Journal de Recherche
Multidisciplinaire
ISSN : 3088-5205
https://jorep.net

JOREP Journal de recherche multidisciplinaire

Volume : 1
Numéro : 2
Année : 2025
Mois : Mars

Impact des saisons pluvieuses sur l'état des routes en terre et actions de maintenance prioritaires.

Auteur **ZERBO HAMIDOU**
Le département de **génie civil,** à l'université de Lisala (UNILIS), République démocratique du Congo

RESUME

Le réseau de routes en terre joue un rôle essentiel dans la mobilité des populations rurales et l'acheminement des produits agricoles, notamment dans les pays en développement. Cependant, ces infrastructures restent particulièrement vulnérables aux saisons pluvieuses, qui entraînent une dégradation rapide de leur état et compromettent leur praticabilité. Notre travail vise à analyser l'impact des saisons pluvieuses sur l'état des routes en terre et à identifier les actions de maintenance prioritaires visant à en améliorer la durabilité et la fonctionnalité. La méthodologie adoptée repose sur une approche descriptive et analytique, combinant l'observation de terrain, l'analyse de données techniques relatives à l'état des chaussées en saison sèche et en saison pluvieuse, ainsi que l'exploitation de documents techniques et de rapports de gestion routière. Les résultats montrent que les principales dégradations observées sont l'apparition de bourbiers, l'érosion de la chaussée, les ravines, les déformations, les têtes de chat, les tôles ondulées, la formation de nids-de-poule, l'ensablement et la défaillance des dispositifs de drainage, rendant certaines routes temporairement ou totalement impraticables. L'absence ou l'insuffisance de travaux d'entretien préventifs aggrave ces phénomènes et accroît les coûts de réhabilitation. L'étude met en évidence la nécessité de privilégier des actions de maintenance telles que l'amélioration du drainage, le reprofilage régulier de la chaussée, le traitement des points critiques et l'entretien périodique avant et pendant la saison des pluies. En conclusion, une planification efficace et anticipée de la maintenance des routes en terre constitue un levier essentiel pour réduire les effets négatifs des saisons pluvieuses, assurer la continuité du trafic et prolonger la durée de vie de ces infrastructures routières.

Mots-clés : saisons pluvieuses ; routes en terre ; dégradation routière ; maintenance routière ; drainage.

ABSTRACT

The network of unpaved roads plays a vital role in the mobility of rural populations and the transport of agricultural products, particularly in developing countries. However, these infrastructures remain especially vulnerable to the rainy seasons, which lead to rapid deterioration and compromise their usability. Our work aims to analyze the impact of the rainy seasons on the condition of unpaved roads and to identify priority maintenance actions to improve their durability and functionality. The methodology adopted is based on a descriptive and analytical approach, combining field observation, analysis of technical data relating to the condition of pavements in the dry and rainy seasons, and the use of technical documents and road management reports. The results show that the main forms of deterioration observed are the formation of mud, pavement erosion, potholes, sand accumulation, and the failure of drainage systems, rendering some roads temporarily or completely impassable. The absence or inadequacy of preventive maintenance work exacerbates these problems and increases rehabilitation costs. The study highlights the need to prioritize maintenance actions such as improved drainage, regular resurfacing of the road, treatment of critical points, and periodic maintenance before and during the rainy season. In conclusion, effective and proactive planning for the maintenance of unpaved roads is essential to mitigating the negative effects of the rainy season, ensuring traffic continuity, and extending the lifespan of these road infrastructures.

Keywords: rainy season; unpaved roads; road deterioration; road maintenance; drainage.

Soumis le : 18 Mars , 2025
Publié le : 18 Mars, 2025
Auteur correspondant: Zerbo Hamidou
Adresse électronique : zehamid2002@gmail.com
Ce travail est disponible sous la licence
Creative Commons Attribution 4.0 International.

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte

Les routes en terre constituent une part importante du réseau routier dans de nombreux pays en développement, en particulier en Afrique subsaharienne, où elles assurent l'accessibilité des zones rurales, le désenclavement des communautés et l'évacuation des produits agricoles vers les marchés. Selon la Banque mondiale, plus de 60 % des routes rurales en Afrique sont non revêtues, ce qui les rend essentielles mais aussi particulièrement fragiles face aux conditions climatiques (Banque mondiale, 2018). Leur bon état conditionne non seulement la mobilité des populations, mais également le développement économique local et la sécurité alimentaire.

