

**EXAMEN PROFESSIONNEL DE PROMOTION INTERNE ET
EXAMEN PROFESSIONNEL D'AVANCEMENT DE GRADE DE
TECHNICIEN PRINCIPAL TERRITORIAL DE 2^{ème} CLASSE**

SESSION 2017

ÉPREUVE DE RAPPORT AVEC PROPOSITIONS

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Rédaction d'un rapport technique portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt. Ce rapport est assorti de propositions opérationnelles.

Durée : 3 heures

Coefficient : 1

SPÉCIALITÉ : RÉSEAUX, VOIRIE ET INFRASTRUCTURES

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce sujet comprend 25 pages.

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend
le nombre de pages indiqué.**

S'il est incomplet, en avertir le surveillant.

Vous êtes technicien principal territorial de 2^{ème} classe, au sein du service voirie de la ville de TECHNIVILLE comptant 50 000 habitants et 70 km de voirie communale.

La ville a beaucoup investi dans les aménagements en travaux neufs de voirie délaissant alors la part entretien des voiries existantes. Face à de nombreuses remarques des usagers sur la dégradation des voies, le maire a décidé d'allouer une partie du budget à l'entretien des voiries.

Dans un premier temps, le directeur général des services techniques vous demande de rédiger à son attention, exclusivement à l'aide des documents joints, un rapport technique sur l'entretien des voiries communales.

10 points

Dans un deuxième temps, il vous demande d'établir un ensemble de propositions visant à élaborer un plan pluriannuel d'entretien de la voirie communale.

10 points

Pour traiter cette seconde partie, vous mobiliserez également vos connaissances.

Liste des documents :

- Document 1 :** « Gestion de la voirie - Quelle politique d'entretien ? » - Nicolas Delecourt - *www.mairie2000.fr* - consulté le 21 novembre 2016 - 3 pages
- Document 2 :** « Les dégradations des chaussées » - *CETE SO* - 10 avril 2013 - 7 pages
- Document 3 :** « Guide méthodologique du réseau communal » - *www.cher.gouv.fr* - Mars 2012 - 3 pages
- Document 4 :** « L'entretien courant des chaussées » - *Service d'Etude Techniques des Routes et Autoroutes* - 1996 - 7 pages
- Document 5 :** « L'entretien des voies communales » (extrait) - Florence Masson - *www.mairie2000.fr* - consulté le 21 novembre 2016 - 1 page
- Document 6 :** « Les politiques d'entretien des voies communales » - Olivier Petiot - *Techni.cités* - 8 septembre 2010 - 2 pages

Documents reproduits avec l'autorisation du CFC

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.



Gestion de la voirie – Quelle politique d’entretien ?

Nicolas DELECOURT, Secrétaire général du SPRIR Nord-Pas-de-Calais

Commençons d’abord par quelques notions sur le niveau de service d’une route

Le niveau de service d'une route qualifie son aptitude à satisfaire les besoins exprimés ou implicites de l'usager, notamment en termes de **sécurité**.

Ce niveau de service est défini par le maître d'ouvrage, en fonction du TRAFIC prévisionnel.

Le niveau de service concerne principalement : la **portance**, l’**adhérence**, la **géométrie**, la **signalisation** horizontale et verticale, l’**éclairage** public, le drainage ...

Rappelons que la route supporte **88%** du transport de voyageurs et **88%** du transport de fret !

Une route régulièrement entretenue **dure longtemps**.

En revanche, **si aucun entretien** n'est réalisé, le niveau de service se dégrade rapidement : en fonction du temps, du trafic et du climat les premières dégradations apparaissent : **fissures**, faïençage... puis des dégradations plus graves : déformations, arrachements, nids de poule ...jusqu’à la ruine de la route !

L’expérience montre que les coûts de remise en état « curatifs » sont **5 à 10 fois** plus coûteux qu’une maintenance « préventive »

Ce sont donc les interventions **d’entretien et de maintenance** des chaussées, des ouvrages, des équipements, des dépendances... qui permettent de maintenir le niveau de service fixé par le maître d'ouvrage.

Ainsi l'entretien des chaussées a pour objectif de :

- maintenir leur capacité de portance en les préservant de leur ennemi n° 1 : l'eau
- permettre aux usagers de circuler sur une route sûre et confortable.

Pour atteindre ces objectifs, l'entretien d'une chaussée consiste à faire régulièrement des interventions classées en 2 familles :

- premièrement les interventions « **préventives** » réfléchies et définies à l'avance pouvant concerner :
 - soit l'ensemble de l'ouvrage, c'est l'entretien **général**
 - soit une partie de l'ouvrage, c'est ce qu'on appelle l'entretien **courant programmé**.
- La deuxième catégorie d'intervention sont les interventions « **curatives** » répondant à l'urgence sur une partie de la chaussée brutalement défectueuse et devenant dangereuse.

Comment définir la politique d'entretien

Pour mener une politique d'entretien digne de ce nom, il faut disposer d'indicateurs permettant :

- d'identifier les signes de dégradations du réseau
- d'en mesurer la gravité
- d'en mesurer l'urgence

Bref, tout ceci veut dire qu'il est important de **connaître** l'état de son réseau routier et d'en faire régulièrement un **DIAGNOSTIC**.

Il existe des solutions de diagnostic précis, capables de donner beaucoup d'information sur l'état d'une chaussée.

