

CONSTRUCTION OU ENTRETIEN STRUCTUREL DES CHAUSSÉES ROUTIÈRES :

INTÉRÊTS DES LIANTS HYDRAULIQUES

Cédric LE GOUIL

CIMbéton – France Ciment



LE CONTEXTE





LA ROUTE, UNE NÉCESSITÉ

- La route : moyen de communication indispensable au développement de l'économie des territoires.
 - **Mais, sa construction et son entretien nécessitent beaucoup de matériaux.**
- Les matériaux routiers :
 - Matériaux non liés comme la Grave Non Traitée (GNT),
 - Matériaux traités au bitume comme les Graves-Bitumes (GB) et les Enrobés Bitumineux,
 - Matériaux traités aux Ciments ou aux Liants Hydrauliques Routiers pour élaborer des Graves-Ciment (GC), des Graves-Liants Hydrauliques Routiers ou des Bétons de ciment.



LA ROUTE CONSOMMATRICE DE MATÉRIAUX ET DE LIANTS

Pour étendre et entretenir le réseau routier en France :

- **200 Millions de tonnes de Granulats** sont extraits annuellement dans les ressources naturelles, **soit un volume de 100 Millions de m³** (Source UNPG),
- **3 Millions de tonnes de bitume** (sources GPB),
- **2 Millions de tonnes de liants hydrauliques** (Ciment / LHR - sources SFIC – France Ciment).





LES IMPACTS DES PROJETS ROUTIERS



LES IMPACTS SUR LE SITE D'EXTRACTION DES MATÉRIAUX

Impacts importants sur le milieu naturel :

- **Réduction** des réserves en granulats, et **pénurie** dans certaines régions.
- **Perturbation des écosystèmes** des rivières dans lesquelles sont dragués les matériaux (Ballastières).
- **Nuisances** générées par les transports et les risques induits par le trafic des véhicules.



LES IMPACTS DURANT LA CONSTRUCTION ET L'ENTRETIEN DE LA ROUTE

- Les étapes :
 - **Extraction et fabrication** des constituants élémentaires (Granulats et Liants),
 - **Transport** des constituants élémentaires jusqu'aux Centrales de malaxage,
 - **Fabrication** des matériaux routiers (GB, BB, GC, GLHR, BC),
 - **Transport** des matériaux routiers de la Centrale au Chantier,
 - **Mise en œuvre** des matériaux pour la construction ou l'entretien de la Route.
- Conséquences :
 - Épuisement des ressources naturelles : **énergie, granulats, etc.**
 - Impacts sur le milieu naturel : **déchets, acidification, eutrophisation, écotoxicité,**
 - Impacts sur l'environnement : **Gaz à Effet de Serre (GES), ozone.**



LES SOLUTIONS LHR POUR RÉDUIRE CES IMPACTS



VALORISATION DES MATÉRIAUX EN PLACE

Aujourd’hui, il est possible d’atténuer ces impacts tout en réalisant des économies substantielles (Ressources et coûts), en considérant les matériaux des sites à aménager ou à entretenir comme un gisement que l’on peut valoriser par un traitement approprié.

On distingue:

- **Les travaux neufs** : le **traitement** aux liants hydrauliques des matériaux naturels en place ou en centrale.
- **L’entretien** : le **retraitement** en place à froid des anciennes chaussées aux liants hydrauliques.





VALORISER LES MATÉRIAUX : LES AVANTAGES

- Techniques,
- Economiques,
- Environnementaux.



LE MARCHÉ MONDIAL DU TRAITEMENT ET DU RETRAITEMENT

Techniques principalement développées en Amérique du Nord et en Europe.

On estime que plus de 2 000 ateliers sont en activité dans le monde, dont environ :

- 600 ateliers (un atelier étant composé d'un malaxeur et de la capacité d'épandage associée) évoluent sur l'Amérique du Nord,
- 600 ateliers en Europe, dont **200 en France**.

→ **TECHNIQUES DÉVELOPPÉES DEPUIS LES ANNÉES 60.**

→ **ROBUSTES, ÉPROUVÉES.**





L'ENTRETIEN STRUCTUREL D'UNE CHAUSSÉE



LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES

Renforcement structurel

- Renforcement épais = rechargement par des couches d'assise et de surface neuves, avec ou sans fraisage.

Reconstruction

- Reconstruction = décaissement de la chaussée existante sur une épaisseur importante et reconstruction d'une chaussée neuve.

Retraitemen~~t~~ en place aux Liants Hydrauliques

- Solution technique reconnue comme étant la plus rationnelle car la plus économique et la mieux adaptée à l'environnement.