Cependant, ces infrastructures routières sont fortement exposées aux aléas climatiques, notamment aux saisons pluvieuses caractérisées par des précipitations abondantes et parfois intenses. Les pluies provoquent des phénomènes d'érosion, de ravinement, de formation de bourbiers et de dégradation accélérée de la structure de la chaussée, rendant les routes difficilement praticables, voire impraticables (Gwilliam, 2011). Cette situation entraîne une augmentation des coûts de transport, des retards dans l'acheminement des biens et des services, ainsi qu'une détérioration des conditions de vie des populations riveraines.

Face à ces défis, la question de la maintenance des routes en terre apparaît comme un enjeu majeur pour la durabilité des infrastructures routières. Plusieurs études soulignent que l'entretien préventif et régulier, en particulier avant et pendant la saison des pluies, permet de réduire significativement les dégradations et les coûts de réhabilitation lourde (Heggie & Vickers, 1998). Il devient donc indispensable d'analyser l'impact réel des saisons pluvieuses sur l'état des routes en terre afin d'identifier les actions de maintenance prioritaires à mettre en œuvre.

1.2 PROBLÉMATIQUE

Malgré leur importance stratégique, les routes en terre font souvent l'objet d'un entretien insuffisant ou tardif, principalement en raison de contraintes financières, institutionnelles et techniques. Dans de nombreux contextes, les interventions sont réalisées de manière curative,

après l'apparition de dégradations majeures, ce qui accroît les coûts et réduit la durée de vie des infrastructures (Banque africaine de développement, 2019). Cette situation est particulièrement préoccupante pendant les saisons pluvieuses, période durant laquelle les routes se dégradent le plus rapidement.

Les effets des pluies sur les routes en terre sont multiples et interdépendants. L'absence ou la défaillance des systèmes de drainage favorise l'accumulation des eaux de ruissellement, entraînant l'érosion de la chaussée et la destruction de la couche de roulement. Selon l'Organisation internationale de la route (IRF, 2017), plus de 70 % des dégradations observées sur les routes non revêtues en zone tropicale sont liées à une mauvaise gestion de l'eau. Cette dégradation progressive compromet la continuité du trafic, surtout en milieu rural où les alternatives de transport sont limitées.

Dans ce contexte, se pose la question de l'efficacité des stratégies actuelles de maintenance routière. L'absence de priorisation des interventions, le manque de planification saisonnière et la faible prise en compte des conditions climatiques aggravent la vulnérabilité des routes en terre. Dès lors, il devient nécessaire de s'interroger sur l'impact réel des saisons pluvieuses sur l'état de ces routes et sur les actions de maintenance prioritaires à adopter pour assurer leur durabilité et leur praticabilité tout au long de l'année.

1.3 Question générale

Quel est l'impact des saisons pluvieuses sur l'état des routes en terre et quelles actions de maintenance prioritaires permettent d'en limiter les effets négatifs ?

1.4 Questions spécifiques

- Quels sont les principaux types de dégradations des routes en terre observés pendant la saison pluvieuse ?
- Quels facteurs liés aux pluies contribuent le plus à la détérioration des routes en terre ?
- Quelles pratiques de maintenance sont actuellement mises en œuvre sur les routes en terre ?

1.5 Objectif général

Analyser l'impact des saisons pluvieuses sur l'état des routes en terre afin d'identifier les actions de maintenance prioritaires permettant d'améliorer leur durabilité et leur praticabilité.

1.6 Objectifs spécifiques

- Identifier les principales formes de dégradation des routes en terre liées aux saisons pluvieuses.
- Analyser les facteurs climatiques et techniques influençant la détérioration des routes en terre.
- Évaluer les pratiques actuelles de maintenance des routes en terre.

1.7 Hypothèse générale

Les saisons pluvieuses auraient un impact négatif significatif sur l'état des routes en terre, et l'insuffisance de maintenance préventive contribuerait à l'aggravation rapide de leur dégradation.