Au niveau d'une commune, dont les moyens sont limités, **quelques relevés visuels simples** faits par des spécialistes, de l'ensemble des voies divisées en segments homogènes peuvent contribuer à un diagnostic basique.

Par ordre de gravité, observez-vous par exemple :

- Un accroissement de trafic poids lourds ou d'engins agricoles
- Une usure du revêtement par :
 - *Plumage*, qui est l'état d'un enduit dont la mosaïque est rendue non jointive par départ de granulats
 - *Pelade*, qui est l'état d'un enduit présentant des manques par plaques
 - ou *ressuage*, qui est l'état d'un enduit caractérisé par la remontée de liant bitumineux
- Des fossés ou caniveaux mal entretenus ?
- Des fissures longitudinales ou transversales ?
- Du faïençage, signe annonciateur de la formation des **nids de poule...**
- Des déformations ? comme par exemple :
 - *L'affaissement de rives*, sorte de tassement de la chaussée le long des accotements formant parfois une cuvette accompagnée sur le bord de la chaussée d'un bourrelet de matériaux.
 - *Le flache*, tassement en pleine chaussée souvent de forme arrondie
 - *L'orniérage*, tassement en pleine chaussée au niveau du passage des roues des véhicules
- Enfin, une signalisation dégradée ?

...

Selon le nombre d'observations faites sur le segment de chaussée concerné, vous pouvez constater l'importance respective des opérations d'entretien préventif ou curatif.

En conclusion, pour une section de voirie donnée, le niveau de service attendu, le diagnostic de l'état de la chaussée et le type d'intervention définiront la politique **technique** adaptée.

LES DEGRADATIONS DES CHAUSSEES

CETE SO - 10 avril 2013



Journé séminaire ATP-cottre Sud-Ouest

- Le relevé de dégradations
 - A la base de toute stratégie d'entretien figure généralement un relevé des dégradations de surface et une interprétation associée.
 - En effet, la dégradation de surface constitue dans la plupart des cas, un des indicateurs les plus précoces et les plus sensibles de l'évolution des caractéristiques structurelles et de surface des chaussées.



Journé séminaire ATP-cottre Sud-Ouest

- Pour que le relevé de dégradations soit le plus efficient possible, il est nécessaire de bien définir les dégradations et leur niveau de gravité.
- Cette présentation est un léger rappel du catalogue des dégradations de surface des chaussées de 1998 (méthode d'essai n°52 complétement à la méthode d'essai N°38-2 relative au relevé de dégradation de surface des chaussées)



Journé séminaire ATP-cottre Sud-Ouest

- Pourquoi un relevé de dégradation
 - Le revêtement routier est sensible à plusieurs agents agressifs (circulation des véhicules, UV, viabilité hivernale, impact mécanique,...)
 - Un revêtement altéré laisse entrer l'eau, modifie l'uni longitudinal, impacte la macrotecture et donne une mauvaise image de l'état du réseau routier



Journé séminaire ATP-cottre Sud-Ouest

- Nous distinguerons :
 - Les dégradations des assises de chaussées, hors chaussée béton.
 - Les dégradations des couches de roulement :
 - Béton bitumineux, BBF
 - ESU, ECF, BBF

Les déformations de chaussées

- L'ornièrage à grand rayon

Déformation permanente longitudinale qui se crée sous le passage des roues et dont la largeur est supérieure à 80 cm de large.



- **Causes** : sous-dimensionnement de l'assise/réduction de portance du support dû à un mauvais drainage ou l'action du dégel.
- **Évolution** : faïencage dans l'ornière

Les déformations de chaussées

- L'affaissement hors rive (flashe)

Enfoncement ponctuel, flashe quand l'affaissement a une forme circulaire.



- **Causes** : sous-dimensionnement localisé de l'assise ou du sol support/présence d'eau provenant des couches supérieures (défaut de portance)
- **Évolution** : faïencage puis départ de matériaux.

Les déformations de chaussées

- L'affaissement de rive

Enfoncement prononcé localisé à la partie de la chaussée comprise entre le bord et la bande de roulement de rive.

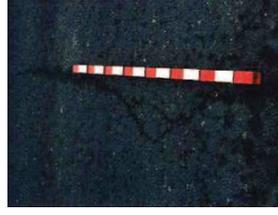


- **Causes** : sous-dimensionnement de l'assise ou sol support ou épaulement/drainage défectueux/retrait hydrique du sol (climat-végétation). Dégradation aggravée par la présence d'eau qui reste stockée dans le bas coté
- **Évolution** : faïencage au droit de l'affaissement

La fissuration

- La fissuration transversale

Fissuration sensiblement perpendiculaire à l'axe de la chaussée, isolée ou périodique d'espacement variable sur tout ou partie de la largeur de chaussée.



- **Causes** : remontée en surface d'une fissure de prise ou de retrait thermique ou remontée d'un joint transversal de mise en œuvre de l'assise traitée ou joint de reprise d'un tapis d'enrobé.



- **Évolution** : ouverture fine au début puis ramification, épaufrement puis faïencage puis départ de matériaux

La fissuration

- La fissuration longitudinale en bande de roulement

Fissuration sensiblement parallèle à l'axe de la chaussée, apparaissant exclusivement dans une bande de roulement.



