



Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité

# **GEPUR : Gestion et Entretien du Patrimoine Urbain et Routier - Méthodes, outils et techniques**

**Volet n°1 : Routes Interurbaines  
et traverses d'agglomérations**

# Sommaire

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 - Préambule</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>2 - Principes de la démarche</b> .....                                 | <b>3</b>  |
| <b>3 – Etat des lieux</b> .....   | <b>5</b>  |
| 3.1 - Caractéristiques générales du réseau.....                           | 5         |
| 3.2 - Détail du réseau.....   | 5         |
| 3.2.1 - Couches de roulement : état du patrimoine et renouvellement ..... | 5         |
| 3.2.2 - Structures de chaussées .....                                     | 5         |
| <b>4 – Méthode de hiérarchisation d’un réseau</b> .....                   | <b>7</b>  |
| 4.1 - Objectifs de la hiérarchisation d’un réseau routier.....            | 7         |
| 4.2 - Démarche.....   | 7         |
| 4.3 - Définition des fonctions.....                                       | 7         |
| 4.4 - Définition des critères.....  | 8         |
| 4.5 - Classement du réseau en catégories.....                             | 8         |
| 4.6 - Les acteurs.....  | 9         |
| 4.7 - La restitution.....   | 10        |
| <b>5 – Définition des niveaux de service</b> .....                        | <b>13</b> |
| 5.1 - Mode de dégradation des chaussées .....                             | 13        |
| 5.2 - Définition du niveau de service .....                               | 15        |
| <b>6 – Evaluation d’état du patrimoine</b> .....                          | <b>19</b> |
| 6.1 - Méthode utilisant des AGR (exemple) .....                           | 20        |
| 6.2 - Méthode simplifiée (exemple).....                                   | 21        |
| 6.3 - Méthode mixte .....   | 21        |
| <b>7 – Méthodologie et techniques d’entretien routier</b> .....           | <b>22</b> |
| 7.1 - Domaines autres que la chaussée .....                               | 22        |
| 7.2 - Domaine chaussée .....  | 23        |
| <b>8 – Stratégie</b> .....  | <b>27</b> |
| 8.1 - Définition des priorités .....                                      | 27        |
| 8.2 - Incidence des techniques sur les niveaux de qualité .....           | 28        |
| 8.3 - Elaboration de la stratégie .....                                   | 28        |
| 8.4 - Scénarios types .....   | 30        |
| <b>9 – Elaboration du budget</b> .....                                    | <b>31</b> |
| 9.1 - Estimation initiale .....   | 31        |
| 9.2 - Ajustements possibles.....  | 32        |
| 9.3 - Impact sur le long terme.....                                       | 32        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>10 – Exemples de mise en pratique de la méthode GEPUR.....</b>          | <b>33</b> |
| 10.1 - Exemple n° 1 .....  | 33        |
| 10.2 - Exemple n° 2 .....  | 41        |
| <br>   |           |
| <b>Terminologie .....</b>  | <b>50</b> |
| <b>Références bibliographiques.....</b>                                    | <b>51</b> |
| <b>Annexes :</b>   |           |
| Annexe 1 : Dégradations de chaussées .....                                 | 53        |
| Annexe 2 : Exemples de définition d'objectifs qualité.....                 | 65        |
| Annexe 3 : Fiches techniques d'entretiens routiers et des revêtements..... | 69        |

# Préambule

Le réseau routier français comporte en ce début de XXIème siècle plus d'un million de kilomètres de routes : 20 000 km appartiennent à l'Etat, 375 000 km relèvent des départements, et plus de 600 000 km sont gérés par les communes. Ce réseau, irrigant finement le territoire, ne nécessite plus aujourd'hui de développements importants, si ce n'est quelques extensions ou aménagements liés à la sécurité, à la décongestion d'axes ou aux désenclavements.

Ce réseau routier, très dense, favorise les échanges commerciaux de et vers toute l'Europe, et contribue ainsi à l'attractivité économique de la France. Sur le plan touristique notamment, les routes de France contribuent pour nombre d'entre elles à l'image de la France (routes des vins, routes des crêtes, routes des fronts de mer, routes du Tour de France ...). Enfin, elles permettent l'accès de tous aux services et à la culture.

Ce réseau représente une valeur financière considérable pour chaque maître d'ouvrage, souvent sous-estimée, et il convient de l'entretenir avec soin de façon à préserver tant sa qualité d'usage que sa valeur patrimoniale. A titre d'exemple, le seul réseau routier national, géré par l'Etat, est estimé à 250 milliards d'euros<sup>(1)</sup> (soit 12,5 millions d'euros en moyenne par kilomètre) pour une reconstruction à neuf.

Or, les crédits disponibles pour assurer cet entretien ne cessent de régresser. D'autres besoins, notamment sociétaux, sont en pleine expansion, et conduisent les maîtres d'ouvrage à ré-affecter des dépenses jusque-là dédiées aux infrastructures. Cet arbitrage repose sur le fait que la demande sociale est croissante, et que les réseaux routiers apparaissent en bon état.

De fait, le réseau interurbain principal, fortement circulé, a été construit ou réhabilité au cours des quarante dernières années, et est plutôt bien entretenu. Mais le réseau secondaire interurbain, issu du réseau historique et constitué pour l'essentiel de chaussées à assises granulaires, est moins circulé, et l'entretien y est variable ; certaines routes à faible trafic sont en mauvais état.

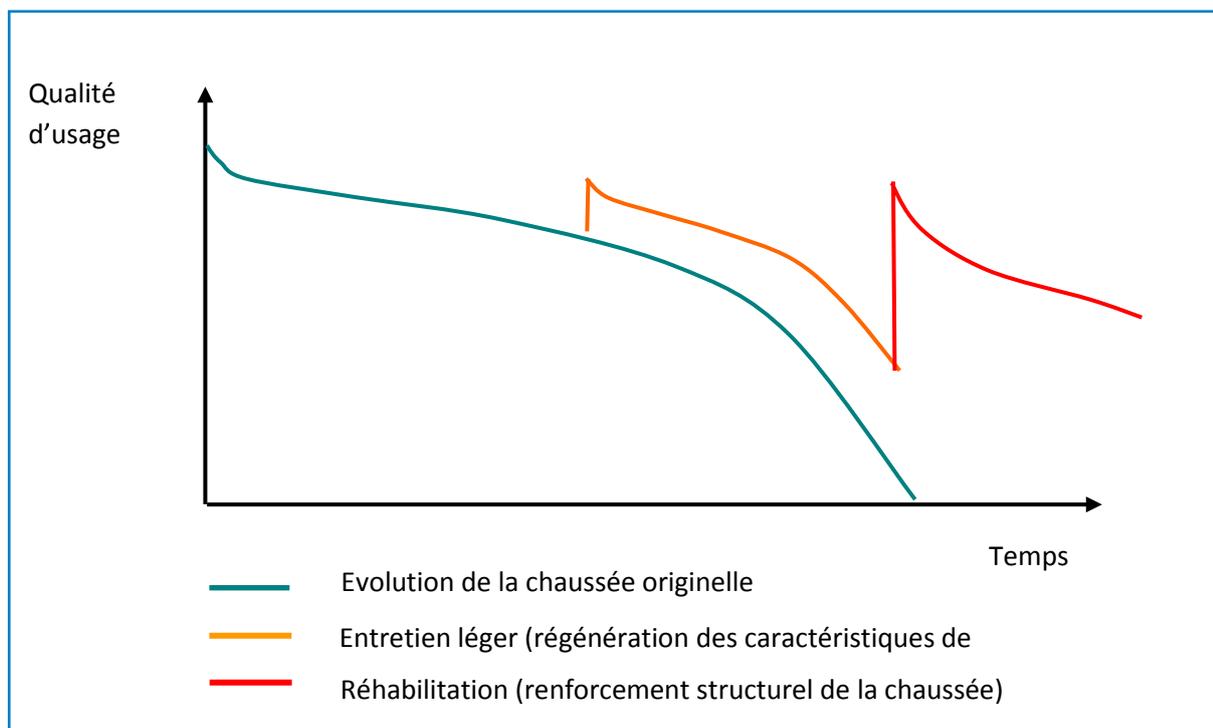
Il en est de même pour les réseaux urbains, dont la qualité d'usage est variable. Outre les périodes de renouvellement des couches de surface, les interventions des concessionnaires viennent altérer les structures bien avant le terme de leur durée de vie prévisionnelle. Les conditions de travaux, plus complexes en milieu urbain, rendent les structures plus fragiles.

Dans les départements, la réduction des dépenses dédiées à la route fait qu'aujourd'hui, le taux de renouvellement des couches de roulement n'est que de 4 à 8%, ce qui induit une durée de vie de ces couches comprise entre 12 à 25 ans. Cette durée de vie théorique est incompatible avec la durabilité des techniques actuelles, plus proche de 8 à 12 ans ; celle-ci peut atteindre une vingtaine d'années, voire plus, sur les voies faiblement circulées. Cet allongement de la durée de vie attendue des couches de roulement aura différentes conséquences.

En premier lieu, il posera des problèmes de sécurité des usagers (dégradations, glissance, ...).

Ensuite, la dégradation des couches de surface induira nécessairement une accélération de la ruine des couches sous-jacentes constituant le corps de chaussée, principalement en raison des infiltrations d'eau (figure 1). Si le taux de renouvellement actuel des couches de roulement est maintenu en l'état, le réseau routier ne peut que se dégrader à court terme. Or, la réparation des couches d'assises, plus profondes, est plus coûteuse que le renouvellement des seules couches de surface (dans un rapport de 1 à 4, voire 1 à 10 selon la technique).

<sup>(1)</sup> Ce chiffre intègre le coût total des infrastructures (chaussées, ouvrages d'art, équipements)



**Figure 1** : Evolution de la qualité d'usage d'une chaussée avec le temps

Cette dégradation est déjà manifeste ; le Forum économique mondial classe ainsi la France au 7<sup>ème</sup> rang mondial sur le critère "qualité des routes" en 2015, alors qu'elle occupait le 1<sup>er</sup> rang en 2011, et le 4<sup>ème</sup> en 2014.

Enfin, la réduction des crédits dévolus à l'entretien des routes se traduit en terme d'emplois locaux et d'image pour la collectivité. En effet, l'entretien des routes repose sur des entreprises routières, nationales ou locales, réparties sur l'ensemble du territoire ; elles constituent un employeur de proximité, y compris pour des personnes faiblement qualifiées. L'état des routes est aussi la première impression perçue par l'usager sur la collectivité gestionnaire, et la remise à niveau d'un itinéraire est considérée par l'utilisateur comme une marque d'attention du maître d'ouvrage à son encontre.

Dans les villes, la moindre agressivité du trafic conduit de manière satisfaisante à des durées de vie des couches de surface proche de vingt ans, voire plus, hors interventions sur réseaux qui endommagent de façon prématurée leur qualité d'usage.

Il revient aux maîtres d'ouvrage en charge des réseaux routiers de se doter d'une démarche de gestion et d'entretien des routes, permettant un dialogue constructif entre décideurs et services techniques, afin d'élaborer conjointement une politique d'entretien sur les moyen et long termes, corrélée avec les moyens financiers mobilisables.

Ce guide, rédigé par un groupe constitué de représentants de services techniques de la région Est de la France<sup>(2)</sup>, a pour but d'aider un gestionnaire de réseau routier à organiser la gestion et l'entretien de ses chaussées. Il est organisé en chapitres qui aident le gestionnaire à hiérarchiser son réseau en plusieurs catégories, puis à définir pour chacune d'elle un niveau de service de référence. Les chapitres suivants proposent une méthodologie d'évaluation de l'existant, puis une démarche de programmation, enfin une description des solutions techniques envisageables.

<sup>(2)</sup> Le groupe a travaillé dans le cadre de l'étude GEPUR (Gestion et Entretien du Patrimoine Urbain et Routier), menée sous l'égide de la Cotita Est de septembre 2012 à mars 2016.

## 2 - Principes de la démarche

Les routes départementales jouent un rôle essentiel dans les échanges au sein d'un département en irrigant toutes les contrées du territoire pour permettre le bon déroulement des activités économiques (transports des marchandises et circulation des personnes), sociales, culturelles... Si elles traversent les communes, elles ont surtout pour fonction principale de les relier entre elles et la longueur la plus importante est localisée hors agglomération (environ les 2/3 du réseau départemental, en moyenne).

Face aux contraintes budgétaires croissantes, l'investissement est aujourd'hui réduit, et l'entretien est devenu plus que jamais indispensable, puisque 1 euro non dépensé aujourd'hui entraînera une dépense de 3 à 4 euros (voire plus) en investissement pour des travaux de réhabilitation dans l'avenir (notion de dette grise). Il convient donc de pouvoir estimer les dépenses régulières de l'entretien au mieux, de manière à conserver un patrimoine en l'état pour qu'il puisse poursuivre son rôle le plus longtemps possible dans les meilleures conditions possibles.

Le présent document propose une démarche rationnelle de programmation de l'entretien routier, pour un réseau de routes départementales inter-urbaines, dans un double but : optimiser l'entretien de son réseau avec une vision pluri-annuelle, et engager le dialogue avec les élus en ayant des bases techniques et financières de référence.

La démarche comporte plusieurs étapes qui font l'objet d'autant de chapitres (figure 2).

Connaître le réseau et ses caractéristiques sont un préalable nécessaire pour le gestionnaire ; le **chapitre 3** propose une méthodologie permettant de dresser un état des lieux du réseau routier.

Le réseau routier clairement identifié est alors classé en catégories, à partir des grandes fonctions auxquelles doivent répondre les routes : c'est l'objet du **chapitre 4**.

Un niveau de service peut alors être défini pour chaque catégorie de routes par le gestionnaire, en lien avec les fonctions de la route et les crédits disponibles : le **chapitre 5** fournit des indications pour mener à bien cet exercice.

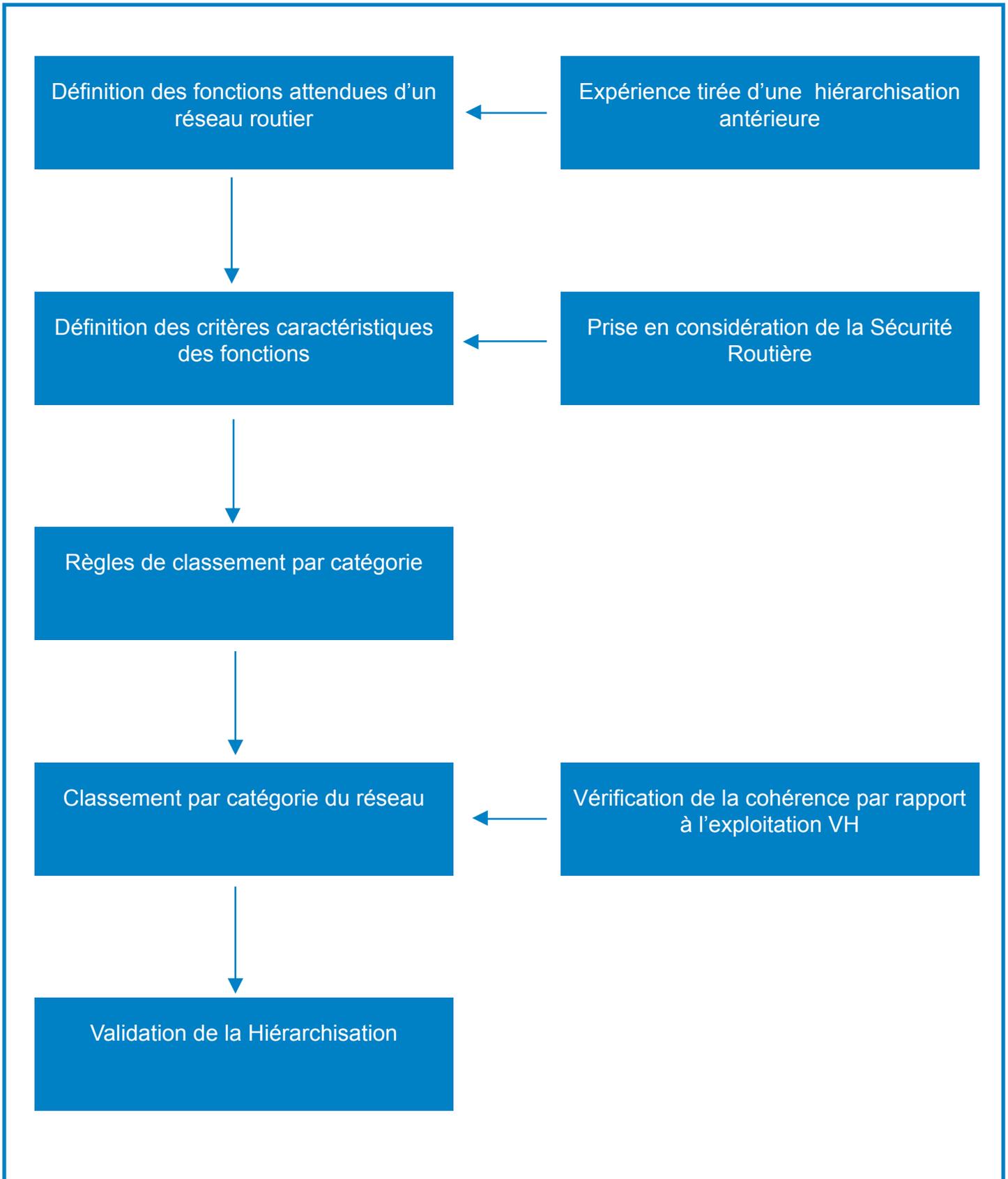
L'état des lieux des routes existantes tel que défini au **chapitre 6** permet au gestionnaire d'évaluer l'état réel de son réseau par rapport au niveau de service cible. Il lui est alors possible, moyennant l'adoption de techniques d'entretien adaptée (**chapitre 7**), de définir une stratégie d'entretien de son réseau pour le maintenir au niveau voulu (**chapitre 8**).

L'application de cette stratégie d'entretien lui permet d'estimer le budget d'entretien qu'il doit mettre en place, sur plusieurs années (**chapitre 9**).

Enfin, des exemples de cette démarche sont proposés au lecteur, pour deux stratégies différentes (**chapitre 10**).

Chaque collectivité peut ainsi appliquer cette méthodologie à son réseau routier, en définissant ses propres critères de hiérarchisation et de niveau de service de ses routes en fonction de sa politique d'entretien et sa capacité de financement.

Dans ce document ne sera traitée que la partie chaussées, mais bien d'autres domaines nécessitent un suivi et un entretien, comme par exemple les ouvrages d'arts, les dépendances et équipements, qui pourront faire l'objet d'autres guides, puisqu'ils ne sont qu'évoqués dans le présent guide.



**Figure 2 :** Synthétique de la démarche générale

# 3 - Etat des lieux

L'état des lieux a pour objectif de faire la synthèse des connaissances du réseau routier selon différents aspects, intégrant notamment les caractéristiques géométriques et structurelles, les seuils de trafic, les pratiques d'entretien et les budgets alloués.

Le croisement de ces données permet dans un premier temps d'apprécier la valeur financière du réseau puis d'en élaborer une méthodologie d'entretien intégrant les coûts, pratiques et spécificités locales.

## 3.1 - Caractéristiques générales du réseau

Dans un premier temps, le gestionnaire récolte l'ensemble des caractéristiques générales décrivant son réseau :

- longueur (en km) et surface (m<sup>2</sup>) du réseau 2x2 voies ou plus ;
- largeur moyenne (en m) du réseau 2x2 voies ou plus ;
- longueur (en km) et surface (m<sup>2</sup>) du réseau 2x1 voie ayant une largeur > 6 m ;
- longueur (en km) et surface (m<sup>2</sup>) du réseau 2x1 voie ayant une largeur < 6 m ;
- surface totale (en 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup>) du réseau ;
- surface moyenne annuelle de renouvellement des couches de roulement ;
- classe de trafic poids lourds par section (TMJA<sup>1</sup>) ;
- proportion du réseau se trouvant en zone urbaine (en %) ;
- proportion du réseau se trouvant en montagne, au-dessus de 400 m (en %).

## 3.2 - Détail du réseau

Dans un second temps, il collecte les informations relatives aux couches de surface, puis aux structures en place.

### 3.2.1 - Couches de roulement : état du patrimoine et renouvellement

Les caractéristiques suivantes : surface, coût moyen et période de renouvellement sont à renseigner par type de couche de roulement dans le tableau 1 ci-contre.

Ces éléments permettent d'apprécier la valeur du patrimoine de « surface ».

Le taux de renouvellement annuel est déterminé par le rapport du renouvellement annuel sur le patrimoine (en surface). L'inverse de ce taux permet de calculer le cycle (en années) nécessaire au traitement de l'ensemble du réseau. La comparaison avec la durée de vie moyenne des chaussées permet de mettre en évidence une tendance de dégradation ou non du réseau.

### 3.2.2 Structures de chaussées

Le linéaire de réseau est à décomposer par types de structure selon les voies et seuils de trafic ; les types de structures et la largeur des chaussées sont à définir par le gestionnaire (Tableau 2). Par défaut, les chaussées sont supposées reposer sur une plate-forme de classe 2 (PF2) ; une décomposition plus précise peut aussi être adoptée si l'on connaît la classe de plate-forme ou sa constitution. Un exemple est fourni dans le tableau 2 ci-dessous.

(<sup>1</sup>) TMJA : Trafic Moyens Journaliers Annuels

Ces éléments croisés avec les prix moyens locaux des techniques permettent d'apprécier la valeur à neuf du réseau.

Pour ce faire, on peut se référer à un catalogue de structures fournissant les épaisseurs requises en fonction de la classe de trafic et de la durée de dimensionnement retenue (par exemple, le Catalogue des structures de chaussées neuves du réseau national, 01/10/1998) ; ces épaisseurs de couches, couplées avec le prix de fourniture et mise en oeuvre des matériaux, permet d'estimer le coût de construction des chaussées.

**Tableau 1 : Couches de surface revêtant le réseau de la collectivité**

|   | Patrimoine                    |               | Renouvellement annuel         |               | Coût moyen en €/m <sup>2</sup> | Fréquence de renouvellement (durée de vie) |
|---|-------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------------------------|--|
|   | Surface (106 m <sup>2</sup> ) | Linéaire (km) | Surface (106 m <sup>2</sup> ) | Linéaire (km) |                                |  |
| Enduits superficiels d'usure (ESU)          |                               |               |                               |               |                                |  |
| Matériaux bitumineux coulés à froid (IMBCF) |                               |               |                               |               |                                |  |
| Bétons bitumineux                           |                               |               |                               |               |                                |  |

**Tableau 2 : Longueur de routes (km) selon la classe de trafic PL et le type de structure**

| Classe de trafic PL MJA |             | T5 de 0 à 25 | T4 de 25 à 50 | T3 de 50 à 150 | T2 de 150 à 300 | T1 de 300 à 750 | T0 de 750 à 2000 | TS > 2000 |
|-------------------------|-------------|--------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------|
| 2x2 voies               | Bitumineuse |              |               |                |                 |                 |                  |           |
|                         | Semi-rigide |              |               |                |                 |                 |                  |           |
|                         | Souple      |              |               |                |                 |                 |                  |           |
| 2 voies > 6m            | Bitumineuse |              |               |                |                 |                 |                  |           |
|                         | Semi-rigide |              |               |                |                 |                 |                  |           |
|                         | Souple      |              |               |                |                 |                 |                  |           |
| 2 voies < 6m            | Bitumineuse |              |               |                |                 |                 |                  |           |
|                         | Semi-rigide |              |               |                |                 |                 |                  |           |
|                         | Souple      |              |               |                |                 |                 |                  |           |

# 4 - Méthode de hiérarchisation

## 4.1 - Objectifs de la hiérarchisation d'un réseau routier :

La hiérarchisation d'un réseau routier contribue à définir :

- un plan de gestion et de maintenance du patrimoine routier ;
- un plan de modernisation et d'aménagement du réseau.

## 4.2 - Démarche

La hiérarchisation d'un réseau consiste à définir :

1. les fonctions attendues pour chaque route ou section de route ;
2. les critères qui caractérisent ses fonctions ;
3. les règles de classement ;
4. le classement par catégories des routes.

Il conviendra de tenir compte notamment :

- des niveaux et évolutions des trafics, notamment poids lourds (PL) ;
- du rôle des routes concernées en continuité d'autres réseaux et territoires limitrophes afin de faciliter une logique de réseaux et d'itinéraires ;
- de la mise en service de voies nouvelles et maillage d'itinéraires ;
- de l'évolution des déplacements, de l'urbanisation et des pôles d'activités y compris touristiques ;
- des classements et déclassements de voies ;
- de la nécessité d'offrir aux usagers des itinéraires gratuits hors péage.

Cette définition des fonctions devra prendre en compte les anomalies constatées dans une éventuelle hiérarchisation antérieure d'une part, et d'autre part tenir compte de l'évolution du réseau routier.

## 4.3 - Définition des fonctions

Une fonction se définit comme un objectif auquel doit répondre une route ou une section de route.

Une liste de fonctions est élaborée par le gestionnaire, qui tient compte des pratiques et besoins des usagers ainsi que des contraintes techniques du Maître d'Ouvrage notamment en termes d'exploitation.

A titre d'exemple sont identifiées comme fonctions possibles d'un réseau les objectifs suivants :

- rapprocher les zones les plus enclavées en améliorant les liaisons notamment dans les secteurs très chargés ;
- limiter les temps de parcours vers la préfecture du département ;
- proposer une accessibilité du territoire vers les grands réseaux européens ;
- créer un maillage routier entre les différents pôles économiques locaux ;
- garantir un accès des pôles économiques locaux vers les grands réseaux européens ;

- maintenir une possibilité de circulation gratuite en proposant un réseau de substitution au péage autoroutier ;
- favoriser le développement de sites touristiques ou historiques ;
- proposer un réseau exploité suivant des critères performants qui assurera une viabilité de qualité et des déplacements possibles dans des conditions normales.

Cette liste est non exhaustive, et peut être complétée par le gestionnaire selon les besoins du territoire.

#### 4.4 - Définition des critères

Chaque fonction est ensuite caractérisée par un (ou plusieurs) critère(s), exprimé de façon qualitative ou identitaire.

Le Tableau 3 fournit une illustration de grille de correspondance fonctions/critères.

**Tableau 3 : Exemples de critères de hiérarchisation du réseau routier**

| Fonctions  | Critères   |
|--|--|
| Circulation - Trafic très important  | Trafic journalier supérieur à ..... véh/j.et /ou évolution de plus de .....% depuis deux ans.  |
| Desserte de pôles économiques.   | Présence de zones identifiées (Zones d'activités, pôles d'activités...)                        |
| Desserte de chefs lieux d'arrondissements  | Liaison inter villes concernées  |
| Rapprochement d'agglomérations enclavées et/ou desserte des agglomérations importantes | Nombre d'habitants supérieur à .....hab.   |
| Substitution au réseau autoroutier à péage   | Itinéraire gratuit parallèle   |
| Trafic important ET desserte des agglomérations importantes ou enclavées               | Nombre de véhicules journaliers supérieur à .....véh/j ET nombre d'habitants supérieur à ..... |
| Desserte des chefs lieux de cantons  | Liaison inter-villes concernées  |
| Accessibilité aux sites touristiques ou stratégiques                                   | Liaison reliant ces sites au RRN ou du RRD   |
| Itinéraire de convois exceptionnels  | Suivant carte existante  |
| Route classée à Grande Circulation   | Suivant carte existante  |

#### **Nota bene : prise en considération de la sécurité routière**

Il n'a pas été défini de fonction ni de critères spécifiques relatifs à la sécurité. En effet, la sécurité routière doit être traitée comme un objectif transversal à toutes les catégories de réseau et par conséquent, elle ne peut faire l'objet de modulation par catégorie de routes.

