

Contraintes Pédoclimatiques Et Dégradation Des Pistes Rurales Dans Les Communes d'Athiémé, De Houéyogbé Et De Comè (Bénin, Afrique De l'Ouest)

[Pedoclimatic Constraints And Degradation Of Rural Roads In The Communes Of Athiémé, Houéyogbé And Comè (Benin, West Africa)]

KOUKPO Martial John, YABI Ibouaïma, ADJAKPA Cyrille, DJESSONOU Sèngla Franco-Néo et
KADJEBIN Toundé Roméo

Ecole Doctorale Pluridisciplinaire de la FLASH de l'Université d'Abomey-Calavi
Laboratoire Pierre PAGNEY: Climat, Eau, Ecosystème et Développement
03 BP 1122, Cotonou, Bénin

Auteur correspondant : DJESSONOU Sèngla Franco-Néo



Résumé - La population des Communes d'Athiémé, de Houéyogbé et de Comè se trouve confronter à l'impraticabilité des pistes rurales à cause des contraintes pédoclimatiques. La présente recherche étudie les contraintes pédoclimatiques et dégradation des pistes rurales dans les Communes d'Athiémé, de Houéyogbé et de Comè. La démarche méthodologique utilisée s'articule autour de la collecte et le traitement des données issues de la recherche documentaire et de l'enquête en milieu réel. Le traitement des données a été réalisé à l'aide des logiciels SPSS 17.0 et ArcView 3.2. Les résultats montrent que les Communes d'Athiémé, de Houéyogbé et de Comè sont bien arrosées durant les mois d'avril à juillet et de septembre à octobre. Le débit moyen mensuel observé sur toute la série est de 130,50m³/s. La montée des eaux ne survient qu'une fois dans l'année et débute dans le mois d'Août. Les mois de septembre et octobre recouvrent donc les périodes souvent favorables pour des risques d'inondation. En outre, 83 % des années ont une érosivité moyenne, 14 % des années ont une forte érosivité et 3 % des années ont une faible érosivité. Pendant ces périodes, les pistes rurales reçoivent de l'eau de pluie en quantité. Les travaux de construction ou de reprofilage des pistes rurales ne sont pas aisés à cause de la présence de sols à argile (89 % des personnes interrogées).

Mots clés : Athiémé, Houéyogbé, Comè, contraintes pédoclimatiques, dégradation des pistes rurales.

Abstract- The population of the communes of Athiémé, Houéyogbé and Comè is faced with the impassability of rural roads due to pedoclimatic constraints. This research studies the pedoclimatic constraints and degradation of rural roads in the communes of Athiémé, Houéyogbé and Comè. The methodological approach used is based on the collection and processing of data from documentary research and real-world surveys. Data processing was carried out using SPSS 17.0 and ArcView 3.2 software. The results show that the communes of Athiémé, Houéyogbé and Comè are well watered during the months of April to July and September to October. The average monthly flow observed over the entire series is 130.50 m³/s. The rise in water levels only occurs once a year and begins in August. The months of September and October therefore often cover periods when flood risks are high. Furthermore, 83% of years have average erosivity, 14% have high erosivity, and 3% have low erosivity. During these periods, rural roads receive significant rainfall. Construction or resurfacing of rural roads is not easy due to the presence of clay soils (89% of respondents).

Keywords: Athiémé, Houéyogbé, Comè, pedoclimatic constraints, degradation of rural roads.

I. INTRODUCTION

L'infrastructure routière est particulièrement vulnérable au changement climatique : la plupart des prévisions indiquent qu'en Afrique, la hausse des températures, l'augmentation des précipitations et les inondations finiront par avoir raison d'un réseau routier déjà soumis à une pression extrême [2]. Le changement climatique a déjà commencé à compromettre les efforts déployés par les pays africains pour offrir de meilleurs transports à leurs citoyens. La fréquence et l'intensité des phénomènes climatiques extrêmes met en péril la disponibilité de services de transport essentiels tout au long de l'année : les routes sont plus fréquemment endommagées et leur entretien est plus cher des infrastructures coûteuses comme les ports, les chemins de fer ou les aéroports peuvent être endommagés par les tempêtes et les ondes de tempête, et leur durée de vie et leur capacité sont plus réduites que prévu [1].