- **Causes** : fatigue de la structure par excès de contrainte de la ou des couches traitées => sous dimensionnement ou décollement. Défauts de construction (mouvement de sols, retrait sol argileux)
- **Évolution** : ouverture fine au début puis ramification, épaufrement puis faïençage puis départ de matériaux

La fissuration

- La fissuration d'adaptation

Fissuration provenant de mouvements de sols : tassements d'épaulements, retrait hydrique, tassement de remblais, etc.



- **Causes** : voir définition.
- **Évolution** : anarchique (fonction de la localisation sur la chaussée)

La fissuration

- La fissuration longitudinale non spécifiques aux bandes de roulement

Fissuration sensiblement parallèle à l'axe de la chaussée, non limitée aux bandes de roulement.



- **Causes** : remontée d'un joint de mise en œuvre ou d'une fissure dans les couches inférieures/ Gonflement différentiel dû au gel.
- **Evolution** : ouverture fine puis ramification et épaufrement.

La fissuration

- Le faïençage dans les bandes de roulement

Ensemble de fissures entrelacées ou maillées.



- **Causes** : Fissures de fatigue dédoublées, décollement de la couche de roulement, portance insuffisante
- **Évolution** : Ouverture progressive des fissures jusqu'au départ des matériaux

Mode de dégradation

- Les phénomènes ci-dessus provenant de la dégradations des assises sont autant de points faibles dans lesquels l'eau s'infiltré et accélère la ruine de la chaussée pour arriver dans la plupart des cas à des départs de matériaux en surface de la chaussée, aux niveaux des fissures, des faîtençages pouvant aller jusqu'à la formation de nids de poule.



Les dégradations spécifiques aux couches de roulement en enrobés

- **Glaçage ou indentation**

Usure ou enfouissement des gravillons de la couche de roulement conférant à la surface .



- **Cause du glaçage** : manque de dureté des granulats.
- **Cause indentation** : surdosage liant/ qualité insuffisante du liant.
- **Évolution** : apparition par plaque au début puis généralisation à l'ensemble de la bande de roulement.

Les dégradations spécifiques aux couches de roulement en enrobés

- **Ornière à petit rayon**

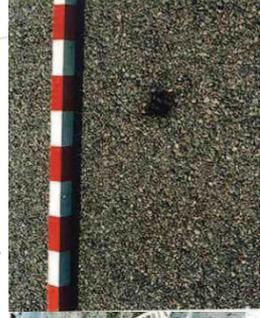
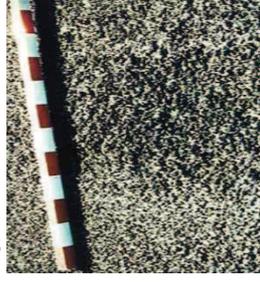
Déformation permanente longitudinale inférieure à 80 cm qui se forme sur le passage des roues.



- **Causes** : formulation inadéquate/ Trafic lourd canalisé/ Zone de rampe, de freinage ou à forte giration/Maniabilité élevée de l'enrobé.
- **Évolution** : augmentation de la profondeur d'ornièrre et formation de bourrelets.

Les dégradations spécifiques aux couches de roulement en enrobés

- **Départs de matériaux (arrachements)**



Désenrobages

Départ du mastic

Liant et fines

Pelade

Accrochage

Faible épaisseur

Nids de poule

Départ corps étranger

Accrochage

Les dégradations spécifiques aux couches de roulement en enrobés

• La fissuration anarchique

Fissuration provenant du vieillissement de l'enrobé.



- **Causes** : âge de l'enrobé, utilisation d'un liant dur, liant trop chauffé à la fabrication des enrobés.

Les dégradations spécifiques aux couches de roulement en ESU

Le ressuage



Excès de liant
Formulation/Omnière

Le peignage



Rampe de répandage
Température basse

Les dégradations spécifiques aux couches de roulement en ESU

Le plumage



Erreur de formulation
Température application basse
Température liant basse

La pelade



Couche accrochage
Support trop déformable

Relevé des dégradations de chaussée

Type, gravité

Classement en dégradations superficielles ou structurelles

Étendue

Zones homogènes de dégradations

Autres critères comme l'adhérence

Zones homogènes de solutions légères ou lourdes

L'auscultation de chaussée

- Pour avoir un relevé le plus complet possible d'un réseau routier important et planifier les interventions au plus juste :
 - Une campagne d'auscultation de chaussée avec des appareils dynamiques est nécessaire
 - Relevé de dégradation (DESY,...)
 - Analyse du profil en travers (TUS,...)
 - Analyse de l'uni longitudinal



L'auscultation de chaussée

- Analyse structurelle
 - Mesures de déflexions
 - Défectographe Lacroix (méthode d'essai LPC n°39)
 - Poutre benkelman
 - Mesure en continu de déformabilité sous charge. Estimation de l'état de la structure (préalable aux travaux d'entretien/barrières de dégel)



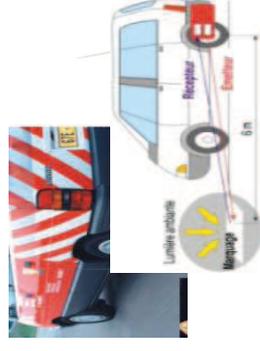
L'auscultation de chaussée

- Analyse structurelle
 - Carottage
 - Essai destructif. Détermination des épaisseurs, de la structure en place, de l'état des interfaces, de la profondeur d'une fissure
 - Méthode d'essai LPC n°43



L'auscultation de chaussée

- Évaluation du patrimoine
 - Rétroreflexion
 - Mesure dynamique : ECODYN
 - Mesure statique : LTL
 - Adhérence
 - Mesure statique : profondeur de macrotexture
 - Mesure dynamique : RUGOLASER
 - Autres outils : SCRIM, ADHERA ...



