



**Collection**  
**TECHNIQUES ET MÉTHODES**  
**des Laboratoires**  
**des Ponts et Chaussées**





Le libre accès à l'information scientifique est essentiel pour favoriser la circulation du savoir et pour contribuer à l'innovation et au développement socio-économique. Pour que les résultats des recherches soient plus largement diffusés, lus et utilisés, l'Université Gustave Eiffel a fait le choix de numériser et de mettre à disposition en téléchargement gratuit, l'intégralité des ouvrages publiés dans les collections du LCPC de 1969 à 2014, du fait de son caractère patrimonial.

### La collection Techniques et Méthodes

Issus de l'expertise du réseau scientifique et technique (RST), les ouvrages publiés dans la collection « techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées » ont été conçus et rédigés en vue des applications sur le terrain par les professionnels du BTP. La collection se décline en deux séries : guide technique et méthode d'essai.

- La série « guide technique » réunit des synthèses de connaissances, fruits de groupes de travail nationaux associant partenaires publics et privés. Ces guides n'ont pas de valeur normative mais servent de support au développement des techniques.
- La série « méthode d'essai » réunit des méthodes à caractère normatif ou de recommandations. Les méthodes font l'objet d'une qualification par le service qualité du LCPC.

### La collection Études et Recherches

La collection ERLPC « études et recherches des laboratoires des ponts et chaussées » se décline en 8 séries thématiques : construction routière, environnement et génie urbain, géotechnique et science de la terre, mécanique et mathématiques appliquées, ouvrage d'art, physique chimie, sécurité et exploitation routières, sciences de l'ingénieur. Des mémoires de thèses ou d'habilitation à la direction de recherche, des résultats d'études générales et d'expérimentations en laboratoire et in situ ont été notamment publiés dans cette collection.

### La collection Rapport de Recherche

De 1969 à 1990, les travaux de recherche les plus significatifs du LCPC ont été publiés dans la collection « rapport de recherche du laboratoire central des ponts et chaussées ». Cette collection historique a ensuite laissé la place à la collection « études et recherches des laboratoires des ponts et chaussées ».

### La collection Actes des journées scientifiques

Les ouvrages de la collection « actes des journées scientifiques du laboratoire central des ponts et chaussées » regroupent les communications présentées par les intervenants à l'occasion de manifestations scientifiques organisées ou co-organisées par le LCPC.

Les ouvrages des collections du LCPC sont diffusés sous la licence Creative Commons CC BY-NC-ND. Cette licence ne permet que la redistribution non commerciale de copies identiques à l'original. Dans ce cadre, les documents peuvent être copiés, distribués et communiqués par tous moyens et sous tous formats.



Attribution — Vous devez créditer l'œuvre et intégrer un lien vers la licence. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens possibles mais vous ne pouvez pas suggérer que l'Université Gustave Eiffel vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.



Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette œuvre, tout ou partie du matériel la composant.



Pas de modifications — Dans le cas où vous effectuez une adaptation, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'œuvre originale (par exemple, une traduction, etc.), vous n'êtes pas autorisé à distribuer ou mettre à disposition l'œuvre modifiée.





# **Guide Technique**





**Auteur**  
HUET.M

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
C7203

**Date de parution**  
1972

**Nombre de pages**  
25p

**ISBN**



### Recommandation pour le traitement en place des sols fins à la chaux

Le traitement des sols en place connaît actuellement un certain développement en France dans les travaux de terrassement. En particulier, le traitement des sols fins à la chaux est un procédé qui permet d'utiliser en remblai certains sols limoneux ou argileux, qui seraient mis à la décharge en raison de leur état, et peut ainsi constituer, une solution aux problèmes des terrassements dans les régions défavorisées du point de vue des matériaux. Le traitement à la chaux permet également de constituer, avec des sols médiocres, des couches de forme ayant des caractéristiques suffisantes pour une mise en œuvre correcte des chaussées. Il peut dans ce cas également être utilisé en phase préliminaire à un traitement au ciment.

Les présentes recommandations ont pour objet d'aider les maîtres d'œuvre à réaliser de tels traitements, en les informant des résultats des recherches et expérimentations effectuées au cours de ces dernières années.

La poursuite des études entreprises et des constatations sur chantier permettra d'améliorer nos connaissances et d'élaborer ultérieurement des directives plus précises. Il est donc important que vous fassiez part, soit au SETRA, Division des chaussées et des terrassements, soit au LCPC, Département de géotechnique, des difficultés que vous pourriez éventuellement rencontrer dans l'emploi de cette technique.

**Auteurs**  
MERIEL, B  
BONHOMME, B

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
GUIDEPROJ

**Date de parution**  
1980

**Nombre de pages**  
100p

**ISBN**



### Guide à l'usage des projeteurs sur le bruit émis par les stations d'épuration

Ce Guide a pour objet de présenter des éléments techniques permettant de prévoir l'impact sur le plap. acoustique des projets de stations d'épuration et d'évaluer le niveau sonore de stations d'épuration existantes.

On sait que, selon la loi de juillet 1976, relative à la protection de la nature et le décret d'application de l'article 2 de cette loi (12 octobre 1977), les ouvrages destinés à l'épuration des eaux des collectivités locales sont soumis à études d'impact s'ils permettent de traiter un flux de matières polluantes supérieur à celui produit par 10 000 habitants. En dessous de ce chiffre, la dispense d'une procédure d'impact est accordée, sous réserve de l'élaboration d'une notice plus succincte ( article 4 du décret d'application susvisé).

On trouvera dans ce document, qui concerne les stations d'épuration de 200 à 15 000 équivalent-habitants, un certain nombre d'éléments quantitatifs qui sont les suivants :

- une description de la méthodologie acoustique mise au point par les laboratoires des Ponts et Chaussées, pour évaluer les niveaux sonores des différents équipements ainsi que les résultats commentés obtenus sur chaque équipement;
- des exemples de calculs prévisionnels de niveaux de bruit pour diverses stations, accompagnés de solutions générales de protection acoustique;
- enfin, un catalogue de cas qui complète le premier point ci-dessus.

L'ensemble ainsi obtenu a été conçu pour permettre à tous les intervenants sur ce sujet la prise en compte des nuisances sonores (projeteurs, Agences de bassin, DDE, laboratoires, etc.) de ce type d'ouvrage.



**Auteurs**  
SETRA  
LCPC

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**C8119**

**Date de parution**  
**1982**

**Nombre de pages**  
**50p**

**ISBN**



### **Terrassements routiers : Contrôle en continu du compactage**

Le contrôle du compactage, qui constitue la phase essentielle de la surveillance des chantiers de terrassements, peut s'effectuer de deux façons différentes :

- par la méthode traditionnelle, en mesurant les densités obtenues,
- par la méthode du contrôle en continu.

Si pour les sols fins l'une ou l'autre des deux méthodes peut-être choisie, pour beaucoup de sols (ceux dont au moins 25% des éléments sont supérieurs à 20 mm) seule la méthode du contrôle en continu doit être envisagée, les mesures de densité n'étant alors pas fiables.

**Auteurs**  
SETRA  
LCPC

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**C8208**

**Date de parution**  
**1982**

**Nombre de pages**  
**104p**

**ISBN**



### **Assainissement routier : Recommandation**

L'assainissement routier comporte en fait trois volets :

- La collecte et l'évacuation des eaux superficielles dans l'emprise de la route.

Toute accumulation d'eau sur la chaussée favorise en particulier l'aquaplanage, augmente les projections d'eau par les véhicules et tend ainsi à diminuer la sécurité des usagers. De plus l'eau qui stagne en surface finit toujours par s'infiltrer.

- La collecte et l'évacuation des eaux internes, c'est-à-dire le drainage.

L'eau infiltrée provoque à plus ou moins longue échéance des désordres dans les couches de chaussée ou entraîne une perte de portance du support.

