

# NOUVELLES APPROCHES DE LA GESTION DE PATRIMOINE D'INFRASTRUCTURES

Pascal ROSSIGNY

---

# **CEREMA = Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement**

## **Six champs d'intervention:**

- **Expertise et Ingénierie territoriale**
- **Bâtiment**
- **Mobilités**
- **Infrastructures de Transport**
- **Environnement et risques**
- **Mer et Littoral**

**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'échange, l'IDRRIM a pour vocation de répondre aux problématiques de ses adhérents, de concevoir des documents de référence et promouvoir le savoir-faire français à l'international.





**L'INGÉNIERIE DE  
GESTION PATRIMONIALE  
APPLIQUÉE AUX  
INFRASTRUCTURES  
ROUTIÈRES**

—GUIDE

Juin 2021

# LES ÉTAPES DE LA GESTION PATRIMONIALE

- 1. Inventaire du patrimoine**
- 2. Connaissance de l'état des infrastructures et de son évolution dans le temps**
- 3. Définition d'une politique d'entretien à l'échelle du réseau**
- 4. Adaptation de sa politique à l'état de ses infrastructures**

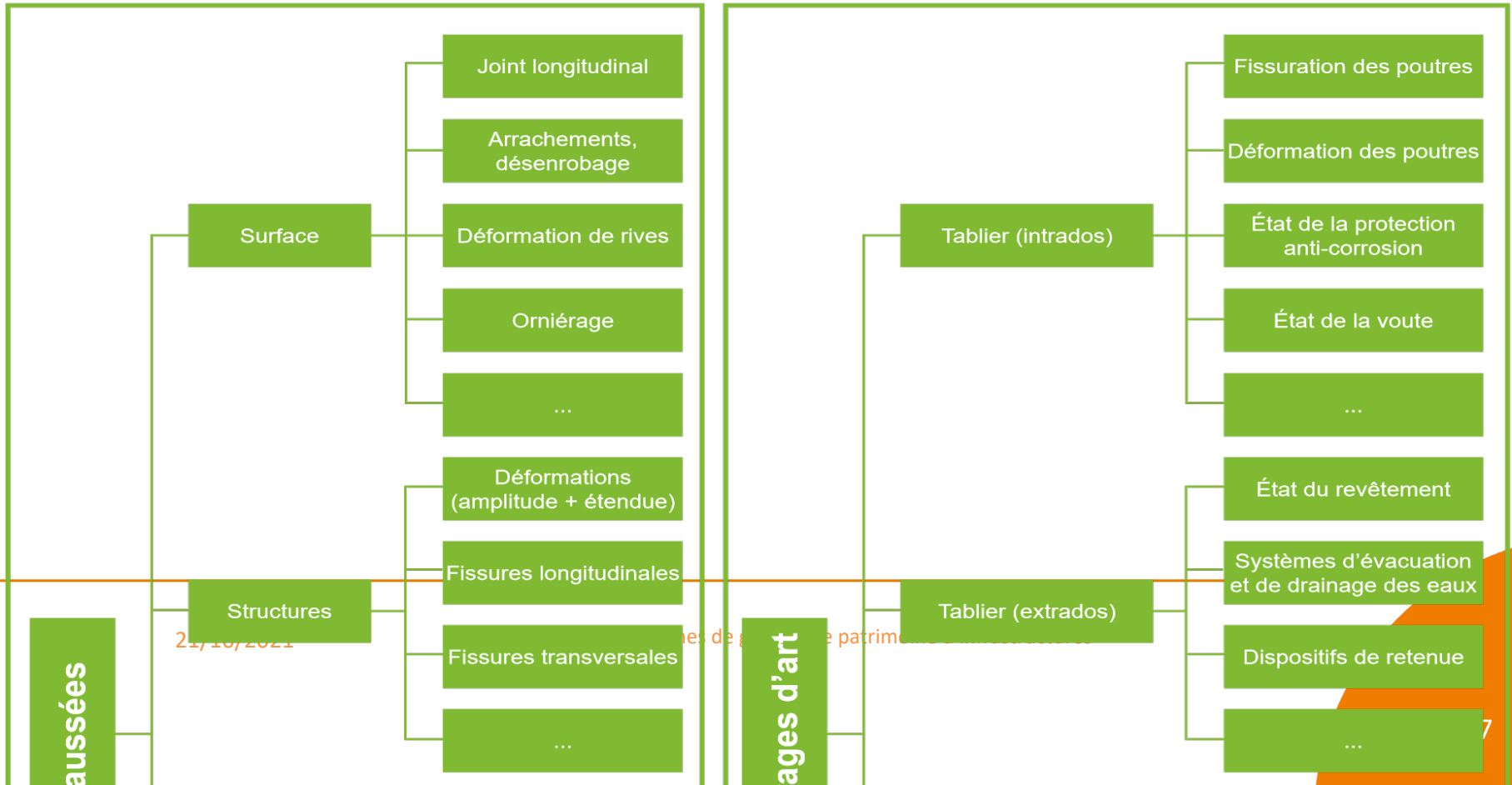
# COMMENT BÂTIR SA STRATÉGIE

- 1. Identification des besoins d'entretien**
- 
- 3. Définition des priorités**
- 4. Incidence du choix des techniques**
- 5. Elaboration du budget**
- 6. Évaluation des résultats et adaptation de sa stratégie**

# LES DESCRIPTEURS À RELEVER

pour les chaussées :

pour les ouvrages d'art :

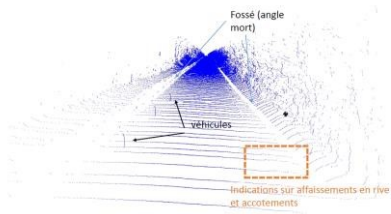


21/10/2021

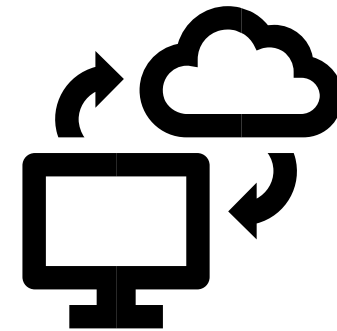
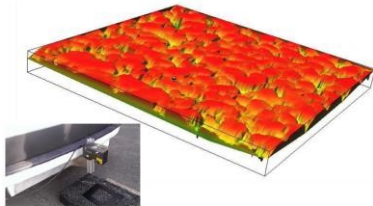
des de g e patrim