Traitement des données critères de décision

Zones homogènes	FG	TRAFIC PL (Nb de PL)	OR (%)	REP (%)	TRAFIC PL (Nb de PL)
Besoin d'étude Priorité 1	FG > 10	Trafic PL fort NBPL ≥ 150	OR fort OR ≥ 0		
Besoin d'étude Priorité 2	FG > 10	Trafic PL fort NBPL ≥ 150	OR faible OR = 0		
	FG ≤ 10			Beaucoup de réparations REP ≥ 30%	Trafic PL fort NBPL ≥ 150
Travaux d'entretien classique Priorité 1	FG > 10	Trafic PL faible NBPL < 150			
	FG ≤ 10			Beaucoup de réparations REP ≥ 30%	Trafic PL faible NBPL < 150
Travaux d'entretien classique Priorité 2	FG ≤ 10			Peu de réparations REP < 30%	

Classement en priorité d'entretien

Priorités	Zones homogènes			Travaux d'entretien classique Priorité 1
	Travaux d'entretien classique Priorité 3	Besoin d'étude Priorité 1	Besoin d'étude Priorité 2	
1	TxE-P3 < 50 %			
2	50 % ≤ TxE-P3 < 80 %		(BE-P1 + BE-P2) > TxE-P1	
			(BE-P1 + BE-P2) < TxE-P1	
3				
4	TxE-P3 > 80 %			
Sans Objet	<i>Auscultation prévue ultérieurement</i>			

GUIDE METHODOLOGIQUE DU RESEAU COMMUNAL

www.cher.gouv.fr

Définition d'une politique routière

Il s'agit d'une gestion raisonnée et optimale d'un patrimoine routier; d'une projection à court, moyen et long terme de son exploitation, de son entretien et de sa modernisation.

Détails de la démarche

1. Acquérir une bonne connaissance du réseau : descriptif technique et évaluation de son état et hiérarchisation par exemple en quatre catégories selon les critères suivants :
 - catégorie 1 : VC de liaisons intercommunales et voies principales,
 - catégorie 2 : VC voies de dessertes habitations
 - catégorie 3 : VC centre bourg à caractère de rues et places
 - catégorie 4 : Chemins ruraux

Etablir une hiérarchisation de la voirie communale sur le plan technique à partir des critères liés aux besoins en entretien et à l'importance économique, social et politique des liaisons assurées par les routes avec ses équipements (trottoirs, réseaux, éclairage, signalisations verticales et horizontales etc.) et suivant l'état de la chaussée au jour du recensement (nature et état couche de roulement et structure en rapport avec le trafic)

2. Définition d'objectifs : niveau de service, qualité d'entretien, ...
Quelle que soit la politique d'entretien adoptée, le niveau de service est variable avec le temps mais doit rester le plus homogène possible d'une route à l'autre de même catégorie pour l'utilisateur.
Il décroît avec l'augmentation des dégradations et s'améliore avec chaque remise en état.
La qualité d'entretien concerne la chaussée, les dépendances, la signalisation et les équipements mais aussi le traitement des chaussées en période hivernale etc.
La finalité de l'entretien est la sécurité de circulation, le confort de conduite, l'agrément des parcours et la conservation du patrimoine.
3. Une gestion programmée : stratégie d'entretien et programmes pluriannuels de modernisation avec enveloppe financière prévisionnelle.

Stratégie d'entretien : Déterminer l'ensemble des dispositions à prendre en type et fréquences de travaux pour atteindre un niveau de service.

Entretien courant des chaussées : Activités réalisées tout au long de l'année pour traiter des dégradations ponctuelles telles que les déformations, les fissures, les arrachements et les remontées de liant type ressuage.

Cet entretien courant peut-être subdivisé en deux catégories de travaux :

- l'entretien courant programmé donc organisé comme des travaux de reprofilage ou d'imperméabilisation localisée.
- l'entretien palliatif pour réparer des réparations quand elles présentent un danger pour l'utilisateur.

Entretien périodique des chaussées : Travaux programmés selon périodicité qui dépend de la constitution des couches de chaussée, du volume et type de trafic et du niveau de service.

Entretien d'urgence liée à la viabilité.

En service hivernal surtout mais aussi le dégagement des chaussées en cas d'obstacle ou d'ouvrages d'assainissement bouchés.

Autres activités d'entretien comme les accotements, les fossés, les plantations, la signalisation, les équipements de sécurité.

Il s'agit d'entretien systématique pour l'essentiel donc avec des fréquences prédéterminées ou si nécessité.

Déterminer une enveloppe financière prévisionnelle.

Sur la base des différents niveaux de priorité, le titulaire élaborera une enveloppe financière prévisionnelle en se fondant notamment sur des ratios pour des travaux similaires en distinguant le fonctionnement (entendu comme la totalité des actions qui permettent de garder la chaussée conforme à son utilité normale) de l'investissement (qui va au-delà de l'entretien par des actes de modification substantielle).

4. Un suivi et une évaluation des résultats obtenus.

Mettre en œuvre un outil simple de gestion permettant :

- de connaître l'utilisation des moyens disponibles (personnels, matériels, matériaux) ainsi que les coûts unitaires de certaines tâches spécifiques pour une meilleure productivité.
- un meilleur suivi d'exécution par des comptes-rendus de chantiers et de coordination.
- une meilleure appréhension des coûts unitaires d'entretien.