- Le rétablissement des petits écoulements naturels.

Des ouvrages de rétablissement bien conçus et correctement exécutés permettent de se prémunir contre les inondations et contre les dégâts causés aux différents ouvrages, notamment aux remblais routiers.

Le sujet traité est donc d'importance ; or les renseignements nécessaires à l'établissement d'un projet d'assainissement figuraient jusqu'à présent dans différents documents parfois difficiles à exploiter, voire périmés. Dans ces conditions, il a paru utile de rédiger une Recommandation qui fournisse sur l'ensemble de la question la méthodologie des études, les méthodes et les outils du dimensionnement.

Cette Recommandation annule et remplace le dossier pilote PF-DR 1964 et ses additifs 1967 et 1969, la notice d'emploi des abaques ACOSE et le dossier pilote POH relatif aux petits ouvrages hydrauliques.





**Auteurs**  
SETRA  
LCPC

**Collection**

**Techniques et méthodes**

**Référence**  
C8303

**Date de parution**  
1983

**Nombre de pages**  
42p

**ISBN**



### **Notions générales sur les géotextiles en géotechnique routière**

Les géotextiles sont des nappes de fibres synthétiques utilisées dans le génie civil pour servir de surface de séparation, de filtre, d'armature et de drain. Leur emploi pour réaliser des nappes étanches, appelées parfois géomembranes, n'est pas traité dans ce document.

L'utilisation des géotextiles dans les travaux routiers se développe depuis une dizaine d'années en raison, d'une part, des propriétés de ces matériaux qui permettent de résoudre très efficacement un certain nombre de problèmes pratiques posés par les travaux relatifs aux sols et, d'autre part, grâce à leur facilité de mise en œuvre et à leur faible coût de transport. Enfin ils confèrent aux ouvrages une plus grande fiabilité.

Depuis que les géotextiles ont commencé à se développer, et qu'une diversité croissante de produits s'est trouvée progressivement mise à la disposition des ingénieurs, la question s'est posée du choix du produit le mieux adapté à un emploi donné.

Cette question est en fait plus difficile qu'il n'y paraît parce qu'un géotextile remplit souvent plusieurs fonctions dans une application donnée et que le choix du produit doit prendre en compte ces différentes fonctions, les sollicitations auxquelles il sera soumis lors de la mise en œuvre, ainsi que la diversité des sols et la complexité de leur comportement mécanique et hydraulique.

Il en résulte que le choix d'un géotextile doit nécessairement faire intervenir un nombre minimal de facteurs. Des règles trop simplistes risqueraient de conduire à des échecs, ou pourraient entraîner une élimination injustifiée de certains produits.

**Auteurs**  
AUTRET, P  
BROUSSE, JL

**Collection**  
Techniques et méthodes

**Référence**  
TMVIZIR

**Date de parution**  
1991

**Nombre de pages**  
66p

**ISBN**  
2-7208-6720-7



### **VIZIR : Méthode assistée par ordinateur pour l'estimation des besoins en entretien d'un réseau routier (version française)**

Classification et quantification des dégradations / Utilisation des quantificateurs de la dégradation pour la détermination des besoins en entretien / Acquisition automatique des données



**Auteurs**  
AUTRET, P  
BROUSSE, JL

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMVIZIR-ENG**

**Date de parution**  
**1991**

**Nombre de pages**  
**68p**

**ISBN**  
**2-7208-3020-8**



### **VIZIR : Computer-aided method of estimating road network maintenance needs (version anglaise)**

Classification and quantification of damage / Use of damage quantifiers to determine maintenance needs / Automatique data acquisition.

**Auteurs**  
AUTRET, P  
BROUSSE, JL

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMVIZIR-ESP**

**Date de parution**  
**1991**

**Nombre de pages**  
**68p**

**ISBN**  
**2-7208-3040-2**



### **VIZIR : Método con ayuda de computador para la estimación de necesidades en el mantenimiento de una red carretera (version espagnole)**

Clasificación y cuantificación de danos / Utilización de los cuantificadores de dano para la determinación de las necesidades de mantenimiento / Recopilación automática de datos.



**Auteurs**  
AUTRET, P  
BROUSSE, JL

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
TMVIZIR-PORT

**Date de parution**  
1991

**Nombre de pages**  
68p

**ISBN**  
2-7208-3404-1



### **VIZIR : Método com apoio de computador para a estimativa das necessidades de conservação de uma rede rodoviária (version portugaise)**

Classificação e quantificação das degradações / Utilização dos quantificadores da degradação para a determinação das necessidades de conservação / Aquisição automática dos dados.

**Auteurs**  
JOANNIS, C  
THEBAULT, JC  
ROUAUD, JM  
SARTHOU, JL

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
TMRESASS

**Date de parution**  
1993

**Nombre de pages**  
76p

**ISBN**  
2-7208-3560-9



### **Guide des mesures ponctuelles de débit en réseau d'assainissement**

Destiné aux agents de terrain, de collectivités locales ou de compagnies fermières, voire des ODAF ou ODE, appelés à intervenir sur les réseaux d'assainissement, ce document décrit en détail des méthodes permettant d'apprécier le débit transitant en un point donné du réseau (en général un regard) à un moment donné, et guide le choix d'une méthode en fonction du contexte (ordre de grandeur du débit, diamètre, pente, hauteur d'eau, etc.).

Il est plus particulièrement orienté vers la localisation des apports d'eau claire plus ou moins permanents (drainage, nappes, sources) dans les réseaux séparatifs eaux usées de petits diamètres (150 à 500), dans le cadre de campagnes de mesures nocturnes.



**Auteur**  
**PERRIER, H**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMSTRALV**

**Date de parution**  
**1993**

**Nombre de pages**  
**28p**

**ISBN**  
**2-7208-3010-9**



### **Utilisation de structures alvéolaires ultra-légères en remblai routier**

Ce document présente des recommandations tirées de l'expérience des Laboratoires des Ponts et Chaussées, des entreprises et des maîtres d'œuvre français en matière de construction de remblais allégés en Structures Alvéolaires Ultra-Légères (SAUL).

Après un rappel des principaux domaines d'utilisation des SAUL en remblai (allègement des remblais sur sol mou, allègement des remblais sur versants instables et réduction des efforts de poussée sur les soutènements), on donne des recommandations sur :

- les propriétés des matériaux existants ;
- les règles de dimensionnement des ouvrages ;
- la durabilité des matériaux, les spécifications et les contrôles.

Les annexes donnent une liste des textes de référence ainsi que la description des méthodes de calcul nécessaires à certaines phase du dimensionnement.

**Auteurs**  
**MIGLIORI, F**  
**GIUDICI, J**  
**LAFUENTE, R**  
**MAIRE, G**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMPEINTOM**

**Date de parution**  
**1994**

**Nombre de pages**  
**16p**

**ISBN**  
**2-7208-3570-1**



### **Remise en peintures des ouvrages métalliques anciens, Échelle d'avivage**

La remise en peintures des ouvrages métalliques anciens s'effectue après une préparation de surface qui dépend de l'état et de la nature de la protection anticorrosion existante. Si celle-ci est suffisamment adhérente et cohérente pour être conservée, au moins partiellement, les travaux de mise en peintures pourront être exécutés, après un décapage léger, par projection d'abrasif appelé « avivage » à la place d'un décapage à blanc de l'acier support.

La présente échelle d'avivage donne des clichés photographiques des différents états de surface obtenus à partir de quatre systèmes de peintures couramment utilisés sur les ouvrages d'art. Ces clichés sont réalisés, après élimination successive des couches de peinture, par balayage à l'abrasif avec mesure de la rugosité de surface des couches résiduelles, et ce par analogie aux clichés de la norme ISO 8501-1 qui définit les degrés de soin atteints après décapage des surfaces rouillées.