# LES MOYENS DE MESURE

Lidar bas coût



PMT AGR

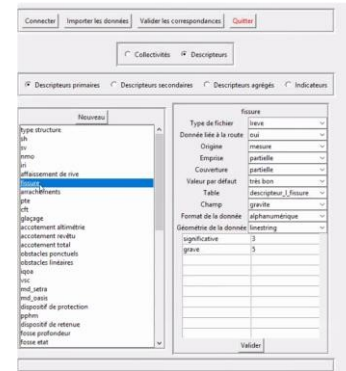
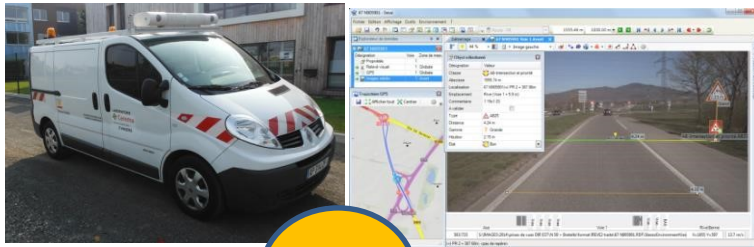


de patrimoine d'infrastructures



# DU RELEVÉ AUX INDICATEURS

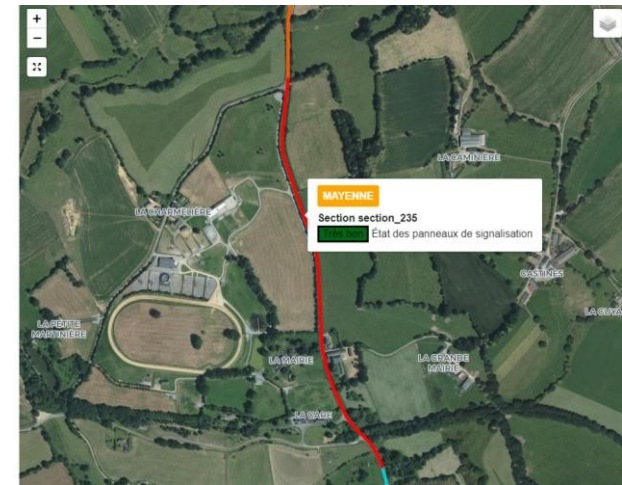
## Relevé Terrain

A screenshot of a data processing software interface. It features a top menu bar with 'Connecter', 'Importer les données', 'Valider les correspondances', and 'Quitter'. Below the menu, there are tabs for 'Collectivités' and 'Descripteurs'. The main area is divided into two columns: 'Descripteurs primaires' and 'Descripteurs secondaires'. The 'Descripteurs primaires' column lists various road-related terms like 'Type structure', 'Etat', 'Eclairage', and 'Ecartement'. The 'Descripteurs secondaires' column lists terms like 'Type de fichier', 'Donnée liée à la route', 'Origine', 'Empierre', 'Couverture', and 'Valeur par défaut'. A 'Valider' button is at the bottom right.

## Traitement Base de données



## Calcul de l'indicateur au pas élémentaire



# LA GESTION PATRIMONIALE INTÉGRÉE

## Prendre en compte:

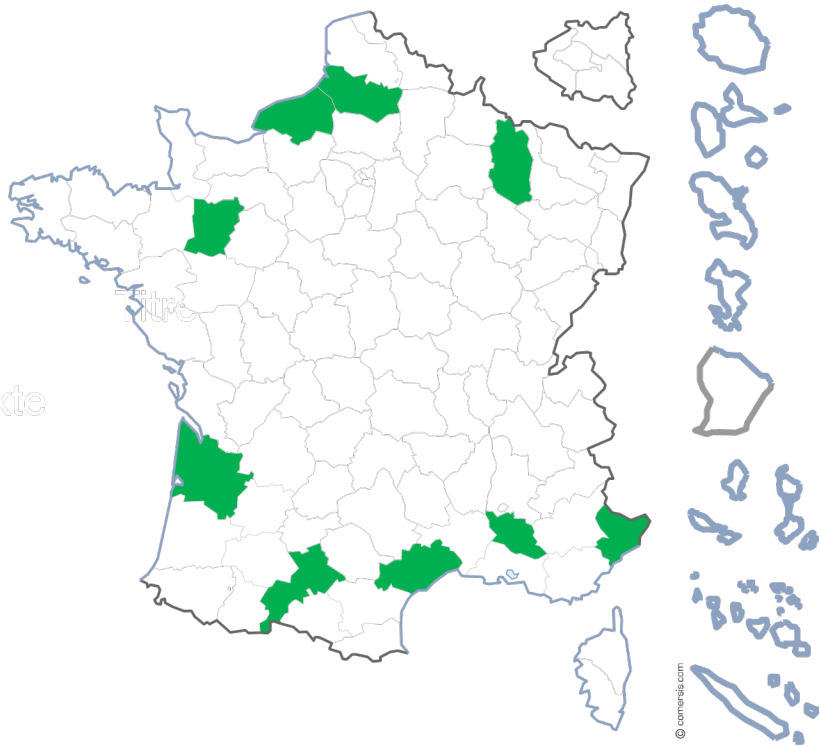
- **toutes les composantes du patrimoine d'infrastructures (chaussées, ouvrages d'art, équipements de la route,...)**
- **les enjeux socioéconomiques de chaque maillon**
- **l'évolution des usages, le niveau de service à assurer**
- **les risques, l'adaptation au changement climatique**

**Le projet GERESE**

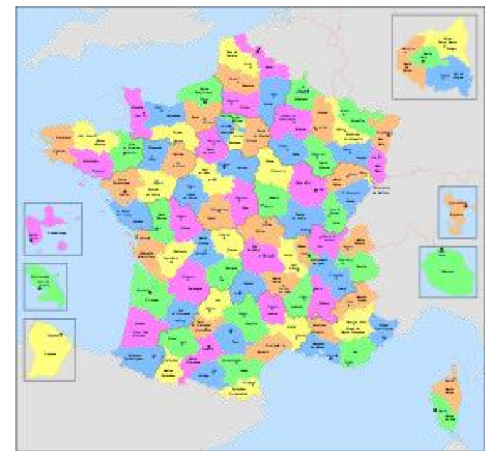
**=**

**GEstion de REseau SEcondaire**

Texte



Et demain...



# INDICATEUR DE L'ÉTAT STRUCTUREL DE LA CHAUSSÉE

Déformations en rive (1)	Fissures (2)	Uni (transversal et/ou longitudinal) (3)		
		10 % <i>(pour exemple)</i>	30.00 % <i>(pour exemple)</i>	100 %
10 % <i>(pour exemple)</i>	10 % <i>(pour exemple)</i>	1	1	2
	30 % <i>(pour exemple)</i>	2	2	3
	100 %	3	3	4
30 % <i>(pour exemple)</i>	10 % <i>(pour exemple)</i>	2	3	3
	10 % <i>(pour exemple)</i>	3	3	4
	100 %	3	4	5
100 %	Quelque soit la fissuration	4	5	5

(1) longueur ou surface des affaissements  $\geq 20\text{mm}$  sur le pas élémentaire (PE)

(2) longueur ou surface fissurée sur le PE

(3) extension de la classe 3 (mauvais) sur le PE

# INDICATEUR DE L'ÉTANCHÉITÉ DE LA COUCHE DE SURFACE

Arrachements (2)	Fissures (1)		
	10 % <i>(pour exemple)</i>	30 % <i>(pour exemple)</i>	100 %
10 % <i>(pour exemple)</i>	1	2	3
30 % <i>(pour exemple)</i>	2	3	4
100 %	3	4	5