#### 4.5 Classement du réseau en catégories

En règle générale, les réseaux sont classés en trois voire quatre catégories suivant des dénominations propres à chaque maître d'ouvrage (structurant, desserte locale, première catégorie, liaison d'intérêt local, etc. ...). Chaque catégorie est caractérisée par les fonctions qui lui sont affectées et par les critères correspondants.

A titre d'exemple, le Tableau 4 ci-après illustre les fonctions, le nombre et la nature de critères auxquels doit répondre une route pour être classée en catégorie 1. Le même type de tableau sera réalisé pour chaque catégorie.

### Exemple :

Pour être classée en catégorie 1, la RD devra correspondre à au moins trois critères déterminants sur les cinq proposés dans la grille suivante (tableau 4).

**Tableau 4 : Exemple de fonctions et critères associés pour classement en catégorie 1**

| Fonctions  | Critères   |
|--|--|
| Passage d'un trafic important  | Nombre de véhicules journaliers supérieur à 5000                 |
| Desserte de pôles économiques départementaux et limitrophes                            | Présence de zones identifiées (Mégazones, pôles d'activités ...) |
| Desserte de chefs lieux d'arrondissements  | Liaison inter villes concernées                                  |
| Rapprochement d'agglomérations enclavées et/ou desserte des agglomérations importantes | Nombre d'habitants supérieur à 3000                              |
| Substitution à un réseau autoroutier à péage   | Itinéraire gratuit parallèle                                     |

Une cartographie du réseau, sur laquelle sont reportées tous les points singuliers mentionnés dans la liste des critères (chefs lieux d'arrondissement, pôles économiques, etc), permet de valider la pertinence du classement de chaque section de route dans une catégorie.

Dans le cas d'itinéraires parallèles assurant les mêmes fonctions et a priori de catégorie identique, seul est conservé en catégorie la plus élevée l'itinéraire ayant fait l'objet d'investissements récents ou programmés à court terme. Le second itinéraire est classé dans la catégorie immédiatement inférieure.

Pour les itinéraires qui se prolongent dans les autres territoires (départements limitrophes, autres collectivités), leur classement doit garder une certaine cohérence notamment vis-à-vis des critères d'exploitation de la route (VH notamment).

#### **Nota bene : prise en considération de la Viabilité Hivernale :**

L'exploitation hivernale est organisée suivant un Dossier Organisationnel de la Viabilité Hivernale (DOVH) qui précise de manière détaillée les modalités d'intervention. A ce stade de l'étude de la hiérarchisation du réseau, il convient de vérifier la cohérence du classement obtenu par rapport au DOVH. A cette fin, le niveau d'intervention VH figure dans les tableaux de classement. Des ajustements sont à opérer.

## **4.6 - Les acteurs**

La hiérarchisation du réseau routier est une étape essentielle préalable à toute politique routière et qui concerne les domaines de l'entretien, de l'investissement et de l'exploitation routière (voire de l'environnement, du tourisme, ...). Son élaboration résulte d'un travail commun et d'une nécessaire concertation des acteurs de ces domaines précités pour être efficiente, comprise, acceptée et validée par la maîtrise d'ouvrage.

Le nombre de ces acteurs et les champs de compétence couverts dépendent de la politique menée par la collectivité. Normalement, ce travail doit impliquer le directeur des routes, ses adjoints en charge de l'entretien et des transports, et se faire en lien avec les services en charge de l'activité économique, du tourisme, ...



Tableau 5 : Exemple du découpage d'un réseau par catégorie

| CARACTÉRISTIQUES |        |     |      |        |     |      |          |               |              |                 |             |
|------------------|--------|-----|------|--------|-----|------|----------|---------------|--------------|-----------------|-------------|
| Route            | LOCAL1 | Pr1 | Abs1 | LOCAL2 | Pr2 | Abs2 | LONGUEUR | Classt actuel | Classt futur | Classt futur n° | NIVEAU V.H. |
| D1               | 0      | 0   | 0    | 14402  | 15  | 130  | 14402    | RV            | RSF          | 1               | 1           |
| D1               | 14402  | 15  | 130  | 25949  | 26  | 839  | 11547    | RV            | RSF          | 1               | 1           |
| D1               | 25949  | 26  | 839  | 44629  | 46  | 482  | 18680    | RV            | RATF         | 2               | 2           |
| D1A              | 0      | 0   | 0    | 828    | 0   | 828  | 828      | RIC           | RIC          | 3               | 3           |
| D1B              | 0      | 0   | 0    | 1047   | 1   | 55   | 1047     | RIC           | RIC          | 3               | 3           |
| D1C              | 0      | 0   | 0    | 351    | 0   | 351  | 351      | RS            | RIC          | 3               | 2           |
| D1D              | 0      | 0   | 0    | 487    | 0   | 487  | 487      | RS            | RIC          | 3               | 2           |
| D2               | 0      | 0   | 0    | 4849   | 4   | 887  | 4849     | RS            | RIC          | 3               | 2           |
| D2               | 4849   | 4   | 887  | 10062  | 9   | 660  | 5213     | RS            | RATF         | 2               | 2           |
| D2               | 10062  | 9   | 660  | 15085  | 14  | 709  | 5023     | RAT           | RIC          | 3               | 3           |
| D2               | 15085  | 14  | 709  | 23832  | 23  | 445  | 8747     | RAT           | RIC          | 3               | 3           |
| D2               | 23832  | 23  | 445  | 35185  | 34  | 836  | 11353    | RAT           | RATF         | 2               | 3           |
| D2A              | 0      | 0   | 0    | 813    | 0   | 813  | 813      | RIC           | RIC          | 3               | 3           |
| D2B              | 0      | 0   | 0    | 522    | 0   | 522  | 522      | RIC           | RIC          | 3               | 3           |
| D2BIS            | 0      | 0   | 0    | 3481   | 3   | 506  | 3481     | RIC           | RIC          | 3               | 3           |
| D3               | 0      | 0   | 0    | 8926   | 8   | 913  | 8929     | RS            | RATF         | 2               | 2           |
| D3               | 8929   | 8   | 913  | 24662  | 24  | 665  | 15733    | RS            | RATF         | 2               | 2           |
| D3               | 24662  | 24  | 665  | 28540  | 28  | 544  | 3878     | RS            | RATF         | 2               | 2           |
| D3               | 28540  | 28  | 544  | 31849  | 31  | 938  | 3309     | RS            | RATF         | 2               | 2           |
| D3A              | 0      | 0   | 0    | 2269   | 2   | 269  | 2269     | RIC           | RIC          | 3               | 3           |
| D29              | 20045  | 20  | 105  | 21071  | 20  | 1131 | 1026     | RAT           | RSF          | 1               | 2           |
| D35A             | 0      | 0   | 0    | 11644  | 11  | 596  | 11644    | RS            | RATF         | 2               | 2           |
| D40              | 4805   | 4   | 808  | 9346   | 9   | 351  | 4541     | RAT           | RATF         | 2               | 2           |
| D43              | 0      | 0   | 0    | 19206  | 19  | 161  | 19206    | RS            | RATF         | 2               | 2           |
| D90              | 4414   | 4   | 428  | 8591   | 8   | 610  | 4177     | RIC           | RATF         | 2               | 3           |
| D181A            | 1968   | 2   | 0    | 2768   | 2   | 800  | 800      | RS            | RATF         | 2               | 2           |
| D604             | 27818  | 32  | 879  | 28823  | 33  | 875  | 1005     | RNT           | RATF         | 2               | 2           |
| D657             | 12370  | 12  | 924  | 19216  | 19  | 772  | 6846     | RNT           | RSF          | 1               | 2           |

| Critères Cat 1 |                |                                     |   |                  | Critères Cat 2               |                                |                                   |         |           |
|----------------|----------------|-------------------------------------|---|------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------|-----------|
| Trafic > 5000  | Desserte pôles | Desserte chefs lieux arrondissement | Agglo enclavé et/ ou desserte agglo importantes | Subst, autoroute | Trafic > 2500 et habt > 1000 | Desserte chefs lieux ou catons | Sites stratégique ou touristiques | Itim CE | Route RGC |
| X              |                | X                                   | X   |                  |                              |                                |                                   | X       | X         |
| X              |                | X                                   | X   |                  |                              |                                |                                   | X       | X         |
|                |                |                                     |   |                  | X                            | X                              |                                   | X       | X         |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              | X                              | X                                 |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  | X                            |                                |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  | X                            | X                              |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  | X                            | X                              |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  | X                            | X                              |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  | X                            | X                              |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                |                                   |         |           |
| X              | X              |                                     | X   |                  |                              |                                | X                                 |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                | X                                 |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              | X                              |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              | X                              |                                   |         |           |
|                |                |                                     |   |                  |                              |                                | X                                 |         |           |
|                |                |                                     |   |                  | X                            |                                |                                   |         |           |
| X              |                |                                     | X   |                  | X                            | X                              |                                   | X       |           |
| X              |                |                                     | X   |                  | X                            |                                |                                   |         |           |

# 5 - Définition des niveaux de service d'un réseau

## 5.1 Mode de dégradation des chaussées

Les différents types de structures de chaussées rencontrés sur les réseaux sont les suivants : structure souple, structure bitumineuse, structure semi-rigide, structures mixte, structure rigide, structure inverse. Chacun de ces types se dégrade selon un mode qui lui est propre.



Figure 4 : Exemple de dégradation de chaussée

### 5.1.1 Structure souple

Une structure souple est constituée d'une couverture bitumineuse de faible épaisseur (< 12 cm), recouvrant un corps de chaussée en matériaux non traités (GNT, tout venant, hériçon). La couverture bitumineuse peut aller du simple ESU à un empilement de couches d'enrobés et d'ESU résultant d'entretiens successifs.

Au passage d'un essieu lourd, le sol support et les couches non traitées développent une déformation permanente infinitésimale qui, répétée un grand nombre de fois, conduit à l'apparition d'ornières à grand rayon dans les bandes de roulement ; ce phénomène est accéléré lorsque la teneur en eau du sol et des couches non traitées augmente. La couverture bitumineuse, qui au début se déforme, finit par se fissurer, et se faïencer, augmentant les arrivées d'eau par infiltration. Des nids-de-poule peuvent apparaître.

La couche de roulement est également souvent affectée par le phénomène de ressuage, qui la rend glissante par temps humide.

### 5.1.2 Structure bitumineuse

Une structure bitumineuse est constituée d'une couche de roulement en enrobé bitumineux, recouvrant un corps de chaussée en matériau bitumineux (au moins la couche de base ; la couche de fondation est en matériau bitumineux ou en matériau non traité). La couverture bitumineuse peut aller du simple enrobé bitumineux à un empilement de couches d'enrobés et d'ESU résultant d'entretiens successifs.

Au passage d'un essieu lourd, la structure fléchit, induisant des déformations en extension à la base des couches liées ; les couches non liées sous-jacentes (sol et éventuellement matériau non traité) sont soumises à une pression verticale modérée. Répété un grand nombre de fois, ce mécanisme conduit à la fissuration par fatigue des couches bitumineuses, qui se traduit par l'apparition de fissures longitudinales dans les bandes de roulement, d'abord fines, puis franches et enfin ramifiées. L'orniérage à grand rayon du sol support est rare.

L'infiltration d'eau dans les fissures accélère le développement de ce mécanisme de ruine.

### 5.1.3 Structure semi-rigide

Une structure semi-rigide est constituée d'une couche de roulement en enrobé bitumineux, recouvrant un corps de chaussée en matériau traité aux liants hydrauliques (en une ou deux couches). La couverture bitumineuse peut aller du simple enrobé bitumineux à un empilement de couches d'enrobés et d'ESU résultant d'entretiens successifs.

Au passage d'un essieu lourd, la structure fléchit, induisant des contraintes en traction à la base des couches liées ; les couches non liées sous-jacentes (sol et éventuellement matériau non traité) sont soumises à une pression verticale faible. S'il arrive que de la fissuration longitudinale apparaisse dans les bandes de roulement (rare), ce sont surtout les fissures transversales de retrait, apparues au jeune âge à pas régulier (environ 10 m), qui se dégradent, passant de l'état de fissures fines à graves, puis ramifiées, voire affaissées. L'orniérage du sol support est rare.

### 5.1.4 Structure mixte

Une structure mixte est constituée d'une couche de roulement en enrobé bitumineux, d'une couche de base en matériau bitumineux et d'une couche de fondation en matériau traité aux liants hydrauliques. La couverture bitumineuse peut aller du simple enrobé bitumineux à un empilement de couches d'enrobés et d'ESU résultant d'entretiens successifs ; la structure mixte peut également être une structure semi-rigide ayant subi plusieurs entretiens.

Au passage d'un essieu lourd, la structure fléchit, induisant des contraintes en traction à la base des couches liées ; les couches non liées sous-jacentes (sol et éventuellement matériau non traité) sont soumises à une pression verticale faible. Pour ce type de structure, ce sont les fissures transversales de retrait de la couche de fondation qui finissent par remonter après plusieurs années, passant alors de l'état de fissures fines à graves, puis ramifiées. L'orniérage du sol support est rare.

### 5.1.5 Structure rigide

Une structure rigide est constituée d'un corps de chaussée en béton, en une ou deux couches. La couche de base fait généralement office de couche de roulement.

Au passage d'un essieu lourd, la structure fléchit, induisant des contraintes en traction à la base des couches liées ; les couches non liées sous-jacentes (sol et éventuellement matériau non traité) sont soumises à une pression verticale très faible. Au passage répété des essieux lourds, ce sont surtout les joints transversaux de construction qui se dégradent, passant de l'état de joint propre et stable à joint dégradé et « battant ». Les bords de dalles peuvent également casser.

### 5.1.6 Structure inverse

Une structure inverse est constituée d'une couche de roulement en enrobé bitumineux, d'une couche de base en matériau bitumineux, d'une couche de matériaux non traités et d'une couche de fondation en matériau traité aux liants hydrauliques. La couverture bitumineuse peut aller du simple enrobé bitumineux à un empilement de couches d'enrobés et d'ESU résultant d'entretiens successifs ; la structure inverse peut également résulter d'un reprofilage sur chaussée semi-rigide. Au passage d'un essieu lourd, la structure fléchit, induisant des déformations en extension à la base des couches bitumineuses et des contraintes en traction à la base des couches traitées aux liants hydrauliques ; la couche granulaire intercalée (matériau non traité) est soumise à une pression verticale notable.

Pour ce type de structure, soit les fissures transversales de retrait de la couche de fondation finissent par remonter, passant alors de l'état de fissures fines à graves, puis ramifiées, voire affaissées, soit la couche granulaire intercalaire ornière, induisant alors la fissuration des couches bitumineuses.

### 5.1.7 Facteurs de dégradations communs

L'infiltration d'eau dans les fissures accélère le développement des dégradations.

Les phénomènes climatiques contribuent également à la dégradation des chaussées : en période hivernale, le gel/dégel fragilise les chaussées (surtout les chaussées souples) en provoquant la chute de portance du sol support au dégel ; en période estivale, l'effet du rayonnement solaire sur les couches de surface provoque le durcissement du bitume, qui finit par provoquer l'apparition de fissures thermiques, multi-directionnelles.

Les chaussées de trafic moyen à fort sont exposées au risque d'orniérage de leur couche de roulement en période estivale.

## 5.2 Définition du niveau de service

Chaque catégorie de voies définie au chapitre 4 se voit attribuer un niveau de service établi par étapes successives.

### 5.2.1 Etape n°1 : choix des domaines et définition des indicateurs

En premier lieu, le maître d'ouvrage et son maître d'oeuvre gestionnaire arrêtent un certain nombre de domaines sur lesquels se portera le suivi des routes. Les domaines retenus peuvent être les suivants : chaussée, signalisation horizontale et signalisation verticale, dépendances vertes, assainissement, accotements (Tableau 6).

**Nota bene** : la sécurité de l'usager ne figure pas parmi les domaines retenus ; elle doit faire l'objet d'une attention permanente indépendante du niveau de service.

Chaque domaine est caractérisé par des indicateurs élémentaires à évaluer, choisis par le gestionnaire. Par exemple, pour le domaine « Chaussée », on peut évaluer les indicateurs « Faïençage dans les bandes de roulement » ou « Fissures longitudinales » ; pour le domaine « Accotement », on pourra évaluer l'indicateur « Dénivellation des rives ».

Pour chaque indicateur élémentaire sont ensuite définis trois états possibles :

- Etat 1 : bon ;
- Etat 2 : moyen ;
- Etat 3 : mauvais.

Chaque état d'un indicateur donné est caractérisé par des valeurs ou des fourchettes de valeurs définies et propres à chaque maître d'ouvrage : par exemple, le faïençage dans les bandes de roulement de la chaussée correspondra à l'état 1 lorsque moins de 10 % de la surface considérée est faïencée (par unité de longueur retenue).

Dans le domaine « Chaussées », l'évaluation des indicateurs est faite par la méthode choisie par le maître d'ouvrage : relevés visuels par les responsables de l'entretien routier et/ou relevés à grands rendement confiés à un prestataire. Ce point est développé au **chapitre 6** : *Evaluation d'état du patrimoine*.

### 5.2.2 Etape n°2 : définition d'objectifs Qualité

Dans un deuxième temps, le maître d'oeuvre gestionnaire qui souhaite hiérarchiser son réseau routier en trois ou quatre catégories doit définir des objectifs de qualité Q1 à Q4. Un objectif qualité Qi est caractérisé par l'état pris par chaque indicateur dans les différents domaines. Par exemple, l'objectif qualité Q1 peut correspondre à un état 1 pour tous les indicateurs définis par le gestionnaire, l'objectif qualité Q2 par un état 2, l'objectif qualité 3 par un état 3 ; plus généralement, un objectif qualité peut combiner des états différents pour des indicateurs différents.

Des exemples de définition d'objectifs qualité Q1 à Q4 sont donnés dans les tableaux en annexe.

### 5.2.3 Etape n°3 : définition de niveaux de service types

Dans un troisième temps, la définition du niveau de service de la route découle des exigences de la politique routière de la Collectivité exprimée généralement au travers de finalités. Le maître d'ouvrage définit donc son niveau d'exigence sur des finalités telles que la conservation du patrimoine, le confort de conduite, l'agrément de conduite, ...



**Tableau 6** : Exemples d'indicateurs d'état permettant de définir les niveaux de service

| Domaine                                       | Indicateurs élémentaires  | Etat 1                 | Etat 2                 | Etat 3                     |
|---|---|------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Chaussée</b><br>(surface)                  | Joint longitudinal  | < 10%                  | 10<x<50%               | > 50%                      |
|   | Ressuage, plumage   | < 10%                  | 10<x<50%               | > 50%                      |
|   | Arrachements, désenrobage, pelade   | < 20 %                 | 20<x<50%               | > 50%                      |
|   | Déformations de rives   | pas dégradée           | <3cm ou                | >3 cm ou                   |
|   |   |                        | <10% de la surface     | 3 cm et >10%               |
|   | Orniérage CdSurface (amplitude)   | < 10mm                 | 10 à 20 mm             | >20mm                      |
|   | Orniérage CdSurface (étendue)   | < 5%                   | de 5 à 20%             | > 20%                      |
| (surface et/ou structure)                     | Façonnage (maillage) dans les bandes de roulement                                       | < 10%                  | >10%                   | phase ultime: nid de poule |
| (structure)                                   | Déformations (chaussée souple) - <amplitude   | < 10mm                 | 10 à 20 mm             | >20mm                      |
|   | Déformations (chaussée souple) - Etendue  | < 5%                   | de 5 à 20%             | > 20%                      |
|   | Fissures longitudinales bandes de roulement   | < 10%                  | 10<x<50%               | >50%                       |
|   | Fissures transversales de retrait   | pas dégradée           | dédoublée              | dédoublée et dégradé       |
|   | Nombre de fissures transversales dégradées  | 0                      | 1 à 5                  | > 5                        |
| <b>Signalisation horizontale</b>              | Visible de nuit   | bon                    | moyen                  | mauvais                    |
|   | Est-elle effacée ? oui où non (degré d'usure) par rapport à la grille d'évaluation LCPC | 8 < x                  | 4 < x < 8              | x < 4                      |
| <b>Signalisation verticale de police</b>      | Etat de la rétro-réflexion (luminosité)   | bon                    | mauvais                |                            |
|   | Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                             | 0 sur 10               | 1 à 2 sur 10           | > 2 sur 10                 |
| <b>Signalisation verticale de jalonnement</b> | Etat de la rétro-réflexion (luminosité)   | bon                    | mauvais                |                            |
|   | Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                             | 0 sur 10               | 1 à 2 sur 10           | > 2 sur 10                 |
| <b>Dépendances vertes</b>                     | Zone de sécurité  | < 20 cm                | 20 cm à 50 cm          | > 50 cm                    |
|   | Hors zone de sécurité   | < 50 cm                | 50 à 80 cm             | > 80 cm                    |
|   | Patrimoine arboricole   | développement maîtrisé | forme naturelle        |                            |
| <b>Assainissement</b>                         | Fossés (remontée du fond du fossé)  | x < 30%                | x = 30 à 60 %          | x > 60 %                   |
| <b>Accotements</b>                            | Rives positives   | < 5 cm et < 10% du pas | < 5 cm et < 60% du pas | > 5 cm et > 25% du pas     |
|   | Rives négatives   | < 5 cm et < 10% du pas | < 5 cm et < 60% du pas | > 5 cm et > 25% du pas     |

Ces finalités sont alors traduites par le gestionnaire en objectifs qualité Q1 à Q3 ou Q4, pour les domaines retenus.

La définition des niveaux de service s'effectue soit par l'adoption d'une même qualité pour l'ensemble d'une catégorie de routes (cas A à D du tableau 7), soit par l'adoption de qualités différentes par domaine (cas E).

L'attention du maître d'ouvrage et de son maître d'œuvre gestionnaire est attirée sur le fait que les états retenus pour chacun des indicateurs doivent être cohérents entre les différents domaines définis, pour un même niveau de service et de qualité.

**Tableau 7** : Exemples de niveaux de service types

| Qualité prescrite par domaine                              | Niveaux de service A                       | Niveaux de service B                       | Niveaux de service C                        | Niveaux de service D                             | Niveaux de service E                                   |
|--|--|--|---|--|--|
| <b>Priorisation établie par le maître d'ouvrage</b>        |  |  |   |  |  |
| Caractéristiques principales du niveau de service affiché  | Niveau élevé de conservation du patrimoine | Niveau moyen de conservation du patrimoine | Niveau faible de conservation du patrimoine | Niveau très faible de conservation du patrimoine | Niveau élevé de conservation pour les seules chaussées |
|  | Confort de conduite et guidage élevés      | Confort de conduite bon et guidage bon     | Confort de conduite bon et guidage moyen    | Confort de conduite et guidage faibles           | Confort de conduite et guidage bons                    |
|  | Aspect des abords soigné                   | Aspects des abords satisfaisant            | Aspect des abords acceptable                | Aspect des abords naturel                        | Aspect des abords acceptable                           |
| Finalité 1 : conservation du patrimoine                    | Niveau élevé                               | Niveau moyen                               | Niveau faible                               | Niveau très faible                               | Niveau élevé   |
| Finalité 2 : Confort de conduite et guidage                | Niveau élevé                               | Niveau bon                                 | Niveau moyen                                | Niveau faible                                    | Niveau bon   |
| Finalité 3 : Agrément des parcours                         | Niveau élevé                               | Niveau moyen                               | Niveau faible                               | Niveau « naturel »                               | Niveau « naturel »                                     |
| <b>Traduction en objectifs qualité par le gestionnaire</b> |  |  |   |  |  |
| Chaussée   | Q1   | Q2   | Q3  | Q4   | Q1   |
| Signalisation horizontale                                  | Q1   | Q2   | Q3  | Q4   | Q2   |
| Signalisation verticale de police                          | Q1   | Q2   | Q3  | Q4   | Q2   |
| Signalisation verticale de jalonnement                     | Q1   | Q2   | Q3  | Q4   | Q2   |
| Dépendances vertes   | Q1   | Q2   | Q3  | Q4   | Q4   |
| Assainissement   | Q1   | Q2   | Q3  | Q4   | Q1   |
| Accotements  | Q1   | Q2   | Q3  | Q4   | Q1   |

## 6 - Evaluation d'état du patrimoine

L'évaluation d'un réseau routier est dressée à partir de l'évaluation de chacune des routes qui le constituent.

Le niveau de service d'une route donnée à un instant  $t$  dépend pour sa part de l'état des différents indicateurs retenus permettant d'évaluer la qualité  $Q_i$  d'usage de la chaussée (cf. chapitre 5). Il est alors possible pour chaque route (ou tronçon de route) auscultée d'apprécier si le niveau de service de la route est bien celui fixé par le maître d'ouvrage, s'il convient de prévoir des travaux pour s'y conformer, et de suivre, à partir d'évaluations périodiques, son évolution dans le temps.

L'agrégation de ces informations collectées sur chacune des routes donne une image de l'ensemble du réseau routier qui permet :

- d'évaluer son état à l'instant  $t$  ;
- de rendre compte de l'impact de la politique routière ;
- de mesurer périodiquement les niveaux de service obtenus dans le domaine des chaussées

Pour y parvenir, les maîtres d'ouvrage doivent évaluer les différents indicateurs retenus en ayant recours :

- soit à des solutions reposant sur des appareils à grand rendement (AGR), comme l'IQRN ou l'IQOA ; ces méthodes sont onéreuses et difficiles à mettre en œuvre dans la durée ;
- soit à des pratiques simplifiées, élaborées localement et pouvant même être mises en œuvre en régie ;
- soit à des solutions mixtes.

Quelle que soit la méthode retenue, elle doit être reproductible afin de permettre un suivi fiable de l'évaluation dans le temps. Cette reproductibilité est garantie par le respect de modes opératoires techniquement éprouvés et la formation des agents impliqués.

L'auscultation est menée sur le réseau découpé en sections de route aux caractéristiques homogènes : même catégorie, même couche de roulement, même structure, même trafic, section comprise entre deux points représentatifs comme les carrefours ou les agglomérations. Ces sections sont dites « sections homogènes ».

La fréquence d'auscultation dépend des moyens financiers alloués et des objectifs poursuivis. Une périodicité de trois à cinq ans est recommandée.

La méthode d'auscultation retenue, comme sa fréquence, peuvent varier selon la catégorie de la route.

**Nota bene** : Le lien entre niveau de service par catégorie de routes et évaluation du patrimoine repose sur les différents indicateurs retenus, dont il convient d'évaluer l'état par une auscultation périodique. Le choix de la méthode d'auscultation qu'il convient d'adopter et la périodicité des mesures dépendent du nombre d'indicateurs retenus par domaine, de leur facilité à évaluer l'état des chaussées, ainsi que du budget que le maître d'ouvrage consent à cette auscultation. Il vaut mieux opter pour des indicateurs robustes et fiables, en nombre restreint, relevés selon une méthode simplifiée pratiquée tous les trois ou cinq ans, qu'un nombre d'indicateurs importants, permettant une appréciation fine de l'état des routes, mais dont le coût d'auscultation peut être lourd, voire rédhibitoire pour le maître d'ouvrage avec le risque d'abandonner rapidement la démarche mise en place. Le choix des indicateurs et des méthodes d'auscultation peut également varier selon les catégories de voies au sein d'un même réseau.

**Nota bene 2:** Quelle que soit la méthode de relevé adoptée, l'aspect sécurité doit être pris en compte. Cette dimension peut être appréciée soit directement par des mesures de glissance, soit indirectement par des informations sur la macro-texture des couches de surface ou sur leur aspect.