Pour chacun des quatre systèmes, on donne des conseils d'utilisation de cette échelle d'avivage avec, en particulier, le cliché relatif à la meilleure sécurité d'entretien correspondant à une épaisseur résiduelle importante, une rugosité suffisante permettant l'accrochage des nouvelles couches et, bien sûr, un nombre minimal de couches à appliquer.



**Auteurs**  
MIGLIORI, F  
GIUDICI, J  
LAFUENTE, R  
MAIRE, G

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMPEINTOM A**

**Date de parution**  
**1994**

**Nombre de pages**  
**16p**

**ISBN**  
**2-7208-3570-6**



### **Repainting of old metallic structures, Limited blast cleaning scale : version anglaise du guide technique TMPEINTOM**

Old metallic structures are repainted after surface preparation that depends on the type and condition of the existing corrosion protection. If it is adhesive and cohesive enough to be kept, at least in part, the painting can be done, after light cleaning, by spraying with abrasive, or « limited blast cleaning », rather than bright blast cleaning of the steel substrate.

This limited blast cleaning scale includes photographs of the various surface conditions attained starting from four painting systems routinely used on bridges. The photographs are taken, after successive elimination of the coats of paint, by blasting with abrasive, and the surface roughness of the residual coats is measured by analogy with the photographs of ISO standard 8501-1 defining the degrees of finish obtained after blast cleaning of rusty surfaces.

For each of the four systems, the limited blast cleaning scale gives advice on its use, in particular of the photograph representing the best maintenance security, i.e. providing a large residual thickness and adequate roughness for the adherence of the new coats and, naturally, needing the application of the smallest number of coats.

**Auteurs**  
DURVILLE, JL  
GOUIN, TH  
POUGET, P  
SÈVE, G

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMSURPEN**

**Date de parution**  
**1994**

**Nombre de pages**  
**128p**

**ISBN**  
**2-7208-3580-3**



### **Surveillance des pentes instables**

Quelques définitions / Les données nécessaires à la conception de la surveillance / Guide pour le choix d'un système de surveillance / Quelques remarques en guise de conclusion.



**Auteur**  
**BAROGHEL BOUNY, V**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**CARPAT**

**Date de parution**  
**1995**

**Nombre de pages**  
**468p**

**ISBN**  
**2-7208-5030-1**



### **Caractérisation des pâtes de ciment et des bétons**

Présentation des phénomènes d'absorption des molécules de gaz ou de vapeur sur un solide / Les pâtes de ciment et les bétons.

**Auteur**  
**TOUTLEMONDE, F**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**RESCHOC**

**Date de parution**  
**1995**

**Nombre de pages**  
**348p**

**ISBN**  
**2-7208-5040-3**



### **Résistance au choc des structures en béton : Du comportement du matériau au calcul des ouvrages**

Ce travail s'inscrit comme une étape vers la maîtrise de la résistance au choc des structures en béton, en développant la connaissance du comportement dynamique du matériau pour mieux calculer les ouvrages vis-à-vis des chargements accidentels.

Une première partie récapitule les mécanismes physiques mis en évidence grâce aux essais de traction directe à des vitesses échelonnées du régime quasi-statique au domaine atteint lors des chocs durs (technique des barres d'Hopkinson), et propose plusieurs expressions de l'évolution de la résistance avec la vitesse, en fonction des paramètres caractéristiques du matériau. On a pu en déduire une optimisation du béton par rapport aux sollicitations dynamiques rapides.

Une deuxième partie décrit l'essai de dalles au tube à choc, mis au point pour valider sur une structure modèle les résultats obtenus à l'échelle du matériau. Les données recueillies sur 24 dalles constituées de différents bétons, armés ou non, sont présentées en détails. Leur analyse permet de tester plusieurs méthodes de calcul approchées, et de définir un cahier des charges incontournable pour des modèles de calcul en dynamique plus sophistiqués, qui restent à développer.



**Auteurs**  
**GABILLET, Y**  
**DEFRANCE, J**  
**BESNARD, F**  
**BÉRENGIER, M**  
**ZOUBOFF, V**  
**LAPORTE, JC**  
**DULAU, B**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**BRUITINFRA**

**Date de parution**  
**1997**

**Nombre de pages**  
**110p**

**ISBN**  
**02-11-089201-3**



### **Bruit des infrastructures routières**

Méthode de calcul incluant les effets météorologiques.  
Version expérimentale.

**Auteurs**  
**ANDRÉ, D**  
**MAIRE, G**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMPEINTOG**

**Date de parution**  
**1997**

**Nombre de pages**  
**48p**

**ISBN**  
**2-7208-3550-1**



### **Mise en peinture des structures et équipements d'ouvrages galvanisés**

Les différents types de galvanisation à chaud / Domaine d'application / Pourquoi peindre une galvanisation ? / Quand peindre une galvanisation ? / Aptitudes d'une surface galvanisée à être peinte / Les principaux systèmes de peinture utilisés / Quelques conseils pour l'entretien par peinture des ouvrages galvanisés.



**Auteurs**  
GUÉRIN, GABDO, J  
ACKER, P  
GEORGE, LA  
MARZIN, J  
NISSOUX, JL  
TABAILLON, C

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMFISCHAUSBET**

**Date de parution**  
**1998**

**Nombre de pages**  
**36p**

**ISBN**  
**2-7208-3820-9**



### **Fissuration des chaussées en béton : Recommandations du projet national Flore Opération du plan génie civil**

L'objectif de ce guide est de rendre compte des conclusions des travaux du projet national FLORE (Fissuration Limitée et Organisation du Retrait des Chaussées en Béton) et d'apporter des recommandations pratiques pour permettre à tout maître d'ouvrage de retenir sans risque une technique de chaussées en béton lorsque celle-ci se révèle la mieux adaptée aux exigences de service (le risque majeur se situant dans la non-maîtrise de la fissuration).

**Auteurs**  
SÈVE, S  
POUGET, P

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMSTAB**

**Date de parution**  
**1998**

**Nombre de pages**  
**98p**

**ISBN**  
**2-7208-3740-7**



### **Stabilisation des glissements de terrain**

L'objet de ce guide est de fournir à l'ingénieur géotechnicien les éléments nécessaires au choix et à la définition d'un dispositif de confortement pour un glissement de terrain. Ils dépendent du type d'instabilité, de la cinétique du phénomène, des facteurs qui interviennent dans le déclenchement du mouvement et de son évolution dans le temps.

Les techniques d'intervention disponibles se regroupent en trois grandes familles : les terrassements, les drainages et les renforcements.

Les aspects qui interviennent dans la recherche d'une solution de confortement ne sont pas uniquement techniques. En effet, l'impact économique et environnemental d'un projet et les délais et contraintes particulières liées aux techniques et au savoir-faire des entreprises locales participent à la définition de la solution.

Les sujets suivants sont abordés successivement :

- la typologie des glissements de terrain ;
- les différentes cinématiques observées sur le terrain ;
- les facteurs générateurs de mouvements ;
- les techniques de stabilisation actuelles et leur méthode de dimensionnement, illustrées par des exemples d'application ;
- des recommandations sur le choix d'une technique de stabilisation adaptée au phénomène étudié.

En annexe sont présentés les méthodes de calculs usuelles, des exemples d'études et de dimensionnement d'ouvrages, les dernières recommandations concernant les techniques de clouage de pentes.





**Auteurs**  
GODART, B  
KITTEL, G  
FASSEU, P

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMMANDEGBET**

**Date de parution**  
**1999**

**Nombre de pages**  
**44p**

**ISBN**  
**2-7208-3840-3**



### **Manuel d'identification des réactions de dégradation interne du béton dans les ouvrages d'art**

Ce manuel a pour objectif principal de fournir une aide à la reconnaissance visuelle des ouvrages atteints par une réaction de dégradation interne du béton, celle-ci pouvant être une alcali-réaction ou une réaction sulfatique. Il fournit également quelques éléments pour aider à la gestion des ouvrages touchés par ce type de réaction.

