

STRATEGIE DE MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME « ZERO NID-DE-POULE »

1. Introduction

Le réseau routier burundais totalise un linéaire d'environ 11 000 km dont 5.211 km de routes classées, parmi lesquelles une longueur de 1.646 km est bitumée. Une partie des routes bitumées a été construite entre les années 1980 à 1990, c'est le cas de la RN1, RN 2, RN 3, RN 5, RN 6, RN 7, RN 8, RN 9 (Bujumbura-Bubanza), RN 10, RN 11 (Mabanda-Gihofi), RN 14 (Musasa-Kirundo) et RN 16 (Mutambara-Taba). Durant la crise de 1993 à 2003, la construction et l'entretien des routes n'étaient pas une priorité.

A partir de 2005, le Gouvernement a fait beaucoup d'efforts pour réhabiliter les routes, en priorisant les projets routiers multinationaux. Avec la crise de 2015 et le plafonnement du budget qui fut décidé, le budget d'entretien routier a été revu à la baisse passant de 18 Milliards à 9.2 Milliards. Ce budget ne pouvait pas suffire pour entretenir le réseau routier classé (les routes nationales, les routes provinciales et les routes communales). Au cours de cette période d'entretien minimal, les dégradations des routes et des ponts se sont fortement accélérées. Au cours de l'année 2021, plusieurs ponts se sont alors effondrés, non pas parce qu'ils étaient vieux ou mal construits, mais parce que leur entretien n'était pas réalisé à temps. On peut citer en guise d'exemple : le pont Kirasa sur la RN3, le pont Murago sur la RN9, le pont Kayave sur la RN1 à Kayanza.

A partir de l'année budgétaire 2021-2022, le Gouvernement du Burundi a augmenté le budget alloué à l'entretien routier passant de 9.2 milliards de FBu à 26 milliards. C'est dans ce contexte que le Gouvernement a décidé de mettre en place un programme « **Zéro nid-de-poule** ». Ce programme consiste à boucher tous les Mairie observables sur le réseau routier revêtu. Dans un premier temps, ça sera une campagne intense avec beaucoup d'équipes sur terrain. Le programme sera pérennisé pour intervenir chaque fois qu'un début de nids de poule apparaît, ce qui permettra de réduire le coût d'entretien.

Dans les paragraphes suivants, nous présentons les données collectées sur les axes principaux suivant leur degré de dégradation, la méthodologie de bouchage des nids de poule, le coût des travaux prévus ainsi que le planning des travaux.

2. Définition

Les nids-de-poule sont des cavités de forme généralement arrondie dont la profondeur peut atteindre la couche de fondation et qui constituent la dernière étape de la détérioration du revêtement de la chaussée. Les causes de leur formation sont multiples, notamment la ségrégation dans l'enrobé, l'humidité ou une faiblesse localisée dans la fondation et l'épaisseur insuffisante du revêtement mais également le type de trafic [Ministère des transports, Québec].

Ce type de dégradations de chaussées diminue fortement le confort des usagers de la route mais également le niveau de service. Il est source des accidents routiers car les automobilistes tentent de les éviter et passent par les sens qui ne sont pas les leurs. Ils accélèrent également le vieillissement des automobiles, ce qui frustre les automobilistes et réduit considérablement leur confiance envers les gestionnaires de l'Etat.

Lorsqu'un nid-de-poule apparaît, il s'élargit rapidement à cause des coups des pneus et cet élargissement est accéléré par la présence de l'eau. Il est alors important de le réparer dès sa première apparition pour limiter le coût d'entretien routier.

3. Données collectées sur les nids de poule dans les axes principaux

Au cours du mois de mai 2021, les Ingénieurs et les Techniciens de l'Agence Routière du Burundi (ARB) ont réalisé des descentes sur terrain dans le but de quantifier les surfaces des nids-de-poule sur les grands axes routiers de la Mairie de Bujumbura et de l'intérieur du pays. Il faut noter que dès qu'un nid-de-poule apparaît, sa surface augmente très rapidement. Les surfaces données dans la suite ont, sans doute augmenté. Comme les surfaces inventoriées incluent les accotements, les travaux vont se concentrer beaucoup plus sur la chaussée particulièrement à l'intérieur du pays au cours de cette première campagne. Notons ici que tous les axes routiers n'ont pas été inspectés.