## 6.1 Méthode utilisant des AGR (exemple)

Différents types de mesures peuvent être réalisés avec des appareils à grand rendement (AGR) :

- déflexion ;
- orniérage par relevé du profil en travers ;
- adhérence : coefficient de frottement transversal (CFT) et/ou profondeur moyenne de profil (PMP) ;
- dégradations : relevé de type M3 de la méthode LPC n°38-2 (Tableau 8) :
  - glaçage/ressuage ;
  - arrachements/nids de poule ;
  - fissures transversales graves (fissures en dalles) ou significatives (joint transversal) ;
  - autres fissures graves (fissures longitudinales, faïençage) ou significatives joint longitudinal, fissures diverses) ;
  - réparations généralisées (rustines en enrobés) ;
  - réparations localisées (PATA), ou toute autre méthode équivalente.

Les mesures recueillies dans un format informatique sont intégrées dans un système d'informations géographiques routières (SIGR) du département. La « couche de roulement » y figure également pour que le type de revêtement de surface apparaisse dans le même synoptique que les résultats des mesures.

**Tableau 8** : Liste des dégradations à relever selon le mode opératoire M3 de la méthode LPC n°38-2

| Rubriques   | Sous-rubrique  |           |
|---|--|-----------|
|   | Intitulé   | Extension |
| Déformations (orniérage et affaissements)                       | Significatives<br>Graves                                       | ml<br>ml  |
| Glaçage -ressuage   | Localisé<br>Généralisé   | ml<br>ml  |
| Arrachement   | Plumage, désenrobage de surface<br>Pelade, désenrobage profond | ml<br>ml  |
| Fissure transversale - joint transversal                        | Réparée<br>Significative<br>Grave                              | ml<br>ml  |
| Autre fissures (FL, FAI, fissures diverses, joint longitudinal) | Significatives<br>Graves                                       | ml<br>ml  |
| Fissure en dalles   | Significatives<br>Graves                                       | ml<br>ml  |
| Réparation en béton bitumineux sur découpe                      | Petite largeur < 1/2 voie<br>Pleine largeur > 1/2 voie         | ml<br>ml  |
| Autre réparation  | Petite largeur < 1/2 voie<br>Pleine largeur > 1/2 voie         | ml<br>ml  |

## 6.2 - Méthode simplifiée (exemple)

Chaque section homogène fait l'objet d'un relevé de dégradation simplifié, et est affectée d'une appréciation ou d'une note reflétant la présence des dégradations les plus significatives, à la fois en gravité et en étendue. Par exemple, on peut adopter le barème suivant :

Gravité : nombre croissant de 0 à 5

avec une graduation de 1 à 3 pour les dégradations dites de surface (désenrobage, fissures transversales non dédoublées et non dégradées, orniérage petit rayon, fissures de surface et de joints longitudinaux) ; avec une graduation de 4 et 5 pour les dégradations dite de structure (faïençage, fissures transversales dégradées ou dédoublées, orniérage grand rayon, fissures longitudinales dans les bandes de roulement).

Etendue : pourcentage du linéaire de la section sur laquelle sont présentes les dégradations significatives.

La note caractéristique de la section est le produit de l'étendue par la gravité.

Ces deux paramètres, gravité et étendue, peuvent être combinés suivant des procédures autres, propres à chaque maître ouvrage pour évaluer son réseau par rapport à ses objectifs.

Cette méthode pratique et rapide a le double avantage de ne pas nécessiter de moyens financiers importants, et d'assurer au gestionnaire une bonne connaissance de son réseau. Elle peut être mise en œuvre annuellement par les services et permet par conséquent d'assurer une veille technique efficace. De plus, elle peut servir de support à la programmation annuelle voire pluri annuelle de l'entretien.

Elle suppose que le relevé soit réalisé par des agents formés et qualifiés, utilisant un support pré-établi qui garantisse l'homogénéité des relevés. Un exemple de grille de relevé simplifié est fourni en annexe 3.

## 6.3 - Méthode mixte

Pour évaluer son réseau, le gestionnaire peut procéder de la manière suivante :

- relevés de dégradations suivant les méthodes LPC n° 38-2 M3 pour le réseau de 1ère catégorie et M4 pour le reste du réseau, par AGR (sous-traité) ou en régie (à l'aide de tablette numérique). Les relevés sont géo-localisés afin d'être intégrés dans le SIG routier ;
- évaluation du réseau par tiers du linéaire tous les ans ;
- évaluation quantitative et qualitative par un logiciel d'analyse et de programmation, en cohérence avec l'application SIR du SIG Routier.

# 7 - Méthodologie et techniques d'entretien routier

L'entretien routier a pour objectif de maintenir la qualité de la route et de ses équipements afin d'assurer aux usagers des conditions de sécurité et de confort définies. Il concerne la chaussée, les dépendances, l'assainissement, les ouvrages d'art, les équipements de sécurité et de signalisation.

Ces derniers points sont évoqués rapidement pour mémoire, mais ne sont pas traités dans ce guide.

## 7.1 Domaines autres que la chaussée

### 7.1.1 Les dépendances

Les accotements sont particulièrement utiles pour la sécurité. Ils comprennent une partie dégagée de tout obstacle, appelée bande dérasée, qui a une fonction de zone de récupération pour un usager quittant la route ou effectuant une manœuvre d'évitement. Ces bandes participent à la sécurisation des déplacements. Elles doivent être fauchées et la coupe élargie au droit des points singuliers. Il convient également de recharger ou déraser les accotements afin de maintenir la cohérence de niveau avec la chaussée afin d'éviter le phénomène de « marche » et d'assurer le bon écoulement des eaux de ruissellement (cf. 7.1.4).

En rase campagne, l'évacuation des eaux de surface nécessite des fossés et des exutoires. Ces dispositifs peuvent toutefois constituer des éléments défavorables à la sécurité. L'entretien des fossés routiers se fait par fauchage, et par curage périodique des sédiments déposés.

### 7.1.2 La signalisation

La signalisation routière est composée des panneaux et du marquage au sol. Elle permet d'informer l'usager des règles en vigueur, d'assurer sa sécurité et de l'orienter dans ses déplacements.

La signalisation verticale permanente, composée principalement de panneaux, a pour objectif d'informer l'usager de la route des dangers qu'il va rencontrer, des régimes de priorité aux intersections, des interdictions et obligations à respecter ainsi que des indications sur les voies rencontrées ; elle est alors dite « de police ». Elle permet également de signaler des lieux ou des services, auquel cas elle est dite « directionnelle ».

La qualité principale d'un panneau est sa capacité à réfléchir la lumière, appelée rétro-réflexion ; sa valeur diffère en fonction de la structure du film utilisé. La conformité de la signalisation s'apprécie par rapport à la gamme de panneau utilisée, la classe de rétro-réflexion, la hauteur sous panneau et l'éloignement par rapport au bord de chaussée.

La signalisation horizontale – ou marquage au sol - a pour objectif de guider l'usager et de lui indiquer les manœuvres qu'il peut ou ne peut pas effectuer. Le marquage horizontal concourt à l'amélioration de la lisibilité de la route et, de ce fait, à la sécurité des usagers. La qualité principale d'un marquage routier en rase campagne sa rétro-réflexion, et en traverse sa luminance. L'échéance de renouvellement du marquage est fixée forfaitairement par le gestionnaire selon les sollicitations et le type de produit ; cette échéance est ajustée selon l'état de dégradation constaté, ou en rase campagne en fonction de la valeur de la rétro-réflexion mesurée in situ. Le choix des produits de marquage utilisés dépend des conditions propres au site (rase campagne ou traverse) et des conditions de sécurité arrêtées par le maître d'ouvrage.

Enfin, la signalisation temporaire vise à avertir, guider et inviter les usagers à modifier leur comportement face à une situation inhabituelle.



**Figure 5** : Exemple de signalisation verticale dégradée

### 7.1.3 L'assainissement et le drainage

Les dispositifs d'assainissement et de drainage ont pour but de collecter et d'évacuer les eaux superficielles en dehors de l'emprise de la chaussée (assainissement) et d'évacuer les eaux internes (drainage).

L'assainissement est assuré par des couches de surface étanches. L'évacuation de l'eau se fait grâce au dévers transversal de la chaussée (et la pente longitudinale, notamment en cas de changement de dévers). Les accotements doivent être conçus pour limiter les infiltrations d'eau (matériaux de faible perméabilité, pente transversale de 4 à 8%).

Les eaux collectées sont ensuite évacuées par les fossés vers les exutoires ; les fossés contribuent également au drainage des eaux infiltrées. Leur entretien (fauchage, curage) doit être régulier pour permettre la libre circulation des eaux de ruissellement et le drainage des eaux infiltrées. Les exutoires doivent être vérifiés périodiquement.

### 7.1.4 Les ouvrages d'art

Les ouvrages d'art ne sont pas traités dans ce document.

## 7.2 Domaine chaussée

Outre la sécurité et le confort des usagers, l'entretien de la chaussée permet de maintenir en état le patrimoine routier en imperméabilisant la surface et en renforçant la structure. Il est rendu nécessaire à échéance régulière par l'usure du revêtement due au frottement des pneumatiques (diminution de l'adhérence), la fatigue de la structure suite aux passages répétés des poids lourds, l'utilisation du sel pour la viabilité hivernale et les agressions météorologiques qui altèrent les caractéristiques des constituants (notamment des liants hydrocarbonés).

Parmi les opérations d'entretien, on distingue celles qui relèvent de l'entretien courant et celles relatives à l'entretien programmé.

### 7.2.1 Entretien courant

L'entretien courant regroupe les activités curatives réalisées tout au long de l'année pour traiter des dégradations ponctuelles, à savoir :

- les reprofilages localisés (retrouver un profil en travers/long correct pour permettre l'évacuation des eaux et assurer la sécurité et le confort aux usagers),
- les purges (redonner une portance uniforme à la chaussée),
- le point à temps (imperméabiliser la surface de la chaussée),
- les réparations de nids de poules,
- le pontage de fissures (étancher/limiter l'évolution des fissures),
- les traitements de surface,
- les reprises de joints,
- la régénération d'adhérence.

### 7.2.2 Entretien programmé

L'entretien programmé consiste à programmer les travaux nécessaires avant que les dégradations n'atteignent une gravité pouvant mettre en cause la conservation de la chaussée, la sécurité ou le confort des usagers. Les interventions concernent les couches de roulement (entretien préventif) et les couches d'assises (réhabilitation). Il permet de maintenir la section dans la qualité requise pour le niveau de service correspondant à la catégorie de la route.

Concernant l'entretien des couches de roulement, les techniques couramment employées sont les bétons bitumineux épais ou minces, les enduits superficiels d'usure, les matériaux bitumineux coulés à froid (dont ECF), les bétons, les revêtements modulaires et les asphaltes coulés. Le **Tableau 9** extrait du guide «Politique pour l'entretien des chaussées du réseau routier national non concédé, volume 1» de 2015 ([12]) permet d'appréhender les solutions à adopter en fonction des sollicitations, du support et des caractéristiques d'adhérence et de bruit de roulement.

Les travaux de réhabilitation consistent pour leur part à intervenir sur les couches d'assises. Ces couches d'assises, composées des couches de base et de fondation, assurent la répartition des charges sur le sol support. Leur entretien est rendu nécessaire suite à l'apparition de dégradations généralement dues à la fatigue de la structure par vieillissement, à un sous-dimensionnement des couches, à un défaut de drainage ou d'assainissement, à un défaut d'étanchéité de la couche de surface, ou encore à un mouvement de terrain.

Les travaux de réhabilitation recouvrent les techniques de reconstruction après fraisage ou déconstruction de la chaussée en place d'assises non traitées (GNT), d'assises bitumineuses (GB, EME, GE), ou d'assises traitées au liant hydraulique (MTLH), et les techniques de retraitement en place des assises au liant hydraulique ou hydrocarboné. Le choix de l'une ou l'autre de ces techniques se fait en tenant compte de la portance de la plate-forme, de la charge de trafic PL, des paramètres de base du dimensionnement de la chaussée, des ressources en matériaux disponibles, de l'impact environnemental et des intérêts financiers du chantier.

Les différentes caractéristiques techniques fournies par les entreprises sont décrites en annexe 3.

**Nota bene** : le guide ne traite pas des problématiques de présence d'amiante et de HAP dans les chaussées. Le lecteur doit se reporter aux documents en vigueur pour aborder ces sujets (identification et solutions de travaux).

**Tableau 9 : appréciation de l'apport des techniques d'entretien par critères de performance (extrait de [12])**

| Techniques VS Critères                   |   | ESU                                 | ECF                                 | BBE                            |
|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Conditions d'emploi</b>               | Épaisseur nominale en cm (prescription)                                       | 1 à 1,5                             | 1 à 1,5                             | 2 à 5                          |
|  | Tolérance en cm (exécution)   | tolérance dosage                    | +/- 1                               | +/-0,5                         |
|  | classe de trafic poids lourds de la section                                   | trafic supérieurs ou égaux à T1 S/C | trafic supérieurs ou égaux à T1 S/C | trafics inférieurs à T2, T2S/C |
|  | Aptitude à être associé à d'autres techniques                                 | avec BBTM                           | avec BBTM et BBM                    | avec BBTM et BBM               |
| <b>Qualité de surface</b>                | Macro - texture initiale  | ++                                  | ++                                  | +                              |
|  | Imperméabilité de la couche   | ++                                  | +                                   | +                              |
| <b>Etat du support avant application</b> | Déformation permanente maximale   | < 1 cm                              | < 1cm                               | < 1cm                          |
|  | Capacité à améliorer l'uni sans rabotage préalable                            | --                                  | --                                  | PO : ++<br>MO : +              |
|  | Application sur fond fraisé   | non en couche de roulement          | non en couche de roulement          | oui S/C                        |
|  | Superposition de technique similaires   | possible S/C                        | possible                            | non sauf condition spécifique  |
| <b>Comportement à l'usage</b>            | Usage en réparation   | ++                                  | -                                   | ++                             |
|  | Résistance aux chocs (lame de déneigement, jantes, sangles de PL, ...)        | non renseigné                       | non renseigné                       | 0                              |
|  | Résistance aux efforts de cisaillement (giratoire, zone entrecroisement, ...) | --                                  | -                                   | -                              |
|  | Viabilité hivernale   | +++                                 | ++                                  | +                              |

| BBTM                     | BBDr                        | BBM                                       | BBSG                            | BBME*                           |
|--------------------------|-----------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|
| 0/6 et 0/10 :<br>2.5 à 3 | 0/6 : 3 à 4<br>0/10 : 4 à 5 | 0/10 : 4 à 5<br>0/14 : 7 à 9              | 0/10 : 6 à 7<br>0/14 : 7 à 9    | 0/10 : 6 à 7<br>0/14 : 7 à 9    |
| +/-0,5                   | +/- 1                       | +/- 1                                     | +/- 1                           | +/- 1                           |
| tous trafics             | tous trafics                | trafic supérieurs<br>ou égaux à T0<br>S/C | tous trafics                    | tous trafics                    |
| ESU                      | ESU S/C                     |   |                                 |                                 |
| +++                      | +++                         | +   | 0/-                             | 0/-                             |
| --                       | --                          | -   | ++                              | ++                              |
| < 0,5 cm                 | <0,5 cm                     | < 1,5 cm                                  | < 1,5 cm                        | < 1 cm                          |
| PO : ++<br>MO : +        | PO : ++<br>MO : +           | PO : ++<br>MO : +                         | PO : +<br>MO : ++               | PO : +<br>MO : ++               |
| oui S/C                  | oui S/C                     | oui S/C                                   | oui                             | oui                             |
| non                      | non                         | non sauf condi-<br>tion spécifique        | oui si<br>absence<br>d'omierage | oui si<br>absence<br>d'omierage |
| --                       | --                          | 0   | ++                              | +                               |
| type 1 : 0<br>type 2 : - | --                          | +   | ++                              | ++                              |
| --                       | --                          | -   | ++                              | ++                              |
| type 1 : 0<br>type 2 : - | ---                         | +   | ++                              | ++                              |

# 8 - Stratégie

La comparaison entre l'état du réseau et les niveaux de qualité souhaités par catégorie fait apparaître un ensemble de sections non satisfaisantes qui doivent donc faire l'objet de travaux.

Les travaux sont de deux ordres : entretien préventif ou réhabilitation (cf. paragraphe 7.2). Les travaux d'entretien préventif permettent de maintenir la section dans la qualité requise pour le niveau de service correspondant à la catégorie de la route. Les travaux de réhabilitation sont un rattrapage permettant de faire revenir la section dans le cycle d'entretien programmé ; celui-ci peut s'étaler sur plusieurs années (renforcement progressif).

La conduite d'une politique contrôlée de programmation des travaux d'entretien et de réhabilitation suppose l'adoption d'une stratégie, définie en lien avec le maître d'ouvrage.

## 8.1 - Définition des priorités

La stratégie découle de l'importance relative donnée à différents critères techniques et politiques. Concernant les critères techniques, plusieurs considérations doivent être prises en compte :

1. Donner la priorité aux routes dont l'état structurel est le plus éloigné des objectifs permet d'apporter davantage à l'usager, pour un coût généralement élevé et un linéaire conséquemment limité (travaux de réhabilitation) ;
2. L'entretien courant permet de ralentir le processus de dégradation sur un linéaire significatif à l'échelle du réseau ;
3. Les travaux doivent être programmés selon une logique d'itinéraires, afin d'en maintenir l'homogénéité et d'éviter le saupoudrage des travaux ; par ailleurs, la taille des chantiers a une influence directe sur le coût ;
4. Les travaux sur le réseau prioritaire, généralement le plus circulé, apportent davantage à l'usager (comparativement au nombre d'usagers concernés). Il n'est toutefois pas possible d'abandonner complètement le réseau secondaire afin d'éviter une dégradation trop importante de ce dernier ;
5. Le linéaire de réseau entretenu et/ou réhabilité chaque année doit être compatible avec la longueur totale du réseau (ou sa surface), la durabilité des techniques utilisées et les niveaux de service adoptés par le maître d'ouvrage.

La définition de la stratégie se fait en accord avec le maître d'ouvrage, de façon itérative en fonction du budget mis à disposition par la collectivité (cf. chapitre 9).

Il est à noter que les travaux d'entretien préventif requièrent des travaux préalables de préparation du support et des accotements, réalisés un ou deux ans auparavant : dérasement d'accotement, curage des fossés, restructuration des aqueducs, travaux sur ouvrages d'art (étanchéité, joints de chaussée, ...).

Ceci a pour conséquence que la programmation de l'entretien est pluriannuelle, en général sur trois ans.

## 8.2 - Incidence des techniques sur les niveaux de qualité

Selon la technique d'entretien retenue, la qualité d'usage de la chaussée se maintient, ou gagne une voire deux classes. Le Tableau 10 indique l'apport de chacune des techniques d'entretien sur le niveau de qualité de la chaussée.

**Tableau 10** : apport des techniques sur le niveau de qualité de la chaussée

| Technique préconisée      |    | EC Entretien courant  | PREPA Préparation  | ESU Enduit superficiel d'usure   | MBCF Matériaux bitumineux coulé à froid   | BB Enrobés  | REHA Réhabilitation   |
|---------------------------|----|---|--|--|---|---|---|
| Observations              |    | L'entretien courant ne récupère pas l'uni. Il ne permet pas non plus d'atteindre la qualité Q1+.                          | Précède en année N-1 un revêtement en enduit superficiel   | Des travaux préparatoires sont nécessaires (cf. Préparation)   | Idem à ESU, sur support peu déformable et peu fissuré   | Intervient + tardivement que sur CB épaisse, pontage fissures + fréquents                     | Chaussées ayant atteint la fin de leur durée de vie   |
| NIVEAUX DE QUALITE        | Q1 |   |  |  |   |   |   |
|                           | Q2 | ↗   | →  | ↑  | ↑   | ↑   | ↑   |
|                           | Q3 | ↗   | →  | ↑  | ↑   | ↑   | ↑   |
| Gain en niveau de qualité |    | Permet de prolonger le niveau de qualité, quels que soient la structure de chaussée et le trafic, sauf pour atteindre Q1. | Permet d'homogénéiser le support en vue du futur revêtement en ESU, pas de gain en niveau de qualité | Permet de remonter de 1 ou 2 niveau(x) de qualité, selon la structure de chaussée, le trafic et le type d'ESU (Nota bene : Q1 ne peut être atteint que sur chaussée peu déformée). | Permet de remonter de 1 ou 2 niveau(x) de qualité, selon la structure de chaussée, le trafic et le type de MBCF | Apport structurel (réalisé après 2 cycles d'EC ou d'ESU), gain de 1 ou 2 niveau(x) de qualité | Chaussée reconstruite, niveau de qualité maximum retrouvé. Peut être accompagné de travaux annexes (élargissement, recalibrage, ...). |

On note que :

- la recherche d'un niveau de qualité élevé nécessite le recours à une couche de roulement épaisse (> 0,05 m) de type béton bitumineux ;
- les couches de roulement minces (< 0,04 m) permettent de maintenir la chaussée à un niveau de qualité moyen, voire d'atteindre un niveau de qualité élevé sur un support de bonne qualité structurelle ;
- l'adoption de techniques de type ESU permet de préserver le capital patrimonial des chaussées en assurant l'étanchement, mais suppose l'acceptation d'un uni de moindre qualité sur les chaussées souples à faible trafic.

## 8.3 - Elaboration de la stratégie

Le gestionnaire doit :

- se fixer par catégorie de chaussée, les techniques d'entretien retenues ;
- évaluer la durée de vie moyenne de chaque technique sur sa zone d'action, par catégorie de chaussée ;

- définir la succession d'utilisation de ces techniques, compatible avec les règles de l'art (un ESU peut être mis en œuvre sur un BB ou sur un ESU ; on ne peut recourir à un ESU pour plus de deux entretiens consécutifs) ;
- se fixer une répartition en pourcentage des différentes techniques par catégorie de chaussée, à terme. Cette répartition entre techniques est établie à partir de l'existant, intègre les évolutions souhaitées des pratiques, et sera ajustée par itérations en fonction du budget disponible et de la politique définie avec le maître d'ouvrage.

Le Tableau 11 propose par technique type des durées de vie indicatives par catégorie de chaussée, pour la région Est de la France.

**Tableau 11** : durée de vie indicative par technique et catégorie de voie

|              | Catégorie 1 | Catégorie 2 | Catégorie 3 |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| BBTM         | 8 à 10      | 8 à 12      | -           |
| BBM          | 8 à 12      | 10 à 14     | 12 à 18     |
| BBSG ou BBME | 8 à 12      | 10 à 14     | 12 à 18     |
| BBS          | -           | -           | 10 à 20     |
| ESU          | 6 à 10      | 8 à 14      | 10 à 20     |
| MBCF         | 6           | 7           | 8           |

**Tableau 12** : exemple de répartition de couches de roulement par catégorie (%)

Le **Tableau 12** propose une répartition type en pourcent de techniques d'entretien par catégorie de chaussées, à titre d'illustration.

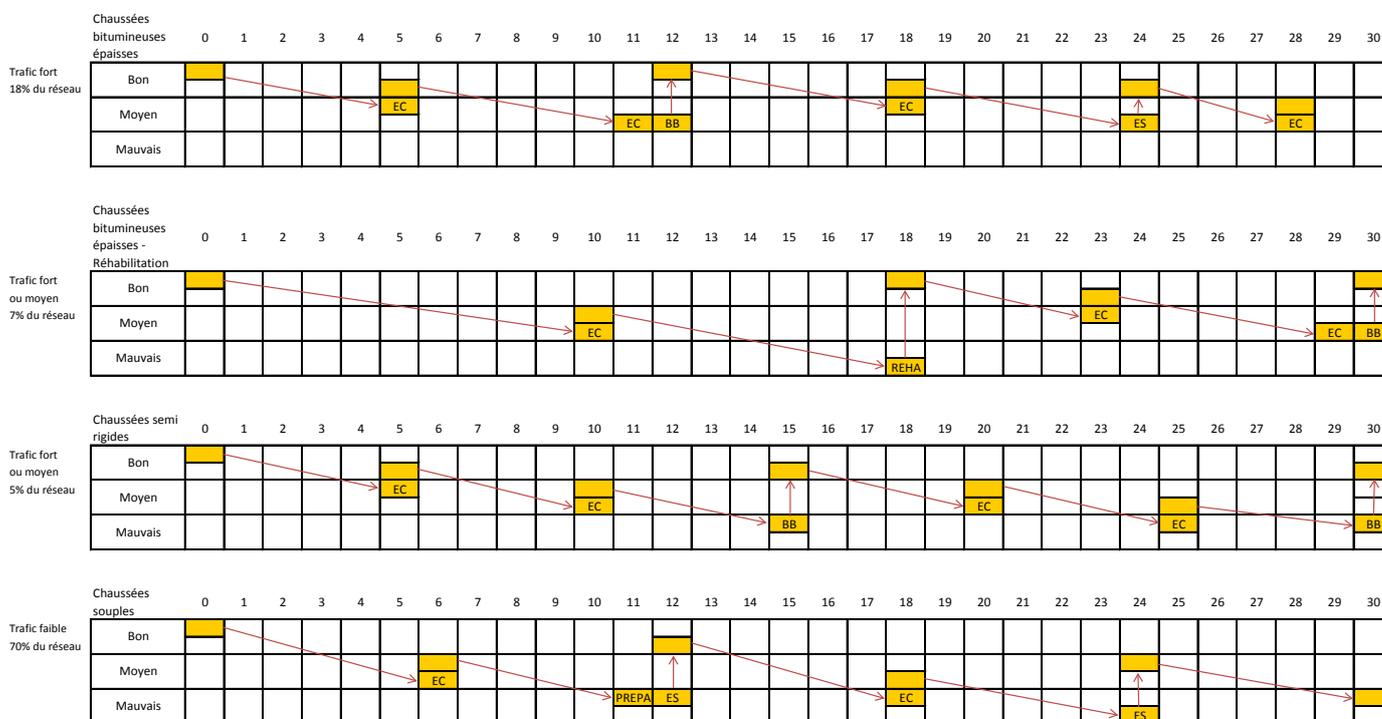
|                  | Catégorie 1 | Catégorie 2 | Catégorie 3 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| BBTM             | 15          | -           | -           |
| BBM              | 15          | 25          | 25          |
| BBSG ou BBME     | 20          | 15          | -           |
| BBS              | -           | -           | 15          |
| ESU              | 40          | 50          | 60          |
| MBCF             | 10          | 10          | -           |
| Total (pourcent) | 100         | 100         | 100         |

Il est possible qu'il existe un décalage entre la distribution réelle des couches de roulement et la distribution théorique fixée dans la stratégie, par catégorie de voies. Dans ce cas, il convient d'identifier le linéaire (ou la surface) de chaussées concerné par ce décalage, par catégorie de voies, et de programmer sur une ou plusieurs années la correction entre distributions réelles et théoriques visée.

## 8.4 - Scénarios types

Le Tableau 13 est un exemple de stratégie de décision pour la programmation de travaux d'entretien des chaussées et accotements d'un réseau routier départemental, basé sur trois niveaux de qualité.

**Tableau 13 : exemples de scénarios par types de trafic et de structures**



Au fur et à mesure des années et à trafic constant ou en légère augmentation, le tableau ci-dessus illustre sur un cycle de 30 ans l'évolution de la qualité d'usage de la chaussée en fonction de scénarios types d'entretiens, pour différents types de trafics et de structures.

Toutes les chaussées d'un réseau n'étant pas à un moment donné au même niveau de qualité, il est nécessaire par des relevés de dégradations de les classer par niveaux.