(1) longueur ou surface fissurée sur le Pas Élémentaire (PE)

(2) longueur ou surface avec arrachement sur le PE

# INDICATEUR DE L'ADHÉRENCE SUR LA CHAUSSÉE

Glaçage/ressuage(2)	Texture (1)		
	10 % (par exemple)	30 % (par exemple)	100 %
10 % (par exemple)	1	2	3
30 % (par exemple)	2	3	4
100 %	3	4	5

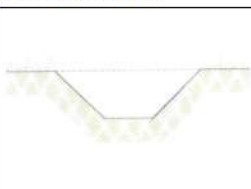
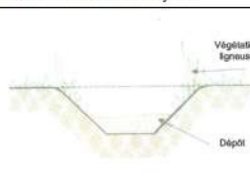
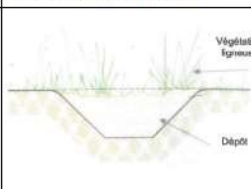



(1) % de classe « Mauvais » sur le pas élémentaire (PE)

(2) longueur ou surface avec glaçage/ressuage sur le PE

# ON NE REGARDE PAS QUE LA CHAUSSÉE

## INDICATEUR SUR L'ASSAINISSEMENT

– Si approche qualitative

Fossé en Bon état	Fossé en état Moyen	Fossé en Mauvais état
		
Bon état de la géométrie Capacité d'écoulement garantie	Altération partielle de la géométrie Écoulement mal assuré	Dégradation de la géométrie Écoulement non assuré
		



Indicateur qualité du fossé	% avec classe « Mauvais » sur le PE
1 – Bon	< 25% (par exemple)
2 – Moyen	[25 ; 50%] (par exemple)
3 – Mauvais	> 50% (par exemple)



# INDICATEUR SUR LA SIGNALISATION

Indicateur SV	Nombre de panneaux avec classe « Mauvais » sur le PE
1 – Bon	$< 2$ (pour exemple)
2 – Moyen	$[2; 10]$ (pour exemple)
3 – Mauvais	$> 10$ (pour exemple)



« Mauvais »

« Mauvais » : non lisible – message mal ou non perçu (délavé, graffiti, ...)

# INDICATEUR SUR LES ACCOTEMENTS

Il est proposé les classes suivantes pour cet indicateur :

Classe Altimétrie Accotement	Altimétrie/chaussée
Bon	]-5 cm ; +5 cm[
Mauvais	$\leq -5$ cm ou $\geq +5$ cm

Il peut également être défini 3 classes (au lieu de 2, Bon/Mauvais) en fonction de l'altimétrie de l'accotement si l'un des seuils (positif ou négatif) est jugé plus néfaste par la collectivité pour des enjeux de sécurité ou d'assainissement :

Classe Accotement	Altimétrie	Altimétrie/chaussée
Bon		]-5 cm ; +5 cm[
Médiocre		$\geq +5$ cm
Mauvais		$\leq -5$ cm

L'information du seuil positif ou négatif est également à conserver dans le cadre de la phase 3b – programmation des travaux pour la problématique des travaux de dérasement et d'assainissement.

# INDICATEUR SUR LA SÉCURITÉ DES ACCOTEMENTS

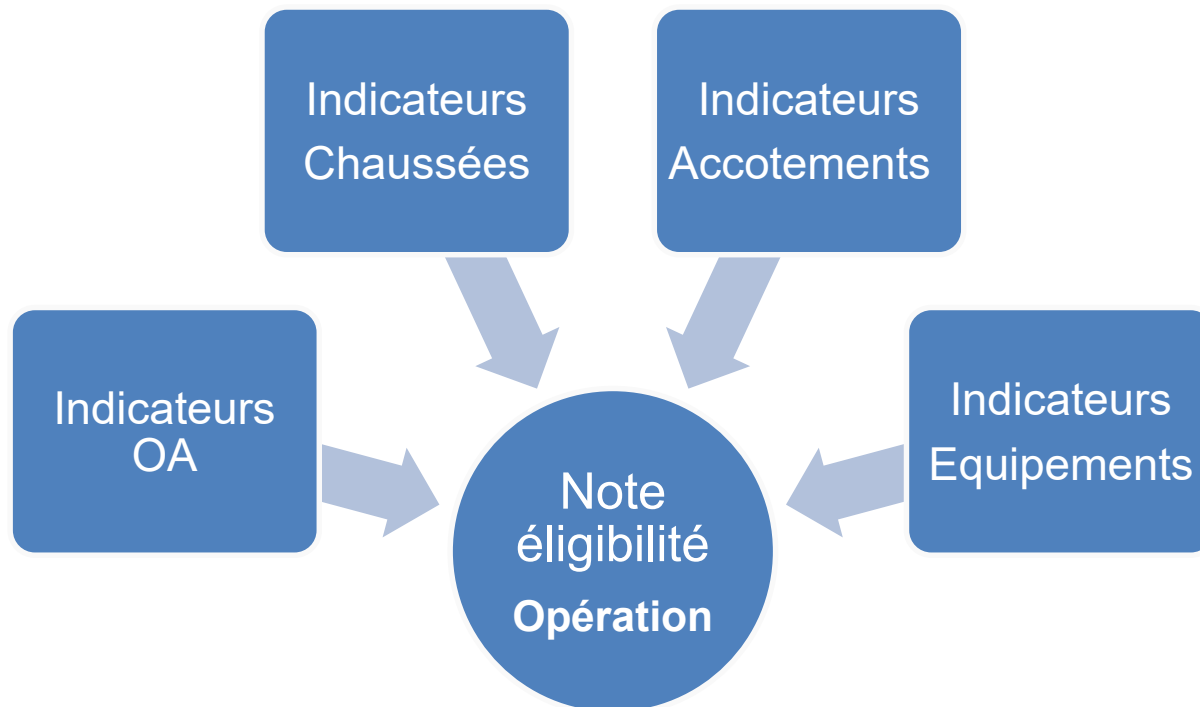
Classe Accotement sécurisé	Type de revêtement
Bon	accotement revêtu d'au moins 1m sans obstacle à moins de 4 m du bord de chaussée
Médiocre	accotement revêtu ou non avec obstacle entre 1,5m et 4m du bord de chaussée accotement revêtu ou non inférieur à 1m avec ou sans obstacle entre 1.5 et 4m
Mauvais	accotement avec obstacle à moins de 1,5m du bord de chaussée