**Auteurs**  
BOUTEILLIER, V  
CLÉMENT, P

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMMISPEINTBETG**

**Date de parution**  
**1999**

**Nombre de pages**  
**56p**

**ISBN**  
**2-7208-3830-6**



### **Mise en peinture des bétons de génie civil**

Ce guide est destiné aux différents acteurs de la mise en peinture des bétons, architectes, maîtres d'œuvre, ingénieurs en DDE, applicateurs, fournisseurs, etc.



**Auteurs**  
**POTTHÉRAT, M**  
**P DORIDOT, M**  
**CHAHINE, M**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMPHOINT**

**Date de parution**  
**1999**

**Nombre de pages**  
**132p**

**ISBN**  
**2-7208-3800-4**



### **L'utilisation de la photo-interprétation dans l'établissement des plans de prévention des risques liés aux mouvements de terrain**

Ce guide technique a été conçu pour livrer, aux géologues et aux techniciens chargés de l'élaboration des plans de prévention des risques naturels liés aux mouvements de terrain, les informations propres à l'identification des facteurs défavorables, nécessaires à l'établissement de la cartographie des zones d'aléa et aux études d'avant-projets routiers ou ferroviaires.

**Auteurs**  
**ABDO, J**  
**BAROIN, L**  
**BATUT, X - DUBO, P**  
**CHARONNAT, Y**  
**DEPAUX, B**  
**GONNET, J**  
**MASSIP, M**  
**MERRIEN, P**  
**TABAILLON, C**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**CHAUSAERO**

**Date de parution**  
**2000**

**Nombre de pages**  
**96p**

**ISBN**  
**2-11-091535-8**



### **Chaussées aéronautiques en béton hydraulique**

Possibilités offertes par les solutions de chaussées en béton de ciment, aspects économiques, construction de chaussées en béton (éléments pour le projet), le matériau béton et les autres matériaux utilisés pour les chaussées en béton, fabrication du béton, mise en œuvre du béton, démarche d'assurance de la qualité.



**Auteurs**  
BARDESI, A  
BRÛLÉ, B  
CORTÉ, JF  
DIANI, E -  
GERRITSEN, A  
LEFEBVRE, G  
PLANCHE, JP  
SYBILSKI, D  
VERHÉE, F  
WATKINS, S

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
TMBITUMODIF

**Date de parution**  
2000

**Nombre de pages**  
204p

**ISBN**  
2-7208-7140-4



### **Emploi des liants bitumineux modifiés, des bitumes spéciaux et des bitumes avec additifs en techniques routières**

Ce rapport préparé au sein du Comité 8 des routes souples de l'Association mondiale de la route (AIPCR) fait un état de la pratique sur l'emploi des liants bitumineux modifiés, des bitumes spéciaux et des bitumes avec additifs en techniques routière.

**Auteurs**  
ANTOINE, P  
COJEAN, R  
DURVILLE, JL  
LANDRY, J  
LEROI, E  
MARIE, R  
POTHÉRAT, M  
TOULEMONT, M  
VILLAIN, J

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
TMCARCA

**Date de parution**  
2000

**Nombre de pages**  
92p

**ISBN**  
2-7208-5001-8



### **Caractérisation et cartographie de l'aléa dû aux mouvements de terrain**

Ce guide technique s'adresse à ceux qui réalisent des cartes de l'aléa lié aux mouvements de terrain et à ceux qui les font réaliser et les utilisent (aménagement, autorités municipales, etc.). Il s'articule en deux parties qui font suite à une introduction présentant le contexte français et quelques expériences étrangères.

Dans une première partie, certains concepts sont précisés, et en particulier celui d'aléa, qui incorpore différents éléments relatifs à la nature du phénomène, à son intensité, à son extension spatiale et à son occurrence. La grande diversité des mouvements de terrain - glissements, éboulements, effondrements, etc. - rend délicate une évaluation de l'aléa sur une base commune, et plusieurs solutions sont proposées.

La deuxième partie est consacrée aux méthodologies d'élaboration de la cartographie, avec des propositions à l'usage des auteurs. La bonne qualité d'une carte d'aléa repose sur : - une définition clairement explicitée de l'aléa et de sa caractérisation, c'est-à-dire de ce qui est représenté sur la carte, - le choix d'une méthodologie d'évaluation de l'aléa à partir des facteurs d'instabilité recensés (pente, lithologie, etc.), méthodologie que l'on cherche à rendre la plus objective possible, - le soin apporté aux observations de terrain, à la photo-interprétation et à l'enquête historique, - la clarté et la cohérence du rendu cartographique. Quelques considérations à la marge du domaine technique, d'ordre juridique ou économique, sont présentées en conclusion.



**Auteurs**  
**BLIVET, JC**  
**GUERPILLON, Y**  
**HAVARD, H**  
**HERAUD, H**  
**LAVIRON, F**  
**PUECH, JP**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**COCOGETRACES**

**Date de parution**  
**2001**

**Nombre de pages**  
**147p**

**ISBN**  
**2-7208-1010-X**



### **Commande et contrôle des reconnaissances géotechniques de tracés**

La qualité des études géotechniques a un impact très significatif sur la fiabilité de l'estimation du coût des projets et sur les coûts d'entretien et d'exploitation des ouvrages.

Ce guide, destiné pour l'essentiel aux maîtres d'œuvre, présente un cadre technique pour définir les contenus de la commande (partie 1) et du contrôle extérieur (partie 2) des reconnaissances géotechniques de tracés. Le présent document a été établi par un groupe d'experts pour répondre à une demande croissante des projeteurs. Il rassemble le fruit des meilleures pratiques développées au cours de nombreuses années d'expérience.

C'est un recueil de conseils dans le domaine des études géotechniques de tracés, hors études de fondations d'ouvrages et études de tunnels, devant être adaptés à chaque cas d'espèces, et il ne saurait, à ce titre, engager la responsabilité de ses auteurs. Il a été établi en considération des règles de l'art en vigueur à la date de son édition et doit, par conséquent, être utilisé en tenant compte des réglementations postérieures à cette date.

**Auteurs**  
**CHARONNAT, Y**  
**BENICHO, E**  
**DARCEL, M**  
**GEOFFRAY, JM**  
**GONZALEZ, JC**  
**LAUNAIRE, Y**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**GTEAUBETHYD**

**Date de parution**  
**2001**

**Nombre de pages**  
**94p**

**ISBN**  
**2-7208-3105-0**



### **La maîtrise de l'eau dans le béton hydraulique**

Maîtriser la quantité d'eau dans le béton est un objectif, qui hier n'était qu'un vœu, pour faciliter l'exécution des ouvrages.

C'est devenu aujourd'hui une obligation pour garantir la durabilité de ces ouvrages. Ce guide examine les différents maillons de toute la chaîne de la construction, à la lumière des connaissances actuelles sur le sujet, pour atteindre cet objectif.



**Auteurs**  
**CALVINO, A**  
**DIMONT, P**  
**DURVILLE, JL**  
**DUSSAUGE, C**  
**EFFENDIANTZ, L**  
**EVARD, H**  
**GUILLEMIN, P**  
**PAULY, JC**  
**ROCHET, L**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PARAD**

**Date de parution**  
**2001**

**Nombre de pages**  
**143p**

**ISBN**  
**2-7208-3103-4**



### **Parades contre les instabilités rocheuses : Chutes de pierres, chutes de blocs, éboulements**

Dans une première partie, les phénomènes d'instabilité rocheuse sont brièvement présentés, ainsi que les méthodes d'évaluation de l'aléa et les études conduisant au choix d'une parade.