3.1. Axes routiers de la Mairie de Bujumbura

Pour les axes routiers de la Mairie de Bujumbura, les surfaces respectives des nids-de-poule inventoriés sont présentées dans le tableau n°1. Il s'agira de réparer toutes les dégradations sur les accotements, sur les fossés, la reconstitution des remblais et la réfection des murs de tête. L'Avenue des Etats Unis figure parmi les priorités car son état de dégradation est critique, les quantités seront relevées au courant de la semaine du 6 au 12 juin.

SECTION DE ROUTE	Aires Mairie sur la chaussée [m ²]	Aires nid-de-poule sur l'accotement [m ²]	Fossé maçonné [m linéaire]	Dallette [unité]	Curage [m linéaire]	Remblai [m3]	Mur de Tête [m linéaire]
RN 3 (Oldeast -Mugere)	3690	1755	50	27	0	0	0
RN 7 (Palais des arts-Kamesa)	4619	1410	108	0	100	40	0
RN 4 : Place de l'indépendance-Chanic	902	0	0	1	0	0	0
RN 1 : Place de l'indépendance-chaussée peuple murundi-Bvd. Mwambutsa-Rivière Gasenyi	22	2300	0	0	0	300	0
Bvd de l'Unité et boulevard de la paix (RN 1-Ave Marie-RN9)	10625	2280	15	0	0	250	0
Av. KANYONI (RN 9-Avenue Kanyoni-Dorsale-RN 9)	1220	20	0	6	0	0	0
RP 101 (Rondpoint Place de l'Indépendance-Kiriri)	68	3810	0	0	0	0	15
Mwezi Gisabo (RP 126)	121	9645	0	0	0	0	0
Av. de l'OUA (RP 125)	20	4260	0	2			
TOTAL	21287	25480	173	36	100	590	15
TOTAL GENERAL	46767						

Tableau 1: Surface des Mairie pour dans certains axes de la ville de Bujumbura.

3.2. Axes de l'intérieur du pays

Pour les axes de l'intérieur du pays, les surfaces respectives des nids-de-poule inventoriés sont présentées dans le tableau n°2.

Axes Routiers	Aire des-nids-de poule [m ²]
RN1 (Rivière Gasenyi-Kanyaru Haut)	5.105,40
RN2 (Bugarama-Gitega)	23.848,00
RN3 (Mugere-Kirasa)	3.415,20
RN6 (Kayanza-Kobero)	11.676,30
RN7 (Kamesa-Gitaba)	11.812,55
RN8 (Gitega-Bukemba)	18.703,40
RN9 (Rubirizi-Bubanza)	15.755,95
RN10 (Kayanza-Rugombo)	19.743,37
RN11 (Mabanda-Muzye)	22.206,00
RN12 (Gitega-Muyinga)+Bretelles	15.571,38
RN14 (Masanganzira-Kirundo)	154,50
RN16 (Mutambara-Taba)	15.034,90
Total	171.351,45

Tableau 2: Surface des Mairie sur certains axes de l'intérieur du pays

Il faut noter ici que l'ARB n'a pas les données sur tout le réseau routier revêtu. En totalisant les surfaces des nids-de-poule collectées, on obtient 218.118.45m², ce qui nécessite environ 1580 tonnes de bitumes (supérieur à la quantité de bitume achetée). Au coût actuel du bitume, une somme de 3.474.420.000FBu est nécessaire pour l'achat du bitume. La quantité de granulats nécessaire pour faire ces travaux est d'environ 22 931 tonnes pour un montant de 2 224 307 000 francs burundais, ce qui totalise un montant de 3 696 850 700 francs burundais.

4. Axes routiers prioritaires

Pour le moment, l'ARB a un stock de 384 tonnes de bitume. En considérant une couche de béton bitumineux de 5cm, la quantité de bitume à notre disposition nous permettra de boucher plus ou moins 53.000m² de nids-de-poule. Il est alors évident que cette quantité ne permet pas d'intervenir sur tout le réseau routier pour boucher tous les nids-de-poule inventoriés. Ces opérations seront programmées annuellement pour les exercices suivants dans le but d'améliorer le niveau de service du réseau routier.