## **Indicateur Accotement sécurisé**

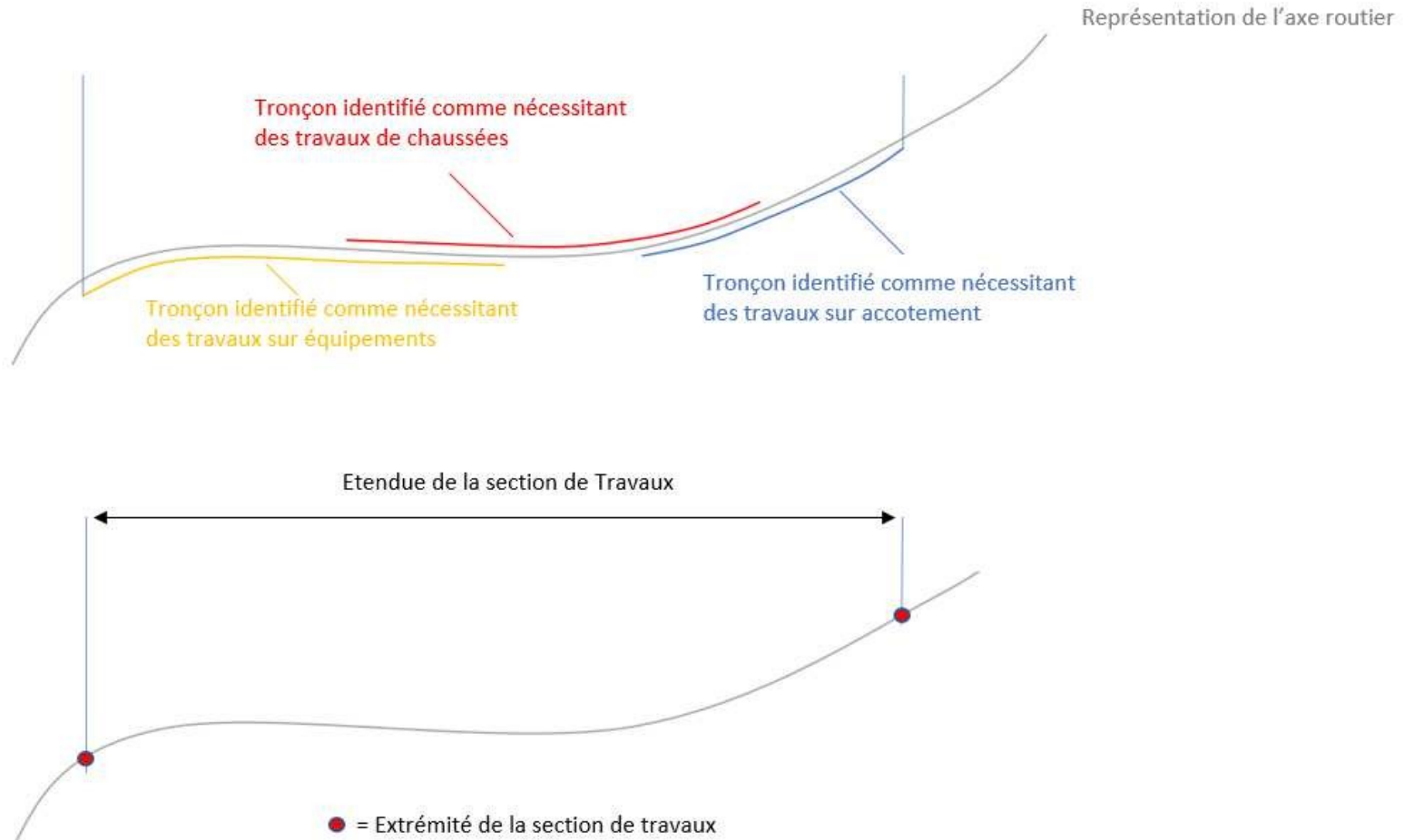
Pour l'indicateur Accotement sécurisé, il est proposé de retenir un seuil avec un % d'accotements classés « Mauvais » sur le pas élémentaire :

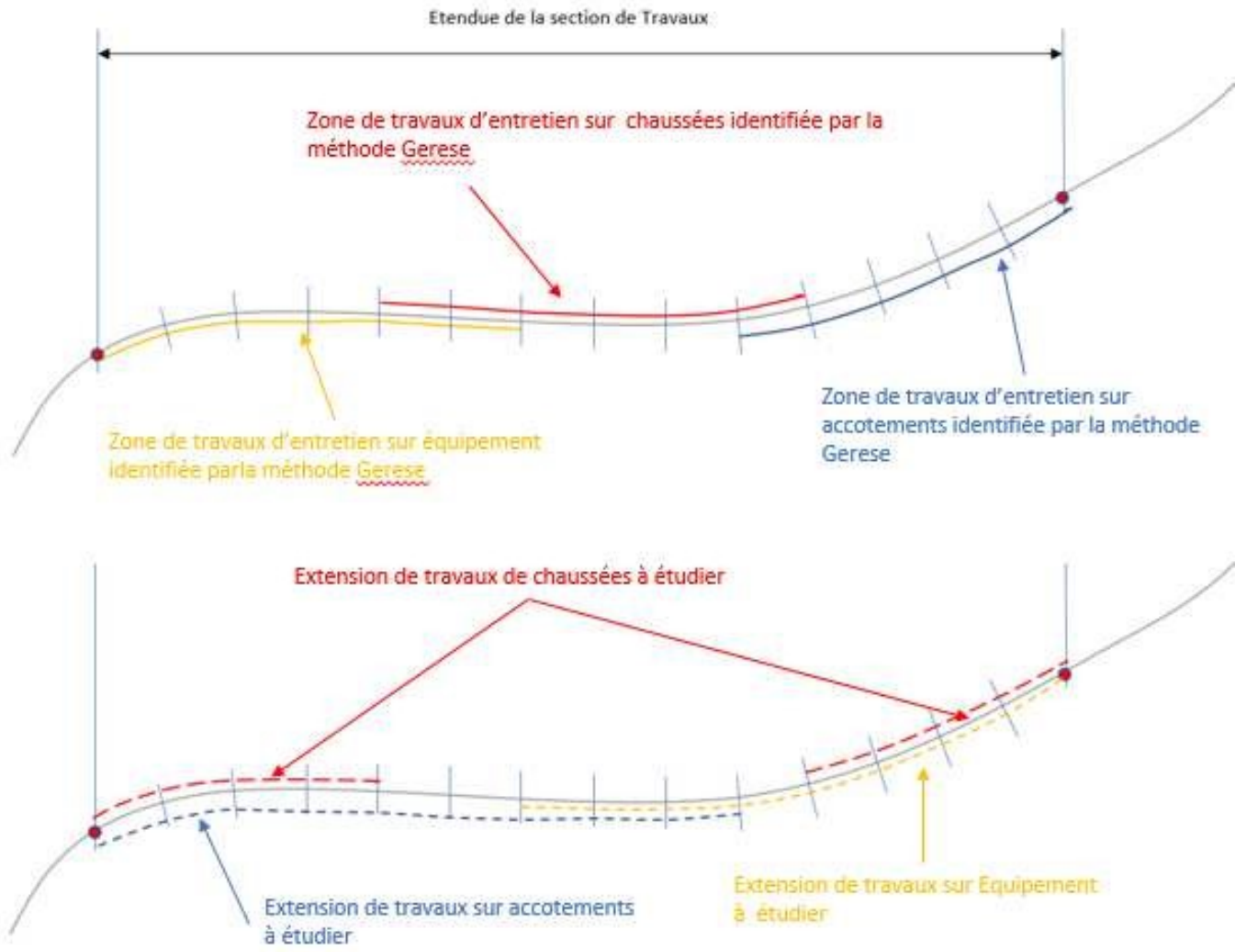
Indicateur Accotement sécurisé	% avec classe « Mauvais » sur le PE
2 – Bon	< 25 % (par exemple)
3 – Moyen	[25 ; 50 %] (par exemple)
5 – Mauvais	> 50 % (par exemple)