Par ailleurs, les pays d'Afrique de l'Ouest sont exposés à de nombreuses catastrophes. La fréquence et la gravité de ces calamités induites par le changement climatique ces trente (30) dernières années se sont intensifiées [6]. De tels phénomènes ne manquent pas d'intérêts, quand on connaît leurs conséquences : pertes de vies, affaiblissement des moyens d'existence des populations [5]. Inondations, sécheresses, vents violents, tempêtes de sable et vagues de chaleur sont les événements météorologiques extrêmes les plus tangibles qui affectent de plus en plus les populations d'Afrique Tropicale [3]. Les infrastructures de transport routier sont exposées à ces intempéries dont les conséquences sont dommageables pour la population.

Les infrastructures de transport routier sont donc indispensables pour la réduction de la pauvreté surtout en milieu rural où l'accessibilité aux marchés et aux services sociaux demeure précaire. Malgré leur rôle de premier plan dans le développement d'une nation, les infrastructures de transport routier sont insuffisantes, dégradées, inégalement réparties et confrontées aux problèmes de suivi régulier et d'entretien dans le sud-Bénin [7].

Située au Sud-Ouest du Bénin, les Communes d'Athiémé, de Houéyogbé et de Comé sont comprise entre les parallèles 6°21'40'' Sud à 6°41' de Latitude Nord et entre les méridiens 1°35' Ouest à 1°59' de Longitude Est. Elles représentent trois (3) des six (6) communes du département du Mono et couvrent respectivement une superficie de 238 km² (Athiémé), 290 km² (Houéyogbé) et 163 km² (Comé) ; soit 691 km². Elles sont limitées au Nord par les Communes de Lokossa et de Bopa ; à l'Est par le département de l'Atlantique ; à l'Ouest par la République Togolaise et au Sud par la Commune de Grand-Popo (figure 1).

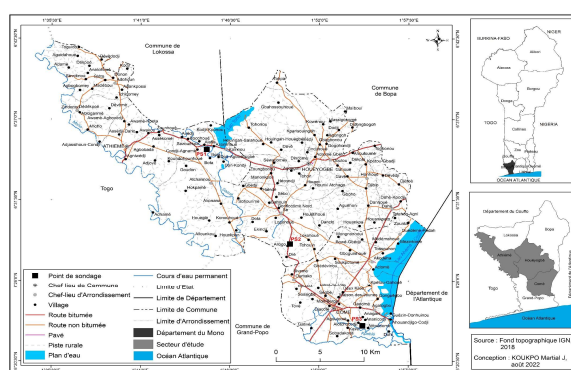


Fig 1: Situations géographique et administrative du secteur de recherche

L'analyse de la figure 1 montre que les trois (3) communes comptent seize (16) arrondissements, à raison de cinq (5) arrondissements (Adohoun, Atchannou, Athiémé, Kpinnou et Dédékpôé) pour la Commune d'Athiémé ; six (6) arrondissements (Dahé, Doutou, Honhoué, Houéyogbé, Zoungbonou et Sè) pour la Commune de Houéyogbé ; et cinq (5) arrondissements (Agatogbo, Akodeha, Comé, Ouedeme-Pedah et Oumako) pour la Commune de Comé. Les arrondissements de ces trois (3) communes sont subdivisés respectivement en 61 villages ou quartiers dans Athiémé ; 60 villages ou quartiers dans Houéyogbé ; et 51 villages ou quartiers dans Comé.

II-DONNEES ET METHODES

Plusieurs types de données ont été considérés dans le cadre de cette recherche. Le premier type de données concerne les données climatologiques, données démographiques et socio-anthropologiques. La réalisation des graphiques, des cartes et le calcul de certaines valeurs statistiques avec des tests paramétriques sont respectivement faits au moyen des logiciels tels que : Excel 2010 ; SPSS 17.0 ; ArcView 3.2. Pour évaluer le risque d'inondation dans le secteur de recherche, les variables définies par [5] ont été utilisées. Les critères croisés pour la réalisation de la carte de vulnérabilité sont la lithologie, la densité de drainage, la pente, le relief ombré, la potentialité en eau souterraine, l'intensité pluviométrique et l'occupation du sol. Les critères relief ombré, potentialité en eau souterraine, lithologie, densité de drainage et pente ont été croisés pour donner la carte de vulnérabilité à l'inondation par la remontée de nappe. Le risque est exprimé par le produit d'un aléa et d'une vulnérabilité : $\text{Risque} = \text{Aléa} * \text{Vulnérabilité}$. La détermination du risque d'inondation par la remontée de nappe nécessite également la connaissance de l'aléa à l'inondation. En effet, l'aléa à l'inondation est le même que dans le cas du risque d'inondation par débordement des cours d'eau, il résulte de la combinaison des critères intensité pluviométriques et occupation du sol.