La seconde partie est constituée d'une série de fiches de parades, groupées en deux grandes familles : parades passives (empêchant les blocs d'atteindre ou d'endommager les ouvrages) telles que barrages, écrans, fosses, déviateurs ou déflecteurs, dissipateurs d'énergie.

**Co-Auteur**  
**BLOSSEVILLE, JM**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ROTAUTO**

**Date de parution**  
**2001**

**Nombre de pages**  
**128p**

**ISBN**  
**2-7208-3301-0**



### **La route automatisée : Un scénario périurbain**

La route automatisée est-elle une solution aux encombrements constatés aujourd'hui sur nos autoroutes ?

Que peut-on réellement en attendre ?

Quelles sont les fonctions techniques nécessaires, les facteurs limitants ?

Où en est la recherche ?

Une équipe composée principalement de chercheurs de l'INRETS, de l'INRIA, du LCPC, de l'ENSMP, de l'ENST, et de l'ENPC, tente d'apporter des éléments de réponse en déclinant le concept d'automatisation de la conduite aux autoroutes périurbaines.

L'ouvrage est issu de recherches réalisées pour le ministère des Transports dans le cadre du PREDIT.

**Auteurs**

ABDUNUR, C  
BASTET, JC - CHABERT, A  
CHATELAIN, J  
CHAUSSIN, R  
DANTEC, P - GODART, B  
GRIMALDI, G -  
GUINEZ, R - LAFUENTE, R  
RAHARINAÏVO, O -  
SUDRET, JP - PERSY, JP  
TONNOIR, B

**Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
VIPP**

**Date de parution  
2001**

**Nombre de pages  
72p**

**ISBN  
2-7208-3104-2**

**VIPP : Viaducs à travées indépendantes à poutres  
précontraintes : Guide méthodologique de surveillance et  
d'auscultation**

Les premières directives concernant les viaducs à travées indépendantes et à poutres précontraintes par post-tension (VIPP) ont été publiées en 1967, soit vingt-cinq ans après la construction des premiers d'entre eux. Comme ces structures sont grêles et fragilisables, elles sont sensibles à la corrosion des armatures de précontrainte, dont la protection était parfois imparfaite.

C'est pourquoi, il est important de surveiller ces viaducs. La méthodologie de cette surveillance est détaillée dans ce guide. Celle-ci commence par une inspection détaillée et prend en compte les niveaux des désordres observés et leurs causes probables. Il s'agit le plus souvent de défauts d'étanchéité du tablier, de défauts du béton, de la déficiences de la protection contre la corrosion et de la susceptibilité intrinsèque à la corrosion des aciers.

L'organigramme de la surveillance des VIPP prévoit aussi trois niveaux d'investigations complémentaires. Il s'agit, par exemple, d'examiner l'état des armatures de précontrainte, en certains endroits après avoir ouvert de petites fenêtres. Les actions à entreprendre, au vu des résultats de ces investigations, sont précisées dans le guide.

**Auteur  
MILLON, R**

**Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
AGAP1**

**Date de parution  
2002**

**Nombre de pages  
80p**

**ISBN  
2-7208-3302-9**

**Magnétisme et prospection magnétique  
Les cahiers de l'AGAP n° 1**

Le présent « Cahier » a été rédigé à l'initiative de l'AGAP Qualité (Association pour la Qualité en Géophysique Appliquée). Il s'agit du premier exemplaire d'un ensemble de fascicules thématiques constituant un transfert d'expérience et traitant chacun d'une méthode ou d'un domaine d'étude

Le principe de ces monographies est de fournir aux prestataires en géophysique appliquée, ainsi qu'à leurs donneurs d'ordres, des ouvrages pratiques évitant les exposés trop théoriques. Les rédactions envisagées s'appuient donc sur des praticiens bénéficiant d'une large expérience dans leurs domaines d'intervention respectifs

Au travers d'exemples variés ils permettront aux géophysiciens d'éviter des erreurs dans la conception et l'organisation des opérations mais aussi d'améliorer la qualité des mesures et leur interprétation. Ils font également le point sur le matériel et sur les derniers développements en matière d'outils d'interprétation ou de modélisation. Par ailleurs, ils contribueront à éclairer les donneurs d'ordres sur les capacités et limites des techniques géophysiques vis-à-vis de cibles données.



**Auteurs**  
TRITSCH, JP  
TOULEMONT, M  
DURVILLE, JL  
POTHÉRAT, P

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ALEACAV**

**Date de parution**  
**2002**

**Nombre de pages**  
**134p**

**ISBN**  
**2-7208-3107-7**



### Évaluation des aléas liés aux cavités souterraines

L'objet du présent guide, réalisé notamment à l'attention des bureaux d'études, des experts, des maîtres d'œuvre ou des gestionnaires d'ouvrages concernés, est de faire le point des connaissances actuelles en matière d'évaluation de l'aléa lié aux cavités souterraines. Il traite plus particulièrement des anciennes carrières souterraines aujourd'hui abandonnées, à l'exclusion des carrières en cours d'exploitation et des mines qui relèvent d'un statut juridique différent.

Après une première partie consacrée à la description des principaux types de cavités, de leur évolution et des désordres de surface qui en résultent, la deuxième partie décrit les mécanismes et facteurs de ruine.

Le troisième chapitre est consacré aux outils et moyens de localisation, de reconnaissance géomécanique et d'auscultation des cavités. Les deux dernières parties analysent les méthodes de diagnostic de stabilité, d'évaluation et de cartographie des aléas dans l'optique de la réalisation des plans de prévention des risques de mouvements de terrain.

**Auteurs**  
BESSION, JP  
CUSSIGH, R  
GARCIA, F  
KAPLAN, D  
de LARRARD, F  
SARRACO, GR  
SEDRAN, T  
THOMAS, A

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMPOMBET**

**Date de parution**  
**2002**

**Nombre de pages**  
**35p**

**ISBN**  
**2-7208-3106-9**



### Pompage des bétons

Ce guide résulte d'une étude lancée par le projet national CALIBE entre 1996 et 1999. L'objectif était de répondre aux questions posées par la prévention des phénomènes de blocage et le dimensionnement d'un circuit de pompage.

À cette occasion, un circuit de pompage d'environ 150 m a été construit et instrumenté et plus de 40 essais de pompage ont été réalisés en parallèle avec des essais de laboratoire. Ce guide donne une classification des bouchons en expliquant les causes de leur apparition. Il fait ensuite des recommandations pratiques sur leur prévention à partir d'un essai de laboratoire (ressuage). À l'appui d'essais de caractérisation du béton (rhéomètre BTRHEOM et tribomètre à cylindres coaxiaux), de feuilles de calcul de la relation débit / pression, le guide propose une méthode de dimensionnement d'un circuit de pompage.



**Auteurs**  
D'ALOIA, L  
LEGERON, F  
LE ROY, R  
RUNFOLA, P  
TOUTLEMONDE, F

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
BETPIL

**Date de parution**  
2003

**Nombre de pages**  
103p

**ISBN**  
2-7208-3118-2



### Valorisation des bétons à hautes performances dans les piles et pylônes de grande hauteur des ouvrages d'art

Rédigé dans le cadre du thème BTHP du projet national BHP 2000, ce guide tire parti d'expériences françaises récentes (viaducs de Verrières ou de Tulle, Pont de Normandie, etc.) qui valorisent les bétons à hautes performances dans des ponts comportant des piles ou des pylônes de grande hauteur. Pour ces ouvrages, la spécificité du comportement des BHP (gamme B60-B80) conduit à poser de façon nouvelle les questions du choix du matériau et de son rôle dans la conception. Il s'agit ainsi d'un cas « exemplaire » pour une approche globale de l'ingénierie des ouvrages.