# L'ÉLIGIBILITÉ D'UNE SECTION À L'ENTRETIEN



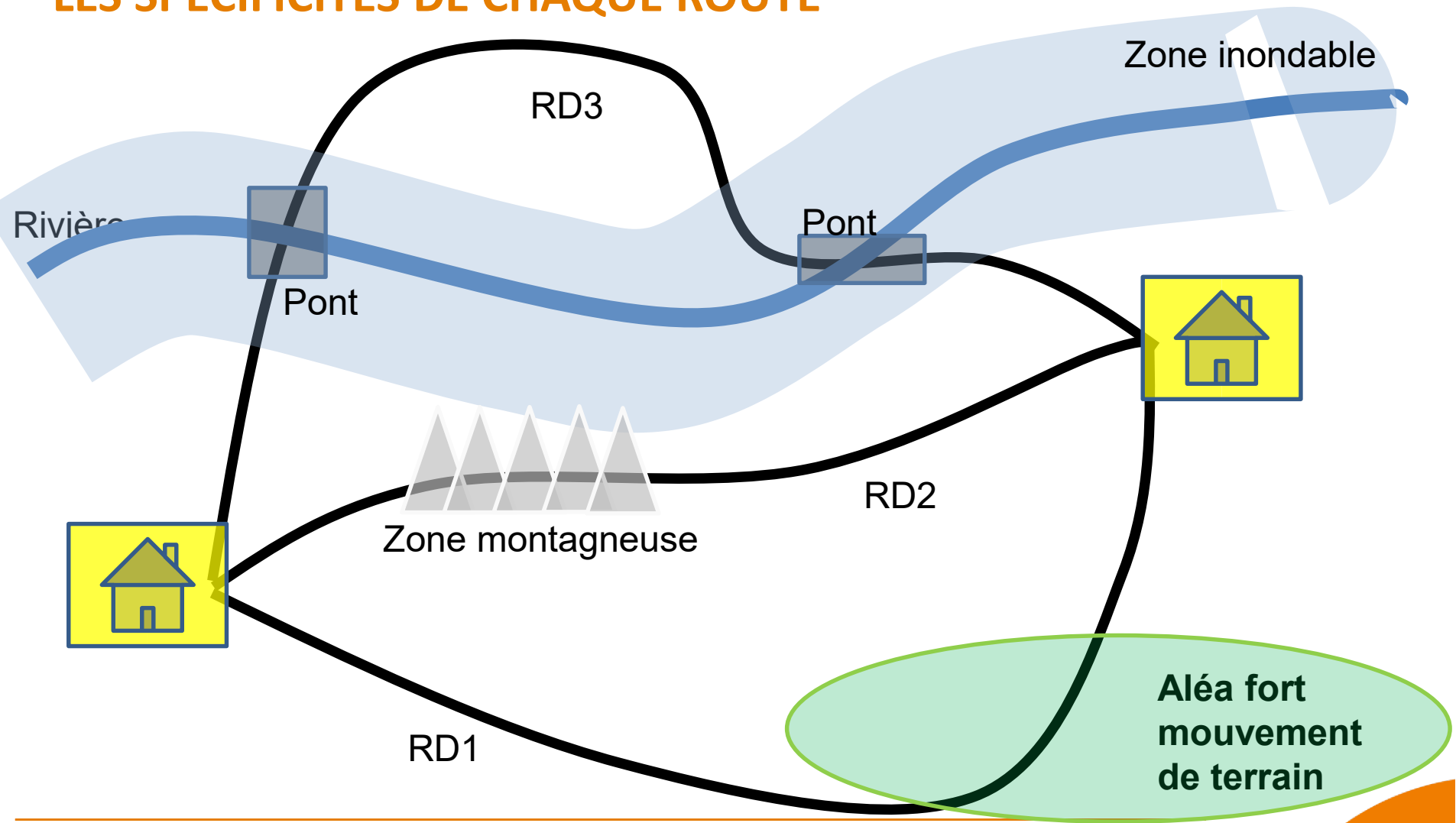
# ÉTENDUE DES TRAVAUX





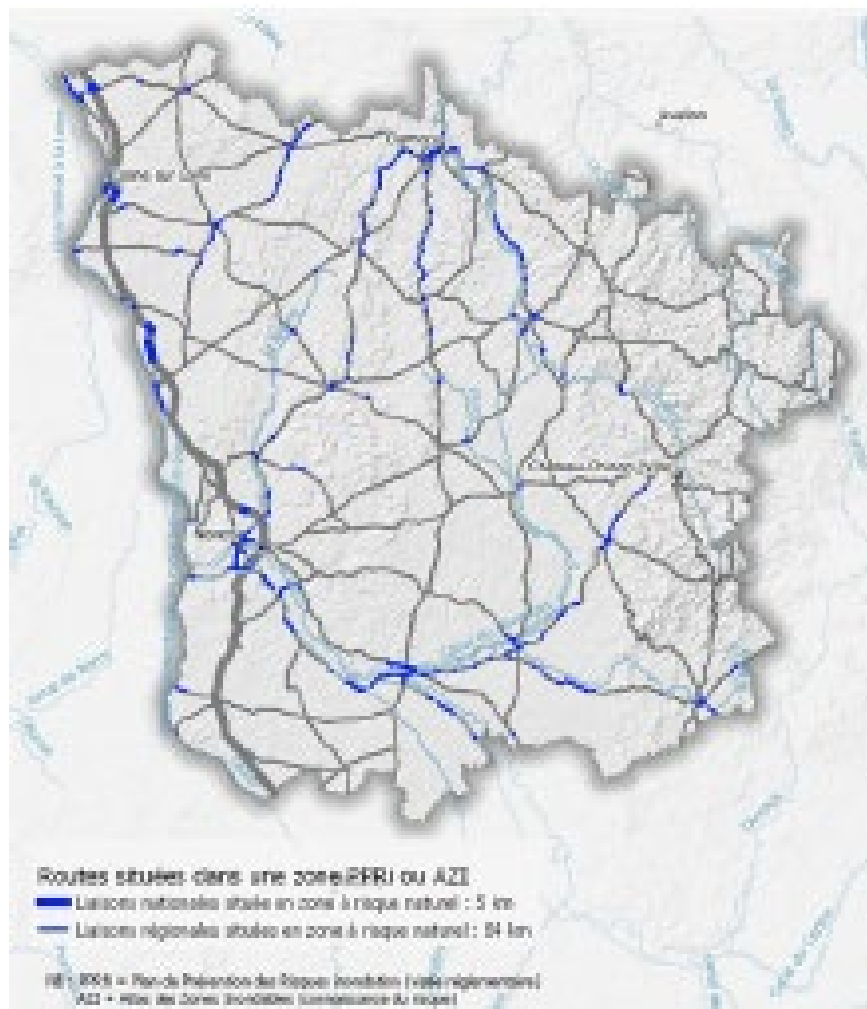
**On se pose alors la question d'améliorer par la même occasion la résilience de l'infrastructure pour qu'elle résiste mieux aux événements climatiques**