L'ensemble de ces travaux réalisés a permis d'obtenir les résultats suivants.

III-RESULTATS

A- Contraintes pédoclimatiques

Cette partie présente le secteur de recherche à travers les éléments physiques (climat, sols, formations hydro géomorphologiques etc.) qui conditionnent la dégradation des pistes rurales.

❖ Contraintes climatiques

Les variations saisonnières de la position du FIT et de la ZCIT conditionnent la répartition des précipitations dans le sud-ouest du Bénin. Le FIT est la zone de contact de deux (2) masses d'air à savoir l'alizé continental du nord-est et l'alizé maritime du sud-ouest. Les Communes d'Athiémé, de Houéyogbé et de Comé jouissent essentiellement d'un climat du type subéquatorial caractérisé par quatre (4) saisons dont : deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. La figure 2 présente les pluies moyennes enregistrées mensuellement dans les Communes d'Athiémé, de Houéyogbé et de Comé durant la période 1951 à 2021.

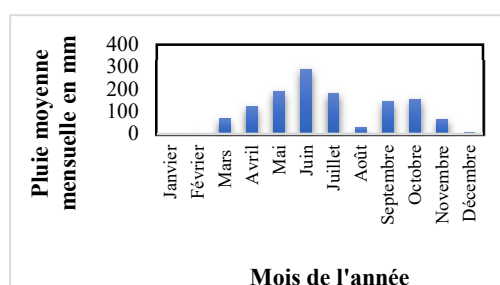


Fig 2: Régime pluviométrique mensuel du milieu de recherche de 1951 à 2021

Source : Traitement des données de Météo-Bénin, mai 2022

La figure 2 présente les pluies moyennes enregistrées mensuellement dans les Communes d'Athiémé, de Houéyogbé et de Comé de 1951 à 2021. Elle indique que le milieu de recherche est bien arrosé durant les mois d'avril à juillet et de septembre à octobre. Pendant ces périodes, les pistes rurales reçoivent de l'eau de pluie en quantité, qui ruissellent et stagnent sur leur surface.

❖ Formations pédologiques

La figure 3 présente les différents composants pédologiques du secteur de recherche.

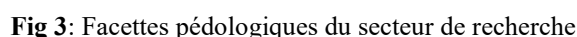


Fig 4 : Facettes géologiques du secteur de recherche

Le réseau hydrographique de la Commune d'Athiémé est caractérisé en priorité par le fleuve Mono qui partage 40 kilomètres de frontière avec cette commune. Ce fleuve constitue le principal cours d'eau muni d'une large vallée et de bassins versants qui

irrigue la quasi-totalité des villages de la commune. Il est complété par le lac Toho. La plupart des dépressions qui constituent des bassins versants ou des vallées de ces deux cours d'eau sont abritées par des mares, des marécages et des bas-fonds comme ceux de Godogba, Djéto et Sazué. La figure 5 présente le réseau hydrographique du secteur de recherche.