# 9 - Elaboration du budget

## 9.1 - Estimation initiale

L'élaboration du budget se fait en lien avec la définition de la stratégie, de façon itérative, selon la démarche décrite dans le **Tableau 14**.

**Tableau 14** : démarche d'évaluation du budget d'entretien d'un réseau

| Ordre | Tâche  | Action   | Acteur  |
|-------|--|--|---|
| 1     | Identifier le patrimoine                             | <b>Elaboration de la fiche « identification du patrimoine »</b> (cases grisées) à partir :<br>- du SIGR ;<br>- de la base de données ;<br>- des fréquences de travail reconnues ;<br>- de la hiérarchisation du réseau.<br>=> ventilation par catégorie de réseau de la surface de chaussée, voire des ouvrages et panneaux, ... | Maître d'œuvre gestionnaire                     |
| 2     | Définir les coûts élémentaires                       | <b>Elaboration de la fiche « base prix » par technique d'entretien</b> à partir :<br>- de la base de données prix ;<br>- des prix constatés dans les marchés récents.  | Maître d'œuvre gestionnaire                     |
| 3     | Définir la stratégie d'entretien (cf. ch 8.3)        | <b>Définition</b> pour chaque catégorie de réseau les techniques d'entretien retenues, et leurs pourcentages relatifs de surface revêtue.  | Maître d'œuvre gestionnaire                     |
| 4     | Déterminer les coûts par catégorie de réseau         | <b>Calcul automatique</b> par tableur et pour chaque catégorie de réseau du coût annuel de l'entretien, à partir des informations des fiches identification du patrimoine, de la base prix et de la stratégie.   | Maître d'œuvre gestionnaire                     |
| 5     | Déterminer les coûts d'entretien des autres domaines | <b>Démarche identique</b> à celles des chaussées pour les autres domaines (ouvrages d'art, signalisation, accotements, ...) ; non traité dans ce guide.  | Maître d'ouvrage et maître d'œuvre gestionnaire |
| 6     | Evaluer le budget du niveau de service               | Pour un niveau de service défini, <b>additionner les coûts domaine par domaine</b> en fonction de la qualité requise.  | Maître d'œuvre gestionnaire                     |
| 7     | Evaluer l'acceptabilité du coût du niveau de service | <b>Comparer le coût final</b> avec le budget disponible.<br>Si cohérence = acceptation<br>Si incohérence = retour tâche n° 3   | Maître d'ouvrage et maître d'œuvre gestionnaire |

L'application de la stratégie (nature des couches d'entretien et répartition par catégorie de chaussées, cf. paragraphe 8) en lien avec les prix locaux de ces techniques permet d'évaluer le budget requis par catégorie de réseau, pour l'entretien de l'année n+1.

Cette estimation est complétée par les travaux nécessaires sur les ouvrages d'art, les dépendances, l'assainissement et les signalisations horizontales et verticales.

Le budget pourra être évalué grâce à un fichier de type tableur qui permettra un calcul automatique des interventions annuelles par domaine d'intervention. La somme totale permettra donc d'évaluer le budget global à considérer à l'entretien routier par niveau de service, en fonction de la qualité requise.

La démarche décrite dans le Tableau 14 illustre l'effort financier à consacrer pour maintenir le niveau de service défini en l'absence d'écart constaté entre l'état réel des indicateurs (résultat de l'évaluation du réseau) et les objectifs poursuivis.

Dans le cas où l'on constate un état différent de celui visé, l'effort financier sera déterminé à partir des tableaux des indicateurs de qualité recherchée par évaluation de la différence des coûts par domaine et par section de route concernée. Ainsi, par exemple, pour une route ou section de route de qualité évaluée en Q2 pour une qualité Q1 recherchée, il conviendra de définir le coût du domaine Q1 et Q2 et d'ajouter leur différence au coût spécifique du domaine Q1 pour assurer la mise à niveau.

Cet exercice est à programmer sur une voire plusieurs années pour faire un véritable référentiel.

## 9.2 - Ajustements possibles

Selon le budget disponible voté par la collectivité, ce programme issu d'une analyse technique doit être ajusté, le plus souvent à la baisse. Quatre solutions sont possibles :

1. Des tronçons de route sont retirés du programme prévisionnel (ce qui revient à réduire la qualité d'usage d'un certain nombre de ces tronçons).
2. La répartition des techniques par catégorie est modifiée ou d'autres techniques d'entretien moins coûteuses sont adoptées pour maintenir le linéaire entretenu,
3. La répartition des routes par catégorie est modifiée (ce qui revient à déclasser un certain nombre de routes),
4. Le niveau de service pour une catégorie de routes donnée est modifié (ce qui revient à réduire la qualité d'usage moyenne du réseau), par exemple en allongeant la durée de vie moyenne des couches de roulement.

Cet exercice est itéré en lien avec le représentant de la maîtrise d'ouvrage jusqu'à obtenir un équilibre technico-financier.

L'exercice habituel consiste à opter pour la solution 1 (retirer des tronçons du programme prévisionnel d'entretien), ce qui revient à conduire une politique sur le court terme, au coup par coup. Les gestionnaires vont aujourd'hui vers des solutions de type 2, en demandant aux entreprises des techniques d'entretien plus fines, moins chères et plus durables. Le guide leur propose des solutions de types 3 et 4, qui consistent à opter pour une réflexion globale sur la politique d'entretien de leur réseau qui s'inscrit dans la durée, et qui soit compatible avec le budget de la collectivité.

## 9.3 - Impact sur le long terme

La méthode décrite ici permet d'estimer le montant des dépenses d'entretien annuel, de façon macroscopique.

L'évaluation de l'impact de cette stratégie sur le moyen et le long terme se fait grâce à l'auscultation périodique du réseau : cette auscultation permet d'estimer l'évolution de la qualité d'usage du réseau par catégorie au cours du temps. Elle est liée au comportement des structures, et est fonction de paramètres locaux tels que le trafic, le climat, l'exploitation des chaussées en conditions hivernales et la durabilité des techniques d'entretien locales.

# 10 - Exemples de mise en pratique

## 10.1 - Exemple n° 1

Le département D1 a adopté une stratégie d'entretien reposant sur une auscultation des réseaux principaux à l'aide d'appareils à grand rendement.

### 10.1.1 - Découpage du réseau

Le département D1 comporte un réseau de 3 350 km, distribué selon le Tableau 15. Il est constitué de 1,8 km de route à 2x2 voies, de 1 724 km de routes à 2 voies de 6 à 7m de large, et de 1 625 km de routes de moins de 6 m de large.

**Tableau 15** : découpage du réseau par types de routes, de structures et classe de trafic

| Classe                  | T5      | T4               | T3    | T2    | T1  | T0  | TS           | Total (km)     |
|-------------------------|---------|------------------|-------|-------|-----|-----|--------------|----------------|
| MJA PL                  | 0       | 25               | 50    | 150   | 300 | 750 | 2000         |                |
| <b>2x2 voies</b>        |         | largeur type (m) |       | 7     |     |     |              | 1,8            |
| bitumineuse             |         |                  |       |       |     | 1,8 |              | 1,8            |
| semi-rigide             |         |                  |       |       |     |     |              | -              |
| souple                  |         |                  |       |       |     |     |              | -              |
| <b>2 voies (6 à 7m)</b> |         | largeur type (m) |       | 6,5   |     |     |              | 1 724,0        |
| bitumineuse             |         |                  |       | 842,0 |     |     |              | 842,0          |
| semi-rigide             |         |                  |       |       |     |     |              | -              |
| souple                  |         |                  | 882,0 |       |     |     |              | 882,0          |
| <b>2 voies (&lt;6m)</b> |         | largeur type (m) |       | 5     |     |     |              | 1 625,0        |
| bitumineuse             |         |                  |       |       |     |     |              | -              |
| semi-rigide             |         |                  |       |       |     |     |              | -              |
| souple                  | 1 625,0 |                  |       |       |     |     |              | 1 625,0        |
|                         |         |                  |       |       |     |     | <b>Total</b> | <b>3 350,8</b> |

### 10.1.2 Hiérarchisation du réseau

Le réseau est découpé en trois catégories : réseau structurant, réseau principal et réseau local, selon les fonctions et critères suivants (Tableau 16). La répartition ainsi obtenue conduit à 854 km de réseau structurant, à 887 km de réseau principal et à 1 573 km de réseau local.

**Tableau 16** : fonctions et critères associés pour classement en catégories 1, 2 et 3

|                    | Fonctions   | Critères                         |
|--------------------|---|----------------------------------|
| Réseau structurant | Contribuer au développement du territoire<br>Connecter les principaux pôles d'activités aux grands réseaux d'infrastructure | Capacité<br>Fluidité<br>Sécurité |
| Réseau principal   | Connecter les pôles d'activités et les pôles relais territoriaux<br>Donner accès au réseau structurant                      | Fluidité<br>Sécurité             |
| Réseau local       | Desservie de façon fine   | Fluidité<br>Sécurité             |

### 10.1.3 Définition des niveaux de service

Le niveau de service est évalué à partir de critères techniques définis par domaine : chaussées, signalisation, dépendances. Pour le seul domaine chaussées, le gestionnaire retient les indicateurs élémentaires suivants :

- les déformations (orniérages et affaissements) ;
- la fissuration transversale et longitudinale ;
- le faïençage ;
- les réparations ;
- les arrachements (désenrobage, plumage, pelade,...) ;
- les nids de poule ;
- le ressuage/glaçage localisé ou généralisé ;

Le principe de relevé de ces indicateurs est détaillé en 10.1.4.

Chacun de ces indicateurs peut prendre trois états possibles, définis quantitativement dans le Tableau 17.

**Tableau 17 : état possible des différents indicateurs élémentaires retenus (définition «quantitative»)**

| Indicateur   |                                    | Etat 1 (bon)                                       | Etat 2 (moyen)  | Etat 3 (mauvais)   |
|--|------------------------------------|--|---|--|
| Indicateur élémentaire                               | Critères du relevé de dégradations |  |   |  |
| <b>Chaussée - Surface</b>                            |                                    |  |   |  |
| Joint longitudinal                                   |                                    | < 10%  | 10<x<50%  | >50%   |
| Ressuage, plumage, pelade                            | Arrachements                       | < 10%<br>Pas ou très ponctuels                     | 10<x<30%<br>Moyen   | >30%<br>Mauvais Continus   |
| Déformations de rives                                | Déformation<br>Fluage              | pas dégradé<br>Pas de sensibilité de l'utilisateur | <3cm ou <10% de la surface ; sensible à l'utilisateur mais peu importante | >3 cm ou (<3cm et >10%)<br>De sensible à l'utilisateur à graves déformations       |
| Orniérage CdSurface (amplitude)                      | Déformation                        | < 10mm<br>Pas de sensibilité de l'utilisateur      | 10 à 20 mm<br>Sensible à l'utilisateur mais peu importante                | >20mm<br>De sensible à l'utilisateur à graves déformations                         |
| Orniérage CdSurface (étendue)                        | Déformation                        | < 5%   | de 5 à 20%  | > 20%  |
| Faiençage (maillage) dans les bandes de roulement    | Faiençage<br>Nid de Poule          | < 10%<br>Faiençage fin                             | >10%<br>Mauvais   | phase ultime: nid de poule<br>Faiençage mauvais<br>Nids de poules moyen ou mauvais |
| <b>Chaussée - Structure</b>                          |                                    |  |   |  |
| Déformations chaussée souple - (amplitude)           | Déformation<br>Fluage              | < 10mm<br>Pas de sensibilité de l'utilisateur      | 10 à 20 mm<br>Sensible à l'utilisateur mais peu importante                | >20mm<br>De sensible à l'utilisateur à graves déformations                         |
| Déformations chaussée souple - (étendue)             | Déformation<br>Fluage              | < 5%<br>Pas de sensibilité de l'utilisateur        | de 5 à 20%<br>Sensible à l'utilisateur mais peu importante                | > 20%  |
| Fissures longitudinales bandes de roulement          | Fissuration                        | < 10%  | 10<x<50%  | >50%   |
| Fissures transversales de retrait                    | Fissuration                        | pas dégradé<br>Pas ou peu de fissures fines        | dédouble<br>Fissures ouvertes et (ou) souvent ramifiées                   | dédoublee et dégradé<br>Fissures très ramifiées et (ou) très ouvertes              |
| Nombre de fissures transversales dégradées par 200 m | Fissuration                        | 0<br>Pas ou peu de fissures fines                  | 1 à 5   | > 5  |

Sur cette base, le gestionnaire a proposé trois objectifs Qualité Q1, Q2 et Q3, tels que définis dans le Tableau 18. Ces objectifs portent sur les indicateurs Chaussées, signalisation, dépendances, assainissement et accotements.

**Tableau 18 : objectifs Qualité**

| Indicateurs élémentaires  | Qualité Q1 | Qualité Q2 | Qualité Q3 |
|---|------------|------------|------------|
| <b>Chaussées</b>  |            |            |            |
| Joint longitudinal  | Etat 2     | Etat 3     | Etat 3     |
| Ressuage, plumage, pelade   | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| Déformations de rives   | Etat 2     | Etat 3     | Etat 3     |
| Orniérage CdSurface (amplitude)   | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| Arrachement - désenrobage   | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| Orniérage CdSurface (étendue)   | Etat 1     | Etat 1     | Etat 2     |
| Faïençage (maillage) dans les bandes de roulement                                     | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| Déformations (chaussée souple) - Amplitude  | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| Déformations (chaussée souple) - Etendue  | Etat 2     | Etat 2     | Etat 3     |
| Fissures longitudinales bandes de roulement   | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| Fissures transversales de retrait   | Etat 2     | Etat 2     | Etat 3     |
| Nombre de fissures transversales dégradées  | Etat 2     | Etat 2     | Etat 3     |
| <b>Signalisation horizontale</b>  |            |            |            |
| Visible de nuit   | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| Est-elle effacée oui ou non (degré d'usure) par rapport à la grille d'évaluation LCPC | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| État de la rétroréflexion (luminosité)  | Etat 1     | Etat 2     | Etat 2     |
| <b>Signalisation verticale de police</b>  |            |            |            |
| Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                           | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| <b>Signalisation verticale de jalonnement</b>   |            |            |            |
| Etat de la rétroréflexion (luminosité)  | Etat 1     | Etat 1     | Etat 2     |
| Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                           | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| <b>Dépendances vertes</b>   |            |            |            |
| Zone de sécurité  | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| Hors zone de sécurité   | Etat 1     | Etat 2     | Etat 3     |
| Patrimoine arboricole   | Etat 2     | Etat 2     | Etat 2     |
| <b>Assainissement</b>   |            |            |            |
| Fossés (remontée du fond du fossé)  | Etat 2     | Etat 3     | Etat 3     |
| <b>Accotements</b>  |            |            |            |
| Rives positives   | Etat 3     | Etat 3     | Etat 3     |
| Rives négatives   | Etat 3     | Etat 3     | Etat 3     |

Les niveaux de service finalement adoptés par le maître d’ouvrage en lien avec son gestionnaire par catégorie de route sont récapitulés dans le Tableau 19.

**Tableau 19 : niveaux de service retenus**

| Qualité prescrite par domaine                             | Niveaux de service Structurant             | Niveaux de service Principal               | Niveaux de service Local                    |
|---|--|--|---|
| Caractéristiques principales du niveau de service affiché | Niveau moyen de conservation du patrimoine | Niveau moyen de conservation du patrimoine | Niveau faible de conservation du patrimoine |
|   | Confort de conduite et de guidage moyen    | Confort de conduite et de guidage moyen    | Confort de conduite et guidage faible       |
|   | Aspect des abords soigné                   | Aspects des abords satisfaisant            | Aspect des abords acceptable                |
| Finalité 1 : conservation du patrimoine                   | Niveau élevé                               | Niveau moyen                               | Niveau faible                               |
| Finalité 2 : Confort de conduite et guidage               | Niveau élevé                               | Niveau moyen                               | Niveau faible                               |
| Finalité 3 : Agrément des parcours                        | Niveau élevé                               | Niveau moyen                               | Niveau faible                               |
|   |  |  |   |
| Chaussée  | Q1   | Q2   | Q3  |
| Signalisation horizontale                                 | Q1   | Q2   | Q3  |
| Signalisation verticale de police                         | Q1   | Q2   | Q3  |
| Signalisation verticale de jalonnement                    | Q1   | Q2   | Q3  |
| Dépendances vertes  | Q1   | Q2   | Q3  |
| Assainissement  | Q1   | Q2   | Q3  |
| Accotements   | Q1   | Q2   | Q3  |

Pour ce département, les niveaux de service des réseaux vont décroissants avec l’importance du réseau.

### 10.1.4 Evaluation d’état du patrimoine

Des auscultations à grand rendement type IQRN sont réalisées sur les réseaux structurant et principal, avec une fréquence de renouvellement tous les 3 ans ; 1/3 du réseau est ainsi ausculté tous les ans. Ces relevés de dégradations sont réalisés selon des logiques d’itinéraires, tout en répartissant 1/3 du linéaire approximatif pour une année. Ils sont sous-traités à un intervenant extérieur.

Le relevé visuel est réalisé selon le relevé de type M3 de la méthode d’essai LPC n°38-2, complétée par le catalogue des dégradations de surface des chaussées (méthode d’essai n°52). Les dégradations suivantes sont ainsi relevées :

- arrachements/Pelade/Désenrobage localisé ou généralisé ;
- glaçage/ressuage localisé ou généralisé ;
- réparations ;
- fissure longitudinale ou joint (Pontée/Franche/Ramifiée) ;
- faïençage ;
- fissure transversale ou joint (Pontée/Franche/Ramifiée ou dégradée) ;
- nids de poule.

Le relevé des déformations intègre le profil en travers (ornières et affaissements) et le profil longitudinal.

L'ensemble de ces relevés conduit à une notation par tronçon de route du réseau routier, décomposée en trois notes : une note structure, une note surface et une note globale.

La note structure dépend des dégradations (fissures, faïençage, nids de poule...) et des déformations relevés (ornièrage, uni...).

La note de surface peut, quant à elle, se diviser en trois composantes principales : imperméabilité de la couche de roulement (fissures et arrachements par exemple), ressenti de l'utilisateur (arrachements, nids de poule, ornièrage, etc.) et sécurité (macrotexture, déformations, glaçage, etc.).

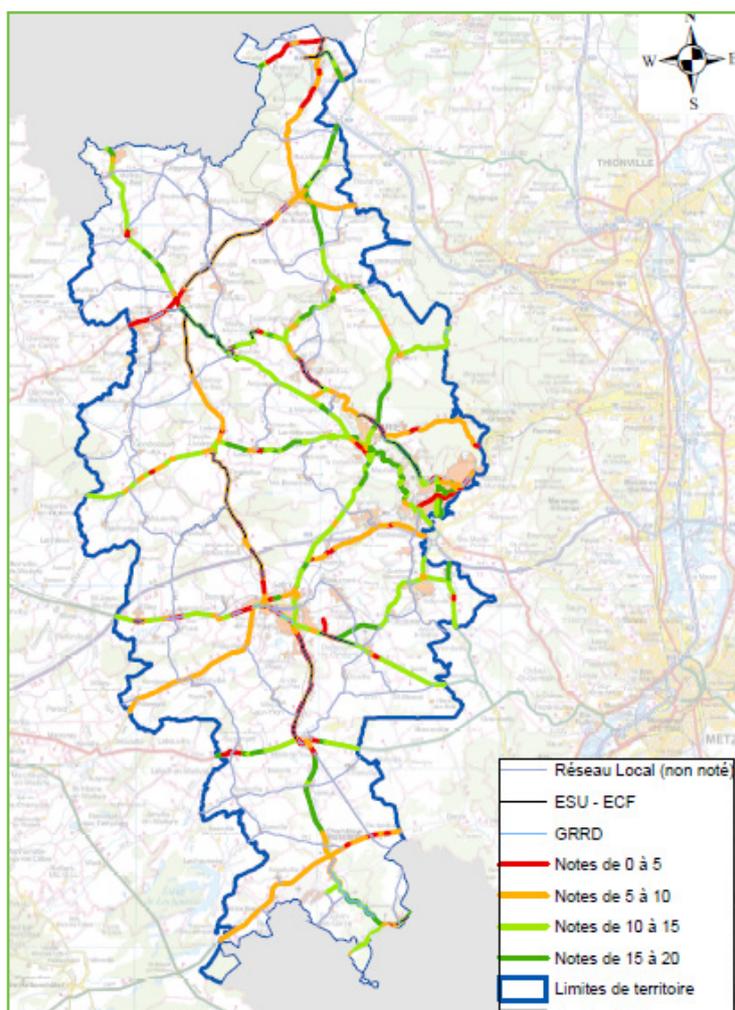
Les différentes dégradations relevées sont pondérées pour obtenir une note lissée sur l'ensemble d'un tronçon de route, pour la note surface comme la note structure

La note globale en résultant est égale à  $\frac{2}{3}$  de la note structure et  $\frac{1}{3}$  de la note surface.

Ces notes renseignent sur l'état du tronçon de route :

- si la note N est comprise entre 0 et 5, l'état est dit mauvais ;
- si la note N est comprise entre 6 et 10, l'état est dit plutôt mauvais ;
- si la note N est comprise entre 11 et 15, l'état est dit plutôt bon ;
- si la note N est comprise entre 16 et 20, l'état est dit bon.

Ce système de notation est un moyen de communication et d'objectivation avec les élus départementaux, permettant de visualiser les sections concernées par les mises en programmation en lien avec l'état des chaussées.



### 10.1.5 Adoption de techniques d'entretien et d'une stratégie

La politique d'entretien routier et les stratégies d'entretien ont été définies conjointement entre les services centraux et territoriaux du département dans le cadre d'un groupe de travail adapté. Elles sont définies en lien avec un logiciel d'aide à la programmation, pour les réseaux structurant et principal. Ces stratégies distinguent :

- les entretiens de surface et la réhabilitation structurelle ;
- les interventions en et hors agglomération ;
- la classe de trafic de l'itinéraire.

A partir des relevés de dégradations réalisés sur les chaussées, des solutions de travaux sont proposées en fonction de l'étendue des dégradations relevées et des techniques de réparations utilisées par le département ; à chaque type de dégradations est associée une grille d'analyse (cf. Tableau 20a et Tableau 20b). La solution de réparation finalement retenue pour le tronçon est la plus sécuritaire des solutions issues des différentes grilles d'analyse. Le trafic est pris en compte pour la priorisation des travaux.

Cette stratégie basée sur des solutions de réparation peut être ajustée à tout moment et pour toute raison (technique, financière, ...), en modifiant par exemple les seuils de déclenchements des tâches.

**Tableau 20 a : choix des techniques de réparation retenues sur le réseau, par trafic - Travaux structurels**

|                            | Hors agglomération   | En agglomération |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
|----------------------------|--|------------------|-------------|-------|---|---|-------------|-------------|-------|------------|-------|-------------|-----|--|--|--|---|--|-------|----------|----|------|-------------|----------|-------|-----------|-------------|-----------|-----|--|--|--|
| <b>Travaux structurels</b> |  |                  |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| <b>Grille 1</b>            | Entretien en fonction de FAIG (ordonnée) et de DEFG (abscisse)<br>0 20 40 100<br><table border="1"> <tr><td></td><td>REPRO</td><td>EB</td></tr> <tr><td>20</td><td>PATA</td><td>PATA+REPRO</td><td>EB</td></tr> <tr><td>80</td><td>EB</td><td>EB</td><td>RECHAR+EB</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>           |                  | REPRO       | EB    | 20  | PATA  | PATA+REPRO  | EB          | 80    | EB         | EB    | RECHAR+EB   | 100 |  |  |  | Entretien en fonction de FAIG (ordonnée) et de DEFG (abscisse)<br>0 20 40 100<br><table border="1"> <tr><td></td><td>REPRO</td><td>FRAIS+EB</td></tr> <tr><td>20</td><td>PATA</td><td>PATA+REPRO</td><td>FRAIS+EB</td></tr> <tr><td>80</td><td>REPRO+ECF</td><td>FRAIS+EB</td><td>RECHAR+EB</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> |  | REPRO | FRAIS+EB | 20 | PATA | PATA+REPRO  | FRAIS+EB | 80    | REPRO+ECF | FRAIS+EB    | RECHAR+EB | 100 |  |  |  |
|                            | REPRO  | EB               |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 20                         | PATA   | PATA+REPRO       | EB          |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 80                         | EB   | EB               | RECHAR+EB   |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 100                        |  |                  |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
|                            | REPRO  | FRAIS+EB         |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 20                         | PATA   | PATA+REPRO       | FRAIS+EB    |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 80                         | REPRO+ECF  | FRAIS+EB         | RECHAR+EB   |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 100                        |  |                  |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| <b>Grille 2</b>            | Entretien en fonction de FLS<br>0 15 30 100<br><table border="1"> <tr><td></td><td>COLMA</td><td>COLMA</td></tr> </table>  |                  | COLMA       | COLMA | Entretien en fonction de FLS<br>0 15 30 100<br><table border="1"> <tr><td></td><td>COLMA</td><td>COLMA</td></tr> </table> |   | COLMA       | COLMA       |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
|                            | COLMA  | COLMA            |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
|                            | COLMA  | COLMA            |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| <b>Grille 3</b>            | Entretien en fonction de FTG (ordonnée) et de FTS (abscisse)<br>0 15 30 100<br><table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>COLMA</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td>COLMA+PURGE</td><td>COLMA+PURGE</td></tr> <tr><td>25</td><td>PURGE</td><td>PURGE</td><td>COLMA+PURGE</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> |                  |             | COLMA | 15  |   | COLMA+PURGE | COLMA+PURGE | 25    | PURGE      | PURGE | COLMA+PURGE | 100 |  |  |  | Entretien en fonction de FTG (ordonnée) et de FTS (abscisse)<br>0 20 30 100<br><table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>COLMA</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td>COLMA+PURGE</td></tr> <tr><td>25</td><td>PURGE</td><td>PURGE</td><td>COLMA+PURGE</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>                                    |  |       | COLMA    | 15 |      | COLMA+PURGE | 25       | PURGE | PURGE     | COLMA+PURGE | 100       |     |  |  |  |
|                            |  | COLMA            |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 15                         |  | COLMA+PURGE      | COLMA+PURGE |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 25                         | PURGE  | PURGE            | COLMA+PURGE |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 100                        |  |                  |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
|                            |  | COLMA            |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 15                         |  | COLMA+PURGE      |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 25                         | PURGE  | PURGE            | COLMA+PURGE |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| 100                        |  |                  |             |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| <b>Grille 4</b>            | Entretien en fonction de DEF_CH<br>0 15 25 35 100<br><table border="1"> <tr><td></td><td>MIC_ECF</td><td>REPRO</td><td>PURGE_GNT</td></tr> </table>  |                  | MIC_ECF     | REPRO | PURGE_GNT   | Entretien en fonction de DEF_CH<br>0 15 25 35 100<br><table border="1"> <tr><td></td><td>MIC_ECF</td><td>REPRO</td><td>PURGE_GNT</td></tr> </table> |             | MIC_ECF     | REPRO | PURGE_GNT  |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
|                            | MIC_ECF  | REPRO            | PURGE_GNT   |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
|                            | MIC_ECF  | REPRO            | PURGE_GNT   |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
| <b>Grille 5</b>            | Entretien en fonction de AFFAIS<br>0 15 25 35 150<br><table border="1"> <tr><td></td><td>BLOW</td><td>REPRO</td><td>RENFOR_RIV</td></tr> </table>  |                  | BLOW        | REPRO | RENFOR_RIV  | Entretien en fonction de AFFAIS<br>0 15 25 35 150<br><table border="1"> <tr><td></td><td>BLOW</td><td>REPRO</td><td>RENFOR_RIV</td></tr> </table>   |             | BLOW        | REPRO | RENFOR_RIV |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
|                            | BLOW   | REPRO            | RENFOR_RIV  |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |
|                            | BLOW   | REPRO            | RENFOR_RIV  |       |   |   |             |             |       |            |       |             |     |  |  |  |   |  |       |          |    |      |             |          |       |           |             |           |     |  |  |  |