Pour cette campagne, les activités sont priorisées comme suit :

▪ Pour la Mairie de Bujumbura

Les axes identifiés par les services techniques de l'ARB et celles de la Mairie de Bujumbura sont les suivantes :

- Chaussée peuple Murundi et boulevard Mwambutsa ;
- Boulevard Mwezi Gisabo ;
- Avenue de l'Agriculture ;
- Avenue de l'OUA ;
- Avenue des Etats Unis ;
- Avenue de la Paix et avenue de l'Unité ;
- Les routes sortant de la capitale économique vers l'intérieur du pays (RN 3, RN 4, RN 7).

▪ Pour l'intérieur du pays

Pour l'intérieur du pays, nous priorisons trois axes ; à savoir : la RN1 (Rivière Gasenyi-Bugarama), la RN2 (Bugarama-Gitega) et la RN7 (Kamesa-Nyakararo) pour relier les deux capitales (Gitega et Bujumbura) par des routes en bon état.

Axes Routiers	Qualification	Aire des-nids-de poule [m ²]
RN1 (Rivière Gasenyi-Bugarama)	Protocolaire	4 050,00
RN2 (Bugarama-Gitega)	Protocolaire	10.057,00
RN7 (Kamesa-Nyakararo)	Protocolaire	11.812,55
Surface totale à traiter à l'intérieur du pays.		25.919,55

Tableau 3: Les axes prioritaires de l'intérieur du pays



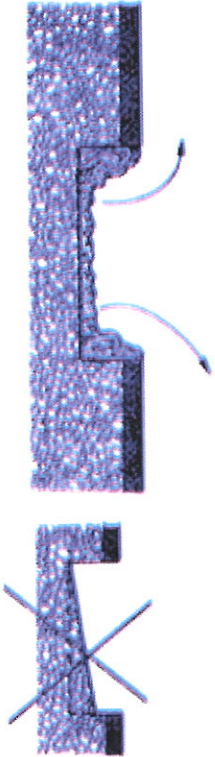
5. Méthodologie

Dans son guide des bonnes pratiques, le ministère des transports du Québec classe la réparation des Mairie en trois types :

- **Réparation urgente** : La réparation urgente consiste à colmater le nid-de-poule à l'aide d'un enrobé à froid. Les travaux sont réalisés manuellement et rapidement. La durée de vie d'une telle réparation est très réduite, elle varie entre deux semaines et deux ans.
- **Réparation temporaire** : La réparation temporaire consiste à colmater le nid-de-poule à l'aide d'un enrobé tiède ou à chaud. Les travaux de réparation sont réalisés rapidement de façon manuelle ou à l'aide d'un équipement spécialisé. La durée de vie de ce type de réparation est d'au plus deux ans, selon les conditions de réalisation ;
- **Réparation permanente** : La réparation permanente comprend une préparation minutieuse de la surface et la mise en place d'un enrobé à chaud selon les règles de l'art. La durée de vie de ce type de réparation est de l'ordre de cinq ans.

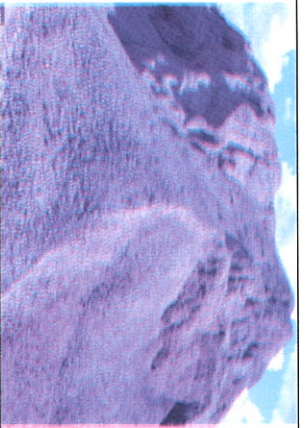
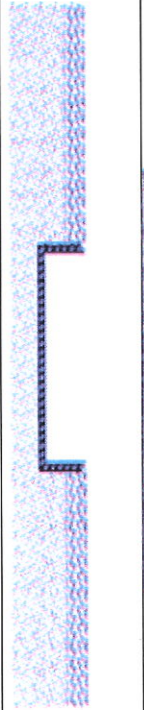


Ces dernières années, de Petites et Moyennes Entreprises (PME) ont réalisé les travaux de bouchage des nids-de-poule dans la ville de Bujumbura. Le constat est que chaque entreprise le réalisait à sa manière et ces réparations étaient très éphémères. Dans le but d'améliorer la qualité et la durabilité des réparations, d'être certain que les nids de poules sont bouchés de la même manière, de faciliter le contrôle de ce travail ; une méthodologie unique, simplifiée et facile à comprendre pour les manœuvres sera expliquée aux équipes qui seront sélectionnées pour faire ces travaux. Une identification est en cours pour le personnel qui a déjà réalisé ce genre de travail dans les entreprises privées partenaires de l'ARB.