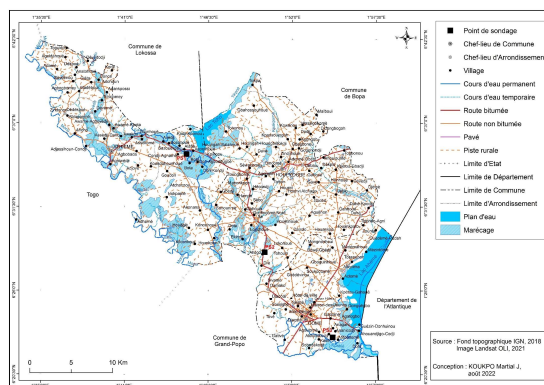


Fig 5 : Réseau hydrographique du secteur de recherche

L'examen de la figure 5 montre que Les Communes d'Athiémé et de Comé sont longées le long de l'une de leur façade par respectivement le fleuve Mono et le lac Ahémé. Ces deux (2) communes comptent également un bon nombre de dépressions. Quant à la Commune de Houéyogbé, elle compte quelques plans d'eau temporaires et des marécages. Le réseau hydrographique de la Commune de Houéyogbé est caractérisé par un cours d'eau important : le lac Toho, qui est localisé au nord-ouest de la commune. En plus de ce cours d'eau, la commune dispose de plusieurs dépressions et de quelques bas-fonds. Le réseau hydrographique de la Commune de Comé est caractérisé par un autre important cours d'eau qu'est le Lac Ahémé qui arrose la commune sur tout son côté Est. Il est complété par de petits plans d'eau tels que le Tikpan à Oumako et de nombreux bas-fonds. Le riche potentiel hydrographique de ces trois (3) communes constitue une entrave à l'entretien des pistes rurales car l'eau est réputée perturbée la tenue correcte des voies. La figure 6 présente le régime hydrologique du secteur d'étude entre 1951 et 2021.

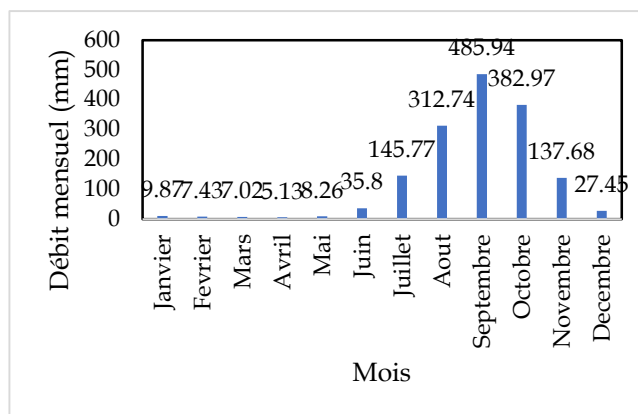


Fig 6 : Régime hydrologique du secteur d'étude (1991-2021)

Source: Traitement des données de Météo-Bénin, mai 2024

L'examen de la figure 6 montre que le régime hydrologique est uni modale. La montée des eaux ne survient qu'une fois dans l'année et débute dans le mois d'août. Le débit moyen mensuel observé sur toute la série avec une moyenne de $130,50\text{m}^3/\text{s}$, témoigne de sa très grande irrégularité saisonnière. Pendant la période de juillet à septembre, il arrive de manière cyclique que les crues du fleuve Mono et de ses défluent créent une inondation en mettant ainsi la commune d'Athiémé dans un état de presque île. Les crues du fleuve Mono occasionnent également les inondations dans les Arrondissements de la Commune d'Athiémé. Le débordement pendant les saisons pluvieuses des cours d'eau de la Commune est source d'impraticabilité des pistes rurales. En effet, les inondations d'ordre fluvial sont dues aux crues du fleuve Mono. En effet, le fleuve Mono draine un vaste bassin versant qui s'étend sur le Togo et le Bénin. Les fortes pluies qui tombent en amont du fleuve, parfois à des centaines de kilomètres du secteur de recherche, génèrent d'importants volumes d'eau qui ruissellent et se dirigent vers le cours principal du Mono. Lorsque ces pluies coïncident avec des pluies intenses directement sur les Communes de Houéyogbé, d'Athiémé et de Comè, l'effet est amplifié. Le secteur de recherche connaît typiquement deux saisons des pluies, avec des pics qui peuvent provoquer des crues importantes. Ainsi, les contraintes hydrographiques entravent à l'entretien des pistes rurales car l'eau est réputée perturbée la tenue correcte des voies. La figure 7 présente la proportion du niveau d'érosivité dans les Communes d'Athiémé, de Houéyogbé et de Comè.