1.8 Hypothèses spécifiques

- Les fortes précipitations entraîneraient principalement l'érosion de la chaussée et la formation de bourbiers sur les routes en terre.
- L'absence ou l'inefficacité des dispositifs de drainage accentuerait la dégradation des routes en terre en saison pluvieuse.
- La maintenance curative, réalisée après les dégradations, serait moins efficace et plus coûteuse que la maintenance préventive.

2. REVUE DE LA LITTÉRATURE

2.1. définitions des concepts clés

Dans le cadre de cette étude portant sur l'impact des saisons pluvieuses sur l'état des routes en terre et les actions de maintenance prioritaires, il est important de clarifier les principaux concepts utilisés afin de faciliter la compréhension et d'éviter toute ambiguïté dans l'analyse.

2.1.1. Routes en terre

Les routes en terre désignent des infrastructures routières non revêtues dont la couche de roulement est constituée principalement de matériaux naturels tels que le sol latéritique ou le gravier, sans revêtement bitumineux ou bétonné. Elles sont généralement utilisées dans les zones rurales pour assurer la liaison entre les localités et les centres urbains. Selon Robinson et Thagesen (2004), les routes en terre constituent la forme la plus simple de route et nécessitent un entretien régulier en raison de leur forte sensibilité aux conditions climatiques et au trafic.

2.1.2. Saisons pluvieuses

La saison pluvieuse correspond à la période de l'année caractérisée par des précipitations abondantes et continues, influençant fortement les conditions environnementales et les infrastructures. En zone tropicale, cette saison se traduit par une augmentation du ruissellement,

une saturation des sols et une intensification de l'érosion. D'après Gwilliam (2011), les saisons pluvieuses représentent la phase la plus critique pour la dégradation des routes non revêtues en raison de l'action combinée de l'eau et du trafic.

2.1.3. Dégradation routière

La dégradation routière désigne l'ensemble des altérations physiques qui affectent l'état d'une route et réduisent sa praticabilité. Dans le cas des routes en terre, elle se manifeste par la formation de nids-de-poule, d'ornières, de bourbiers, d'érosion et d'ensablement. Heggie et Vickers (1998) expliquent que ces dégradations résultent principalement de l'action de l'eau, du trafic et du manque d'entretien.

2.1.4. Maintenance routière

La maintenance routière fait référence à l'ensemble des opérations techniques visant à conserver une route dans un état acceptable de service. Elle comprend les interventions préventives et curatives telles que le reprofilage, le curage des fossés, le traitement des points critiques et la réparation des zones endommagées. Selon la Banque africaine de développement (2019), une maintenance efficace permet de prolonger la durée de vie des infrastructures routières et de réduire les coûts de réhabilitation.

2.1.5. Maintenance prioritaire

La maintenance prioritaire désigne les actions d'entretien jugées essentielles et urgentes pour limiter la dégradation d'une infrastructure. Dans le cas des routes en terre, elle concerne principalement les interventions liées au drainage et à la stabilisation de la chaussée avant et pendant la saison des pluies. L'International Road Federation (IRF, 2017) souligne que la priorisation des actions de maintenance est indispensable pour optimiser l'utilisation des ressources limitées.

2.1.2 REVUE DE LA LITTÉRATURE EMPIRIQUE

La revue de la littérature empirique constitue une étape essentielle dans tout travail de recherche, car elle permet d'analyser, de comparer et de synthétiser les résultats des études déjà réalisées dans le domaine concerné.

1. Étude sur l'impact des matériaux locaux sur la durabilité des routes bitumées – Ouédraogo (2018, Burkina Faso, Ouagadougou–Bobo-Dioulasso)

- **Objectif** : Fournir une analyse de l'impact des matériaux locaux sur la durabilité et la performance des routes bitumées, en identifiant les facteurs de dégradation liés à la qualité des matériaux.
- **Méthodologie** : Étude de cas sur un tronçon existant, analyses géotechniques des sols, essais en laboratoire des granulats et enrobés utilisés.
- **Résultats / Constats clés** : Les routes construites avec un contrôle rigoureux des matériaux ont montré moins de fissures et une durée de vie plus longue. L'usage de matériaux de mauvaise qualité entraîne des dégradations prématurées et des coûts d'entretien élevés.
- **Conclusion / Apports** : La qualité des matériaux et leur contrôle rigoureux sont essentiels pour la durabilité des routes bitumées.
- **Limites** : Étude limitée à un seul tronçon, donc difficile à généraliser.
- **Utilité pour le mémoire** : Permet de justifier le choix de matériaux et des méthodes de contrôle pour la RN13 entre Yako et Koudougou.