# LES SPÉCIFICITÉS DE CHAQUE ROUTE





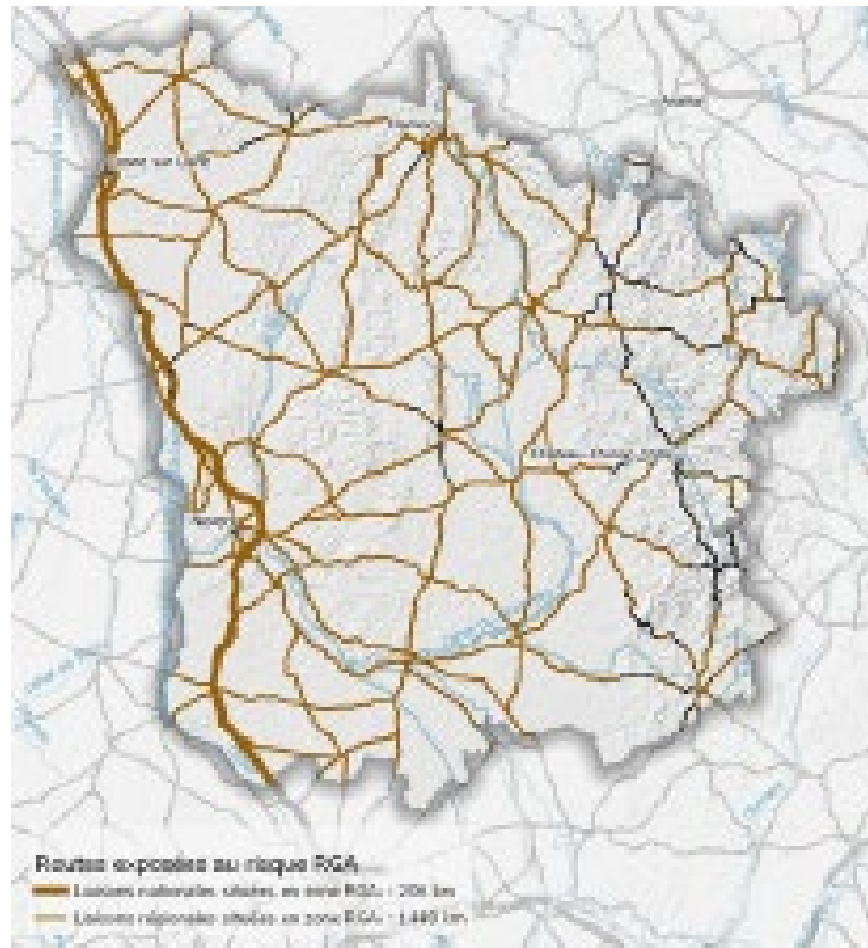
# RISQUE INONDATION



21/10/2021

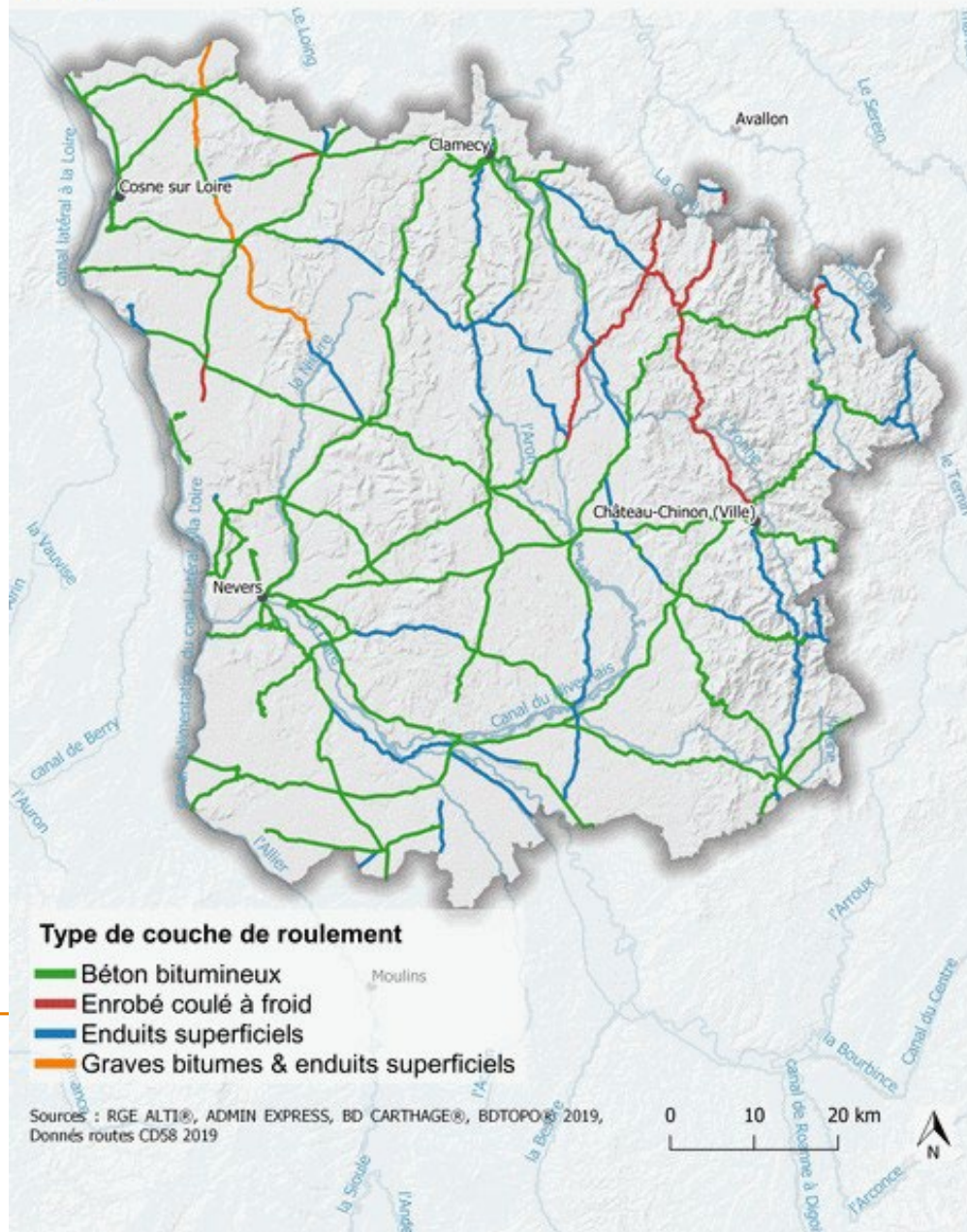
Nouvelles approches de gestion de patrimoine d'infrastructures