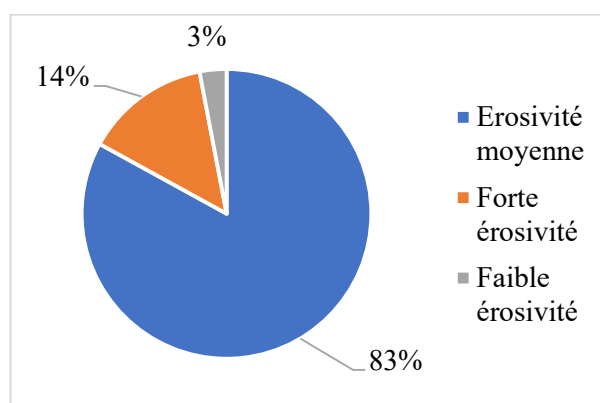


Fig 7: Proportion du niveau d'érosivité dans les Communes d'Athiémé, de Houéyogbé et de Comè

Source des données : Traitement des données du calcul, mai 2022

Il ressort de la figure 7 que 83 % des années ont une érosivité moyenne, 14 % des années ont une forte érosivité et 3 % des années ont une faible érosivité. Une pluie intense et de forte énergie a un pouvoir érosif beaucoup plus élevé qu'une pluie fine et douce, même si la quantité totale d'eau est la même. Une forte érosivité des pluies dégrade rapidement les chaussées non revêtues, provoquer l'affouillement des fondations des ouvrages et l'obstruction des fossés.

B- Effets des contraintes pédoclimatiques sur les pistes rurales

La répartition spatiale des pistes rurales dans les Commune du secteur de recherche permet de comprendre le rythme de dégradation de ces pistes en fonction du trafic dans ces communes. La figure 8 présente la répartition spatiale de ces pistes rurales dans les communes d'Athémé de Houéyogbé et de Comè.

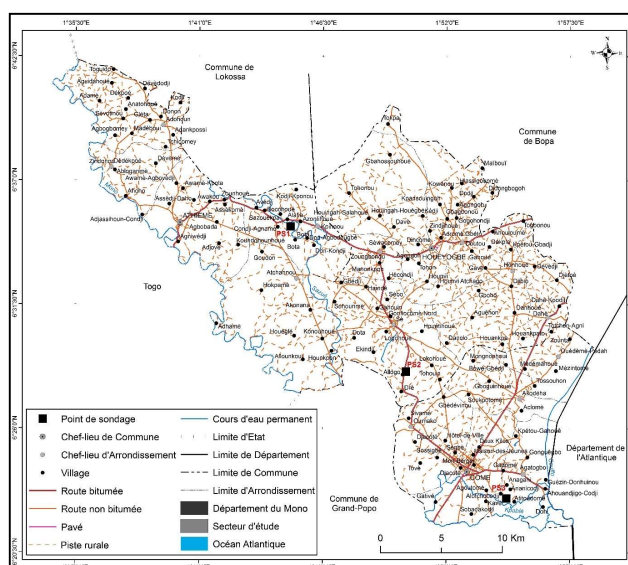


Fig 8: Répartition spatiale des pistes rurales dans le secteur de recherche

L'analyse de la figure 8 montre que les pistes rurales sont plus concentrées dans la Commune de Houéyogbé que dans la commune d'Athiémé et de Comé. Cela s'explique par le fait que la Commune de Houéyogbé est plus enclavée que les deux autres. Les pistes rurales sont plus empruntées pour les échanges commerciaux, pour le transport des produits agricoles vers les marchés d'écoulement. Le lac Toho qui est peu navigable sert de frontières naturelles entre les Communes de Houéyogbé, d'Athiémé et de Lokossa mais il ne facilite pas les échanges entre ces trois communes à cause de son caractère peu navigable. Donc il y a une forte pression sur les pistes rurales ce qui accélère plus leurs dégradations.

Les risques d'inondation et la nature des sols sont les principaux facteurs physiques qui accentuent la dégradation du réseau routier non revêtu du secteur de recherche. Ces facteurs physiques associés aux lâchés du barrage hydroélectrique de Nagbéto et à la descente des eaux du Nord occasionnent les crues annuelles enregistrées dans cette Commune. Le fait que la Commune d'Athiémé se situe dans le lit majeur du fleuve accentue les effets de l'inondation des pistes sur les populations. Chaque année c'est en moyenne 138 km de pistes sur les 164,65 km que compte la commune, qui se retrouvent submergées d'eau durant douze (12) semaines. Cette situation impacte trois (3) arrondissements à savoir : Adohoun, Atchannou et Dédékpé, dont les routes non revêtues restent inaccessibles sur toute la période des inondations dans la commune. La photo 1 présente l'état de dégradation voire d'impraticabilité des pistes en terre de la Commune d'Athiémé en saison pluvieuse.