On imagine ainsi rapidement l'intérêt que pourrait avoir un Système d'Information Géographique.

En effet, cet outil informatique permettrait d'avoir une représentation graphique en temps réel de la voirie tant en ce qui concerne son état matériel (détérioration, empiètement...) qu'en ce qui concerne sa situation juridique.

Ainsi, le SIG apparaît alors comme un formidable outil d'aide à la décision pour la voirie puisqu'en recoupant la situation des voies et les autres données contenues dans le SIG (extension des zones urbaines, parcours de randonnée...), les améliorations et modifications à apporter au réseau viaire deviennent quasiment évidentes.

Bien entendu, on ne peut négliger que le coût financier de création mais aussi de gestion du SIG le tient hors de portée de la plupart des communes. Toutefois, avec l'intercommunalité et le transfert de la compétence voirie, la mise en place d'un SIG paraît alors bien moins utopique.

Qui se prête bien à une gestion communautaire des voiries communales.

1. Mise en commun des budgets : capacité d'engagement d'opérations plus importantes ; possibilité de commandes groupées moins onéreuses.
2. Homogénéisation de la qualité du réseau à un niveau plus global (approche territoriale).

Quel est l'intérêt d'une politique routière pour une gestion technique de son réseau.

1. L'entretien préventif du réseau routier est moins coûteux que l'intervention curative et permet de conserver un meilleur niveau de service. Il permet l'étalement des dépenses dans le temps et facilite l'anticipation financière.
2. La hiérarchisation du réseau et la définition de niveaux de service par catégorie ouvre un débat et l'obtention d'un consensus sur des objectifs en faisant abstraction des intérêts localisés. L'exercice de programmation des opérations de modernisation peut se faire ensuite dans une plus grande transparence et une meilleure maîtrise des souhaits des différentes communes.
3. Les programmes de modernisation sont établis par rapport à des objectifs de niveau de service clairement affichés; atout de communication au niveau d'une intercommunalité.
4. Possibilité de faire naître des programmes spécifiques (sécurité,...)
5. L'existence d'une stratégie d'entretien programmé facilite le travail de gestion technique et l'élaboration des programmes annuels.
6. L'analyse de différentes stratégies permet de faire le choix optimal au regard des budgets disponibles et des objectifs visés.
7. L'affichage d'un programme pluriannuel satisfait plus d'usagers et d'élus que l'affichage du seul programme de l'année

Dans tous les cas, le service devra promouvoir à chaque fois que possible la définition d'une politique globale de gestion et d'entretien de la voirie selon des principes de développement durable en prenant également en compte les déplacements selon tous ses modes avec les questions d'accessibilité et la sécurité routière en cohérence avec les lieux tant au niveau de l'urbanisme, des transports que des équipements publics.

A titre d'exemple, le service peut suggérer le recours à des matériaux recyclés ou retraités en place, une politique d'effacement d'obstacles latéraux, une politique de fauchage et de débroussaillage respectueuse de l'environnement, une mise en accessibilité de la voirie et des espaces publics.

Il est important que le maître d'ouvrage définisse les objectifs poursuivis :

- S'agit-il de mettre en place une politique routière complète (réseau hiérarchisé, niveaux de service en entretien et en modernisation, gestion du patrimoine chaussées, des dépendances, optimisation de l'intervention des services en régie; ...) ?
- S'agit-il uniquement de disposer d'une gestion programmée de l'entretien chaussées ?

L'ENTRETIEN COURANT DES CHAUSSÉES

GUIDE PRATIQUE

Edition 1996

Document diffusé par le :



Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes

46, Avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92223 BAGNEUX CEDEX - FRANCE

Tél. : (1) 46.11.31.31 - Télécopieur : (1) 46.11.31.69

(...)

2 Pourquoi les chaussées se dégradent ?

Les causes de dégradations sont :

■ Le trafic :

Au passage d'un véhicule la chaussée accuse une petite fatigue. De ce point de vue les poids lourds sont particulièrement agressifs : le passage d'un essieu de 13 tonnes a autant d'effet sur la structure de la chaussée que celui d'un million de véhicules de tourisme. La répétition des charges entraînent une fatigue générale de la chaussée qui présente alors des dégradations.

Le frottement des pneumatiques en mouvement sur la couche de roulement conduit également par usure à son vieillissement.

Les efforts tangentiels et transversaux notamment pour les chaussées de giratoire peuvent donner lieu à des dégradations de la chaussée.

■ Les conditions climatiques :

L'eau superficielle (pluie) ou interne (source) associée au problème du gel entraîne de nombreux désordres. De même, les variations de température et dans une moindre mesure l'action du soleil accélèrent le vieillissement des bitumes, et celui des chaussées.

■ Les malfaçons :

Les malfaçons d'origines diverses lors de la construction ou de l'entretien (mauvais matériaux, épaisseurs insuffisantes, etc.) et également les tranchées exécutées ultérieurement sont cause de désordres.

■ Les accidents, les incidents :

Des dégradations ponctuelles peuvent être causées suite à des accidents de circulation ou des utilisations anormales du domaine public.