REFORCEMENT STRUCTUREL D'UNE CHAUSSÉE





REINFORCEMENT

Définition

Cette technique consiste à couvrir la chaussée existante par:

- Une couche de matériau élaboré dont les caractéristiques et l'épaisseur sont définies afin de conférer à la chaussée le niveau structurel souhaité,
- Une couche de surface adaptée au niveau de service visé.

Caractéristiques

- Pas de décaissement ou un décaissement partiel en fonction des données spécifiques du projet,
- Apport de matériaux élaborés pour renforcer la structure en place (couche de base, couche de surface).



RENFORCEMENT

Avantages

- Pas ou peu de matériaux de décaissement à transporter vers une plateforme de recyclage ou de mise en décharge : économie de transport des matériaux, économie éventuelle de mise en décharge,
- Technique adaptée à tous types de chaussées,
- Technique simple et maîtrisée.

Inconvénients

- Transport pour acheminer sur le chantier les nouveaux matériaux, éventuellement augmenté du transport des matériaux de décaissement pour mise en décharge,
- Réduction de la largeur de la chaussée,
- Elévation du niveau de la chaussée,
- Rehaussement des ouvrages annexes à la route (Fossés, accotements, trottoirs...),
- Réduction du gabarit sous les ouvrages d'art.





RECONSTRUCTION D'UNE CHAUSSÉE



RECONSTRUCTION

Définition

Cette technique consiste à :

- Décaisser la totalité de la chaussée existante,
- Mettre en œuvre une nouvelle structure afin de conférer à la nouvelle chaussée le niveau de service visé.

Caractéristiques

- Décaissement total de la structure,
- Transport en grande quantité des matériaux décaissés vers une plate-forme de valorisation ou pour mise en décharge,
- Apport de matériaux élaborés en grande quantité pour reconstruire la structure en place.



RECONSTRUCTION

Avantages

- Technique adaptée à tous types de chaussées,
- Technique simple et maîtrisée.

Inconvénients

- Impacts élevés (économiques et environnementaux) du transport des matériaux de décaissement et des nouveaux matériaux,
- Coût élevé de mise en décharge des matériaux de décaissement,
- Coût élevé de mise en œuvre de la nouvelle structure,
- Technique lourde (durée de chantier importante), coûteuse, néfaste pour la sécurité des usagers et des riverains (risque d'accident), sources de nuisances pour les riverains (bruit, vibrations, poussières..) et à forts impacts sur l'environnement.





RETRAITEMENT EN PLACE D'UNE CHAUSSÉE



RETRAITEMENT

Définition

Cette technique consiste à **incorporer** au matériau obtenu par fractionnement de l'ancienne chaussée, du **liant hydraulique** routier et de l'eau, et à les mélanger intimement, *in situ*, jusqu'à l'obtention d'un **matériau homogène** et **performant**. On réalise ainsi, après **réglage** et **compactage** du matériau traité, une **nouvelle assise de chaussée** sur laquelle on applique :

- Soit une couche de surface,
- Soit d'autres couches de chaussée si la couche retraitée ne peut, à elle seule, supporter les sollicitations du trafic.

Caractéristiques

- Pas d'apport extérieur de matériaux, éventuellement un correcteur granulométrique,
- Pas de mise en décharge,
- Le liant hydraulique étant le seul produit à acheminer sur le chantier mais en faible quantité.





AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

□ Avantages

- Peu de transport,
- Pas de mise en décharge,
- Gestion du chantier simplifiée,
- Meilleure protection vis à vis du gel à épaisseur égale.

□ Inconvénients

- Mise en œuvre plus technique,
- Mise en œuvre tributaire des conditions météorologiques (Pluie, vent, gel),
- Délais à respecter pour :
 - Avoir une résistance suffisante autorisant la remise en circulation, → ce n'est plus vrai / #chantier furtif !
 - Bénéficier de l'insensibilité à l'eau et au gel.



OUTIL D'AIDE AU CHOIX DE LA TECHNIQUE D'ENTRETIEN

www.infociments.fr

<https://www.infociments.fr/calculateur-perceval>



LA PROBLÉMATIQUE | LES CONSÉQUENCES | L'ENTRETIEN STRUCTUREL D'UNE CHAUSSÉE | RENFORCEMENT STRUCTUREL D'UNE CHAUSSÉE | RECONSTRUCTION D'UNE CHAUSSÉE | RETRAITEMENT EN PLACE D'UNE CHAUSSÉE | **BIBLIOGRAPHIE**

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