**Tableau 20 b** : choix des techniques de réparation retenues sur le réseau, par trafic  
- Entretien de surface

|                           | Hors agglomération   | En agglomération |  |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|---------------------------|--|------------------|--|---|---|--|----|------|-----|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|
| <b>Travaux de surface</b> |  |                  |  |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Grille 1                  | Entretien en fonction de ARR_LOC<br>0      20      30      50<br><table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;">PATA</td><td style="width: 25%;">ESU</td><td style="width: 25%;"></td></tr></table>   |                  | PATA   | ESU   |   | Entretien en fonction de ARR_LOC<br>0      20      30      50<br><table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;">PATA</td><td style="width: 25%;">ECF</td><td style="width: 25%;"></td></tr></table> |    | PATA | ECF |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|                           | PATA   | ESU              |  |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|                           | PATA   | ECF              |  |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Grille 2                  | Entretien en fonction de ARR_GEN<br>0      50      100<br><table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;">ESU</td></tr></table>  |                  | ESU  | Entretien en fonction de ARR_GEN<br>0      50      100<br><table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;">ECF</td></tr></table> |   | ECF  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|                           | ESU  |                  |  |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|                           | ECF  |                  |  |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Grille 3                  | Entretien en fonction de GLA_LOC<br>0      50<br><table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td style="width: 100%;"></td></tr></table>  |                  | Entretien en fonction de GLA_LOC<br>0      100<br><table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td style="width: 100%;"></td></tr></table> |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|                           |  |                  |  |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|                           |  |                  |  |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Grille 4                  | Entretien en fonction de GLA_LOC<br>0      50      100<br><table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;">ESU</td></tr></table>  |                  | ESU  | Entretien en fonction de GLA_LOC<br>0      50      100<br><table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td style="width: 50%;"></td><td style="width: 50%;">ECF</td></tr></table> |   | ECF  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|                           | ESU  |                  |  |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
|                           | ECF  |                  |  |   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| Grille 5                  | Calcul de ADH en fonction de PTE et CFT<br>0      40      50      60      100<br>0<br>40<br>60<br>80<br>500<br><table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td style="width: 20%;">0</td><td style="width: 20%;">0</td><td style="width: 20%;">0</td><td style="width: 20%;">0</td><td style="width: 20%;">0</td></tr><tr><td>40</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>60</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>80</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>500</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table> | 0                | 0  | 0   | 0 | 0  | 40 | 0    | 1   | 1 | 1 | 60 | 0 | 1 | 2 | 2 | 80 | 0 | 1 | 2 | 3 | 500 | 0 | 1 | 2 | 3 | Calcul de ADH en fonction de PTE et CFT<br>0      40      50      60      100<br>0<br>40<br>60<br>80<br>500<br><table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"><tr><td style="width: 20%;">0</td><td style="width: 20%;">0</td><td style="width: 20%;">0</td><td style="width: 20%;">0</td><td style="width: 20%;">0</td></tr><tr><td>40</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>60</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>80</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>500</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 1 | 1 | 1 | 60 | 0 | 1 | 2 | 2 | 80 | 0 | 1 | 2 | 3 | 500 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 0                         | 0  | 0                | 0  | 0   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| 40                        | 0  | 1                | 1  | 1   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| 60                        | 0  | 1                | 2  | 2   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| 80                        | 0  | 1                | 2  | 3   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| 500                       | 0  | 1                | 2  | 3   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| 0                         | 0  | 0                | 0  | 0   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| 40                        | 0  | 1                | 1  | 1   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| 60                        | 0  | 1                | 2  | 2   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| 80                        | 0  | 1                | 2  | 3   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |
| 500                       | 0  | 1                | 2  | 3   |   |  |    |      |     |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |  |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |     |   |   |   |   |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Légende :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ADH = Adhérence (fonction de PTE + CFT)</li> <li>AFFAIS = Affaissement</li> <li>ARR LOC/GEN = Arrachements localisés/généralisés</li> <li>BLOW = Blow Patcher (enrobés projetés)</li> <li>CFT = Coefficient de frottement transversal</li> <li>COLMA = Colmatage des fissures</li> <li>DEF_CH = Déformation de la chaussée</li> <li>DEFG = Déformations graves (orniérage + affaissement)</li> <li>FAIG = Faiénçage</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>FLS = Fissures longitudinales significatives</li> <li>FRAI = Fraisage</li> <li>FTG/FTS = Fissures transversales graves/significatives</li> <li>GLA LOC/GEN = Glaçage localisé/généralisé</li> <li>PTE = Profondeur de texture équivalente</li> <li>RECHAR = Rechargement</li> <li>REPRO = Reprofilage</li> <li>MIC_ECF = Micro ECF</li> </ul> |
|---|--|

### 10.1.6 - Programme de travaux

L'établissement du programme de travaux se fait par discussion itérative entre les services du siège et les unités territoriales. Il distingue les interventions sur les réseaux structurant et principal, pour lesquels l'identification des besoins repose sur l'outil d'aide à la programmation (cf. ch 10.1.5), et le réseau local pour lequel l'identification des besoins s'appuie sur les unités territoriales et leur expérience du terrain.

Dans un premier temps, chaque technique d'entretien est chiffrée (prix de revient au m<sup>2</sup> ou au ml majoritairement) ; ces informations sont renseignées dans le logiciel d'aide à la programmation (mises à jour autant que de besoin).

Dans un deuxième temps, la mise en priorité des sections des réseaux structurant et principal s'effectue en calculant pour chaque section de travaux un coefficient de priorité variant de 0 à 1, du moins urgent au plus urgent. Ce coefficient de priorité est défini pour servir à toutes les techniques d'entretien et est pondéré pour le département en fonction de cinq critères : l'état de la chaussée pour 50%, la catégorie du réseau pour 25%, l'âge de la couche de roulement pour 10%, l'influence de l'environnement (hors agglomération ou agglomération) pour 10%, et le trafic pour 5%.

Le logiciel d'aide à la programmation établit alors un pré-programme d'entretien pour les réseaux structurant et principal, sur la base du budget alloué à l'entretien routier, en fonction des dégradations issues des relevés.

Ces propositions sont confrontées avec les propositions des techniciens territoriaux qui restent indispensables, au vu de leur expérience et de leur connaissance du réseau routier.

Parallèlement à ce travail conduit sur les réseaux structurant et principal, la mise en programmation sur le réseau local est appréciée en fonction de l'état de dégradation constaté par les unités territoriales, en tenant compte de critères tels que le trafic (scolaire notamment) ou l'âge de la couche de roulement.

Dans un troisième temps, une intention de programme conjointe central/territoire peut alors être élaborée, associant pré-programmation issue de l'outil d'aide à la programmation sur les réseaux structurant et principal et sections proposées sur le réseau local non concerné par l'outil d'aide à la programmation.

Les interventions sur le réseau local ne sont pas prioritaires et sont à considérer « à minima » (réparations localisées, entretien courant et application d'ESU à privilégier avant toute autre intervention), sauf dégradations trop importantes entravant la sécurité ou la sauvegarde de la chaussée.

Le programme validé est intégré et suivi dans le système d'information routier (SIR). Les bilans de travaux réalisés sont également intégrés au SIR et permettent la mise à jour des données pour la future programmation.

## 10.2 - Exemple n° 2

Le département D2 a adopté une stratégie d'entretien reposant sur une auscultation de l'ensemble du réseau en interne.

### 10.2.1 - Etat des lieux et découpage du réseau

Le département D2 comporte un réseau de 3 525 km, distribué selon le Tableau 21. Il est constitué de 10 km de route à 2x2 voies, de 1 059 km de routes à 2 voies de 6 à 7m de large, et de 2 461 km de routes de moins de 6 m de large.

Les couches de surface recouvrant ce réseau sont distribuées comme indiqué dans le Tableau 22.

**Tableau 21** : découpage du réseau par types de routes, de structures et classe de trafic

| Classe<br>MJA PL        | T5   | T4               | T3    | T2    | T1    | T0   | TS           | Total (km)     |
|-------------------------|------|------------------|-------|-------|-------|------|--------------|----------------|
|                         | 0    | 25               | 50    | 150   | 300   | 750  | 2000         |                |
| <b>2x2 voies</b>        |      | largeur type (m) |       | 7     |       |      |              | 10,0           |
| bitumineuse             |      |                  |       |       | 10,0  |      |              | 10,0           |
| semi-rigide             |      |                  |       |       |       |      |              | -              |
| souple                  |      |                  |       |       |       |      |              | -              |
| <b>2 voies (6 à 7m)</b> |      | largeur type (m) |       | 6,5   |       |      |              | 1 059,0        |
| bitumineuse             |      |                  |       |       |       |      |              | -              |
| semi-rigide             |      | 78,0             | 282,0 | 271,0 | 336,0 | 37,0 | 1,0          | 1 005,0        |
| souple                  | 54,0 |                  |       |       |       |      |              | 54,0           |
| <b>2 voies (&lt;6m)</b> |      | largeur type (m) |       | 5     |       |      |              | 2 456,0        |
| bitumineuse             |      |                  |       |       |       |      |              | -              |
| semi-rigide             |      |                  | 502,0 | 87,0  | 77,0  |      |              | 666,0          |
| souple                  |      | 1 408,0          | 382,0 |       |       |      |              | 1 790,0        |
|                         |      |                  |       |       |       |      | <b>Total</b> | <b>3 525,0</b> |

**Tableau 22** : couches de surface revêtant le réseau de la collectivité

|                                     | Patrimoine                    |               | Renouvellement annuel         |               | Coût moyen en €/m <sup>2</sup> | Fréquence <sup>(1)</sup> de renouvellement (durée de vie) |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------------------------|---|
|                                     | Surface (106 m <sup>2</sup> ) | Linéaire (km) | Surface (106 m <sup>2</sup> ) | Linéaire (km) |                                |   |
| Enduits superficiels d'usure (ESU)  | 16.36                         | 2 887         | 1.29                          | 229           | 2.42                           | 8.9   |
| Matériaux bitumineux coulés à froid | 1.79                          | 317           | 0.26                          | 37            | 4.15                           | 6.8   |
| Bétons bitumineux                   | 1.82                          | 321           | 0.68                          | 12            | 87                             | 8.9   |

<sup>(1)</sup> Age moyen de la couche recouverte

## 10.2.2 Hiérarchisation du réseau

Le réseau est découpé en trois catégories, selon les fonctions et critères suivants (Tableau 23). La répartition ainsi obtenue conduit à 263 km de routes en catégorie 1, à 846 km en catégorie 2 et à 2 426 km en catégorie 3.

**Tableau 23** : fonctions et critères associés pour classement en catégories 1, 2 et 3

|             | Fonctions   | Critères |
|-------------|---|----------|
| Catégorie 1 | Liaison entre les pôles principaux de population et les grands axes |          |
| Catégorie 2 | Liaison des chefs lieux de cantons vers les bassins d'activité      |          |
| Catégorie 3 | Autres routes   |          |

## 10.2.3 Définition des niveaux de service

Le niveau de service est évalué à partir de critères techniques définis par domaine : chaussées, signalisation, dépendances. Pour le seul domaine chaussées, le gestionnaire retient les indicateurs élémentaires suivants :

- les déformations ;
- la fissuration ;
- le faïençage ;
- les réparations ;
- les arrachements (désenrobage, plumage, pelade,...) ;
- les nids de poule ;
- le ressuage ;
- le fluage.

Chacun de ces indicateurs peut prendre trois états possibles, définis qualitativement dans le Tableau 24.

**Tableau 24** : état possible des différents indicateurs élémentaires retenus (définition «qualitative»)

|                               | Bon   | Moyen   | Mauvais  |
|-------------------------------|---|---|--|
| Déformations                  | Pas de sensibilité de l'utilisateur   | Sensible à l'utilisateur, mais peu importante                                   | Graves déformations, affaissements localisés                             |
| Fissurations (transv et long) | Pas ou peu de fissures fines  | Fissures ouvertes et / ou souvent ramifiées                                     | Fissures très ramifiées et / ou très ouvertes                            |
| Faïençage                     | Pas de faïençage ou faïençage fin sans départ de matériaux, maillage large (> 50cm) | Faïençage fin plus serré (<50cm)  | Faïençage ouvert, découpage en pavés                                     |
| Réparations                   | Pas ou peu de réparations   | Réparations sur partie de la chaussée avec tenue satisfaisante de la réparation | Réparations importantes avec dégradations apparaissant sur la réparation |
| Arrachements                  | Pas ou très ponctuels sans arrachement de la couche de base                         | Continus ou ponctuels avec apparition de la couche de base                      | Continus avec apparition de la couche de base                            |
| Ressuage                      | Pas ou très ponctuels   | Continus sur bande de roulement   | Continus sur bande de roulement et «très marqués»                        |
| Fluage                        | Pas de sensibilité de l'utilisateur   | Sensible à l'utilisateur, mais peu important                                    | Graves déformations  |
| Nids de poule                 | Pas de nids de poules   | quantité < 5 et diamètre < 25cm par pas de 200 m de chaussée                    | quantité > 5 par pas de 200 m et / ou diamètre > 25cm                    |

Le releveur peut s'appuyer sur les seuils suivants pour étalonner son appréciation qualitative (Tableau 25).

**Tableau 25** : état possible des différents indicateurs élémentaires retenus (définition «quantitative»)

| Indicateur   |                                    | Etat 1 (bon)                                  | Etat 2 (moyen)   | Etat 3 (mauvais)  |
|--|------------------------------------|---|--|---|
| Indicateur élémentaire                               | Critères du relevé de dégradations |   |  |   |
| <b>Chaussée - Surface</b>                            |                                    |   |  |   |
| Joint longitudinal                                   |                                    | < 10%   | 10<x<50%   | >50%  |
| Ressuage, plumage, pelade                            | Arrachements                       | < 10%<br>Pas ou très ponctuels                | 10<x<50%<br>Moyen  | >50%<br>Mauvais Continus  |
| Déformations de rives                                | Déformation<br>Fluage              | pas dégradé<br>Pas de sensibilité de l'usager | <3cm ou <10% de la surface ; sensible à l'usager mais peu importante | >3 cm ou (<3cm et >10%)<br>De sensible à l'usager à graves déformations             |
| Orniérage CdSurface (amplitude)                      | Déformation                        | < 10mm<br>Pas de sensibilité de l'usager      | 10 à 20 mm<br>Sensible à l'usager mais peu importante                | >20mm<br>De sensible à l'usager à graves déformations                               |
| Orniérage CdSurface (étendue)                        | Déformation                        | < 5%  | de 5 à 20%   | > 20%   |
| Faiçonnage (maillage) dans les bandes de roulement   | Faiçonnage<br>Nid de Poule         | < 10%<br>Moyen<br>Faiçonnage fin              | >10%<br>Mauvais  | phase ultime: nid de poule<br>Faiçonnage mauvais<br>Nids de poules moyen ou mauvais |
| <b>Chaussée - Structure</b>                          |                                    |   |  |   |
| Déformations chaussée souple - (amplitude)           | Déformation<br>Fluage              | < 10mm<br>Pas de sensibilité de l'usager      | 10 à 20 mm<br>Sensible à l'usager mais peu importante                | >20mm<br>De sensible à l'usager à graves déformations                               |
| Déformations chaussée souple - (étendue)             | Déformation<br>Fluage              | < 5%<br>Pas de sensibilité de l'usager        | de 5 à 20%<br>Sensible à l'usager mais peu importante                | > 20%   |
| Fissures longitudinales bandes de roulement          | Fissuration                        | < 10%   | 10<x<50%   | >50%  |
| Fissures transversales de retrait                    | Fissuration                        | pas dégradé<br>Pas ou peu de fissures fines   | dédouble<br>Fissures ouvertes et (ou) souvent ramifiées              | dédoublee et dégradé<br>Fissures très ramifiées et (ou) très ouvertes               |
| Nombre de fissures transversales dégradées par 200 m | Fissuration                        | 0<br>Pas ou peu de fissures fines             | 1 à 5  | > 5   |

Le relevé est réalisé en interne (cf. ch 10.2.4).

Sur cette base, le gestionnaire a proposé trois objectifs Qualité Q1, Q2 et Q3, tels que définis dans le Tableau 26. Ces objectifs portent sur les indicateurs chaussées, signalisation, dépendances, assainissement et accotements.

**Tableau 26 : objectifs Qualité département D2**

| Indicateurs élémentaires  | Qualité Q1                             | Qualité Q2 | Qualité Q3 |
|---|--|------------|------------|
| <b>Chaussées</b>  |  |            |            |
| Joint longitudinal  | Etat 2                                 | Etat 2     | Etat 2     |
| Ressuage, plumage, pelade   | Etat 1                                 | Etat 1     | Etat 3     |
| Déformations de rives   | Etat 2                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| Orniérage CdSurface (amplitude)   | Etat 2                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| Arrachement - désenrobage   | Etat 1                                 | Etat 1     | Etat 2     |
| Orniérage CdSurface (étendue)   | Etat 1                                 | Etat 1     | Etat 2     |
| Faïençage (maillage) dans les bandes de roulement                                     | Etat 1                                 | Etat 1     | Etat 2     |
| Déformations (chaussée souple) - Amplitude  | Pas de chaussées souples sur ce réseau | Etat 3     | Etat 3     |
| Déformations (chaussée souple) - Etendue  |  | Etat 2     | Etat 3     |
| Fissures longitudinales bandes de roulement   | Etat 2                                 | Etat 2     | Etat 2     |
| Fissures transversales de retrait   | Etat 2                                 | Etat 2     | Etat 2     |
| Nombre de fissures transversales dégradées  | Etat 2                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| <b>Signalisation horizontale</b>  |  |            |            |
| Visible de nuit   | Etat 1                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| Est-elle effacée oui ou non (degré d'usure) par rapport à la grille d'évaluation LCPC | Etat 1                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| État de la rétroréflexion (luminosité)  | Etat 1                                 | Etat 2     | Etat 2     |
| <b>Signalisation verticale de police</b>  |  |            |            |
| Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                           | Etat 1                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| <b>Signalisation verticale de jalonnement</b>   |  |            |            |
| Etat de la rétroréflexion (luminosité)  | Etat 1                                 | Etat 2     | Etat 2     |
| Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                           | Etat 1                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| <b>Dépendances vertes</b>   |  |            |            |
| Zone de sécurité  | Etat 1                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| Hors zone de sécurité   | Etat 1                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| Patrimoine arboricole   | Etat 1                                 | Etat 2     | Etat 2     |
| <b>Assainissement</b>   |  |            |            |
| Fossés (remontée du fond du fossé)  | Etat 2                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| <b>Accotements</b>  |  |            |            |
| Rives positives   | Etat 1                                 | Etat 2     | Etat 3     |
| Rives négatives   | Etat 2                                 | Etat 2     | Etat 3     |

Les niveaux de service finalement adoptés par le maître d’ouvrage en lien avec son gestionnaire par catégorie de route sont récapitulés dans le Tableau 27.

**Tableau 27 : niveaux de service retenus**

| Qualité prescrite par domaine                             | Niveaux de service Catégorie 1             | Niveaux de service Catégorie 2             | Niveaux de service Catégorie 3              |
|---|--|--|---|
| Caractéristiques principales du niveau de service affiché | Niveau moyen de conservation du patrimoine | Niveau moyen de conservation du patrimoine | Niveau faible de conservation du patrimoine |
|   | Confort de conduite et de guidage moyen    | Confort de conduite et de guidage moyen    | Confort de conduite et guidage faible       |
|   | Aspect des abords soigné                   | Aspects des abords satisfaisant            | Aspect des abords acceptable                |
| Finalité 1 : conservation du patrimoine                   | Niveau moyen                               | Niveau moyen                               | Niveau faible                               |
| Finalité 2 : Confort de conduite et guidage               | Niveau moyen                               | Niveau moyen                               | Niveau faible                               |
| Finalité 3 : Agrément des parcours                        | Niveau moyen                               | Niveau moyen                               | Niveau faible                               |
|   |  |  |   |
| Chaussée  | Q1   | Q2   | Q3  |
| Signalisation horizontale                                 | Q1   | Q2   | Q3  |
| Signalisation verticale de police                         | Q1   | Q2   | Q3  |
| Signalisation verticale de jalonnement                    | Q1   | Q2   | Q3  |
| Dépendances vertes  | Q1   | Q2   | Q3  |
| Assainissement  | Q2   | Q2   | Q3  |
| Accotements   | Q1   | Q2   | Q3  |

Pour ce département, les niveaux de service des réseaux de catégories 1 et 2 sont sensiblement les mêmes. Le niveau d’entretien du réseau de catégorie 3 est nettement plus faible.

#### 10.2.4 Evaluation d’état du patrimoine

Un relevé des dégradations est réalisé tous les deux ans sur les 3 525 km de réseau, entre mai et septembre, par deux ou trois opérateurs :

- un technicien du siège (le même pour tout le département) : il veille à l’homogénéité de l’application de la méthode sur l’ensemble du département ;
- le contrôleur du secteur : il apporte sa connaissance du réseau et participe à la notation ;
- éventuellement, un chef d’équipe du centre concerné : il fait part des problèmes rencontrés dans l’entretien courant du réseau.

L’équipe ainsi constituée parcourt l’itinéraire en voiture, à faible allure (environ 30 km/h) et note l’état de la route (bon, moyen, mauvais, conformément aux états des indicateurs définis en 10.2.3). Le réseau est découpé en sections homogènes suivant l’état de la chaussée, les changements de revêtement et les limites d’agglomérations ; les sections n’ont pas de longueurs fixes.

Les appréciations sont ensuite converties en notes : 0 pour mauvais, 2 pour moyen, 3 pour bon.

La synthèse des notes est exprimée en :

- note de surface : c'est la somme des notes de fissuration, faïençage, réparation et arrachements (sur 12) ;
- note patrimoine : c'est la note déformation, les chaussées étant majoritairement de type souple (sur 3).

Il en résulte une notation du réseau routier en environ 2 300 sections, d'une longueur moyenne de 1 500m (Tableau 28).

**Tableau 28** : extrait de la notation des sections du réseau routier

| RD  | Début  | Fin    | Déformations | Fissuration | Fatencage | Réparations | Arrachements | Nids de poule | Ressuage | Fuage | Note étanchéité | Type de désordre | Catégorie | Agglomération |
|-----|--------|--------|--------------|-------------|-----------|-------------|--------------|---------------|----------|-------|-----------------|------------------|-----------|---------------|
| D1  | 0      | 5 326  | 3            | 3           | 3         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 12              |                  |           |               |
| D1  | 5 326  | 6 787  | 3            | 2           | 0         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 8               | Surfaciques      | 2         | Oui           |
| D1  | 6 787  | 8 996  | 3            | 3           | 3         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 12              |                  |           |               |
| D1  | 8 996  | 9 838  | 3            | 2           | 3         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 11              |                  |           |               |
| D1  | 9 838  | 10 972 | 3            | 3           | 3         | 3           | 2            | 3             | 3        | 3     | 11              |                  |           |               |
| D1  | 10 972 | 11 922 | 3            | 3           | 3         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 12              |                  |           |               |
| D1  | 11 922 | 12 538 | 3            | 0           | 3         | 0           | 0            | 3             | 3        | 3     | 3               | Surfaciques      | 3         | Non           |
| D10 | 0      | 2 030  | 3            | 3           | 3         | 2           | 0            | 3             | 3        | 3     | 8               | Surfaciques      | 3         | Oui           |
| D10 | 2 030  | 2 592  | 3            | 2           | 3         | 3           | 0            | 3             | 3        | 3     | 8               | Surfaciques      | 3         | Oui           |
| D10 | 2 592  | 4 699  | 3            | 3           | 3         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 12              |                  |           |               |
| D10 | 4 699  | 5 114  | 0            | 3           | 3         | 0           | 3            | 3             | 3        | 3     | 9               | Structurels      | 2         | Oui           |
| D10 | 5 114  | 5 414  | 3            | 3           | 3         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 12              |                  |           |               |
| D10 | 5 414  | 10 263 | 3            | 3           | 3         | 3           | 0            | 3             | 3        | 3     | 9               | Surfaciques      | 2         | Non           |
| D10 | 10 263 | 11 267 | 3            | 3           | 3         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 12              |                  |           |               |
| D10 | 11 267 | 11 653 | 3            | 3           | 3         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 12              |                  |           |               |
| D10 | 11 653 | 17 105 | 3            | 3           | 3         | 2           | 3            | 3             | 3        | 3     | 11              |                  |           |               |
| D10 | 17 105 | 17 934 | 3            | 3           | 3         | 0           | 0            | 3             | 3        | 3     | 6               | Surfaciques      | 2         | Oui           |
| D10 | 17 934 | 20 610 | 3            | 3           | 3         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 12              |                  |           |               |
| D10 | 20 610 | 23 728 | 3            | 3           | 3         | 3           | 3            | 3             | 3        | 3     | 12              |                  |           |               |

Ce tableau est intégré dans la base de données géo-localisée du département et sert de support de travail aux Agences Départementales d'Aménagement pour l'établissement du programme biennal.

### 10.2.5 Adoption de techniques d'entretien et d'une stratégie

Le département a décidé d'adopter les techniques d'entretien suivantes :

- restauration de l'étanchéité :
  - hors agglomération ESU en catégories 1 et 2, point-à-temps en catégorie 3,
  - en agglomération ECF en catégories 1 et 2, ECF/ESU ou point-à-temps en catégorie 3.
- apport structurel :
  - rabotage, GB puis BBSG en catégorie 1,
  - GE puis ESU ou rabotage, GB puis BBSG en catégorie 2,
  - purges localisées puis BBSG en catégorie 3.

La déclinaison de ces techniques par catégories de réseau, en traverse et hors agglomération, se résume comme indiqué dans le Tableau 29.