Conformément à la réglementation en usage pour ce genre de travaux, cette campagne de bouchage de nids-de- poules va suivre les étapes suivantes (Tableau n°5) :

N°	Dénomination de l'étape	Schéma illustratif
1.	Installer une signalisation conforme aux normes.	
2.	Délimiter par marquage l'aire de réparation avec angles droits à l'aide d'une scie à sol (forme rectangulaire) : <ul style="list-style-type: none"> - L'aire doit être suffisamment grande pour permettre le matériel de compactage utilisé de se mouvoir facilement dans la fouille ; - Pour être certain d'avoir arraché les matériaux dégradés ou affectés par l'infiltration, le côté du rectangle le plus proche du bord du nid-de-poule est à 5 cm de celui-ci. 	
3.	Retirer tout matériau dégradé ou particule lâche et nettoyer à l'aide du balai de cantonnier.	
4.	Assécher la zone à réparer.	-

f

↳

<p>5. Lorsque le nid-de-poule est profond, mettre en place une quantité requise de granulats et compacter selon les exigences en vigueur.</p>	
<p>6. Appliquer un liant d'accrochage sur toutes les surfaces de contact en enrobé.</p>	
<p>7. Poser l'enrobé à chaud par couches de 50 mm d'épaisseur maximum</p>	
<p>8. Densifier l'enrobé à l'aide de la plaque ou du rouleau compacteur, selon les exigences en vigueur</p>	

Handwritten signature in blue ink.

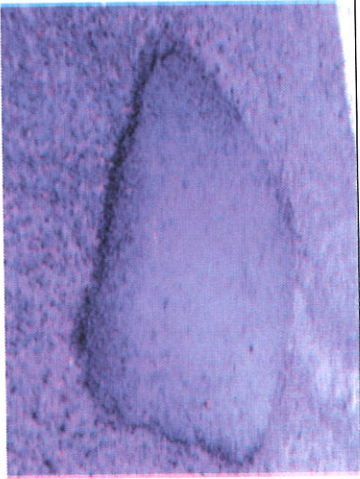
<p>9. S'assurer d'avoir une dénivellée maximale de 5 mm avec le revêtement adjacent.</p>	
<p>10. Nettoyer la surface de la chaussée.</p>	<p>-</p>

Tableau 4: Processus de bouchage des nids-de poule

Handwritten blue ink marks, possibly initials or a signature, consisting of a stylized 'F' and a horizontal line.

6. Organisation des équipes et organe de contrôle

En considérant les quantités déjà fournies et qui ne permettent pas de couvrir tout le réseau routier, les activités seront prioritairement exécutées dans la Brigade Régionale Ouest et la brigade Régionale Centre-Est sous la supervision de la Direction de l'Exécution des Travaux Routiers. Le contrôle et la surveillance des travaux seront assurés par les Cadres de la Direction Générale des Infrastructures du Ministère de tutelle. L'Inspection Générale du ministère pourra intervenir à tout moment sur recommandation de l'autorité hiérarchique.

Sachant que la saison sèche offre les meilleures conditions de travail, ces travaux devraient être entamés dans les plus brefs délais pour profiter du temps ensoleillé des mois qui viennent. Pour l'exécution des travaux sur les sections de routes prioritaires, huit (8) équipes seront constituées et chacune d'elles sera composée de :

- Un Chef d'équipe ;
- Quatre agents en charge de la préparation des surfaces ;
- Huit agents en charge de la préparation et de la cuisson du mélange ;
- Deux opérateurs de compacteurs.

Soit quinze (15) personnes par équipe à raison de 50 m² par jour.

Le bitume disponible dans les stocks de l'ARB va permettre de réaliser 53 000 m² avec un rendement journalier de 400m², la durée des travaux est estimée à 133 jours.