9 Comment aborder l'entretien

Rappelons que l'objectif de l'entretien des chaussées est de :

- maintenir leur capacité de répartition des charges supportées c'est l'aspect structure
- permettre aux usagers de circuler sur une route sûre et confortable c'est l'aspect sécurité confort

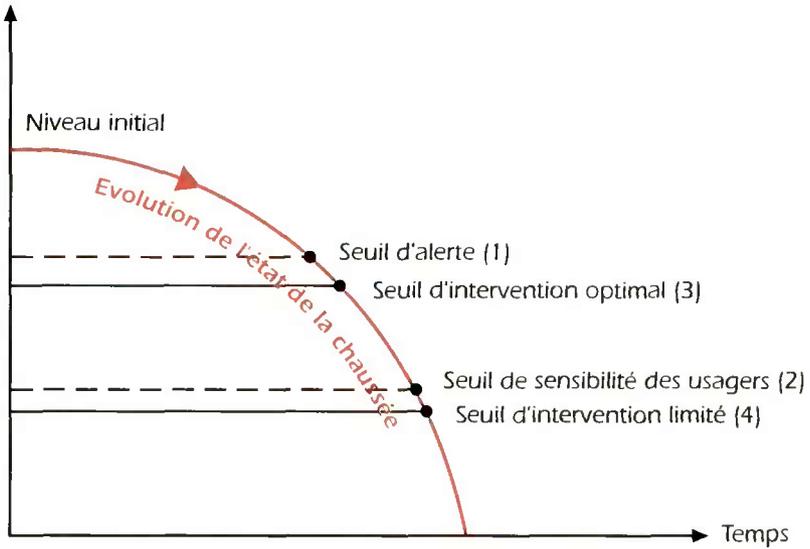
Comme pour un bâtiment, l'entretien d'une chaussée consiste en une succession de deux types d'interventions :

- interventions réfléchies et définies à l'avance pouvant concerner :
 - soit l'ensemble de l'ouvrage (entretien général),
 - soit une partie de l'ouvrage (entretien courant programmé).
- interventions d'urgence sur une partie de l'ouvrage brutalement défectueuse et devenant dangereuse (entretien courant curatif).

La réussite vis-à-vis des objectifs de l'entretien des chaussées doit conduire à des interventions d'urgence rares car elles symbolisent l'échec de l'entretien courant programmé et a foriori de l'entretien général.

Exemple d'évolution du niveau de service de service d'une chaussée

Indicateur de niveau de service



- (1) Dégradations perçues par le technicien et non par l'utilisateur. (fissures, faïençage, ...).
- (2) Dégradations perçues par l'utilisateur. (nids de poule, déformations profondes, ...).
- (3) Interventions du type entretien préventif, sur tout ou partie de la chaussée.
- (4) Interventions du type entretien curatif sur la dégradation.

10 Notions sur les niveaux de service

Le niveau de service d'une route qualifie l'aptitude de celle-ci à satisfaire les besoins exprimés ou implicites de l'utilisateur. Il dépend donc de la qualité des éléments qui composent la route : Chaussée, équipements, signalisation, dépendances ...

Des indicateurs servent à quantifier le niveau de service ; ils sont à définir pour chaque élément cité au paragraphe précédent : Par exemple pour ce qui concerne la chaussée, les dégradations que l'on relève visuellement.

Le niveau de service d'une route est choisi par le maître d'ouvrage, généralement en fonction de l'intérêt socio-économique de celle-ci et des budgets disponibles pour le maintenir. En effet, si aucun entretien n'est réalisé, le niveau de service se dégrade (voir schéma p.28). Ce sont donc les interventions d'entretien et de maintenance des chaussées, des ouvrages, des équipements, des dépendances ... qui permettent de maintenir le niveau de service fixé par le maître d'ouvrage.

Il est important pour l'utilisateur que le niveau de service d'une route soit homogène entre deux points marquant l'itinéraire (Par exemple : Ville, bourg ou carrefour important) afin qu'il ne soit pas surpris par une baisse brutale de la qualité du service qui lui est offert.

II Choix des remèdes en fonction des routes

En fonction des niveaux de services attendus. Les routes peuvent être classées en 2 groupes :

■ 1^{er} Groupe : Routes à niveau de service élevé

Elles correspondent généralement aux Routes Nationales et aux Routes Départementales très circulées. Elles sont larges (de l'ordre de 6 mètres) et possèdent en général une assise épaisse comportant en totalité ou en partie des matériaux traités.

La programmation de l'entretien vise à limiter les opérations d'entretien courant coûteuses, dangereuses pour le personnel et souvent inadap-
tées.

■ 2^{ème} Groupe : Routes à niveau de service moyen ou faible

Elles correspondent à une bonne partie des Routes Départementales et Communales ; le trafic y est modéré ou faible. Ces routes sont étroites et les chaussées y sont constituées en général par une assise souple et peu épaisse. Généralement, l'entretien est assuré par une succession d'en-
duits superficiels, accompagné si nécessaire par un reprofilage.

Les nécessités d'entretien courant peuvent y être fortes.

Lorsque les dégradations se généralisent, une réflexion est nécessaire pour déterminer l'opportunité d'une intervention sur l'ensemble de la chaussée.

En résumé, pour l'entretien courant d'une chaussée

- La décision de le réaliser dépend :
 - du niveau de service visé,
 - des dégradations de la chaussée,
 - de l'entretien généralisé prévu à court terme.
- La façon de le réaliser sera adaptée en fonction :
 - du trafic,
 - du type d'assise,
 - de la nature de la couche de roulement.