**Tableau 29** : choix des techniques de réparation retenues sur le réseau, par catégorie

|  |              |               | Catégorie 1                    | Catégorie 2  | Catégorie 3  |
|--|--------------|---------------|--------------------------------|--|--|
| <b>En agglomération</b>                                    |              |               |                                |  |  |
| Désordre   | Critère      | Valeur        | Travaux                        | Travaux  | Travaux  |
| <b>Si la section est bonne ou moyenne en déformation :</b> |              |               |                                |  |  |
| Étanchéité   | Fissuration  | Total < 10/12 | ECF                            | ECF  | ECF / ES<br>ou<br>Point à temps si surface < à<br>1/3  |
|  | Faiçonnage   |               |                                |  |  |
|  | Réparations  |               |                                |  |  |
|  | Arrachements |               |                                |  |  |
| Ressuage   |              | Mauvais       | Rab+BB                         | Rab+BB   | ECF, sablage, Glg*<br>Purges   |
| Fluage   |              | Mauvais       |                                |  |  |
| <b>Si la section est mauvaise en déformation :</b>         |              |               |                                |  |  |
| Étanchéité   | Fissuration  | Total < 10/12 | Rab+BB<br>ou<br>Rab+GB+BB      | Rab+BB.<br>ou<br>Rab+GB+BB   | Purges sur déformations<br>Point à temps si surface < à<br>1/3 sinon ECF ou ES               |
|  | Faiçonnage   |               |                                |  |  |
|  | Réparations  |               |                                |  |  |
|  | Arrachements |               |                                |  |  |
| Ressuage   |              | Mauvais       | Rab+BB                         | Rab+BB   | Purges + ECF, sablage,<br>Purges   |
| Fluage   |              | Mauvais       |                                |  |  |
| <b>Hors agglomération</b>                                  |              |               |                                |  |  |
| Désordre   | Critère      | Valeur        | Travaux                        | Travaux  | Travaux  |
| <b>Si la section est bonne ou moyenne en déformation :</b> |              |               |                                |  |  |
| Étanchéité   | Fissuration  | Total < 10/12 | ES                             | ES   | Point à temps<br>si surface < à 1/3<br>sinon ES  |
|  | Faiçonnage   |               |                                |  |  |
|  | Réparations  |               |                                |  |  |
|  | Arrachements |               |                                |  |  |
| Ressuage   |              | Mauvais       | ECF, sablage, ou Glg<br>Rab+BB | ECF, sablage, ou Glg<br>Rab+BB   | ECF, sablage, Glg*<br>Purges   |
| Fluage   |              | Mauvais       |                                |  |  |
| <b>Si la section est mauvaise en déformation :</b>         |              |               |                                |  |  |
| Étanchéité   | Fissuration  | Total < 10/12 | Rab+BB<br>ou<br>Rab+GB+BB      | Si trafic < 2000 véhicules /<br>jour : GE+ES<br><br>sinon<br>Rab+GB+BB | Reprofilages localisés ou<br>purges + Point à temps<br>si surface < à 1/3 sinon<br>ECF ou ES |
|  | Faiçonnage   |               |                                |  |  |
|  | Réparations  |               |                                |  |  |
|  | Arrachements |               |                                |  |  |
| Ressuage   |              | Mauvais       | Rab+BB                         | Rab+GB+BB  | Reprofilages localisés ou<br>purges<br>+ ECF, sablage, Glg*<br>Purges                        |
| Fluage   |              | Mauvais       |                                |  |  |

\*Glg : enduits superficiels pré-gravillonnés (Granulats-liant-granulats).

Ce choix est couplé avec la définition d'une répartition cible des techniques de couche de roulement par catégorie de routes. Le département opte pour la répartition suivante, issue des tendances observées les dernières années (Tableau 30).

**Tableau 30** : répartition cible des techniques par catégorie de route

| Répartition des techniques de couche de surface | Niveaux de service Catégorie 1 | Niveaux de service Catégorie 2 | Niveaux de service Catégorie 3 |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| BBSG  | 25                             | 20                             | 5                              |
| MBCF  | 10                             | 10                             | 10                             |
| ESU   | 65                             | 70                             | 85                             |
| Total   | 100                            | 100                            | 100                            |

## 10.2.6 Programme biennal de travaux

Le programme de travaux est établi pour deux ans par les Agences Départementales d'Aménagement, à partir des besoins de travaux exprimés à partir du relevé de dégradations.

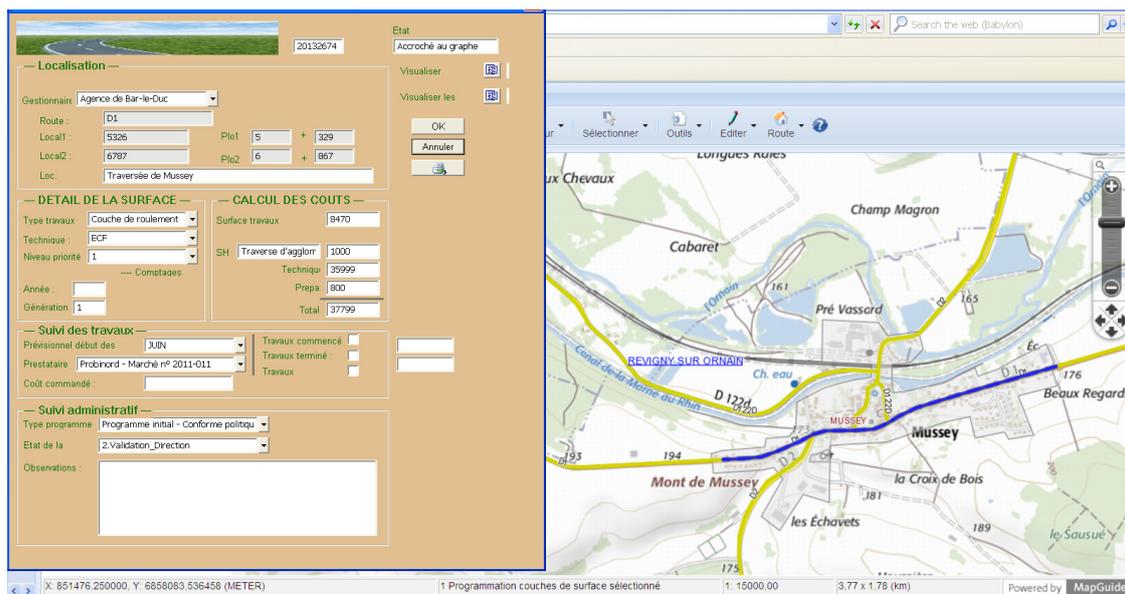
Une section est intégrée au programme de travaux si sa note «faïencage» est de 0 (mauvais) ou/et si sa note étanchéité est inférieure à 7/12. Quelques exceptions existent : continuités, sections préparées avant le relevé, sections ayant évoluées depuis le dernier relevé.

Pour l'année n, les besoins de travaux identifiés (couche de roulement seule) sont de 27,7 M€ pour un budget annuel de 6,86 M€. Ce budget permet de traiter 301,095 km ou 1 500 000 m<sup>2</sup>. pour une répartition budgétaire détaillée dans le Tableau 31. A ce rythme, il faudra environ quatre ans pour traiter la totalité du programme identifié, hors nouveaux besoins.

**Tableau 31 : ventilation des travaux retenus par catégories de voie et techniques**

|  |   |                    | Catégorie 1                       |                  | Catégorie 2   |                  | Catégorie 3  |                  |
|--|---|--------------------|-----------------------------------|------------------|---|------------------|--|------------------|
| Désordre   | Critère   | Valeur             | Travaux                           | Coût annuel      | Travaux   | Coût annuel      | Travaux  | Coût annuel      |
| <b>En agglomération</b>                                    |   |                    |                                   |                  |   |                  |  |                  |
| <b>Si la section est bonne ou moyenne en déformation :</b> |   |                    |                                   |                  |   |                  |  |                  |
| Étanchéité   | Fissuration<br>Faïencage<br>Réparations<br>Arrachements | Total < 10/12      | ECF                               | 426 000          | ECF   | 290 000          | ECF / ES<br>ou<br>Point à temps si surface < à 1/3   | 345 000          |
|  | Ressuage<br>Fluage                                      | Mauvais<br>Mauvais | Rab+BB                            | 10 000           | Rab+BB  | 10 000           | ECF, sablage, Glg*<br>Purges   | 30 000           |
| <b>Si la section est mauvaise en déformation :</b>         |   |                    |                                   |                  |   |                  |  |                  |
| Étanchéité   | Fissuration<br>Faïencage<br>Réparations<br>Arrachements | Total < 10/12      | Rab+BB<br>ou<br>Rab+GB+BB         | 460 000          | Rab+BB.<br>ou<br>Rab+GB+BB  | 750 000          | Purges sur déformations<br>Point à temps si surface < à 1/3<br>sinon ECF ou ES               | 50 000           |
|  | Ressuage<br>Fluage                                      | Mauvais<br>Mauvais |                                   |                  |   |                  | Purges + ECF, sablage, Glg*<br>Purges  |                  |
| <b>Sous-total 1 :</b>                                      |   | <b>2 381 000</b>   |                                   | <b>896 000</b>   |   | <b>1 060 000</b> |  | <b>425 000</b>   |
| <b>Hors agglomération</b>                                  |   |                    |                                   |                  |   |                  |  |                  |
| <b>Si la section est bonne ou moyenne en déformation :</b> |   |                    |                                   |                  |   |                  |  |                  |
| Étanchéité   | Fissuration<br>Faïencage<br>Réparations<br>Arrachements | Total < 10/12      | ES                                | 200 000          | ES  | 840 000          | Point à temps<br>si surface < à 1/3<br>sinon ES  | 750 000          |
|  | Ressuage<br>Fluage                                      | Mauvais<br>Mauvais | ECF, sablage, ou<br>Glg<br>Rab+BB | 10 000<br>10 000 | ECF, sablage, ou Glg<br>Rab+BB  | 40 000<br>50 000 | ECF, sablage, Glg*<br>Purges   | 10 000<br>10 000 |
| <b>Si la section est mauvaise en déformation :</b>         |   |                    |                                   |                  |   |                  |  |                  |
| Étanchéité   | Fissuration<br>Faïencage<br>Réparations<br>Arrachements | Total < 10/12      | Rab+BB<br>ou<br>Rab+GB+BB         | 330 000          | Si trafic < 2000 véhicules<br>/jour : GE+ES<br><br>sinon<br>Rab+GB+BB | 980 000          | Reprofilages localisés ou<br>purges + Point à temps<br>si surface < à 1/3 sinon ECF ou<br>ES | 1 350 000        |
|  | Ressuage<br>Fluage                                      | Mauvais<br>Mauvais |                                   |                  |   |                  | Reprofilages localisés ou<br>purges<br>+ ECF, sablage, Glg*<br>Purges                        |                  |
| <b>Sous-total 2 :</b>                                      |   | <b>4 580 000</b>   |                                   | <b>550 000</b>   |   | <b>1 910 000</b> |  | <b>2 120 000</b> |
| <b>TOTAL :</b>   |   | <b>6 961 000</b>   | <b>Total Cat 1 :</b>              | <b>1 446 000</b> | <b>Total Cat 2 :</b>  | <b>2 970 000</b> | <b>Total Cat 3 :</b>   | <b>2 545 000</b> |

⇒ Le suivi se fait sur le logiciel de géolocalisation.



### 10.2.7 Comparaison des relevés de dégradation entre l'année n et l'année n+2

Le relevé périodique de dégradations permet d'évaluer l'état du patrimoine par catégorie, et de façon globale (Tableau 32). Il ressort de la notation que l'état des chaussées est relativement stable entre les années n et n+2.

**Tableau 32** : exemple d'évolution de la note patrimoine et de surface du réseau sur 2 ans

| Catégorie | Données                  | Année n | Année n+2 | Evolution |
|-----------|--------------------------|---------|-----------|-----------|
| 1         | Note patrimoine (sur 3)  | 2.71    | 2.66      | -2%       |
|           | Note de surface (sur 12) | 10.42   | 10.57     | 1%        |
| 2         | Note patrimoine (sur 3)  | 2.80    | 2.67      | - 4%      |
|           | Note de surface (sur 12) | 10.40   | 10.55     | 2%        |
| 3         | Note patrimoine (sur 3)  | 1.97    | 2.02      | 2%        |
|           | Note de surface (sur 12) | 10.20   | 10.38     | 2%        |
| Total     | Note patrimoine (sur 3)  | 2.21    | 2.21      | 0%        |
|           | Note de surface (sur 12) | 10.26   | 10.43     | 2%        |

De même, ce relevé périodique permet d'actualiser les besoins de travaux (Tableau 33).

**Tableau 33** : exemple d'évolution des besoins de travaux par technique sur 2 ans

|         | Année n (ml) | Année n+1 (ml) | Différence (ml) | Différence (%) |
|---------|--------------|----------------|-----------------|----------------|
| ESU     | 769 977      | 755 438        | -14 539         | -1.9%          |
| ECF     | 208 152      | 238 971        | 30 819          | 14.8%          |
| GE + ES | 4 094        | 16 371         | 12 277          | 299.9%         |
| BBSG    | 44 314       | 51 559         | 7 245           | 16.3%          |
| Total   | 1 026 537    | 1 062 339      | 35 802          | 3.5%           |

Les besoins de travaux sont en légère hausse entre l'année n et l'année n+2 (+3.5%) ; les longueurs réalisées en graves émulsions, quoiqu'en forte hausse, ne sont pas représentatives. Le fait de privilégier l'imperméabilisation des chaussées conduit à favoriser les enduits superficiels, lors de l'établissement des programmes.

# Terminologie

|  |  |
|--|--|
| <b>Niveau de service</b>                 | Etat qualitatif cohérent d'une route ou section de route. Un niveau de service est caractérisé par une description qualitative technique des domaines et de leurs indicateurs d'état.  |
| <b>Fonction</b>                          | Objectif technique et/ou fonctionnel assigné à une route ou à une section de route   |
| <b>Critère</b>                           | Expression qualitative ou identitaire caractérisant une fonction. Plusieurs critères peuvent être associés à une même fonction.  |
| <b>Indicateur d'état (ou de qualité)</b> | Information élémentaire qui caractérise globalement ou partiellement un domaine technique.<br>Un indicateur d'état ou de qualité peut être décliné en plusieurs valeurs qui caractérisent ses états possibles.                 |
| <b>Structure bitumineuse épaisse</b>     | Chaussée présentant une épaisseur (couche de base et de roulement) de l'ordre de 20 cm.  |
| <b>D.O.V.H.</b>                          | Dossier Organisationnel de la Viabilité Hivernale : Document établi par le maître d'œuvre pour le compte du maître d'ouvrage et qui définit les modalités d'intervention liées à l'exploitation hivernale d'un réseau routier. |
| <b>P.A.T.A.</b>                          | Point A Temps Automatique.<br>Machine de répandage localisé automatique de liant et de granulats sur une chaussée.   |
| <b>Domaine</b>                           | Partie technique qui caractérise l'entretien et l'exploitation d'une route. Par exemple, les chaussées, la signalisation verticale et horizontale, les dépendances, etc ....   |
| <b>IQRN</b>                              | Image Qualité du Réseau Routier National. Démarche initiée par la Direction des Routes Nationales pour quantifier périodiquement l'état du réseau routier.   |
| <b>Hiérarchisation (d'un réseau)</b>     | Démarche de classement des routes d'un réseau routier par rapport aux fonctions attendues.   |

# Références bibliographiques

## Guides divers

1. *Guide d'auscultation des chaussées souples* (1977) par P. Autret, R. Sauterey. Eyrolles
2. *Guide technique. Entretien préventif du réseau routier national*. 1979. SETRA-LCPC. Avril
3. *Guide technique. Entretien préventif du réseau routier national*. 1979. SETRA-LCPC. Modification 1984
4. *Système de quantification du niveau de service à l'entretien et à l'exploitation*. 1989. Guide méthodologique. SETRA-CETE de l'Ouest,
5. *Guide pratique. L'entretien courant des chaussées*. 1996. SETRA
6. *Aide à la gestion de l'entretien des réseaux routiers - Volet Chaussées - Méthode*. Guide méthodologique. 2000. SETRA-LCPC. Octobre
7. *Guide technique. Entretien des chaussées en béton – Chaussées routière et aéronautiques*. 2002. SETRA-LCPC, oct.
8. *Guide technique. Aide au choix des techniques d'entretien des couches de surface des chaussées*. 2003. SETRA-CFTR, juil.
9. *Guide technique. Retraitement en place à froid des anciennes chaussées*. 2003. SETRA. juil.
10. *Guide technique. Utilisation des normes enrobés à chaud*. 2008. SETRA. janv.
11. *Guide méthodologique et pratique – Entretien des chaussées urbaines*. 2010. Certu, avril
12. *Politique pour l'entretien des chaussées du réseau routier national non concédé - Volume 5 : Guide d'aide à la programmation préventif et la requalification des chaussées*. 2015. MEDDE - janv.

## Méthodes d'essais LPC

13. *Méthode d'essais LPC n°38-2. Relevé des dégradations de surface des chaussées* (version 2.0). 1997. LCPC, mai
14. *Méthode d'essais LPC n°39. Etudes routières – Déformabilité de surface des chaussées – Exécution et exploitation des mesures*. 1997. LCPC, avril
15. *Méthode d'essais LPC n°41. Ovalisation. Réalisation et exploitation des mesures*. 1995. LCPC, juin
16. *Méthode d'essais LPC n°42. Application d'un radar pulsé à ondes monostatiques à l'auscultation des chaussées*. 1996. LCPC, juin
17. *Méthode d'essais LPC n°43. Exécution et exploitation des carottages de chaussées*. 1996. LCPC, nov
18. *Méthode d'essais LPC n°46 version 2.0. Mesure de l'uni longitudinal des chaussées routières et aéronautiques*. 2009. LCPC, juil
19. *Méthode d'essais LPC n°49. Mesure et interprétation du profil en travers*. 2001. LCPC, sept
20. *Méthode d'essai LPC n°50. Mesure de l'adhérence des chaussées routières et aéronautiques*. 2002. LCPC, sept
21. *Méthode d'essais LPC n°52. Complément à la méthode d'essai n°38-2. Catalogue des dégradations de surface des chaussées*. 1998. LCPC, mars

## Mesure de la déformabilité

22. NF P 98-200, Essais relatifs aux chaussées – Mesure de la déflexion
23. NF P 98-200-1, Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante - Partie 1 : définitions, moyens de mesure, valeurs caractéristiques.
24. NF P 98-200-2, Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante - Partie 2 : détermination de la déflexion et du rayon de courbure avec le déflectomètre Benkelman modifié.
25. NF P 98-200-3, Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante - Partie 3 : détermination de la déflexion avec le déflectographe 02.
26. NF P 98-200-4, Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante - Partie 4 : détermination de la déflexion avec le déflectographe 03.
27. NF P 98-200-5, Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante - Partie 5 : détermination de la déflexion avec la déflectographe 04.
28. NF P 98-200-6, Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante - Partie 6 : détermination de la déflexion avec le déflectographe béton.
29. NF P 98-200-7, Essais relatifs aux chaussées - Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante - Partie 7 : détermination de la déflexion et du rayon de courbure avec un curviamètre.

## Adhérence

- 30. NF EN 13036-1, Caractéristiques de surface des routes et aérodromes – Méthodes d’essai – Partie 1 : mesurage de la profondeur de macrotexture de la surface d’un revêtement à l’aide d’une technique volumétrique à la tache
- 31. NF EN 13036-4, Caractéristiques de surface des routes et aérodromes – Méthodes d’essai – Partie 4 : méthode d’essai pour mesurer l’adhérence d’une surface : l’essai au pendule
- 32. NF P 98-216-2, Essais relatifs aux chaussées - Détermination de la macrotexture - Partie 2 : méthode de mesure sans contact.
- 33. NF EN ISO 13 473-1, Caractérisation de la texture d’un revêtement de chaussée à partir de relevés de profils - Partie 1 : détermination de la profondeur moyenne de la texture
- 34. NF EN ISO 13 473-5, Caractérisation de la texture d’un revêtement de chaussée à partir de relevés de profils de la surface - Partie 5 : détermination de la mégatexture
- 35. NF P 98-220-2, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’adhérence – Partie 2 : méthode permettant d’obtenir un coefficient de frottement longitudinal (adhérence longitudinale)
- 36. NF P 98-220-3, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’adhérence – Partie 3 : méthode permettant de mesurer le coefficient de frottement transversal entre un pneumatique de véhicule et la chaussée
- 37. NF P 98-220-4, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’adhérence – Partie 4 : méthode permettant d’obtenir un coefficient de frottement transversal avec un appareil SCRIM

## Uni longitudinal

- 38. NF P 98-218-1, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’uni – Partie 1 : mesure avec la règle fixe de trois mètres
- 39. NF P 98-218-2, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’uni – Partie 1 : mesure avec la règle roulante de trois mètres
- 40. NF P 98-218-3, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’uni – Partie 3 : détermination de quantificateurs d’uni longitudinal à partir de relevés profilométriques
- 41. NF EN 13036-6, Caractéristiques de surface des routes et aérodromes – Méthodes d’essais – Partie 6 : mesure de profils transversaux et longitudinaux dans le domaine de longueurs d’onde correspondant à l’uni et à la mégatexture
- 42. NF EN 13036-7, Caractéristiques de surface des routes et aérodromes - Méthodes d’essai - Partie 7 : mesurage des déformations localisées des couches de roulement des chaussées : essai à la règle

## Uni transversal

- 43. NF P 98-219-1, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’uni transversal – Partie 1 : mesure du profil en travers d’une voie routière. Définitions et classification.
- 44. NF P 98-219-2, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’uni transversal – Partie 2 : Mesure dynamique continue du profil en travers, par matérialisation de l’intersection d’un plan et de la surface de la chaussée
- 45. NF P 98-219-3, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’uni transversal – Partie 3 : mesure dynamique discontinue du profil en travers
- 46. NF P 98-219-4, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’uni– Partie 4 : mesure statique continue d’un profil
- 47. NF P 98-219-5, Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l’uni– Partie 5 : mesure d’une classe de déformation par déplacement d’une règle de 1,50m

# Annexe 1

## Dégradations de chaussées

Les routes se dégradent selon des modes propres à leur typologie.

Cette annexe fournit des fiches traitant des dégradations les plus courantes. Elle donne également des pistes sur les origines possibles des dégradations ainsi que leurs évolutions probables.

Elle ne dispense pas de l'avis d'un spécialiste ou d'un laboratoire. Pour des chaussées gravement endommagées, il est recommandé de demander des auscultations et des études approfondies.

Les dégradations sont présentées sous formes de fiches succinctes. Pour un approfondissement, il est possible de s'en référer au « Catalogue des dégradations de surface de chaussées » du LCPC, méthode n°52 ([19]) ; le numéro de la fiche est indiqué entre parenthèse dans le titre.

### Fissuration thermique (58)

#### Cause(s) :

Il s'agit de fissures dues à un liant trop rigide (bitume 10/20, etc.). Elles peuvent apparaître 5 à 6 ans après le renouvellement de la couche de surface.

#### Évolution(s) possible(s) :

Les fissures vont se multiplier au point de former un faïençage à maille large dans un premier temps. Sous l'action du trafic, les fissures vont s'ouvrir de plus en plus, se ramifier et s'épauprer, jusqu'au stade final avec des départs de matériaux.

#### Option(s) pour lutter contre :

- Point à temps si les fissures sont peu répandues
- Enduits si les fissures sont répandues
- Fraisage si les fissures sont dégradées
- Éviter les bétons bitumineux à base de bitume de grade 10/20 et inférieur



## Fissures transversales (06)

### Cause(s) :

- Fissure isolée, il peut s'agir d'un joint de mise en œuvre de la couche d'enrobé.
- Fissures répétées, il s'agit de fissures qui remontent des couches traitées aux liants hydrauliques.

### Évolution(s) possible(s) :

Les fissures, d'abord fines, vont se dédoubler, puis se ramifier et s'épaissir jusqu'au stade final avec des départs de matériaux.

### Option(s) pour lutter contre :

- Pontage des fissures si elles sont peu dégradées ;
- Garnissage + Point à temps si elles sont dégradées.



## Fissures longitudinales spécifiques aux bandes de roulement (07)

### Cause(s) :

- Fatigue structurelle liée à une défaillance des couches d'assises
- Décollement des couches

### Évolution(s) possible(s) :

Les fissures d'abord fines, vont se dédoubler, puis se ramifier pour former un faïençage spécifique aux bandes de roulements. Le faïençage va évoluer avec des départs de matériaux.

### Option(s) pour lutter contre :

- Point à temps si les fissures sont peu dégradées
- Fraisage jusqu'à atteindre la partie décollée puis mise en œuvre d'une nouvelle couche de roulement.



## Fissures longitudinales hors bandes de roulements (08)

### Cause(s) :

- Joints de mise en œuvre de la couche de roulements
- Remontés de joints de mise en œuvre des couches d'assises

### Évolution(s) possible(s) :

Les fissures d'abord fines, vont se dédoubler, puis se ramifier pour former un faïençage. Le faïençage va évoluer avec des départs de matériaux.

### Option(s) pour lutter contre :

- Point à temps si les fissures sont peu dégradées
- Garnissage + Point à temps si elles sont dégradées.



## Faïençage (08)

### Cause(s) :

- Suite de l'évolution des fissures

### Évolution(s) possible(s) :

- Dégradation évoluant vers des nids de poules

### Option(s) pour lutter contre :

- Enduits si les faïençages sont peu répandus
- Fraisage



## Ornières (01 et 52)

### Cause(s) :

Il existe deux types différents d'ornière :

- Ornière à grand rayon : insuffisance structurelle des couches inférieures non traitées, conduisant à un cumul de déformation en surface ;
- Ornière à petit rayon : inadéquation du bitume et/ou de l'enrobé aux températures et au trafic, sous trafic lourd et canalisé.

### Évolution(s) possible(s) :

En s'approfondissant, l'ornière à grand rayon est associée à du ressuage (remontée du liant en surface) ou de l'indentation (enfouissement des granulats dans le liant). L'ornière, si elle n'est pas traitée, évolue vers des fissures longitudinales puis vers un faïençage, pour finir par former un nid de poules.

Pour les ornières à petit rayon, des bourrelets longitudinaux peuvent apparaître de chaque côté de l'ornière.

### Option(s) pour lutter contre :

- Ornière à grand rayon : fraisage (ou non) + rechargement pour renforcer la structure ;
- Ornière à petit rayon : fraisage de la couche ornierée puis mise en œuvre d'une nouvelle couche de roulement mieux adaptée aux conditions du site (trafic, configuration et climat).

Ornière à grand rayon  
(chaussée souple à faible trafic)



Ornière à petit rayon  
(chaussée rigide à fort trafic)

## Affaissement (02 et 03)

### Cause(s) :

- Hétérogénéité (transversale) dans les couches d'assises ;
- Peut être lié à un défaut d'assainissement de la chaussée

### Évolution(s) possible(s) :

Apparition de fissures d'adaptation qui peuvent empirer pour former un faïençage. Le faïençage peut lui-même évoluer vers un nid de poule.

### Solutions :

- Purges de la zone affectée ;
- Confortement des remblais ou talus instables si nécessaire ;
- Rétablissement des systèmes d'assainissements.



## Nids de poules (16 et 56)

### Cause(s) :

- Stade ultime d'une fissure ou d'un faïençage ;
- Évolution d'une pelade ou d'un désenrobage.

### Évolution(s) possible(s) :

- Agrandissement et approfondissement du nid de poule.

### Solutions :

- Bouchage de nid de poules avec enrobé à chaud ou à froid ;
- Fraisage



## Peignage (62)

### Cause(s) :

- Mauvaise mise en œuvre de l'enduit (réglage de la rampe défectueux)

### Évolution(s) possible(s) :

- Départ de matériaux, délitement de la couche

### Solutions :

- Fraisage
- Mise en œuvre d'une nouvelle couche de roulement



## Ressuage (61)

### Cause(s) :

- Mauvais dosage en liant de la couche de roulements

### Évolution(s) possible(s) :

- Faïençage en hiver, arrachement du bitume en été.

### Solutions :

- Rechargement par un enduit pré-gravillonné ;
- Fraisage puis mise en œuvre d'une nouvelle couche de roulement ;
- Hydrorégénération ou grenailage si la couche de roulement est un BB, en bon état par ailleurs.



## Plumage/Pelade/Désenrobage (63, 55/64, 54) Départ de matériaux ou départ de la couche par plaque

### Cause(s) :

- Mauvaise condition de réalisation de la couche ;
- Mauvaise formulation de la couche ;
- Défaillance de la couche d'accrochage ;
- Vieillessement du liant.

### Évolution(s) possible(s) :

- Départ de matériaux sur des surfaces de plus en plus grandes.

### Solutions :

- Fraisage de la couche concernée puis mise en œuvre d'une nouvelle couche de roulement



## Indentation/glaçage (51) Enfoncement des granulats ou polissage des granulats

### Cause(s) :

- Granulats de mauvaise qualité ;
- Bitume surdosé ou trop mou.