Planche 1 : Vues partielles de la dégradation des pistes en terre de la Commune d'Athiémé en saison pluvieuse

Prise de vue : KOUKPO, juillet 2024

La photo 1 montre la vulnérabilité du réseau routier non revêtu à d'Athiémé face aux aléas climatiques. Cette photo illustre une piste en terre pâteuse comportant des ravinements et des bourniers. En temps de pluie, de crue et d'inondation, les pistes rurales du milieu de recherche sont occupées partiellement ou complètement par les eaux. Elles restent difficilement praticables voire impossibles à traverser durant des mois. Une amélioration de la politique actuelle d'entretien du réseau routier non revêtu de la Commune d'Athiémé permettrait à ces infrastructures de transport de conserver leur état de praticabilité sur plusieurs saisons. Ce qui n'est pas le cas présentement. L'état et la mairie devront mutualiser leurs efforts pour renverser cette tendance.

IV. DISCUSSION

La dégradation avancée des pistes en terre de la Commune d'Athiémé jusqu'à leur impraticabilité temporaire due aux aléas climatiques, à la nature du sol et à l'installation des populations dans le lit majeur du fleuve Mono sont autant de facteurs qui inhibent le développement économique. Le lâché des eaux du barrage de Nagbéto situé en amont d'Athiémé et la descente des eaux du Nord accentuent les répercussions du phénomène d'inondation dans la commune. Ces résultats sont similaires à ceux de [7] qui a montré que parmi les causes des inondations dans le Grand Cotonou, il y a les apports fluviaux de l'Ouémé depuis le Nord et le Centre du Bénin qui viennent provoquer la crue du lac Nokoué. Le lac déverse à son tour le trop plein des eaux sur les quartiers périphériques pour y provoquer les inondations. A ces causes, s'ajoutent des facteurs aggravants comme l'occupation anarchique de la plaine inondable. De pareils résultats ont été obtenus par [3] en Afrique de l'Ouest affirmant que l'existence ou non d'une bonne infrastructure routière surtout celle en milieu rural dépend des facteurs physiques existants et de l'adaptation des techniques d'entretien à ces facteurs.

V. CONCLUSION

Au terme de cette étude, il faut retenir que les fondements physiques (aspects climatiques, sols, formations hydro géomorphologiques) conditionnent les dégradations des pistes rurales dans le secteur de recherche. Les risques d'inondation et la nature des sols sont les principaux facteurs physiques qui accentuent la dégradation du réseau routier non revêtu du secteur de recherche.

REFERENCES

- [1] BIRD-IDA (2016) : business plan pour le climat en Afrique. 1818 H Street NW, Washington, DC 20433 : 202—473—1000 ; Internet : www.worldbank.org 50p.
- [2] CERVIGNI Raphaël, LOSOS Andrew Michael, NEUMANN James L. et CHINOWSKY Paul (2016) : Améliorer la résilience climatique des infrastructures africaines : le secteur des routes et des ponts. Washington, DC : Groupe de la Banque mondiale. 136 p.
- [3] DARA (2013) : Indice de Réduction des Risques (RRI) en Afrique de l'Ouest ; analyse des conditions et des capacités de réduction des risques de catastrophes ; le Cap-Vert, la Gambie, le Ghana, la Guinée, le Niger et le Sénégal, Edition l'Harmattan. 87 p.
- [4] FAO (2015) : Base de référence mondiale pour les ressources en sols 2014 Système international de classification des sols pour nommer les sols et élaborer des légendes de cartes pédologiques. Rapport sur les ressources en sols du monde. 216 p.
- [5] FAO (2013) : Politiques et stratégies générales du secteur agricole et rural, vol 1, PNUD/FAO, SPPD/BEN/99/004, 92p.
- [6] FAO (2014) : Analyse Globale de la Vulnérabilité et de la Sécurité Alimentaire, (AGVSA), FAO, SPPD/BEN, 146p.
- [7] HOUNSON Tognidè Auguste (2013) : Infrastructures de transport routier et structuration de l'espace au Sud-Bénin. Thèse de doctorat Géographie et Gestion de l'Environnement, EDP/UAC, 277 p.