Le tout en fonction :

- du contexte géographique :
 - route de montagne,
 - route de bord de mer,
 - route urbaine.
- de l'environnement
 - rase campagne,
 - urbain.

L'entretien des voies communales

Florence MASSON, Conseillère technique à l'AMF

extrait

Le maire, est tenu d'édicter les mesures nécessaires à l'entretien convenable des voies communales, tout en sachant que « *Les dépenses d'entretien des voies communales font partie des dépenses obligatoires mises à la charge des communes [..]* » (L 141-8 du code de la voirie routière).

1 - L'étendue de l'obligation d'entretien

L'entretien de la voirie constitue une lourde charge pour les communes : il s'agit de maintenir les qualités des différents ensembles de la voirie, pour assurer ses principales fonctions. **Les travaux relevant de cette obligation sont :**

- le maintien ou le rétablissement des qualités superficielles de la chaussée (uni, rugosité, imperméabilité, modification substantielle des tracés ou profils et portance de la chaussée),
- le maintien ou le rétablissement des accessoires de la chaussée : nivellement, curage, désherbage, débroussaillage, rétablissement des trottoirs et pistes cyclables, entretien des talus, réfection des maçonneries, jointements et enduits de soutènement,
- le maintien des conditions d'écoulement des eaux,
- la mise en état ou le maintien de la signalisation,

Exemples : balayage, nettoyage, déneigement, lutte contre le verglas...

2 - La nécessité d'assurer l'entretien « normal » des voies communales

La commune est donc tenue d'assurer un entretien « normal » des voies communales : L'entretien est considéré comme normal quand les obstacles qui se trouvent sur la voie sont seulement ceux que l'on peut s'attendre à rencontrer. Lorsque l'obstacle est plus important, et qu'il dépasse ce qui peut être considéré comme admissible, l'entretien n'est considéré comme convenable que si cet obstacle a fait l'objet d'une signalisation suffisante, compte tenu des circonstances de temps et de lieu. Il en va de même si l'obstacle, certes important, est survenu trop récemment, la commune n'ayant pas encore pu y remédier.

3- La responsabilité de la commune en cas de défaut d'entretien « normal » des voies communales. Lorsque l'entretien des voies communales n'est pas normal, la responsabilité de la commune peut être engagée vis-à-vis de toute victime, devant les juridictions administratives.

C'est à la commune qu'incombe la charge de dégager sa responsabilité. Pour ce faire, elle doit prouver que le dommage subi ne provient pas d'un défaut d'entretien « normal » de la voie communale en cause.

4 - Le financement des dépenses d'entretien des voies communales

L'entretien de la voirie communale entraîne des dépenses importantes pour les communes. Afin de financer cet entretien, la commune peut parfois instituer des contributions spéciales, comme celle pour remise en état d'une voie communale dégradée.



Les politiques d'entretien des **voies communales**

Les voiries urbaines totalisent un linéaire de quelque 500 000 km en France. Leur entretien représente, pour les communes, un enjeu fort compte tenu des conséquences qui peuvent découler de l'état des chaussées que ce soit en matière de sécurité, de trafic, de bruit, et d'esthétique.

Le domaine public routier est constitué, au sens du Code de la voirie routière, comme comprenant l'ensemble des biens du domaine public de l'État, des départements et des communes affectés aux besoins de la circulation terrestre. Dans ce cadre, la voirie urbaine a pour fonction d'assurer, tous modes confondus, les déplacements des biens et des personnes, les accès aux habitations, commerces et lieux de travail ou de loisir mais aussi participe, par son aspect visuel, au cadre de vie urbain. À ce titre, elle revêt un rôle économique et social essentiel.

Un poste de dépenses contraint

Les voies urbaines, pour la plupart des voies communales ou relevant de structures intercommunales, représentent, en France, un linéaire de plus de 500 000 km. Leur entretien relève d'une obligation faite aux communes via l'article L.221-2 du Code des communes, repris par l'article L.141-8 du Code de la voirie routière. Il s'agit donc, pour les collectivités, d'un poste de dépenses contraint, présentant un enjeu fort, et pour autant nécessairement limité du point de vue budgétaire.

À cette problématique, s'ajoute la question de la prise en compte d'évolutions réglementaires qui peuvent modifier la stratégie en terme d'entretien des réseaux de voiries urbaines. Ainsi, la prise en compte des réglementations relatives aux personnes à mobilité réduite (loi du 11 février 2005, décrets du 21 décembre 2006 et arrêté du 15 janvier 2007) ou aux modes de déplacement doux (notamment l'article 20 de la loi sur l'utilisation rationnelle de l'énergie – Laure – du 30 décembre 1996) peut aussi influencer certains programmes d'entretien dès lors qu'ils se rapportent à certains types d'interventions comme la réfection de trottoirs, ou lorsqu'on modifie l'assiette ou la structure de la voie.

De fait, pour garantir sa réelle efficacité, l'entretien des voiries urbaines doit pouvoir s'appuyer sur une démarche permettant, au travers d'une bonne connaissance du réseau et de son état, le maintien du patrimoine à un niveau de service acceptable au regard des possibilités financières de la collectivité maître d'ouvrage.