Attention à ne pas confondre avec du ressuage.

### Évolution(s) possible(s) :

- Extension de la surface soumise aux dégradations, apparition d'ornières et de bourrelets longitudinaux dus à un bitume trop mou ou surdosé (révélé par l'indentation des granulats).

### Solutions :

- Fraisage de la couche concernée puis mise en œuvre d'une nouvelle couche de roulement



# Annexe 2

## Exemples de définition d'objectif qualité

Tableau A4.1 : exemple de définition d'un objectif qualité Q1

| Domaine                                       | Indicateurs élémentaires  | Etat 1                 | Etat 2                     | Etat 3                     |
|---|---|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Chaussée</b><br>(surface)                  | Joint longitudinal  | < 10%                  | 10<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Ressuage, plumage   | < 10%                  | 10<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Arrachements, désenrobage, pelade   | < 20 %                 | 20<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Déformations de rives   | pas dégradée           | <3cm ou <10% de la surface | >3 cm ou <3 cm et >10%     |
|   | Orniérage CdSurface (amplitude)   | < 10mm                 | 10 à 20 mm                 | >20mm                      |
|   | Orniérage CdSurface (étendue)   | < 5%                   | de 5 à 20%                 | > 20%                      |
| (surface et/ou structure)                     | Faiencage (maillage) dans les bandes de roulement                                       | < 10%                  | >10%                       | phase ultime: nid de poule |
| (structure)                                   | Déformations (chaussée souple) - <amplitude   | < 10mm                 | 10 à 20 mm                 | >20mm                      |
|   | Déformations (chaussée souple) - Etendue  | < 5%                   | de 5 à 20%                 | > 20%                      |
|   | Fissures longitudinales bandes de roulement   | < 10%                  | 10<x<50%                   | >50%                       |
|   | Fissures transversales de retrait   | pas dégradée           | dédoublée                  | dédoublée et dégradée      |
|   | Nombre de fissures transversales dégradées  | 0                      | 1 à 5                      | > 5                        |
| <b>Signalisation horizontale</b>              | Visible de nuit   | bon                    | moyen                      | mauvais                    |
|   | Est-elle effacée ? oui ou non (degré d'usure) par rapport à la grille d'évaluation LCPC | 8 < x                  | 4 < x < 8                  | x < 4                      |
| <b>Signalisation verticale de police</b>      | Etat de la rétro-réflexion (luminosité)   | bon                    | mauvais                    |                            |
|   | Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                             | 0 sur 10               | 1 à 2 sur 10               | > 2 sur 10                 |
| <b>Signalisation verticale de jalonnement</b> | Etat de la rétro-réflexion (luminosité)   | bon                    | mauvais                    |                            |
|   | Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                             | 0 sur 10               | 1 à 2 sur 10               | > 2 sur 10                 |
| <b>Dépendances vertes</b>                     | Zone de sécurité  | < 20 cm                |                            |                            |
|   | Hors zone de sécurité   | < 50 cm                |                            |                            |
|   | Patrimoine arboricole   | développement maîtrisé | forme naturelle            |                            |
| <b>Assainissement</b>                         | Fossés (remontée du fond du fossé)  | x < 30%                | x = 30 à 60 %              | x > 60 %                   |
| <b>Accotements</b>                            | Rives positives   | < 5 cm et < 10% du pas | < 5 cm et < 60% du pas     | > 5 cm et > 25% du pas     |
|   | Rives négatives   | < 5 cm et < 10% du pas | < 5 cm et < 60% du pas     | > 5 cm et > 25% du pas     |

**Tableau A4.2 : exemple de définition d'un objectif qualité Q2**

| Domaine                                       | Indicateurs élémentaires  | Etat 1                 | Etat 2                     | Etat 3                     |
|---|---|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Chaussée</b><br>(surface)                  | Joint longitudinal  | < 10%                  | 10<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Ressuage, plumage   | < 10%                  | 10<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Arrachements, désenrobage, pelade   | < 20 %                 | 20<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Déformations de rives   | pas dégradée           | <3cm ou <10% de la surface | >3 cm ou <3 cm et >10%     |
|   | Orniérage CdSurface (amplitude)   | < 10mm                 | 10 à 20 mm                 | >20mm                      |
|   | Orniérage CdSurface (étendue)   | < 5%                   | de 5 à 20%                 | > 20%                      |
| (surface et/ou structure)                     | Faiencage (maillage) dans les bandes de roulement                                       | < 10%                  | >10%                       | phase ultime: nid de poule |
| (structure)                                   | Déformations (chaussée souple) - <amplitude   | < 10mm                 | 10 à 20 mm                 | >20mm                      |
|   | Déformations (chaussée souple) - Etendue  | < 5%                   | de 5 à 20%                 | > 20%                      |
|   | Fissures longitudinales bandes de roulement   | < 10%                  | 10<x<50%                   | >50%                       |
|   | Fissures transversales de retrait   | pas dégradée           | dédoublee                  | dédoublee et dégradée      |
|   | Nombre de fissures transversales dégradées  | 0                      | 1 à 5                      | > 5                        |
| <b>Signalisation horizontale</b>              | Visible de nuit   | bon                    | moyen                      | mauvais                    |
|   | Est-elle effacée ? oui où non (degré d'usure) par rapport à la grille d'évaluation LCPC | 8 < x                  | 4 < x < 8                  | x < 4                      |
| <b>Signalisation verticale de police</b>      | Etat de la rétro-réflexion (luminosité)   | bon                    | mauvais                    |                            |
|   | Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                             | 0 sur 10               | 1 à 2 sur 10               | > 2 sur 10                 |
| <b>Signalisation verticale de jalonnement</b> | Etat de la rétro-réflexion (luminosité)   | bon                    | mauvais                    |                            |
|   | Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                             | 0 sur 10               | 1 à 2 sur 10               | > 2 sur 10                 |
| <b>Dépendances vertes</b>                     | Zone de sécurité  | < 20 cm                | 20 cm à 50 cm              | > 50 cm                    |
|   | Hors zone de sécurité   | < 50 cm                | 50 à 80 cm                 | > 80 cm                    |
|   | Patrimoine arboricole   | développement maîtrisé | forme naturelle            |                            |
| <b>Assainissement</b>                         | Fossés (remontée du fond du fossé)  | x < 30%                | x = 30 à 60 %              | x > 60 %                   |
| <b>Accotements</b>                            | Rives positives   | < 5 cm et < 10% du pas | < 5 cm et < 60% du pas     | > 5 cm et > 25% du pas     |
|   | Rives négatives   | < 5 cm et < 10% du pas | < 5 cm et < 60% du pas     | > 5 cm et > 25% du pas     |

**Tableau A4.3** : exemple de définition d'un objectif qualité Q3

| Domaine                                       | Indicateurs élémentaires  | Etat 1                 | Etat 2                     | Etat 3                     |
|---|---|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Chaussée (surface)</b>                     | Joint longitudinal  | < 10%                  | 10<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Ressuage, plumage   | < 10%                  | 10<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Arrachements, désenrobage, pelade   | < 20 %                 | 20<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Déformations de rives   | pas dégradée           | <3cm ou <10% de la surface | >3 cm ou <3 cm et >10%     |
|   | Orniérage CdSurface (amplitude)   | < 10mm                 | 10 à 20 mm                 | >20mm                      |
|   | Orniérage CdSurface (étendue)   | < 5%                   | de 5 à 20%                 | > 20%                      |
| (surface et/ou structure)                     | Façonnage (maillage) dans les bandes de roulement                                       | < 10%                  | >10%                       | phase ultime: nid de poule |
| (structure)                                   | Déformations (chaussée souple) - <amplitude   | < 10mm                 | 10 à 20 mm                 | >20mm                      |
|   | Déformations (chaussée souple) - Etendue  | < 5%                   | de 5 à 20%                 | > 20%                      |
|   | Fissures longitudinales bandes de roulement   | < 10%                  | 10<x<50%                   | >50%                       |
|   | Fissures transversales de retrait   | pas dégradée           | dédoublee                  | dédoublee et dégradée      |
|   | Nombre de fissures transversales dégradées  | 0                      | 1 à 5                      | > 5                        |
| <b>Signalisation horizontale</b>              | Visible de nuit   | bon                    | moyen                      | mauvais                    |
|   | Est-elle effacée ? oui ou non (degré d'usure) par rapport à la grille d'évaluation LCPC | 8 < x                  | 4 < x < 8                  | x < 4                      |
| <b>Signalisation verticale de police</b>      | Etat de la rétroréflexion (luminosité)  | bon                    | mauvais                    |                            |
|   | Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                             | 0 sur 10               | 1 à 2 sur 10               | > 2 sur 10                 |
| <b>Signalisation verticale de jalonnement</b> | Etat de la rétro-réflexion (luminosité)   | bon                    | mauvais                    |                            |
|   | Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                             | 0 sur 10               | 1 à 2 sur 10               | > 2 sur 10                 |
| <b>Dépendances vertes</b>                     | Zone de sécurité  | < 20 cm                | 20 cm à 50 cm              | > 50 cm                    |
|   | Hors zone de sécurité   | < 50 cm                | 50 à 80 cm                 | > 80 cm                    |
|   | Patrimoine arboricole   | développement maîtrisé | forme naturelle            |                            |
| <b>Assainissement</b>                         | Fossés (remontée du fond du fossé)  | x < 30%                | x = 30 à 60 %              | x > 60 %                   |
| <b>Accotements</b>                            | Rives positives   | < 5 cm et < 10% du pas | < 5 cm et < 60% du pas     | > 5 cm et > 25% du pas     |
|   | Rives négatives   | < 5 cm et < 10% du pas | < 5 cm et < 60% du pas     | > 5 cm et > 25% du pas     |

Tableau A4.4 : exemple de définition d'un objectif qualité Q4

| Domaine                                       | Indicateurs élémentaires  | Etat 1                 | Etat 2                     | Etat 3                     |
|---|---|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Chaussée</b><br>(surface)                  | Joint longitudinal  | < 10%                  | 10<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Ressuage, plumage   | < 10%                  | 10<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Arrachements, désenrobage, pelade   | < 20 %                 | 20<x<50%                   | > 50%                      |
|   | Déformations de rives   | pas dégradée           | <3cm ou <10% de la surface | >3 cm ou <3 cm et >10%     |
|   | Orniérage CdSurface (amplitude)   | < 10mm                 | 10 à 20 mm                 | >20mm                      |
|   | Orniérage CdSurface (étendue)   | < 5%                   | de 5 à 20%                 | > 20%                      |
| (surface et/ou structure)                     | Faïençage (maillage) dans les bandes de roulement                                       | < 10%                  | >10%                       | phase ultime: nid de poule |
| (structure)                                   | Déformations (chaussée souple) - <amplitude   | < 10mm                 | 10 à 20 mm                 | >20mm                      |
|   | Déformations (chaussée souple) - Etendue  | < 5%                   | de 5 à 20%                 | > 20%                      |
|   | Fissures longitudinales bandes de roulement   | < 10%                  | 10<x<50%                   | >50%                       |
|   | Fissures transversales de retrait   | pas dégradée           | dédoublee                  | dédoublee et dégradée      |
|   | Nombre de fissures transversales dégradées  | 0                      | 1 à 5                      | > 5                        |
| <b>Signalisation horizontale</b>              | Visible de nuit   | bon                    | moyen                      | mauvais                    |
|   | Est-elle effacée ? oui où non (degré d'usure) par rapport à la grille d'évaluation LCPC | 8 < x                  | 4 < x < 8                  | x < 4                      |
| <b>Signalisation verticale de police</b>      | Etat de la rétro-réflexion (luminosité)   | bon                    | mauvais                    |                            |
|   | Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                             | 0 sur 10               | 1 à 2 sur 10               | > 2 sur 10                 |
| <b>Signalisation verticale de jalonnement</b> | Etat de la rétro-réflexion (luminosité)   | bon                    | mauvais                    |                            |
|   | Nombre de panneaux peu lisible (propreté, dégradations....)                             | 0 sur 10               | 1 à 2 sur 10               | > 2 sur 10                 |
| <b>Dépendances vertes</b>                     | Zone de sécurité  | < 20 cm                | 20 cm à 50 cm              | > 50 cm                    |
|   | Hors zone de sécurité   | < 50 cm                | 50 à 80 cm                 | > 80 cm                    |
|   | Patrimoine arboricole   | développement maîtrisé | forme naturelle            |                            |
| <b>Assainissement</b>                         | Fossés (remontée du fond du fossé)  | x < 30%                | x = 30 à 60 %              | x > 60 %                   |
| <b>Accotements</b>                            | Rives positives   | < 5 cm et < 10% du pas | < 5 cm et < 60% du pas     | > 5 cm et > 25% du pas     |
|   | Rives négatives   | < 5 cm et < 10% du pas | < 5 cm et < 60% du pas     | > 5 cm et > 25% du pas     |

# Annexe 3

## Fiches techniques d'entretiens routiers et des revêtements

Un large panel de techniques d'entretiens et de réhabilitation est rassemblé dans ce document. Ces techniques sont présentées sous forme de fiches en quatre grandes classes : entretien préventif, entretien curatif, renouvellement des couches de surface et couches d'assises (travaux de réhabilitation).

**Les fiches sont détaillées en huit rubriques :**

- les objectifs de la technique,
- la méthode de mise en œuvre,
- les contraintes normatives ainsi que la référence à la norme,
- le trafic accepté,
- l'état du support,
- les contre-indications,
- la durée de vie courante/probable ,
- diverses autres informations.

## Liste des fiches

### **Entretien préventif :**

- Pontage de Fissures,
- Point à Temps,
- Hydro régénération,
- Grenailage,

### **Entretien curatif :**

- Purge,
- Bouchage de Nids de Poules (Enrobé à chaud ou à froid stockable),
- Enrobé Projeté,
- de Reprofilage

### **Renouvellement des couches de surface :**

- Enduits Superficiels d'Usures (ESU),
- Enrobé Coulé à Froid (ECF),
- Béton bitumineux Ultra Mince (BBUM),
- Béton Bitumineux Très Mince (BBTM),
- Béton Bitumineux Mince (BBM),
- Béton Bitumineux Semi-Grenu (BBSG),
- Béton Bitumineux à Module Elevé (BBME),
- Stone Mastic Asphalt (SMA),
- Béton Bitumineux Souple (BBS ou BBCS),
- Béton Bitumineux à Froid (BBF) (Non stockable).

### **Matériaux d'assise et technique de retraitement :**

- Grave bitume,
- Enrobé à module élevé,
- Grave émulsion,
- Retraitement en place aux liants hydrauliques,
- Retraitement en place aux liants hydrocarbonés.

| <b>Entretien préventif : Pontage de Fissures</b>   |
|--|
| <b>Objectifs :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imperméabiliser la chaussée dans le cas de dégradations linéaires ;</li> <li>• Colmater les fissures ;</li> <li>• Stabiliser le bord de la fissure.</li> </ul>  |
| <b>Méthode de mise en œuvre :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garnissage de la fissure avec un mastic, mélange de sable et bitume.</li> <li>• Peut être accompagné d'un micro-gravillonnage (limiter la glissance).</li> </ul>  |
| <b>Contraintes normatives :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Néant</li> </ul>  |
| <b>Trafic :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout trafic</li> </ul>  |
| <b>État du support :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fissures stabilisées (pas de mouvement des fissures) et support structuré ;</li> <li>• Fissures propres (nettoyage à l'air comprimé) ;</li> <li>• Brosser mécaniquement pour éliminer les salissures ;</li> <li>• Décaper et sécher la fissure à la lance thermique ;</li> </ul>    |
| <b>Contre-indications :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas utiliser sur des fissures longitudinales situées dans les bandes de roulements (pb de collage aux pneumatiques par temps chaud) ;</li> <li>• Ne convient pas à des ramifications de fissures liées à une fatigue de la chaussée.</li> </ul>                                  |
| <b>Durée de vie :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 ans pour des chaussées fortement circulées ;</li> <li>• 5 ans pour un trafic intermédiaire ;</li> <li>• 8 ans ou + pour un faible trafic.</li> </ul>  |
| <b>Informations complémentaires :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température extérieure &gt; 5°C ; période conseillée : mars à novembre ;</li> <li>• VH : peut être dégradé par les lames de déneigement ;</li> <li>• Note d'information SETRA n°15 d'octobre 1985 : «Evolution de la technique de scellement de fissures sur chaussées».</li> </ul> |

## Entretien préventif : Point à Temps

### Objectifs :

- Imperméabiliser la chaussée dans le cas de dégradations non linéaires (fissures et/ou faïençage), légères et peu répandues ;
- Boucher les nids de poule inférieurs à 2 cm ;
- Régénérer l'adhérence localement.

### Méthode de mise en œuvre :

- Épandage d'un liant à base de bitume puis d'une couche de gravillons sur la zone à traiter (monocouche 2/4 ou 4/6).

### Contraintes normatives :

- Néant

### Trafic :

- Tout trafic

### État du support :

- Dégradations stabilisées (pas de mouvement des fissures, etc.) ;
- Dégradations propres et sèches ;
- Si les dégradations à réparer sont en creux, une découpe à bord franc est conseillée

### Contre-indications :

- Néant ;
- Attention : rejets de gravillons.

### Durée de vie :

- Entre quelques mois et un an pour des trafic forts à moyens ;
- 3 à 4 ans pour un trafic faible.

### Informations complémentaires :

- Température extérieure > 5°C ; période conseillée : mars à nov. ;
- VH : peut être dégradé par les lames de déneigement ;
- Permet de préparer le support pour une intervention ultérieure (par étanchement)

## Entretien préventif : Hydro-régénération

### Objectifs :

- Améliorer l'adhérence de la chaussée

### Méthode de mise en œuvre :

- Projection d'eau sous pression (1500 à 2500 bars) sur la surface à décaper pour éliminer les souillures, enlever l'excédent de liant et/ou de mastic et aspiration des déchets ;
- Plusieurs passes parfois nécessaires (risque de fragilisation du revêtement).

### Contraintes normatives :

- Néant ;
- Aspiration des eaux et des produits de décapage obligatoire.

### Trafic :

- Tout trafic

### État du support :

- Support en bon état général ;
- Soumis au ressuage ou au glaçage ;
- Ayant subis un surdosage en liant ou ayant une PMT insuffisante ;
- Revêtement qui se ferme.

### Contre-indications :

- Ne fonctionne pas contre les pertes d'adhérence liées au polissage des granulats ;
- Hors des périodes de gel

### Durée de vie :

- Durabilité moyenne entre 1 et 3 ans selon le niveau de trafic et le type de revêtement.

### Informations complémentaires :

- Guide technique «Aide au choix des techniques d'entretien des couches de surface des chaussées», SETRA, juillet 2003

| <b>Entretien préventif : Grenailage</b>  |
|--|
| <b>Objectifs :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorer l'adhérence de la chaussée</li> </ul>   |
| <b>Méthode de mise en œuvre :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projection de billes métalliques sur la chaussée pour éliminer les souillures, l'excédent de liant et créer des arêtes vives à la surface des granulats, et aspiration des déchets ;</li> <li>• Plusieurs passes parfois nécessaires (risque de fragilisation du revêtement) ;</li> <li>• Par temps sec.</li> </ul> |
| <b>Contraintes normatives :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Néant ;</li> <li>• Recyclage des billes et aspiration des poussières obligatoires.</li> </ul>   |
| <b>Trafic :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout trafic</li> </ul>  |
| <b>État du support :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Support en bon état général ;</li> <li>• Soumis au polissage des granulats ;</li> <li>• Ayant une PMT insuffisante ;</li> <li>• Revêtement qui se ferme.</li> </ul>   |
| <b>Contre-indications :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne fonctionne pas contre les pertes d'adhérences liées à un surdosage en liants ;</li> <li>• Ne convient pas aux BBTM, BBUM, BBD<sub>r</sub>, ESU et ECF ;</li> </ul>   |
| <b>Durée de vie :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durabilité moyenne entre 1 et 3 ans selon le niveau de trafic et le revêtement.</li> </ul>  |
| <b>Informations complémentaires :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guide technique «Aide au choix des techniques d'entretien des couches de surface des chaussées», SETRA, juillet 2003 ;</li> <li>• Note d'information SETRA n°79 : «Techniques de régénération de l'adhérence des revêtements routiers» août 1993.</li> </ul>  |

| <b>Entretien curatif : Purge</b>   |
|--|
| <b>Objectifs :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lutter contre un défaut ponctuel de la chaussée</li> </ul>  |
| <b>Méthode de mise en œuvre :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrassements de la zone affaissée</li> <li>• Prévoir un découpage de la couche de surface de 20 à 30 cm au-delà des limites de la fouille, cela permettra un bon raccord des couches de surface</li> <li>• Remblaiement de la fouille avec des matériaux propres, veiller à un bon compactage des couches</li> </ul> |
| <b>Contraintes normatives :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Néant</li> </ul>  |
| <b>Trafic :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout trafic</li> </ul>  |
| <b>État du support :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Support insuffisant localement, à améliorer</li> </ul>  |
| <b>Contre-indications :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de BBTM en couche de surface pour une purge</li> <li>• Pas de purges liées à un affaissement sur une chaussée traitée aux liants hydrauliques</li> </ul>  |
| <b>Durée de vie :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Longue si correctement réalisé</li> </ul>   |
| <b>Informations complémentaires :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Néant</li> </ul>  |

| <b>Entretien curatif : bouchage de nids de poule</b>  |
|---|
| <b>Objectifs :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer la sécurité des usagers</li> </ul>   |
| <b>Méthode de mise en œuvre :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apport de matériaux bitumineux dans un nid de poule</li> </ul>   |
| <b>Contraintes normatives :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Néant</li> </ul>   |
| <b>Trafic :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout trafic</li> </ul>   |
| <b>État du support :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fond du nid de poules propre</li> </ul>  |
| <b>Contre-indications :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune</li> </ul>  |
| <b>Durée de vie :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faible sous fort trafic</li> <li>• Longue sous faible trafic</li> </ul>  |
| <b>Informations complémentaires :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'enrobé à froid (faible trafic) ;</li> <li>• Utilisation d'enrobés projetés (trafic moyen à fort) – cf. fiche suivante ; «enrobé projeté»</li> <li>• Utilisation d'enrobés spécifiques (trafic moyen à fort), coûteux.</li> </ul> |

| <b>Entretien curatif : Enrobé Projeté</b>  |
|--|
| <b>Objectifs :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer la sécurité des usagers</li> </ul>  |
| <b>Méthode de mise en œuvre :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyage du support par la machine</li> <li>• Projection d'une couche d'accrochage sur la surface à traiter</li> <li>• Projection d'enrobé sur la surface à traiter</li> <li>• Cylindrage et compactage</li> </ul> |
| <b>Contraintes normatives :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Néant</li> </ul>  |
| <b>Trafic :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout trafic</li> </ul>  |
| <b>État du support :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence de nids de poules, fissures</li> <li>• Supports présentant des arrachements de la couche de surface</li> <li>• Faible affaissement</li> <li>• Faïencé</li> </ul>   |
| <b>Contre-indications :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Néant</li> </ul>  |
| <b>Durée de vie :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre 2 et 5 ans selon le trafic et l'état du support</li> </ul>  |
| <b>Informations complémentaires :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température limite du sol similaire aux enrobés &gt; à 5°C</li> <li>• Pas de pluie dans les 3 heures après la réparation</li> </ul>   |

## Entretien curatif : Enrobé de Reprofilage

### Objectifs :

- Améliorer l'uni
- Préparer un support avant mise en œuvre de la couche de roulement

### Méthode de mise en œuvre :

- Mise en œuvre de matériaux bitumineux, à la niveleuse ou au finisseur

### Contraintes normatives :

- Néant

### Trafic :

- Tout trafic

### État du support :

- Déformé

### Contre-indications :

- Aucune

### Durée de vie :

- Longue si correctement réalisé

### Informations complémentaires :

- Néant

| <b>Renouvellement des couches de surfaces<br/>Enduits superficiels d'usure (ESU)</b>   |
|--|
| <b>Objectifs :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renouveler la couche de surface ;</li> <li>• Restaurer l'étanchéité et l'adhérence.</li> <li>• Restaurer la drainabilité de surface.</li> </ul>   |
| <b>Méthode de mise en œuvre :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Épandage d'un liant à base de bitume puis d'une couche de gravillons (Monocouche), cette opération peut être répétée une seconde fois (Bicouche).<br/>Plusieurs variantes existent</li> <li>• Mise en place par compacteur à pneumatiques.</li> </ul> |
| <b>Contraintes normatives :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme NF EN 12271</li> </ul>  |
| <b>Trafic :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trafic : inférieur à T1 (750 PL/jours) : technique usuelle ;</li> <li>• Trafic : inférieur à T0 (2000 PL/jours) : technique pointue (bitume modifié) ;</li> </ul>   |
| <b>État du support :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Support homogène (ou rendu homogène), propre et sec ;</li> <li>• Fraisage des marquages en résine nécessaire ;</li> <li>• Faiblement dégradé (Monocouche) à dégradé (Bicouche) ;</li> <li>• Bon uni ;</li> <li>• Ornière &lt; 30 mm ;</li> </ul>      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ressuage, glaçage et indentation acceptés (adapter les techniques) ;</li> <li>• Fissures stabilisées (préparation à réaliser l'année n-1).</li> </ul>   |
| <b>Contre-indications :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones soumises aux efforts tangentiels (routes sinueuses, giratoires, ...) ;</li> <li>• Zones de freinage, d'accélération ;</li> </ul>  |
| <b>Durée de vie :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 à 12 ans sous fort trafic (T2 à T1)</li> <li>• 12 à 15 ans sous faible trafic (inférieur à T2)</li> </ul>  |

## Renouvellement des couches de surfaces Enduits superficiels d'usure (ESU)

### Informations complémentaires :

- Différentes techniques pour des applications différentes :
  - Monocouche,
  - Bicouche,
  - Pré-gravillonnée (pour lutter contre un support ressuant),
  - Enduit fibré (support fissuré, ou système limitant la remonté des fissures),
  - Autre technique,
- Différents composants :
  - Bitume pur/modifié aux polymères/fluxé,
  - Émulsion de bitume pur/modifié aux polymères,
  - Ajout de dope d'adhésivité,
  - Gros granulats pour trafic lourd, mais hausse du niveau sonore,
- Rejet de gravillons important au jeune âge ;
- Attention aux brusques variations de l'environnement ;
- La bonne réalisation des enduits dépend d'une bonne météorologie (température extérieure > 10°C, temps sec) et de la période d'application (du 15 mai au 15 août : voir détails ci-dessous) ;

| Température<br>(air et support)                                  | Avril    | Mai       | Juin   | Juillet | Août | Septembre | Octobre |
|--|----------|-----------|--|---------|------|-----------|---------|
|  | 5 à 10°C | 10 à 15°C | > 15°C   |         |      | 10 à 15°C | < 10°C  |
| <b>Fort</b><br>T1 (300 à 750 PL)                                 |          |           | Liant bitumineux fluxé modifié                             |         |      |           |         |
|  |          |           | Émulsion de liant bitumineux modifié                       |         |      |           |         |
| <b>Moyen<sup>†</sup></b><br>150 à 150 PL) T3 à T2 (150 à 300 PL) |          |           | Liant bitumineux fluxé à l'huile minérale (modifié ou non) |         |      |           |         |
|  |          |           | Liant bitumineux fluxé à l'huile végétale (modifié ou non) |         |      |           |         |
|  |          |           | Émulsion de liant bitumineux (modifié ou non)              |         |      |           |         |
| <b>Faible<sup>**</sup></b><br>(1 à 25 PL) T5 à T4 (25 à 50 PL)   |          |           | Liant bitumineux non modifié fluxé à l'huile minérale      |         |      |           |         |
|  |          |           | Liant bitumineux non modifié fluxé à l'huile végétale      |         |      |           |         |
|  |          |           | Émulsion de liant bitumineux non modifié                   |         |      |           |         |

<sup>†</sup> Liant modifié recommandé sur trafic > T3\*

<sup>\*\*</sup> Liant modifié envisageable sur itinéraires spécifiques

■ Bien adapté

■ Envisageable sous conditions

| <b>Renouvellement des couches de surface<br/>Enrobé Coulé à Froid (ECF)</b>   |
|---|
| <b>Objectifs :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renouveler la couche de surface ;</li> <li>• Restaurer l'étanchéité et l'adhérence</li> </ul>  |
| <b>Méthode de mise en œuvre :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Épandage d'un mélange fabriqué in situ d'émulsion, de granulats, d'additifs tels que le ciment, en 1 à 1,5 cm d'épaisseur. Cette opération peut être répétée une seconde fois (Bi-couche).</li> <li>• Fraisage préalable des marquages en résine ;</li> </ul>  |
| <b>Contraintes normatives :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme NF EN 12273 ;</li> <li>• Formule continue : PMT comprise entre 0,8 et 1,4 mm ;</li> <li>• Formule discontinue : PMT comprise entre 1 et 1,8 mm.</li> </ul>   |
| <b>Trafic :</b>   |
| Trafic : inférieur à T1 (750 PL/jours)  |
| <b>État du support :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout type de support, faiblement dégradé (monocouche) à dégradé (Bicouche) ;</li> <li>• Bon uni, et ornière &lt; 20 mm (sinon prévoir un reprofilage préalable) ;</li> <li>• Déflexion : <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 50 / 100 mm pour trafic &gt; T1</li> <li>&lt;100 / 100 mm pour trafic = T2</li> <li>&lt;150 / 100 mm pour trafic &lt; T3</li> </ul> </li> </ul>   |
| <b>Contre-indications :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones soumises aux efforts tangentiels (routes sinueuses, giratoires, ...);</li> <li>• Mise en œuvre manuelle déconseillée.</li> </ul>   |
| <b>Durée de vie :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 ans en moyenne</li> </ul>  |
| <b>Informations complémentaires :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température extérieure &gt; 10°C, temps sec ; période conseillée : avril à octobre.;</li> <li>• Pas de couche d'accrochage ;</li> <li>• Peu ou pas de compactage nécessaire (éventuellement compacteur à pneus) ;</li> <li>• Remise en circulation rapide (20 à 30 mn après le passage de la machine) ;</li> <li>• Mise en œuvre possible entre bandes de signalisation ;</li> <li>• Pas de superposition de la technique, sauf si mise en œuvre en bicouche.</li> </ul> |

## Renouvellement des couches de surface Béton Bitumineux Ultra Mince (BBUM)

### Objectifs :

- Renouveler la couche de surface ;
- Restaurer l'adhérence et la drainabilité de surface

### Méthode de mise en œuvre :

- Mise en œuvre d'une couche d'enrobé en 1 à 2 cm en fonction du support et de la granularité (0/6 ou 0/10), avec couche d'accrochage soignée ;
- Fraisage du marquage horizontal impératif avant mise en œuvre.

