



Partie 1 - Avancées dans le traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Jean Claude AURIOL

Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
Chef de la Section CDOT
Jean-claude.auriol@lcpc.fr



Introduction

◆ Identification des avancées basée sur:

- Enquête AIPCR lancée en 2005
- Communications présentées aux congrès de Salamanque (2001) et Paris (2005)
- Recherches bibliographiques

◆ Deux aspects seront présentés:

- Les incitations et les freins au développement du traitement des sols
- Les progrès relatifs aux matériels, aux liants, aux méthodes et aux référentiels techniques

Les incitations au développement du traitement des sols

- ◆ **Avantage économique dû au manque de matériaux de remplacement et au coût des transports**
- ◆ **Contraintes environnementales**
- ◆ **Obligations légales**
- ◆ **Existence de référentiels reconnus par tous et de règles techniques bien établies**

Les freins au développement du traitement des sols

- ◆ **Manque de technicité et d'expérience**
- ◆ **Absence de production locale de liants et coût des produits importés**
- ◆ **Manque de matériels adaptés**
- ◆ **Désavantage économique quand les matériaux de remplacement sont très bon marché**
- ◆ **Performances insuffisantes face aux conditions climatiques**
- ◆ **Mauvaise publicité due à des échecs antérieurs**

Le matériel

- ◆ **Pulvérisateurs de sols de très forte puissance** (mouture plus fine, profondeur d'action accrue, blocométrie initiale de traitement plus importante)



- ◆ **Epandeurs à dosage asservi à la vitesse, à largeur d'épandage variable, à très faible coefficient de variation** (économie et meilleure répartition des liants, moins de risques de sur ou sous-dosage)

Le matériel

- ◆ **Arroseuse-enfouisseuse** (amélioration de la cinétique d'hydratation des matériaux, diminution des pertes en eau, injection des liants sous forme liquide)



- ◆ **Pulvérisateurs de blocs** (adaptation du traitement à des sols très hétérogènes comme les argiles à silex, à chaille)

Le matériel

- ◆ **Godets cribleurs - malaxeur** (traitement des sols pour très petits chantiers, les tranchées, ...)



- ◆ **Plates- formes mobiles intégrées pour le traitement** (adaptation du traitement aux petits chantiers, aux matériaux de recyclage, ...)

Les produits de traitement

- ◆ **Chaux et liants hydrauliques routiers à faible taux d'émission de poussière** (application du traitement en zones sensibles ou protégées du point de vue environnement)



- ◆ **Liants routiers spéciaux à mélanges mixtes chaux, laitiers, clinkers, cendres volantes, ...** (adaptation du traitement à des sols particuliers, au traitement des sous produits industriels, ...)

Les produits de traitement

- ◆ **Liants routiers à prise rapide** (diminution du délai de mise en circulation, rapidité de protection vis à vis des dégradations météorologiques, mais problème de maniabilité)
- ◆ **Autres produits** (laitier de haut-fourneau, laitier d'aciérie sur-chaulé, etc.)

Techniques et méthodes de traitement

- ◆ **Traitement au lait de chaux des sols secs**
(arroseuse-enfouisseuse plus pulvérisateur)
- ◆ **Traitement étagé des sols sulfatiques**
(arrosage-chaulage-malaxage , maturation, épandage liant-malaxage, compactage)
- ◆ **Application du traitement aux produits de recyclage** (produits d'excavation de tranchées, boues de tunnelier, boues de dragage, etc.)
- ◆ **Application du traitement des sols aux assises de chaussées**

Le référentiel

- ◆ **Forte corrélation entre développement du traitement et existence d'un référentiel**
- ◆ **Elaboration depuis une dizaine d'années dans de nombreux pays développés de référentiels (guides techniques, normes, ...)**
- ◆ **Quelques exemples:**
 - Guide de traitement à la chaux et/ou aux liants hydrauliques en France (2000)
 - Code de bonne pratique pour le traitement des sols à la chaux et au ciment en Belgique (2004)
 - Manual about soil stabilization and soil improvement binders en Allemagne (2002)
 - Normes européennes EN 14227-1 à 14

Conclusions et recommandations

- ◆ **Nombreux progrès et fort développement du traitement des sols au cours des deux dernières décennies dans les pays développés**
- ◆ **Elaboration dans les pays développés d'une codification évoluée et d'un référentiel technique performant**
- ◆ **Trop de pays émergeant n'ont pas encore accès à cette technique (absence de production de liants, manque de matériel adapté, coût global de la technique, ...)**

Conclusions et recommandations

- ◆ **Nécessité de développer des recherches pour mieux comprendre les phénomènes physico-chimiques des réactions de prise et mieux en optimiser les effets et la durabilité**
- ◆ **Encourager le développement de liants routiers spécifiques mieux adaptés aux matériaux à problèmes (matériaux marginaux, hors spécifications, à perturbateurs de prise, etc.)**

Conclusions et recommandations

- ◆ **Nécessité d'élaborer des outils et des méthodologies mieux adaptées aux pays en voie de développement afin qu'ils puissent s'approprier cette technique et l'appliquer en tenant compte des particularités locales**
- ◆ **Intégrer la technique du traitement des sols dans une démarche globale de Développement Durable par prise en compte des éléments positifs mais également des éléments pénalisants**