# RISQUES GEOTECHNIQUES



# L'IMPACT DES ALÉAS CLIMATIQUES SUR LES CHAUSSÉES

	Extrême chaud, canicule	Précipitations intenses et ruissellement	Sécheresse (hors retrait-gonflement des argiles)	Inondations lentes, par débordement de cours d'eau ou remontée de nappe	Inondations éclair (crues rapides)
<p><b>HORIZON : 2050</b></p> <p><b>SCENARIO : RCP 8,5</b> Scénario vers lequel la Terre se dirige actuellement.</p> <p><b>TERRITOIRE :</b> Département de la Nièvre</p>	<p>- Les températures moyenne annuelle augmente de + 2°C à + 3°C. - +37 jours chauds( T°max&gt;25°C) soit un doublement par rapport à la fin du XX eme siècle</p>	<p>Incertitudes sur l'évolution des précipitations extrêmes et donc, du ruissellement,</p>	<p>des sécheresses inhabituelles apparaissent particulièrement pour le Morvan</p>	<p>évolutions incertaines . Du fait de l'évolution de la répartition saisonnière des précipitations, on peut s'attendre à une augmentation des inondations qui sont déjà bien présentes sur le territoire</p>	<p>évolutions incertaines. Du fait de l'évolution de la répartition saisonnière des précipitations, on peut s'attendre à une augmentation des inondations</p>
<p><b>Chaussées</b></p>	<p><b>Vieillessement accéléré et dégradations des chaussées :</b> orniérage, fissuration... Les chaussées en enrobé bitumineux sont plus sensibles, surtout si elles sont exposées à un fort trafic poids lourd. Les joints de chaussées béton peuvent se soulever. Les chaussées en structure béton peuvent se mettre en butée et provoquer une déformation de la chaussée. Les chaussées en structure en enrobés bitumineux peuvent subir des déformations transversales accrues</p>	<p><b>Vieillessement accéléré et dégradations liées à l'infiltration de l'eau dans les matériaux de chaussée.</b> Déformations des couches supérieures suite à une diminution de portance des couches inférieures. Dégradations des couches de roulement liées au transport solide de matériaux. Déformations des structures aggravées par la présence de fissures notamment dans les structures béton et matériaux non traités</p>	<p><b>Pas d'impact spécifique</b></p>	<p><b>Vieillessement accéléré et dégradations liées à l'infiltration de l'eau dans les matériaux de chaussée.</b> Déformations des couches supérieures suite à une diminution de portance des couches inférieures. Détérioration de l'intégrité de la route en raison de l'humidité du sol support. Dégradation de la route en cas de remontée du niveau des nappes non prévu dans le dimensionnement. Dégradations liées au transport solide de matériaux.</p>	<p><b>Destruction partielle ou totale</b></p>



Certaines couches de roulement résistent moins bien que d'autres aux aléas climatiques

Choisir des solutions techniques adaptées et prévoir des budgets supplémentaires pour améliorer la résilience des infrastructures exposées à des risques naturels et au changement climatique

## NOTE D'INFORMATION



### Choix et mise en œuvre des couches de surface dans les zones soumises à des conditions climatiques hivernales rigoureuses

#### 1 Introduction

N° 43  
DÉCEMBRE  
2020

#### Sommaire

- 1 | Introduction
- 2 | Cadre d'application
- 3 | Choix des matériaux
- 4 | Formulation
- 5 | Précautions de mise en œuvre
- 6 | Perspectives
- 7 | Conclusion

Lors de l'hiver 2009-2010, de nombreuses dégradations sont apparues sur les réseaux routiers du nord-est de la France. Suite à cet épisode, différents rapports d'experts ont été rédigés, notamment ceux de Daniel Pendarias (MTE / DIR / MARRN) et de Jean-François Corte et Pierre Garnier (MTE / CGEDD), tentant d'apporter des explications au phénomène constaté. Un suivi particulier de ce qui a été appelé « *dégâts hivernaux* » (décollement par plaques, nids de poule, faïençage, arrachements, etc.) a également été mis en place sur le réseau routier national.

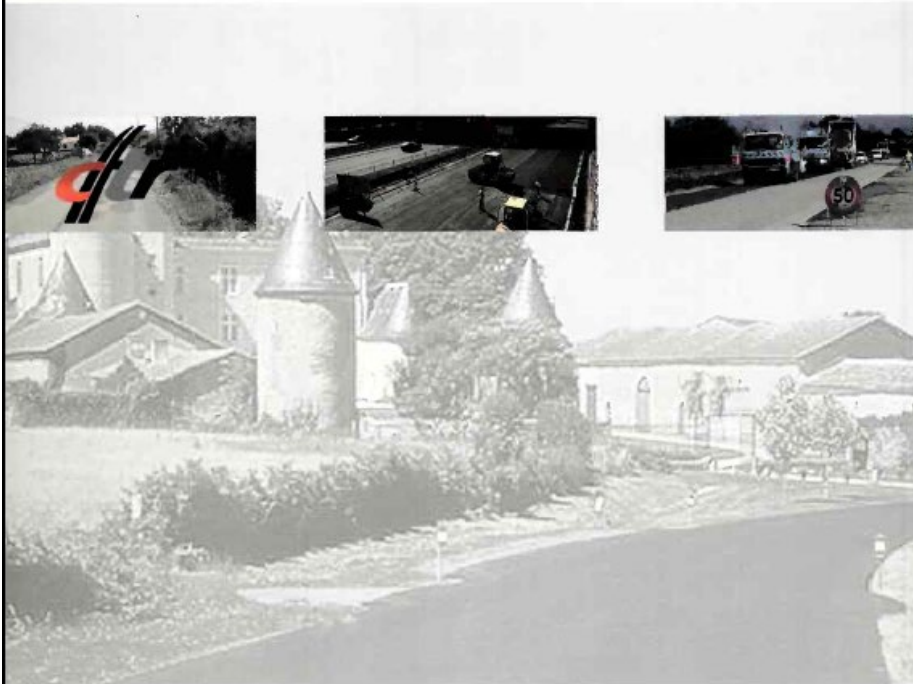
C'est dans ce cadre qu'un groupe de travail IDRRIM a été constitué afin d'essayer de mieux comprendre les origines techniques de ces dégradations particulières.

Ce travail a permis d'identifier certains phénomènes récurrents influant sur la durée de vie des couches de roulement, notamment celles subissant des conditions climatiques rigoureuses.

