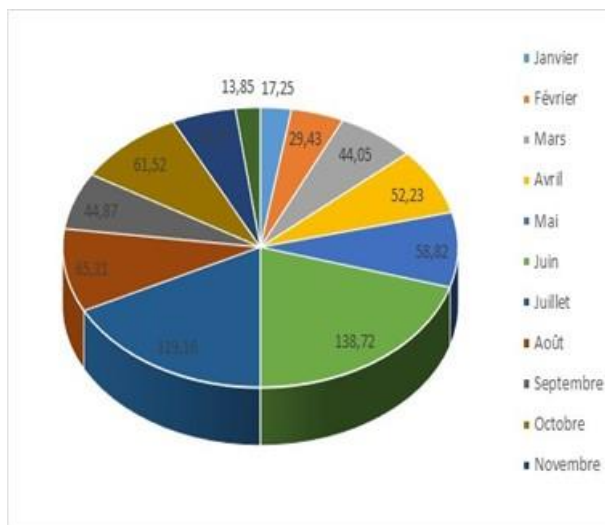


Figure 6 : Indices d'érosivité des pluies

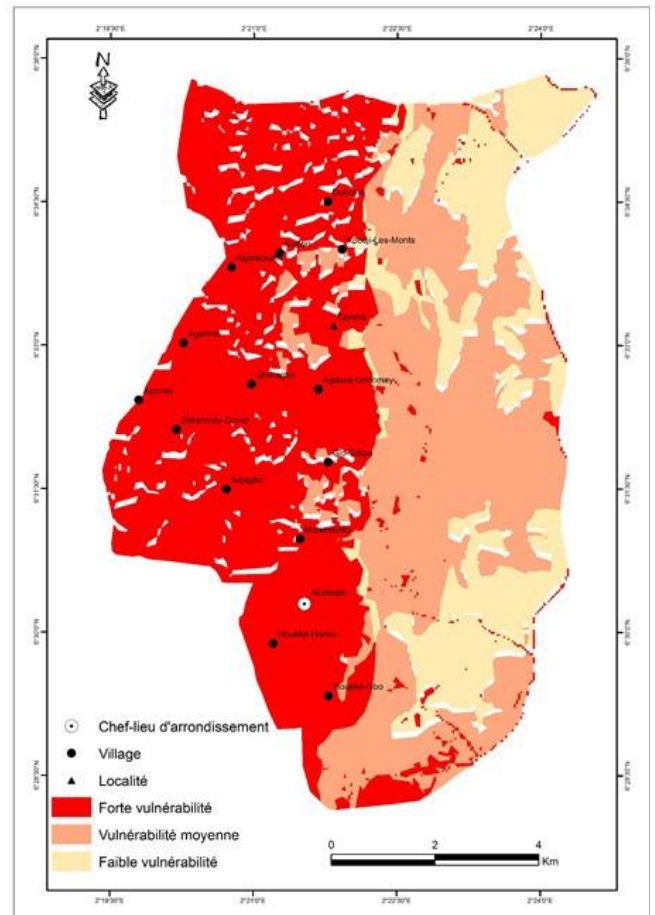


Figure 7 : Situation de la vulnérabilité de l'arrondissement d'Akassato à l'érosion

L'examen de la figure 6 montre la variation mensuelle de l'indice d'érosivité de pluie dans le secteur d'étude. Ainsi, les mois de mai, de juin, de juillet et d'août considérés comme la grande saison pluvieuse présentent un fort taux d'érosivité de pluie avec respectivement 58 %, 138 %, 119 %, et 65 %. Ces mois sont considérés comme les mois où l'activité érosive est très importante à Akassato. Mais cette dégradation touche surtout les différentes infrastructures urbaines (Planche1).





**Planche 1** : Poteau électrique déchaussé par l'érosion à Gbétagbo (à gauche) et déchaussement d'un système de protection par l'érosion à Akassato (à droite) (*Prise de vues : Eténé, janvier 2022*)

Pour 60 % des personnes interrogées, l'érosion n'affecte pas de la même manière les différents quartiers de l'Arrondissement (figure 7). Ainsi, à Gbétagbo on enregistre des ravines dont la profondeur varie de 0 à 250 m et à Missèssinto, les ravines de profondeur de 0 à 150 m. Ces ravines de tracé linéaire ont menacé plus de 300 habitations dans le secteur d'étude.

## Conclusion

L'étude de ruissellement pluvial et l'érosion des terres dans l'arrondissement d'Akassato a permis de comprendre comment le ruissellement pluvial est considéré le facteur amplificateur de l'érodibilité des terres dans le secteur d'étude. Les précipitations, le système des pentes, et les modes d'occupation du sol sont les facteurs explicatifs de ruissellement pluvial dans ledit arrondissement. Les conséquences engendrées par les forts d'érosivité de pluie dans le secteur d'étude, sont à la base de l'amplification du phénomène érosif, responsable de la dégradation des infrastructures socio-urbaines à Akassato.

## Bibliographique

Adjoussi P., N'Kéré K. et Sourou E., 2017. « *Gestion des inondations dans la basse vallée du Zio à travers l'exemple du quartier d'AgoèZongo à Lomé* », Saint-Louis, Revue de géographie du Laboratoire Leïdi « DTD », n° 17, p.17-37.

Boughalem K. 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 en Sciences Forestières de l'Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, 215 p.

Chabaan Ch., 2016. Modélisation de l'érosion hydrique par le modèle SEAGIS. Cas du bassin Versant du barrage Siliana, Mémoire de master, Université de Tunis el Manar Faculté des sciences de Tunis /DEPARTEMENT DE GEOLOGIE, 83 p.

Eténé C. G., 2017. Erosion ravinante dans l'Arrondissement de Togba au Bénin. *Revue Climat et Développement*, numéro 23, pp41-56.

Eténé C. G., 2010. *Erosion pluviale dans une ville de l'Afrique tropicale humide et ses implications sociales et environnementales : cas de Bangui (RCA)*. Thèse de doctorat unique EDP-FLASH-UAC, 232 p.

Vissin W. E., 2007 : Impact de la variabilité climatique et de la dynamique des états de surface sur les écoulements du bassin béninois du fleuve Niger. Thèse de Doctorat Unique, Université de Bourgogne, 258 p + annexes.