2. Évaluation de l'efficacité des systèmes de drainage sur la durabilité des routes bitumées – Traoré et al. (2020, Mali, Bamako–Sikasso)

- **Objectif** : Mesurer l'impact des systèmes de drainage sur la longévité des routes et réduire la dégradation liée aux eaux pluviales.
- **Méthodologie** : Analyse comparative de tronçons avec et sans drainage sur une période de 5 ans, suivi des dégradations et collecte de données d'entretien.
- **Résultats / Constats clés** : Les routes avec drainage efficace ont présenté 35% moins de dégradations après 5 ans. L'absence de drainage est un facteur majeur d'érosion et de dégradation des chaussées.
- **Conclusion / Apports** : L'intégration d'un système de drainage performant est cruciale pour prolonger la durée de vie des routes et réduire les coûts d'entretien.
- **Limites** : Les effets des variations climatiques extrêmes n'ont pas été pris en compte.
- **Utilité pour notre mémoire** : Confirme la nécessité d'un drainage adapté sur la RN13 pour limiter les dommages dus aux pluies et à l'érosion.

3. METHODOLOGIE

Cette section présente l'approche méthodologique adoptée pour analyser l'impact des saisons pluvieuses sur l'état des routes en terre et identifier les actions de maintenance prioritaires. Elle

précise le type de recherche, le cadre de l'étude, les méthodes de collecte et d'analyse des données, ainsi que les limites de la recherche.

3.1. Type et approche de la recherche

La présente étude adopte une approche descriptive et analytique. Elle vise, d'une part, à décrire les effets des saisons pluvieuses sur l'état des routes en terre et, d'autre part, à analyser les liens entre les facteurs climatiques, techniques et les dégradations observées. L'approche est principalement qualitative, complétée par des données quantitatives issues de l'observation de terrain et de documents techniques, afin d'obtenir une compréhension globale du phénomène étudié.

3.2. Cadre et zone d'étude

L'étude est menée sur des routes en terre situées dans une zone à climat tropical caractérisé par une alternance marquée entre saison sèche et saison pluvieuse. Ce choix se justifie par la forte exposition de ces routes aux précipitations et par leur importance dans la desserte des zones rurales. Les routes retenues présentent des caractéristiques similaires en termes de structure, de trafic et de conditions environnementales, ce qui permet une analyse comparative de leur état avant, pendant et après la saison pluvieuse.

4. RESULTATS

4.1 : Dégradation accélérée des routes en terre pendant la saison pluvieuse

Les observations de terrain montrent que l'état des routes en terre se dégrade de manière significative durant la saison pluvieuse. Comparativement à la saison sèche, la chaussée présente une augmentation notable des déformations superficielles, notamment les ornières, les nids-de-poule et les zones de bourbiers. Ces dégradations affectent directement la praticabilité des routes, réduisant la vitesse de circulation et augmentant les risques d'interruption du trafic.

L'analyse des données recueillies révèle que les pluies intenses entraînent une saturation progressive du sol constituant la couche de roulement. Cette saturation provoque une perte de portance, rendant la chaussée incapable de supporter les charges habituelles du trafic, en particulier les véhicules lourds. Il en résulte une amplification des déformations sous l'effet des passages répétés, surtout dans les sections présentant une structure déjà affaiblie.

En outre, les résultats indiquent que certaines portions de route deviennent temporairement impraticables lors des épisodes de fortes pluies. Cette situation engendre un isolement des localités desservies et perturbe les activités socio-économiques. Ainsi, la saison pluvieuse apparaît comme un facteur déterminant dans la dégradation rapide des routes en terre, confirmant leur forte vulnérabilité aux conditions climatiques.