### Contraintes normatives :

- Néant
- PMT entre 1,0 et 1,6 mm pour un 0/6, et entre 1,2 et 2,2 mm pour un 0/10.

### Trafic :

- Tout trafic

### État du support :

- Support sain et structuré (support fissuré et/ou déformé non adapté) ;
- Déflexion :
  - < 50 / 100 mm pour trafic > T0
  - < 65 / 100 mm pour trafic = T1
  - < 80 / 100 mm pour trafic = T2
  - < 100 / 100 mm pour trafic < T3

### Contre-indications :

- Support déformé et faïencé ;
- Déconseillé en carrefours et giratoires (efforts tangentiels importants).

### Durée de vie :

- 8 à 10 ans ;

### Informations complémentaires :

- Température extérieure > 10°C ; période conseillée : avril à septembre ;
- Pas d'emploi en tiède ;
- Pas d'incorporation d'agrégats possible ;
- VH : surveillance accrue à prévoir (dosage en fondant important).

## Renouvellement des couches de surface Béton Bitumineux Très Mince (BBTM)

### Objectifs :

- Renouveler la couche de surface ;
- Restaurer l'adhérence et la drainabilité de surface.

### Méthode de mise en œuvre :

- Mise en œuvre d'une couche d'enrobé en 2 à 3 cm, avec couche d'accrochage ;
- Fraisage du marquage horizontal impératif avant mise en œuvre.

### Contraintes normatives :

- Norme NF EN 13108-1
- Norme NF P 98-150-1
- PMT > 0,7 mm pour un 0/6 et PMT > 0,9 mm pour un 0/10

### Trafic :

- Tout trafic

### État du support :

- Faiblement dégradé ;
- Bon uni et ornière < 10 mm (sinon reprofilage préalable requis) ;
- Support homogène et propre ;
- Déflexion :
  - < 50 / 100 mm pour trafic > T0
  - < 65 / 100 mm pour trafic = T1
  - < 80 / 100 mm pour trafic = T2
  - < 100 / 100 mm pour trafic < T3

### Contre-indications :

- Support déformé et faïencé ;
- Déconseillé en carrefours et giratoires (efforts tangentiels importants).

### Durée de vie :

- 8 ans pour un BBTM au bitume pur ;
- 12 ans pour un BBTM au bitume modifié.

### Informations complémentaires :

- Température extérieure > 10°C ; période conseillée : avril à octobre ;
- Bonnes caractéristiques acoustiques et d'adhérence ;
- Autorise des taux de recyclage jusqu'à 10% maximum ;
- VH : surveillance accrue à prévoir (dosage en fondant important).

## Renouvellement des couches de surface Béton Bitumineux Mince (BBM)

### Objectifs :

- Renouveler la couche de surface ;
- Restaurer l'uni (corrections des petites déformations) et l'adhérence

### Méthode de mise en œuvre :

- Mise en œuvre d'une couche d'enrobé, avec couche d'accrochage ; fraisage possible de l'ancienne couche de roulement avant mise en œuvre ;
- Fraisage du marquage horizontal recommandé avant mise en œuvre ;
- Mise en œuvre entre 3 et 4 cm pour un 0/10, 3,5 et 5 cm pour un 0/14 ;
- PMT > 0,7 mm pour un type A, et PMT > 0,5 mm pour un type B ou C.

### Contraintes normatives :

- Norme NF EN 13108-1 ;
- Norme NF P 98-150-1 ;
- Entre 4 et 12 % de vides.

### Trafic :

- Tout trafic

### État du support :

- Support homogène et propre, faiblement dégradé ;
- Bon uni et ornière < 15 mm (sinon reprofilage préalable requis) ;
- Déflexion : < 50 / 100 mm pour trafic > T0  
< 105 / 100 mm pour trafic < T3
- Déformation du support < 15 mm

### Contre-indications :

- Support très déformé et faïencé ;
- Déconseillé en carrefours et giratoires (efforts tangentiels importants).

### Durée de vie :

- 8 ans pour un BBM au bitume pur ;
- 12 ans pour un BBM au bitume modifié.

### Informations complémentaires :

- Température extérieure > 5°C ; période conseillée : avril à octobre ;
- Peut-être employé en tièdes ;
- Autorise des taux de recyclage jusqu'à 20% ;
- Durabilité augmentée par un bitume modifié ;

## Renouvellement des couches de surfaces Béton Bitumineux Semi-Grenu (BBSG)

### Objectifs :

- Renouveler la couche de surface, renforcer ou reprofiler ;
- Restaurer l'uni (correction des déformations), l'adhérence et l'étanchéité.

### Méthode de mise en œuvre :

- Mise en œuvre d'une couche d'enrobé, avec couche d'accrochage ; fraisage possible de l'ancienne couche de roulement avant mise en œuvre ;
- Mise en œuvre entre 5 et 7 cm pour un 0/10, 6 et 9 cm pour un 0/14 ;
- PMT > 0,4 mm pour un 0/10, PMT > 0,5 mm pour un 0/14

### Contraintes normatives :

- Norme NF EN 13108-1 ;
- Norme NF P 98-150-1 ;
- Entre 4 et 8 % de vides.

### Trafic :

- Tout trafic

### État du support :

- Moyennement dégradé (attention à la remontée des fissures trop actives) ;
- Ornière et déformation < 20 mm (sinon, reprofilage préalable requis) ;
- Support homogène et propre ;
- Déflexion : 

|                       |                         |                   |
|-----------------------|-------------------------|-------------------|
| < 55 1/100 mm si 0/10 | ou < 65 1/100mm si 0/14 | pour trafic > T0, |
| < 75 1/100 mm         | < 90 1/100mm            | pour trafic < T1, |
| < 95 1/100 mm         | < 115 1/100mm           | pour trafic < T2, |
| < 125 1/100 mm        | < 150 1/100mm           | pour trafic < T3  |

### Contre-indications :

- Support très déformé et faïencé ;

### Durée de vie :

- 8 ans pour un BBSG au bitume pur (12 ans pour un BBSG au bitume modifié) ;
- Jusqu'à 15 ans pour les chaussées faiblement circulées.

### Informations complémentaires :

- Température extérieure > 5°C ; période conseillée : mars à novembre ;
- Peut-être employé en tièdes ;
- Autorise des taux de recyclage jusqu'à 40% ;
- Durabilité augmentée par un bitume modifié ;
- BBSG classe 3 à préférer si trafic lourd, et/ou canalisé.

## Renouvellement des couches de surfaces Béton Bitumineux Module Elevé (BBME)

### Objectifs :

- Renouveler la couche de surface, renforcer ;
- Restaurer l'uni (correction des déformations), l'adhérence et l'étanchéité.

### Méthode de mise en œuvre :

- Mise en œuvre d'une couche d'enrobé, avec couche d'accrochage ; fraisage possible de l'ancienne couche de roulement avant mise en œuvre ;
- Mise en œuvre entre 5 et 7 cm pour un O/10, 6 et 9 cm pour un O/14 ;
- PMT > 0,4 mm pour un O/10, PMT > 0,5 mm pour un O/14 ;

### Contraintes normatives :

- Norme NF EN 13108-1 ;
- Norme NF P 98-150-1 ;
- Entre 4 et 8 % de vides.

### Trafic :

- Tout trafic

### État du support :

- Moyennement dégradé (attention à la remontée des fissures trop actives) ;
- Ornière et déformation < 10 mm (sinon, reprofilage préalable requis) ;
- Support homogène et propre
- Déflexion :

|                       |                         |                   |
|-----------------------|-------------------------|-------------------|
| < 60 1/100 mm si O/10 | ou < 70 1/100mm si O/14 | pour trafic > T0  |
| < 85 1/100 mm         | < 100 1/100mm           | pour trafic < T1, |
| < 110 1/100 mm        | < 130 1/100mm           | pour trafic < T2, |
| < 140 1/100 mm        | < 180 1/100mm           | pour trafic < T3  |

### Contre-indications :

- Support très déformé et faïencé ;

### Durée de vie :

- de 8 à 12 ans ;

### Informations complémentaires :

- Température extérieure > 5°C ; période conseillée : avril à octobre ;
- Peut-être employé en tièdes ;
- Autorise des taux de recyclage jusqu'à 40% ;
- Sensibles à la fissuration thermique (bitume dur) ;
- BBME classe 3 à préférer si trafic lourd, et/ou canalisé.

| <b>Renouvellement des couches de surfaces<br/>Stone Mastic Asphalt (SMA)</b>   |
|--|
| <b>Objectifs :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renouveler la couche de surface</li> <li>• Restaurer l'uni (correction des déformations), l'adhérence et l'étanchéité.</li> </ul>   |
| <b>Méthode de mise en œuvre :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en œuvre d'une couche d'enrobé, avec couche d'accrochage ; fraisage possible de l'ancienne couche de roulement avant mise en œuvre ;</li> <li>• Fraisage du marquage horizontal recommandé avant mise en œuvre ;</li> <li>• Mise en œuvre entre 2,5 et 5 cm pour un 0/10 ;</li> <li>• PMT comprise entre 0,6 et 1 mm.</li> </ul>   |
| <b>Contraintes normatives :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme NF EN 13108-5</li> </ul>  |
| <b>Trafic :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tout trafic</li> </ul>  |
| <b>État du support :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faiblement dégradé ;</li> <li>• Bon uni, et ornière &lt; 10 mm (sinon, reprofilage préalable requis) ;</li> <li>• Support homogène et propre ;</li> <li>• Déflexion : <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 50 / 100 mm pour trafic &gt; T0</li> <li>&lt; 65 / 100 mm pour trafic = T1</li> <li>&lt; 80 / 100 mm pour trafic = T2</li> <li>&lt; 105 / 100 mm pour trafic &lt; T3</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Contre-indications :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Support très déformé (&gt; 10 mm) et faïencé ;</li> </ul>   |
| <b>Durée de vie :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jusqu'à 12 ans sans problèmes (jusqu'à 20 ans en Allemagne).</li> </ul>   |
| <b>Informations complémentaires :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température extérieure &gt; 5°C ; période conseillée : avril à octobre ;</li> <li>• Technique d'origine allemande ;</li> <li>• Rajout de fibres de celluloses (3kg de fibres par tonne d'enrobé) ;</li> <li>• Consommation de bitume plus importante (&gt;7%) ;</li> <li>• Peut-être employé en tièdes ;</li> <li>• Autorise des taux de recyclage jusqu'à 20% ;</li> </ul>                                   |

## Renouvellement des couches de surfaces Béton Bitumineux pour chaussées Souples (BBS ou BBCS)

### Objectifs :

- Renouveler la couche de surface et reprofiler ;
- Restaurer l'uni (correction des déformations) et l'étanchéité.

### Méthode de mise en œuvre :

- Mise en œuvre d'une couche d'enrobé, avec couche d'accrochage ; fraisage possible de l'ancienne couche de roulement avant mise en œuvre ;
- Mise en œuvre entre 4 et 6 cm pour un 0/10, 8 à 12 pour un 0/14 ;
- PMT comprise entre 0,3 et 0,5 mm

### Contraintes normatives :

- Norme NF EN 13108-1
- Norme NF P 98-150-1

### Trafic :

- Trafic : < T2

### État du support :

- Support non fissuré et non déformé pour les BBS types 1 et 2 (0/10) ;  
déflexion < 150 1/100 mm ;
- BBS types 3 et 4 : support potentiellement fissuré (fissures non actives) et  
déformation < 3 cm ;
- Fissuration stabilisée
- Support homogène et propre

### Contre-indications :

- Support très déformé et faïencé

### Durée de vie :

- 8 à 15 ans

### Informations complémentaires :

- Température extérieure > 5°C ; période conseillée : mars à novembre ;
- Peut-être employé en tièdes ;
- Autorise des taux de recyclage jusqu'à 40% ;
- Bien adapté aux chaussées souples ;
- Faible niveau de macro-texture, et faible résistance à l'orniérage.

| <b>Renouvellement des couches de surfaces<br/>Béton Bitumineux à Froid (BBF)</b>   |
|--|
| <b>Objectifs :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renouveler la couche de surface</li> <li>• Restaurer l'uni (correction des déformations), l'adhérence et l'étanchéité.</li> </ul> |
| <b>Méthode de mise en œuvre :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en œuvre d'une couche d'enrobé.</li> <li>• Fraisage possible de l'ancienne couche de surface avant mise en œuvre</li> </ul>  |
| <b>Contraintes normatives :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme NF EN 98-139</li> </ul>   |
| <b>Trafic :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trafic : &lt; T2</li> </ul>   |
| <b>État du support :</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de fissuration grave</li> <li>• Fissuration stabilisée</li> <li>• Support homogène et propre</li> </ul>                       |
| <b>Contre-indications :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Support très déformé et faïencé</li> </ul>  |
| <b>Durée de vie :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indéterminé à l'heure actuelle</li> </ul>   |
| <b>Informations complémentaires :</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mélange de granulats et d'émulsion de bitume</li> </ul>   |



## Matériaux d'assise et technique de retraitement Grave bitume (GB)

### Objectifs :

- Renforcer la structure ou reprofiler ;
- Corriger l'uni (correction des déformations en moyennes ondes MO).

### Méthode de mise en œuvre :

- Mise en œuvre en une ou deux couches, avec couche d'accrochage ; rechargement ou fraisage partiel de l'ancienne chaussée avant mise en œuvre ;
- Mise en œuvre entre 8 et 12cm pour un 0/14, 10 et 15cm pour un 0/20 ;

### Contraintes normatives :

- Norme NF EN 13108-1 ;
- Norme NF P 98-150-1 ;

### Trafic :

- Tout trafic

### État du support :

- Support homogène et propre ;
- Pontage préalable des fissures actives ;
- Reprofilage possible, jusqu'à 2 cm si mise en oeuvre inférieure à 10 cm, et jusqu'à 3 cm si mise en oeuvre supérieure à 10 cm ;
- Déflexion : < 200 1/100 mm ou portance minimale de 50 MPa ;

### Contre-indications :

- Support sensible à l'eau et au gel

### Durée de vie :

- De 20 à 30 ans

### Informations complémentaires :

- Température extérieure > 5°C et vent inférieur à 30 km/h ; période conseillée : mars à novembre ;
- Peut-être employé en tièdes ;
- Autorise des taux de recyclage jusqu'à 40%, voire 70% si matériel spécifique ;
- Existe en trois classes (GB2, GB3 et GB4) : GB3 la plus courante.
- Uni et mise en oeuvre plus faciles avec une GB 0/14 en faible épaisseur ;
- Couche de roulement souhaitable avant ouverture à la circulation provisoire.

## **Matériaux d'assise et technique de retraitement Enrobé à Module Elevé (EME)**

### **Objectifs :**

- Renforcer la structure ou reprofiler, sous trafic fort ou en traverse ;
- Corriger l'uni (correction des déformations en moyennes ondes MO)

### **Méthode de mise en œuvre :**

- Mise en œuvre en une ou deux couches, avec couche d'accrochage ; rechargement ou fraisage partiel de l'ancienne chaussée avant mise en œuvre ;
- Mise en œuvre entre 6 et 10 cm pour un 0/10, entre 7 et 12 cm pour un 0/14 et entre 10 et 13 cm pour un 0/20 ;

### **Contraintes normatives :**

- Norme NF EN 13108-1 ;
- Norme NF P 98-150-1 ;

### **Trafic :**

- Tout trafic

### **État du support :**

- Support homogène et propre ;
- Pontage préalable des fissures actives ;
- Reprofilage possible, jusqu'à 2 cm si mise en oeuvre inférieure à 10 cm, et jusqu'à 3 cm si mise en oeuvre supérieure à 10 cm ;
- Déflexion : < 130 1/100 mm ou portance minimale de 80 MPa ;

### **Contre-indications :**

- Support sensible à l'eau et au gel

### **Durée de vie :**

- De 20 à 30 ans

### **Informations complémentaires :**

- Température extérieure > 5°C et vent inférieur à 30 km/h ; période conseillée : mars à novembre (attention aux conditions météorologiques) ;
- Peut-être employé en tièdes ;
- Autorise des taux de recyclage jusqu'à 40%, voire 70% si matériel spécifique ;
- Existe en deux classes (EME1 et EME2) : EME1 n'est plus utilisé.
- Uni et mise en oeuvre plus faciles avec un EME 0/14 en faible épaisseur ;
- Couche de roulement obligatoire avant ouverture à la circulation.

**Matériaux d'assise et technique de retraitement**  
**Retraitement en place à froid au liant hydrocarboné**

**Objectifs :**

- Redonner de la rigidité à une structure dégradée (fissurée et/ou faïencée) et/ou la reprofiler ;
- Corriger l'uni (correction des déformations en moyennes ondes MO).

**Méthode de mise en œuvre :**

- Mise en œuvre en une ou deux couches, par retraitement de la chaussée en place ;
- Absence d'ouvrages de voirie en nombre : regards, grilles, bouches à clé...

**Contraintes normatives :**

- Néant ;

**Trafic :**

- Trafic < T3 à T2

**État du support :**

- Identification des matériaux en place ;
- Vérification de la compatibilité matériaux/liant ;
- Dégagement et préparation des ouvrages de voirie.

**Contre-indications :**

- Néant ;

**Durée de vie :**

- De 20 à 30 ans ;

**Informations complémentaires :**

- Température extérieure > 10°C ; période conseillée : avril à août ;
- Valorisation des matériaux en place, économie de ressources naturelles, diminution du transport des matériaux à proximité du chantier ;
- Nécessité de réaliser une étude préalable de faisabilité du traitement, et une étude de formulation ;
- Remise en circulation dans la journée possible, couche de roulement nécessaire pour le trafic définitif ;
- Guide technique «Retraitement en place à froid des anciennes chaussées», SETRA, juillet 2003

**Matériaux d'assise et technique de retraitement  
Retraitement en place à froid au liant hydraulique**

**Objectifs :**

- Redonner de la rigidité à une structure dégradée (fissurée et/ou faïencée) et/ou la reprofiler ;
- Corriger l'uni (correction des déformations en moyennes ondes MO).

**Méthode de mise en œuvre :**

- Mise en œuvre en une ou deux couches, par retraitement de la chaussée en place ;
- Absence d'ouvrages de voirie en nombre : regards, grilles, bouches à clé...

**Contraintes normatives :**

- Néant ;

**Trafic :**

- Tout trafic

**État du support :**

- Identification des matériaux en place ;
- Vérification de la compatibilité matériaux/liant ;
- Dégagement et préparation des ouvrages de voirie.

**Contre-indications :**

- Support sensible à l'eau et au gel

**Durée de vie :**

- De 20 à 30 ans ;

**Informations complémentaires :**

- Température extérieure > 5°C et vent < 40 km/h ; période conseillée : mi-avril à mi-octobre
- Valorisation des matériaux en place, économie de ressources naturelles, diminution du transport des matériaux à proximité du chantier ;
- Nécessité de réaliser une étude préalable de faisabilité du traitement, et une étude de formulation (uniquement pour matériau tel que D < 80 mm) ;
- Remise en circulation entre 1 et 7j sur enduit de cure, couche de roulement nécessaire pour ouverture au trafic définitif ;
- Guide technique «Retraitement en place à froid des anciennes chaussées», SETRA, juillet 2003.

## Matériaux d'assise et technique de retraitement Grave Emulsion (GE)

### Objectifs :

- Renforcer la structure (GE type S) ou reprofiler (GE type R) ;
- Corriger l'uni (correction des déformations en moyennes ondes MO).

### Méthode de mise en œuvre :

- Mise en œuvre en une ou deux couches, avec couche d'accrochage ;
- Mise en œuvre de 0 à 8 cm pour une GE type R, et de 5 à 15 cm pour une GE type S ;

### Contraintes normatives :

- Norme NF P 98-121 ;
- Norme NF P 98-150-1 ;

### Trafic :

- Faible trafic ;

### État du support :

- Bien adaptée au chaussée souple ;
- Reprofilage possible, jusqu'à 3 cm ;
- Déflexion : < 200 1/100 mm ou portance minimale de 50 MPa ;

### Contre-indications :

- Support sensible à l'eau et au gel

### Durée de vie :

- De 20 à 30 ans ;

### Informations complémentaires :

- Température extérieure > 10°C ; période conseillée : avril à août ;
- Fabrication et application à froid ;
- Autorise des taux de recyclage jusqu'à 100% ;
- Remise en circulation dans la journée possible sur enduit de scellement et à vitesse réduite, couche de roulement nécessaire pour le trafic définitif ;
- Période de mûrissement (avant couche de roulement définitive) : 2 à 4 semaines pour une GE type S, et 1 à 2 semaines pour une GE type R ;
- Couche de roulement souhaitable avant ouverture à la circulation provisoire.

## Rédigé par la CoTITA Est, l'IDRRIM et l'USIRF

Les CoTITA (Conférences Techniques Interdépartementales des Transports et de l'Aménagement) visent à développer une communauté technique publique locale et l'échange entre techniciens locaux de l'Etat et des Collectivités. Au sein de réseaux métiers thématiques, techniciens de l'Etat et des Collectivités échangent sur leurs activités et partagent les bonnes pratiques.

La CoTITA Est couvre les dix départements de la région Grand Est. Elle est co-présidée par Jacques LE BERRE, Directeur de la Direction Territoriale Est du Cerema, et par Anne-Marie HERBOURG, Directrice des routes, des transports et des constructions au CD Moselle, représentant local désigné par l'ADSTD.

L'IDRRIM (Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité) fédère l'ensemble des acteurs publics et privés de la communauté des infrastructures de transport. Plateforme d'échanges, l'IDRRIM a vocation à répondre aux problématiques de ses adhérents, à concevoir des documents de référence et promouvoir le savoir-faire français à l'international.

L'Union des Syndicats de l'Industrie Routière Française (USIRF) représente l'ensemble des entreprises routières. Elle dispose de syndicats régionaux (SPRIR) qui ont pu apporter leur concours technique pour l'élaboration de ce guide.

Le présent document résulte du travail du groupe dénommé GEPUR (Gestion de l'Entretien du Patrimoine Urbain et Routier - Méthode, outils et techniques), mis en place à l'automne 2012 sur la région Grand Est de la France à l'initiative de l'IDRRIM, de l'USIRF et des SPRIR Lorraine, Alsace et Champagne-Ardenne, par les co-présidents de la CoTITA Est, Hervé Mangnan, directeur du Cerema / DTer Est, et Christian Lefebvre, directeur des Routes du Conseil Départemental de la Moselle. Le groupe GEPUR est animé par Hugues Odéon, du Cerema / DTer Est.

Le guide technique Entretien Routier - Volet n°1 Routes Interurbaines et traverses d'agglomérations a été rédigé par des représentants de services techniques départementaux de la région Grand Est, réunis au sein du groupe de travail GEPUR. Il est complété par un second guide de l'Entretien Routier - Volet n°2 Voirie urbaine, rédigé par des représentants de services techniques de villes de la région Grand Est, participant au même groupe GEPUR.

Ont contribué à sa rédaction :

Jean-Pierre Schang (CD 51), Alexia Goncalves (CD 54), Christophe Berthelemy (CD 55), Albin Tedeschi et Hervé Nikes (CD 57), Daniel Cosmo et Frédéric Giéré (CD 67), Stéphane Furst (CD 68), Hugues Odéon (Cerema), Benoît Bolot (SPRIR Lorraine), Pascal Cardon (SPRIR Champagne-Ardenne), Hervé Della Valle (SPRIR Lorraine), Marie-Françoise Roussel (SPRIR Alsace), Mathieu Wallez (SPRIR Lorraine).

Les auteurs remercient également :

Adrien Braud (\*), Sylvain Seigneur (CD 08), Alfred Staub (CD 67), François Fauconneau (CD 68), Marc Barbaux et Gilbert Valentin (CD 88), de leur participation active,

&

Mickaël Grasmuck et Olivier Noizet (CD 08), Claude Danner (CD 54), Joël Guerre (CD 55), Marc Collard et Christian Lefebvre (CD 57), Marc Ewald (CD 67), Didier Martin (CD 88), Marc Tassone (IDRRIM), Jean-Baptiste de Premare (USIRF), pour leur soutien.

(\*) stagiaire de l'ESITC de Metz grâce au concours de l'USIRF



9, rue de Berri - 75008 Paris - Tél : +33 1 44 13 32 99  
[www.idrrim.com](http://www.idrrim.com) - [idrrim@idrrim.com](mailto:idrrim@idrrim.com)

 @IDRRIM

Association loi 1901