Le détail des chapitres (étude du matériau béton, méthodes, calcul, exécution et contrôle) fait apparaître le BHP, associé à un pourcentage suffisamment élevé d'armatures, comme un véritable « nouveau matériau », qui permet dans ce type d'ouvrages : une économie nette de matériau, à fonctionnalité identique ; la possibilité d'atteindre des spécifications sévères pour la mise en œuvre ; et la possibilité d'améliorer clairement la durabilité, sous réserve d'une bonne qualité d'exécution et d'une anticipation suffisante des questions de méthode et des effets thermiques.

**Auteurs**  
GALLENNE, ML  
GOYON, V  
BAUER, J  
GANGA, Y  
MOREL, G  
RENAULT, D  
VALEUX, JC  
VAN  
GREVENYNGHE, P

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
COMPACTEN

**Date de parution**  
2003

**Nombre de pages**  
77p

**ISBN**  
2-7208-3108-5



### Compactage des enrobés hydrocarbonés à chaud

Le guide pratique a pour objet l'étude, la réalisation et le contrôle du compactage des enrobés hydrocarbonés à chaud. Il rassemble les données techniques applicables aux cas de chantiers courants, quelle que soit leur taille, et sert de référence pour les cas complexes. La démarche est identique à celle utilisée dans les autres domaines : terrassements, assises de chaussées ; elle consiste à préconiser quels sont les ateliers de compactage en adéquation avec les cas de chantiers et à vérifier la bonne application de leurs conditions d'utilisation. Les indications fournies permettent aux professionnels d'intégrer les choix de nature économique ou disponibilité et de polyvalence des compacteurs.

Les matériaux concernés sont les différents enrobés dont les domaines d'emploi en couches d'assises, couches de liaison et couches de roulement sont donnés dans les normes de produits, ainsi que les BBUM.

Les éléments contenus dans le guide s'appuient sur de nombreux résultats de recherches et de contrôles ou constatations effectués sur chantier. Ils permettent notamment de limiter les opérations de définition et de réglage de l'atelier en début de chantier, et d'établir des règles claires et opérationnelles en matière de spécifications et de contrôle.



**Auteurs**

DIVET, L - FASSEU, P  
GODART, B - KRETZ,  
T LAPLAUD, A - LI, K  
LE MESTRE, G  
MAHUT, B MICHEL, M  
RENAUDIN, F  
REYNAUD, P  
SEIGNOL, JF  
TOUTLEMONDE, F  
LE MEHAUTE, A

**Collection  
Techniques et  
méthodes**

**Référence  
GONFLIN**

**Date de parution  
2003**

**Nombre de pages  
66p**

**ISBN  
978-2-7208-3121-2**

**Aide à la gestion des ouvrages atteints de réactions de gonflement interne**

Ce guide est destiné aux maîtres d'ouvrage, gestionnaires, maîtres d'œuvre et laboratoires confrontés à des ouvrages en béton suspectés atteints de réactions de gonflement interne. Il définit une méthodologie pour organiser le suivi des ouvrages, confirmer le diagnostic sur l'origine et la cause des désordres observés, établir un pronostic sur leur évolution probable, et propose des solutions de traitement pour ralentir l'évolution des dégradations.

**Auteurs**

CORTÉ, JF - EDME, SH  
FÉVRE, A - GILOPPE, D  
GITOUY, J - HAVARD, H  
JOUBERT, JP - MOREL, G  
PERROT, A - PUECH, JP  
de PILLOT, B - PUIATTI,  
D SCHAEFFNER, M -  
URCEL, B

**Collection  
Techniques et  
méthodes**

**Référence  
GTRA**

**Date de parution  
2003**

**Nombre de pages  
60p**

**ISBN  
2-7208-3116-4**

**Practical manual for the use of soils and rocky materials in embankment construction : Version anglaise du guide technique D9233**

This manual is an excerpt from the Technical Guidelines on Embankment and Capping Layers Construction (abbreviated to its French acronym GTR) issued September 1992 in France by LCPC and SETRA. However, this excerpt from the Guidelines concerns only the part dealing with the classification of natural soils (known as "GIR classification" according to the french norma NF 11-300) and their use as fill for embankments (excluding all reference to organic topsoils and industrial by-products and requirements for their use in capping layers construction).

**Auteurs**

CORTÉ, JF - EDME, SH  
FÉVRE, A - GILOPPE, D  
GITOUY, J - HAVARD, H  
JOUBERT, JP - MOREL, G  
PERROT, A - PUECH, JP  
de PILLOT, B - PUIATTI,  
D SCHAEFFNER, M -  
URCEL, B

**Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
GTRE**

**Date de parution  
2003**

**Nombre de pages  
60p**

**ISBN  
2-7208-3116-4**

**Manuel practico para el empleo de los materiales naturales en la construccion de terraplenes : Version espagnole du guide technique D9233**

Este manual es un extracto de la Guia técnica «Construccion de terraplenes y explanadas», la GTR (acronimo del titulo en francés), publicada en Francia por el LCPC y el SETRA en septiembre de 1992. Sin embargo, este documento solo recoge de dicha guia técnica la parte referente a la clasificacion de los suelos naturales (dicha «clasificacion GTR» segun la norma francesa NF 11-300) y sus condiciones de utilizacion en terraplenes, excluyendo los suelos organicos y los subproductos industriales, asi como las condiciones de utilizacion de los suelos en capas de forma.

**Auteurs  
BUYLE-BODIN, F  
CUSSIGH, F**

**Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
MATURO**

**Date de parution  
2003**

**Nombre de pages  
66p**

**ISBN  
2-7208-3109-3**

**Résistance du béton dans l'ouvrage :  
La maturométrie**

La bonne gestion des opérations de décoffrage des ouvrages en béton, de mise en tension des câbles de précontrainte et de manutention des éléments préfabriqués nécessite une mesure fiable de la résistance du béton dans l'ouvrage. Une telle mesure appliquée à la peau du béton permet également de contrôler les aspects liés à la durabilité et à l'aspect du parement.

Le présent guide s'attache à définir les règles d'utilisation de la maturométrie comme outil de mesure de la résistance au jeune âge.





**Auteurs**  
LCPC  
Groupe Rhône-Alpes

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**RECDUR**

**Date de parution**  
**2003**

**Nombre de pages**  
**167p**

**ISBN**  
**2-7208-0342-1**



### **Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel**

Ce guide est destiné aux gestionnaire d'ouvrages, confrontés aux conséquences des cycles gel-dégel souvent associés à la présence de déverglaçage sur la durabilité des bétons. Les recherches et les expérimentations menées en région Rhône-Alpes ont conduit à la mise au point de recommandations régionales diffusées en mars 1992 dans un document intitulé Recommandations spécifiques à l'élaboration des bétons pour les parties d'ouvrages non protégées des intempéries et soumises à l'action du gel.

Les résultats de recherches plus récentes, les retours d'expérience ainsi que l'évolution des techniques et des normes permettent de présenter aujourd'hui un document plus complet, dont les spécifications sont adaptées à l'environnement des différentes régions françaises.

**Auteurs**  
LCPC  
SETRA

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**SOUTCLOU**

**Date de parution**  
**2003**

**Nombre de pages**  
**64p**

**ISBN**  
**2-7208-3117-4**



### **Ouvrages de soutènement : Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des parois clouées**

Ces recommandations sont essentiellement destinées aux inspecteurs chargés d'étude et gestionnaires chargés de réaliser les inspections des ouvrages de soutènement et d'en exploiter les résultats. Elles proposent une méthodologie pour aboutir à un premier diagnostic de l'état de l'ouvrage s'appuyant sur l'analyse des facteurs de risques de désordres de l'ouvrage et les constats effectués lors de l'inspection, complétée éventuellement par le relevé des mesures en place.