Une politique d'entretien qui se décline en quatre étapes

1. Connaître le réseau de voies urbaines

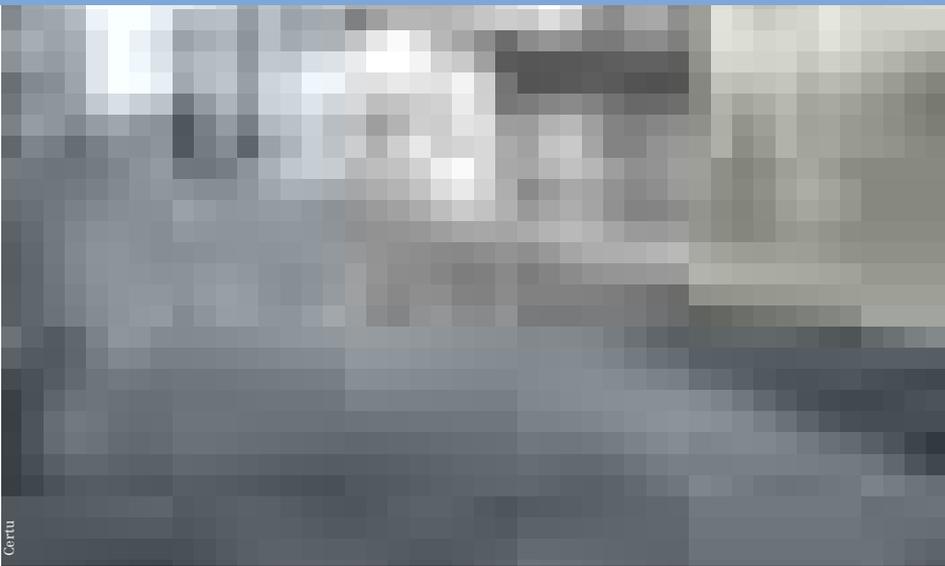
La connaissance du réseau se déroule en deux phases consécutives. En premier lieu, il s'agit de recenser le patrimoine communal. Cette étape fondamentale permet au gestionnaire de connaître précisément les voiries dont il a la charge et permet, par la suite, de disposer d'éléments factuels et exhaustifs permettant de décliner efficacement une politique d'entretien. En second lieu, le maître d'ouvrage va mettre en place un système de recueil d'informations permettant d'obtenir une bonne description de la chaussée et de ses dépendances. Ces informations seront indispensables pour hiérarchiser le réseau et mettre en place la programmation pluriannuelle des travaux.

2. Définir une politique technique

Toute action d'entretien et de programmation de travaux nécessite, au préalable, la définition par le maître d'ouvrage d'une politique technique. Cette politique vise, dans un premier temps, à établir une hiérarchisation du réseau et en déduire des niveaux de service. À ces différents niveaux de service vont correspondre différentes stratégies d'entretien qui définissent le type (les choix techniques correspondant au niveau de la voirie), l'occurrence et les modes d'intervention.

Ainsi, il convient à ce stade de rappeler que deux modes d'intervention sont envisageables :

- l'entretien préventif, qui consiste à réaliser des travaux sur les voies pour conserver le



Certu

patrimoine dans un état de service satisfaisant avant que n'apparaissent les dégradations;

- l'entretien curatif, qui consiste à réparer les dégradations avérées.

Entre ces deux choix extrêmes, il est possible de concevoir des politiques intermédiaires qui consisteront à adapter la qualité des interventions (préventif ou curatif) en fonction du budget communal et de l'état du réseau.

La figure ci-dessous, qui représente le lien entre le niveau de service souhaité (qualifié par l'état de la voirie en ordonnée) et le délai d'intervention (en abscisse), montre ainsi que la collectivité peut envisager différentes stratégies d'entretien de son patrimoine de voiries communales.



3. Suivre et évaluer l'état des voies

La mise en œuvre d'une politique technique sur un réseau nécessite de définir des indicateurs fiables de la qualité intrinsèque des structures et couches de surface applicables à chaque voie. C'est lors de cette étape que la collectivité met en place une méthode de suivi global de l'évolution de son patrimoine dans le temps.

Très souvent, les parties du réseau étudié ne seront pas homogènes sur toute leur longueur, tant en terme de structure (présence de matériaux différents, épaisseurs variables), que de dégradations et déformations.

Il est donc nécessaire de rechercher un découpage en sections dites homogènes, c'est-à-dire présentant une structure et un comportement mécanique identique, ou assez semblable. Le découpage en zones homogènes permet d'optimiser les travaux de remise en état pour chaque zone ainsi définie.

4. Programmer l'entretien

La programmation des travaux est en définitive l'aboutissement d'une démarche d'ensemble ayant contribué à définir une politique d'entretien. Elle se décline sur la base d'une planification pluriannuelle nécessaire pour maîtriser au mieux les dépenses de la collectivité.

Dans le cadre de l'élaboration d'un plan pluriannuel, le gestionnaire peut échelonner ses travaux d'entretien et par exemple privilégier dans le temps les travaux d'entretien courant par rapport aux grosses réparations ou aux travaux d'investissement (classe budgétaire), ou bien ventiler sur différentes années, les types de travaux : à l'année « n » les travaux ponctuels, à l'année « n + 1 » les travaux semi-lourds et l'année « n + 2 » les travaux lourds. ■

Pour en savoir plus

Le Certu a édité en avril 2010 un guide à l'intention des collectivités, qui propose une méthodologie pour la préparation des programmes d'entretien, et développe quelques solutions pour les cas les plus simples.