7. Coût des travaux

Les principaux prix qui consomment la plus grande partie du budget sont constitués :

- Du coût de 384 tonnes de bitume pour un montant de 844.416.000 FBU HTVA),
- Du coût d'achat de 5 773 tonnes d'agrégat pour un montant de 559.981.000 FBU HTVA
- Du coût d'achat du petit matériel en cours de commande pour un montant de 400.000.000 FBU ;

Les coûts des travaux seront aussi influencés par le salaire du personnel, la location de 8 camions bennes de 3 m3), l'achat du carburant et le coût du bois de chauffage. Le tableau n°6 donne les détails sur le budget nécessaire pour la réalisation des travaux par jour et par équipe. Il est à préciser que les couts unitaires sont fournis à titre prévisionnel particulièrement celui de la main d'œuvre qui reste négociable.

Désignation	Unité	Quantité	Coût unitaire	Coût total partiel
Location camions bennes	Camion-Jour	1	300 000	300 000
Carburant	litre	50	3 500	175 000
Tourbe	kg	800	250	200.000
Main d'œuvre	Nombre	12	15 000	180 000
Chef d'équipe	Nombre	1	50 000	50 000
Opérateurs-Compacteurs	Nombre	2	20 000	40 000
Coût total par jour par équipe				945.000
Cout total par jour pour les 8 équipes				7 560 000
Cout total pour les 133 jours (Durée globale des travaux)				1 005 480 000

Tableau 5: Estimation du coût des travaux de bouchage des Mairie

Ainsi le cout global des travaux de bouchage des nids-de-poule pour la première campagne avec 384 tonnes de bitume s'élève à :

Matériaux ou Prestations	Montant (En FBU)
Achat bitume	844 416 000
Achat agrégat	559 981 000
Achat matériel	400 000 000
Autres (Fournitures, location et main d'œuvre)	1 005 480 000
Cout global	2 410 277 000

Tableau n°6 : Récapitulatif des prix secondaires

8. Planning des travaux de bouchage des nids de poule

Nous avons remarqué qu'il n'y a pas beaucoup de compétences dans le bouchage des Mairie au Burundi. Au début, nous allons commencer par 6 équipes que nous sommes en train d'identifier et en fonction de l'acquisition de l'expérience, chaque équipe sera scindée deux pour y insérer d'autres personnels.

En considérant un rendement journalier de 50 m² par équipe qui équivaut à une superficie de 400 m² par jour dans toutes les 8 équipes utilisées en première campagne, le planning des travaux sur les premiers axes qui totalisent une surface des Mairie de 54663,55m².

Route	Durée	Année 2022				
		Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Préparatifs	Semaines					
Mwezi Gisabo (RP 126)	6	[Barre bleue couvrant Juin, Juillet, Août]				
Bvd Mwambutsa-Rivière Gasenyi	3	[Barre bleue couvrant début Juin]				
Avenue de l'OUA	3	[Barre bleue couvrant début Juin]				
RN 1 : Rivière Gasenyi-Bugarama	5	[Barre bleue couvrant début Juin]				
RN 2 : Bugarama-Gitega	8	[Barre bleue couvrant fin Août, début Septembre]				
RN 7 : Bujumbura-Nyakararo	8	[Barre bleue couvrant fin Août, début Septembre]				
RN 3 : Bujumbura-Gitaza	4	[Barre bleue couvrant début Juillet]				
RN 4 : Novotel-Chanic	4	[Barre bleue couvrant fin Août]				
RN 7 (Soldats inconnus-Kamesa)	4	[Barre bleue couvrant début Juillet]				

9. Conclusion

Comme la quantité de bitume à notre disposition ne permet pas de couvrir tous les nids-de-pour sur tout le réseau bitumé du pays, nous avons opté de faire une priorisation en commun accord avec les services techniques de la Mairie et en tenant compte de l'importance politique et économique des axes routiers. Le programme n'est qu'à ses débuts, nous allons continuer de faire une programmation annuelle de ces travaux. Dans le budget de l'année prochaine, la quantité de bitume à acheter sera augmentée. Le coût des travaux de bouchage des nids-de-poule sur les axes priorités s'évalue à deux milliards quatre cent dix millions deux cent soixante-dix-sept mille (2 410 277 000) Francs Burundais

Directeur de la Planification et Etudes

Ing. Balthazar MBONIMPA

Directeur Général de l'Agence
Routière du Burundi

Dr Ir Régis MPAWENAYO