Dans le cas où le premier diagnostic, établi à ce stade, met en évidence la nécessité de procéder à des investigations complémentaires pour aboutir au diagnostic final, ces recommandations présentent les différents moyens à mettre en œuvre en fonction de la nature de la pathologie recherchée. Ces recommandations comportent par ailleurs un rappel sur le fonctionnement et le descriptif de ces ouvrages et sont complétées en annexe par un catalogue des principaux défauts et désordres apparents susceptibles de les affecter.



**Auteurs**  
LCPC  
SETRA

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**SOUTCOMPO**

**Date de parution**  
**2003**

**Nombre de pages**  
**66p**

**ISBN**  
**2-7208-0341-3**



### **Ouvrages de soutènement :** **Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi** **et le diagnostic des ouvrages de soutènement en parois** **composites**

Ces recommandations sont essentiellement destinées aux inspecteurs chargés d'étude et gestionnaires chargés de réaliser les inspections des ouvrages de soutènement et d'en exploiter les résultats. Elles proposent une méthodologie pour aboutir à un premier diagnostic de l'état de l'ouvrage s'appuyant sur l'analyse des facteurs de risques de désordres de l'ouvrage et les constats effectués lors de l'inspection, complétée éventuellement par le relevé des mesures en place.

Dans le cas où le premier diagnostic, établi à ce stade, met en évidence la nécessité de procéder à des investigations complémentaires pour aboutir au diagnostic final, ces recommandations présentent les différents moyens à mettre en œuvre en fonction de la nature de la pathologie recherchée. Ces recommandations comportent par ailleurs un rappel sur le fonctionnement et le descriptif de ces ouvrages et sont complétées en annexe par un catalogue des principaux défauts et désordres apparents susceptibles de les affecter.

**Auteurs**  
LCPC  
SETRA

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**SOUTMET**

**Date de parution**  
**2003**

**Nombre de pages**  
**102p**

**ISBN**  
**2-7208-3119-X**



### **Ouvrages de soutènement :** **Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et** **le diagnostic des ouvrages de soutènement en remblai** **renforcé par des éléments métalliques**

Ces recommandations sont essentiellement destinées aux inspecteurs chargés d'étude et gestionnaires chargés de réaliser les inspections des ouvrages de soutènement et d'en exploiter les résultats. Elles proposent une méthodologie pour aboutir à un premier diagnostic de l'état de l'ouvrage s'appuyant sur l'analyse des facteurs de risques de désordres de l'ouvrage et les constats effectués lors de l'inspection, complétée éventuellement par le relevé des mesures en place.

Dans le cas où le premier diagnostic, établi à ce stade, met en évidence la nécessité de procéder à des investigations complémentaires pour aboutir au diagnostic final, ces recommandations présentent les différents moyens à mettre en œuvre en fonction de la nature de la pathologie recherchée. Ces recommandations comportent par ailleurs un rappel sur le fonctionnement et le descriptif de ces ouvrages et sont complétées en annexe par un catalogue des principaux défauts et désordres apparents susceptibles de les affecter.



**Auteurs**  
LCPC  
SETRA

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**SOUTMOUL**

**Date de parution**  
**2003**

**Nombre de pages**  
**68p**

**ISBN**  
**2-7208-3114-X**



### **Ouvrages de soutènement :** **Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des parois moulées et préfabriquées**

Ces recommandations sont essentiellement destinées aux inspecteurs chargés d'étude et gestionnaires chargés de réaliser les inspections des ouvrages de soutènement et d'en exploiter les résultats. Elles proposent une méthodologie pour aboutir à un premier diagnostic de l'état de l'ouvrage s'appuyant sur l'analyse des facteurs de risques de désordres de l'ouvrage et les constats effectués lors de l'inspection, complétée éventuellement par le relevé des mesures en place.

Dans le cas où le premier diagnostic, établi à ce stade, met en évidence la nécessité de procéder à des investigations complémentaires pour aboutir au diagnostic final, ces recommandations présentent les différents moyens à mettre en œuvre en fonction de la nature de la pathologie recherchée. Ces recommandations comportent par ailleurs un rappel sur le fonctionnement et le descriptif de ces ouvrages et sont complétées en annexe par un catalogue des principaux défauts et désordres apparents susceptibles de les affecter.

**Auteurs**  
LCPC  
SETRA

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**SOUTMUR**

**Date de parution**  
**2003**

**Nombre de pages**  
**78p**

**ISBN**  
**2-7208-3113-1**



### **Ouvrages de soutènement :** **Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des murs en remblai renforcé par éléments géosynthétiques**

Ces recommandations sont essentiellement destinées aux inspecteurs chargés d'étude et gestionnaires chargés de réaliser les inspections des ouvrages de soutènement et d'en exploiter les résultats. Elles proposent une méthodologie pour aboutir à un premier diagnostic de l'état de l'ouvrage s'appuyant sur l'analyse des facteurs de risques de désordres de l'ouvrage et les constats effectués lors de l'inspection, complétée éventuellement par le relevé des mesures en place.

Dans le cas où le premier diagnostic, établi à ce stade, met en évidence la nécessité de procéder à des investigations complémentaires pour aboutir au diagnostic final, ces recommandations présentent les différents moyens à mettre en œuvre en fonction de la nature de la pathologie recherchée. Ces recommandations comportent par ailleurs un rappel sur le fonctionnement et le descriptif de ces ouvrages et sont complétées en annexe par un catalogue des principaux défauts et désordres apparents susceptibles de les affecter.



**Auteurs**  
LCPC  
SETRA

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**SOUTPAL**

**Date de parution**  
**2003**

**Nombre de pages**  
**82p**

**ISBN**  
**2-7208-3112-3**



### **Ouvrages de soutènement :** **Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des rideaux de palplanches métalliques**

Ces recommandations sont essentiellement destinées aux inspecteurs chargés d'étude et gestionnaires chargés de réaliser les inspections des ouvrages de soutènement et d'en exploiter les résultats. Elles proposent une méthodologie pour aboutir à un premier diagnostic de l'état de l'ouvrage s'appuyant sur l'analyse des facteurs de risques de désordres de l'ouvrage et les constats effectués lors de l'inspection, complétée éventuellement par le relevé des mesures en place.

Dans le cas où le premier diagnostic, établi à ce stade, met en évidence la nécessité de procéder à des investigations complémentaires pour aboutir au diagnostic final, ces recommandations présentent les différents moyens à mettre en œuvre en fonction de la nature de la pathologie recherchée. Ces recommandations comportent par ailleurs un rappel sur le fonctionnement et le descriptif de ces ouvrages et sont complétées en annexe par un catalogue des principaux défauts et désordres apparents susceptibles de les affecter.

**Auteurs**  
LCPC  
SETRA

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**SOUTPOUT**

**Date de parution**  
**2003**

**Nombre de pages**  
**76p**

**ISBN**  
**2-7208-3115-8**



### **Ouvrages de soutènement :** **Recommandations pour l'inspection détaillée, le suivi et le diagnostic des poutres et voiles ancrés par tirants précontraints**

Ces recommandations sont essentiellement destinées aux inspecteurs chargés d'étude et gestionnaires chargés de réaliser les inspections des ouvrages de soutènement et d'en exploiter les résultats. Elles proposent une méthodologie pour aboutir à un premier diagnostic de l'état de l'ouvrage s'appuyant sur l'analyse des facteurs de risques de désordres de l'ouvrage et les constats effectués lors de l'inspection, complétée éventuellement par le relevé des mesures en place.

Dans le cas où le premier diagnostic, établi à ce stade, met en évidence la nécessité de procéder à des investigations complémentaires pour aboutir au diagnostic final, ces recommandations présentent les différents moyens à mettre en œuvre en fonction de la nature de la pathologie recherchée. Ces recommandations comportent par ailleurs un rappel sur le fonctionnement et le descriptif de ces ouvrages et sont complétées en annexe par un catalogue des principaux défauts et désordres apparents susceptibles de les affecter.