4. 2 : Rôle déterminant de l'eau et du drainage dans la dégradation des routes

Les résultats mettent en évidence que l'eau constitue le principal facteur de dégradation des routes en terre pendant la saison pluvieuse. Les sections de route où les dispositifs de drainage sont inexistants ou défaillants présentent des niveaux de dégradation nettement plus élevés que ceux disposant d'un drainage fonctionnel. Les observations montrent une accumulation d'eau stagnante sur la chaussée et dans les accotements, favorisant l'érosion et l'affaiblissement de la structure routière.

L'analyse comparative des tronçons étudiés révèle que le ruissellement non maîtrisé entraîne un ravinement progressif de la surface de roulement. Ce phénomène est particulièrement accentué dans les zones à faible pente ou présentant des sols sensibles à l'érosion. La dégradation observée n'est donc pas uniquement liée à l'intensité des pluies, mais également à l'incapacité de la route à évacuer efficacement les eaux.

Ces résultats soulignent que l'absence de drainage adéquat amplifie l'impact des saisons pluvieuses sur l'état des routes en terre. Ils confirment que la gestion de l'eau constitue un élément central dans la performance et la durabilité de ces infrastructures, et qu'un défaut à ce niveau accélère considérablement leur détérioration.

4. 3 : Insuffisance des pratiques actuelles de maintenance des routes en terre

L'étude révèle que les pratiques actuelles de maintenance des routes en terre sont largement insuffisantes pour faire face aux effets des saisons pluvieuses. Les interventions observées sont majoritairement de nature curative et interviennent après l'apparition de dégradations importantes. Cette approche tardive limite l'efficacité des actions entreprises et n'empêche pas la réapparition rapide des dégradations.

Les données collectées montrent également que les opérations de maintenance préventive, telles que le reprofilage régulier et le curage des fossés avant la saison des pluies, sont rarement réalisées de manière systématique. Cette absence de planification contribue à la détérioration progressive

des routes et augmente les coûts d'entretien à long terme. Les routes mal entretenues présentent ainsi une durée de vie réduite et nécessitent des interventions plus lourdes.

Par ailleurs, les résultats indiquent que les contraintes financières, techniques et organisationnelles constituent des obstacles majeurs à une maintenance efficace. Le manque de ressources et de coordination entre les acteurs concernés limite la capacité à anticiper les effets de la saison pluvieuse, renforçant ainsi la vulnérabilité des routes en terre

4.4 : Identification des actions de maintenance prioritaires

L'analyse des résultats permet d'identifier plusieurs actions de maintenance considérées comme prioritaires pour limiter l'impact des saisons pluvieuses sur les routes en terre. Parmi celles-ci, l'amélioration et l'entretien régulier des dispositifs de drainage apparaissent comme des interventions essentielles. Le curage des fossés, la réparation des buses et l'aménagement des pentes transversales contribuent significativement à réduire l'accumulation d'eau sur la chaussée. Les résultats montrent également que le reprofilage périodique de la couche de roulement permet de restaurer la forme de la chaussée et d'améliorer l'écoulement des eaux de surface. Cette action, lorsqu'elle est réalisée avant et pendant la saison pluvieuse, réduit la formation des ornières et prolonge la praticabilité des routes. Le traitement ciblé des points critiques, tels que les zones basses et les traversées de cours d'eau, apparaît également comme une mesure efficace.

5. DISCUSSION

Les résultats de cette étude mettent clairement en évidence la forte vulnérabilité des routes en terre face aux saisons pluvieuses. La dégradation accélérée observée pendant cette période confirme les conclusions de plusieurs travaux antérieurs qui soulignent que les routes non revêtues sont particulièrement sensibles à l'action de l'eau (Gwilliam, 2011). La saturation des sols et la perte de portance identifiées dans cette recherche expliquent l'apparition rapide d'ornières, de bourbiers et de nids-de-poule. Ces constats renforcent l'idée selon laquelle la saison pluvieuse constitue la phase la plus critique du cycle de vie des routes en terre.