Le présent document a pour objectif de proposer des recommandations aux maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvres, intervenant dans des zones soumises à des conditions hivernales rigoureuses à très rigoureuses afin de limiter ces risques.

Guide technique

# Aide au choix des techniques d'entretien des couches de surface des chaussées





N° 47  
SEPTEMBRE  
2021

## Sommaire

- 1 | Introduction
- 2 | Rappels sur l'entretien des chaussées
- 3 | Les niveaux d'endommagement de la chaussée
- 4 | Les techniques d'entretien économiques

## Entretien des chaussées routières : optimiser le coût global

### 1 Introduction

L'entretien des réseaux routiers est un poste de dépense important pour les maîtres d'ouvrage et gestionnaires de ceux-ci. Il importe de pouvoir optimiser la dépense d'entretien à court, moyen et long terme en fonction des moyens budgétaires disponibles.

Après un bref rappel sur les enjeux de l'entretien des chaussées, cette note présente les techniques adaptées aux différents cas de figures et stratégies, en vue de l'optimisation des coûts. De nombreux ouvrages rappelés dans la bibliographie traitent de ce sujet mais ils sont souvent anciens et il est apparu important de faire un point d'actualité en cette période où le réseau routier français se dégrade du fait de budgets de plus en plus contraints. En outre ce document met l'accent sur des techniques émergentes, soit nouvelles soit en développement, notamment à l'émulsion, peu ou pas abordées dans les documents antérieurs. Les voies à faible et moyens trafics ( $\leq T1$ ) constituent de loin le linéaire le plus important du réseau routier français en général et des collectivités en particulier. Cette note cible donc particulièrement cette typologie de chaussées.

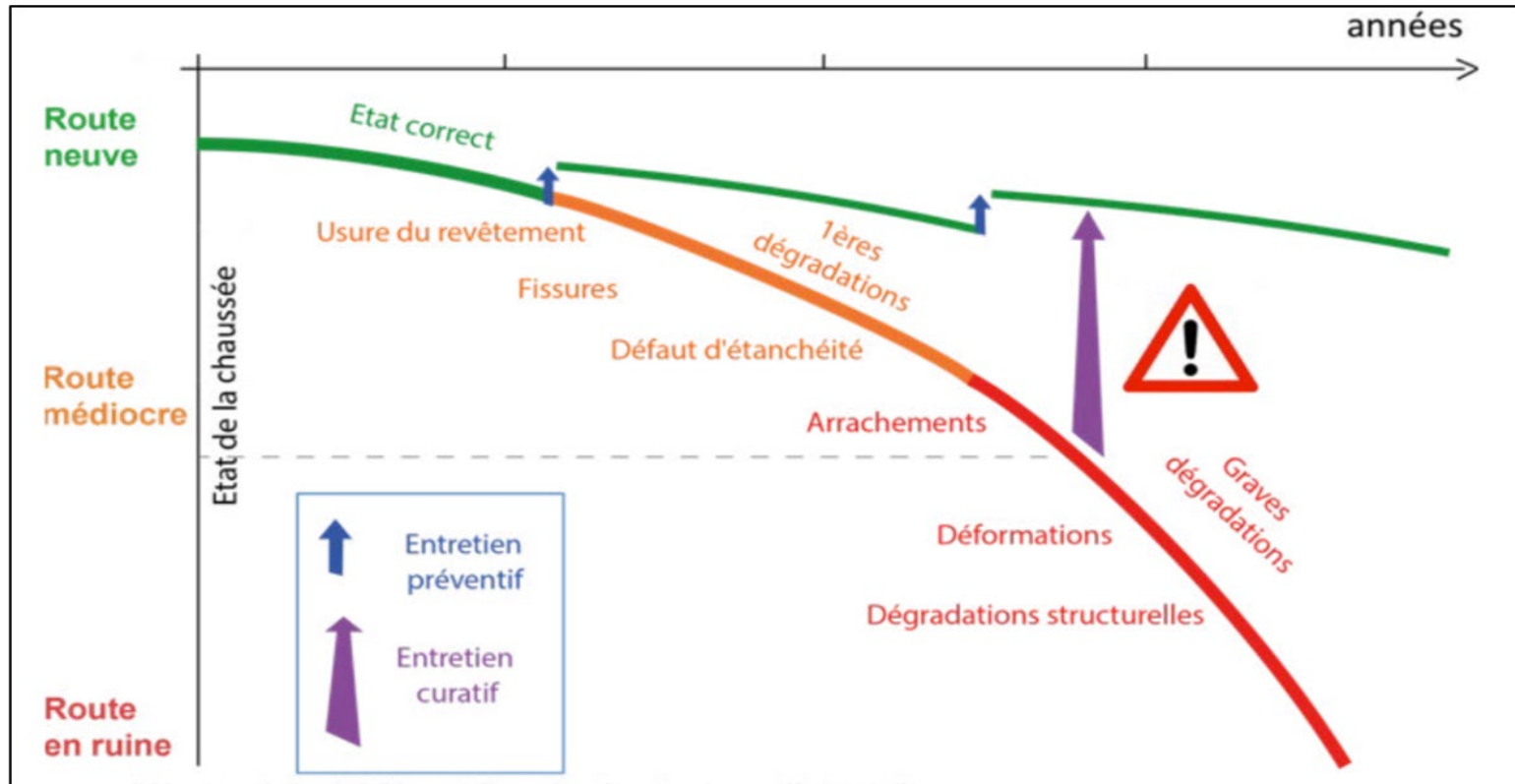


# INCIDENCE DU CHOIX DES TECHNIQUES

**Selon la technique d'entretien retenue, la qualité d'usage de la chaussée est maintenue ou améliorée, sur des durées qui peuvent sensiblement varier en fonction des techniques.**

**Rechercher des solutions vertueuses, économes en ressource et en énergie (développement durable, moins de gaz à effet de serre).**

# LES CONSÉQUENCES D'UN ENTRETIEN DIFFÉRÉ



# LA PRIORISATION DES INTERVENTIONS

Intervenir sur les éléments du patrimoine dont l'état structurel est le plus éloigné des objectifs est très coûteux et peut consommer tout le budget disponible pour traiter une faible longueur de réseau ; il ne faut pas pendant ce temps laisser tout le reste du réseau se dégrader alors que quelques actions préventives pour un coût modéré peuvent arrêter un processus de dégradation.

L'entretien courant permet de ralentir le processus de dégradation sur un linéaire significatif à l'échelle du réseau.

# LA PRIORISATION DES INTERVENTIONS

Les travaux sur le réseau prioritaire, généralement le plus circulé, apportent davantage à l'utilisateur (comparativement au nombre d'utilisateurs concernés). Il n'est toutefois pas possible d'abandonner complètement le réseau secondaire afin d'éviter une dégradation trop importante de ce dernier.

# LA LOGIQUE D'ITINERAIRE

Les travaux doivent être programmés selon une logique d'itinéraire, 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.

## UN BUDGET ADAPTÉ

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.

Merci de votre attention