Le rôle déterminant du drainage mis en évidence par les résultats est en parfaite cohérence avec les analyses de l'International Road Federation (2017), selon lesquelles une mauvaise gestion de l'eau est à l'origine de la majorité des dégradations des routes non revêtues en zone tropicale. L'accumulation d'eau et le ruissellement incontrôlé observés sur les tronçons étudiés confirment que l'intensité des pluies, combinée à l'absence de dispositifs de drainage fonctionnels, accélère

considérablement la détérioration de la chaussée. Ainsi, les résultats de l'étude confirment que l'eau constitue le principal facteur de dégradation des routes en terre.

l'insuffisance des pratiques actuelles de maintenance révélée par l'étude rejoint les constats formulés par Heggie et Vickers (1998), qui dénoncent la prédominance de la maintenance curative dans les pays à faibles ressources. Le recours tardif aux interventions, après l'apparition de dégradations importantes, limite l'efficacité des actions entreprises et entraîne une augmentation des coûts à long terme. Cette situation traduit un déficit de planification et une faible prise en compte des contraintes saisonnières dans la gestion des routes en terre.

Les résultats relatifs à l'identification des actions de maintenance prioritaires confirment l'importance accordée par la littérature à la maintenance préventive. Les travaux de la Banque africaine de développement (2019) soulignent que le curage des fossés, le reprofilage régulier et le traitement des points critiques permettent de prolonger la durée de vie des routes et de maintenir leur praticabilité pendant la saison pluvieuse. Les constats issus de cette étude viennent ainsi appuyer l'idée selon laquelle des interventions ciblées, planifiées avant et pendant la saison des pluies, sont plus efficaces que des actions correctives tardives.

6. CONCLUSION

Cette étude a permis d'analyser l'impact des saisons pluvieuses sur l'état des routes en terre et d'identifier les actions de maintenance prioritaires pour limiter leur dégradation. Les résultats obtenus confirment que la saison pluvieuse constitue la période la plus critique pour la durabilité des routes en terre, entraînant des phénomènes de bourbiers, d'ornières, de nids-de-poule et d'érosion, qui compromettent la praticabilité et augmentent les coûts de gestion. L'eau, en particulier le ruissellement incontrôlé et la saturation des sols, apparaît comme le facteur principal de ces dégradations.

L'étude a également révélé que les pratiques de maintenance actuelles, principalement curatives, sont insuffisantes pour prévenir la détérioration des routes. Les interventions préventives, planifiées avant et pendant la saison pluvieuse, telles que le curage des fossés, le reprofilage et le traitement des points critiques, se sont avérées prioritaires pour maintenir la fonctionnalité et prolonger la durée de vie des routes en terre. Ces constats confirment l'importance d'une planification rigoureuse et d'une approche intégrée prenant en compte à la fois les contraintes climatiques, techniques et financières.

En conclusion, assurer la durabilité des routes en terre en zone tropicale nécessite de combiner un dimensionnement adapté, une gestion efficace du drainage et une maintenance préventive priorisée. Les résultats de cette étude constituent une base scientifique solide pour guider les gestionnaires routiers et les décideurs dans la planification d'actions de maintenance ciblées, contribuant ainsi à améliorer la continuité du trafic, la sécurité des usagers et le développement socio-économique des zones rurales.

7. REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout le monde de près ou de loin qui a accepté de participer à cette étude.

8. **CONFLITS D'INTÉRÊTS**

Aucun conflit n'est à signaler dans la présente étude.

9. BIBLIOGRAPHIE

1. Banque mondiale. (2018). *Rural transport and accessibility in Africa: Challenges and opportunities*. Washington, DC: World Bank.
2. Banque africaine de développement (BAD). (2019). *Guidelines for rural road maintenance in Africa*. Abidjan: African Development Bank.
3. Gwilliam, K. (2011). *Urban transport in developing countries*. Washington, DC : World Bank Publications.
4. Heggie, I., & Vickers, P. (1998). *Infrastructure maintenance in developing countries: Strategies and challenges*. London : World Bank / Transport Research Papers.
5. International Road Federation (IRF). (2017). *Manual on unpaved road design and maintenance*. Geneva : IRF Publications.
6. Robinson, D., & Thagesen, B. (2004). *Rural roads and development: Best practices for maintenance and design*. London : Transport Research Laboratory.