**Auteurs**  
EFFENDIANTZ, L  
GUILLEMIN, P  
ROCHET, L  
PAULY, JC,  
PAYANY, M

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ALEABOUL**

**Date de parution**  
**2004**

**Nombre de pages**  
**86p**

**ISBN**  
**2-7808-0363-4**



### **Les études spécifiques d'aléa lié aux éboulements rocheux**

Ce guide présente la méthodologie d'étude du risque rocheux sur un site ponctuel ou d'étendue limitée. Il comprend la description, l'analyse et la caractérisation de l'aléa de départ (instabilité de falaise) et de la propagation sur le versant. Le document présente de manière concrète la méthodologie, les approches et les outils utilisés, ainsi que le mode de présentation des observations et des résultats. Les diverses données à collecter, historiques, géologiques, morphologiques, etc., font l'objet d'un inventaire détaillé.

**Auteurs**  
FAUCHARD, C  
POTHÉRAT, P  
CÔTE, P  
MUDET, M

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**DETECTCAV**

**Date de parution**  
**2004**

**Nombre de pages**  
**170p**

**ISBN**  
**2-7208-0374-X**



### **Détection de cavités souterraines par méthodes géophysiques**

Ce guide, rédigé dans le cadre du projet National CriTerre, propose un ensemble de recommandations liées à l'utilisation de méthodes géophysiques pour la détection de cavités souterraines. Il vise à assister les donneurs d'ordre en identifiant la place et l'apport de la géophysique dans la phase des reconnaissances générales. Par ailleurs les géophysiciens et les donneurs d'ordre y trouveront une description sommaire des principes des techniques envisageables et leurs capacités et limites pour ce besoin particulier ainsi qu'un point de vue consensuel sur le bon usage de ces méthodes. Il s'articule autour d'une synthèse générale qui décrit la démarche conduisant au choix des techniques convenables. Elle est précédée d'un chapitre décrivant les cavités, leur contexte et la démarche générale de reconnaissance.

Enfin, la synthèse générale est suivie des chapitres géophysiques qui exposent les principes, capacités, limites et mises en œuvre pour chacune des méthodes. L'utilisation d'une méthode géophysique doit être considérée comme une étape dans la méthodologie générale de reconnaissance et de détection de cavités souterraines. Son objectif principal est d'apporter des compléments aux études préalables, et de définir en surface les zones à risques où des forages seront implantés.



**Auteurs**  
LCPC  
SETRA

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**GTSA**

**Date de parution**  
**2004**

**Nombre de pages**  
**222p**

**ISBN**  
**2-7208-0353-7**



### **Soil treatment with lime and/or hydraulic binders : Application to the Construction of Fills and Capping Layers, Version anglaise du guide technique D9924**

This guide codifies the technique of soil treatment with lime or hydraulic binders used to construct highway fills and capping layers. The first section of the publication reviews general concepts concerning soils, non-hydraulic lime, hydraulic binders and the interactions that occur between these materials. These notions are useful to clarify the practical rules described in the two following parts. The second section covers applications of improvement to the construction of fills. A distinction is made between two types of applications : - the re-use of soils with an excessive moisture content, in which case the function of improvement is almost exclusively to permit laying, - the improvement of specific parts of fills (upper zone, slopes, the base of deep fills, etc.) for which the aim is to permanently modify mechanical performance. The third section presents the application of the technique to capping layers. It has three sub-sections: - geotechnical surveys, - laying techniques and plants, - quality assurance measures. The document ends with nine annexes covering: the production of non-hydraulic lime, cements, hydraulic binders for roads, economic considerations, practical rules to avoid dust emissions from the treatment material, some methods for checking and analyzing the results of surveys and proposals for design specifications for possible inclusion in contracts.

**Auteurs**  
MAGNIN, O  
BERTRAND, Y

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**AGAP2**

**Date de parution**  
**2005**

**Nombre de pages**  
**91p**

**ISBN**  
**2-7208-0385-4**



### **Sismique réfraction (Les cahiers de l'AGAP n° 2)**

Le présent guide, rédigé à l'initiative de l'AGAP Qualité (Association pour la qualité en Géophysique Appliquée), est destiné aux maîtres d'oeuvres et aux prestataires de service afin de les aider dans la préparation, l'organisation, la réalisation et l'interprétation de la sismique réfraction. La rédaction de cet ouvrage s'appuie sur des praticiens bénéficiant d'une large expérience acquise sur de nombreux chantiers de reconnaissances appliquées au Génie Civil.

Il comprend deux parties :

La première partie aborde toutes les notions de base nécessaires pour acquérir les connaissances conduisant à une bonne mise en œuvre de la méthode sismique réfraction. Après un bref rappel des notions fondamentales permettant de mieux appréhender les principes physiques sur lesquels repose cette méthode, l'accent a été mis sur les aspects pratiques de mise en œuvre de cette technique, avant d'aborder le problème de l'interprétation des données.

La deuxième partie est composée de quatre annexes qui abordent des problèmes d'interprétation particuliers et des mises en œuvre spécifiques de la sismique réfraction (bloc sismique, sismique marine), ou utilisant certaines propriétés de la propagation des ondes sismiques (détermination des modules dynamiques).





**Auteurs**  
MOSSER, S  
DEVARS, JP

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
DEWISE

**Date de parution**  
2005

**Nombre de pages**  
94p

**ISBN**  
2-7208-0391-X



### **Éclairage urbain, vers des démarches d'évaluation et de régulation : l'exemple de la démarche DEWISE**

Ce guide est destiné aux acteurs et praticiens de l'éclairage ainsi qu'à ceux de l'aménagement des espaces publics, associés de fait dans l'aménagement de la ville : ingénieurs, techniciens, urbanistes, concepteurs, élus.

Il traite de la question :

Pourquoi et comment évaluer la qualité de l'éclairage des espaces publics, en prenant en compte le point de vue des citoyens ? - Pourquoi ? D'une part, pour mieux connaître la demande sociale et les effets des aménagements et des actions menées en matière d'éclairage sur les populations

**Auteurs**  
TOUTLEMONDE, F  
COIN, A

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ENROB

**Date de parution**  
2005

**Nombre de pages**  
55p

**ISBN**  
2-7208-0416-9



### **Structures en béton conçues avec l'Eurocode 2 : Note technique sur les dispositions relatives à l'enrobage pour l'application en France**

La norme européenne EN 1992-1-1 adoptée par le CEN (comité européen de normalisation) le 16 avril 2004, constitue la référence prochaine pour le calcul des structures en béton. La norme française qui la transposera comportera, outre le texte adopté au niveau européen, une Annexe Nationale, précisant notamment les choix nationaux de paramètres ou dispositions, destinés à s'appliquer pour les ouvrages et bâtiments à construire en France.

Lors de la préparation de cette Annexe Nationale, d'importants travaux de justification et calibrage ont été menés, en particulier sur les dispositions relatives à l'enrobage, qui correspond à l'ensemble des choix nationaux de la section 4 de l'Eurocode Durabilité et enrobage des armatures. Le dossier technique issu de ces travaux est proposé ici dans son intégralité, dans un but pédagogique vis-à-vis de l'application raisonnée de l'Eurocode 2, dans la mesure où se trouve prolongé et complété le nouveau cadre de description de l'environnement des ouvrages issu de l'EN 206 (norme sur la prescription des bétons), et que son application est étendue ici à la protection des armatures.



**Auteurs**  
LEDEE, V  
PASQUET, JF

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**GTCAR**

**Date de parution**  
**2005**

**Nombre de pages**  
**14p**

**ISBN**  
**2-7208-0401-0**



### **Proposition de méthode pour la révision du chapitre « Ressources » des schémas départementaux des carrières**

Outils réglementaires de gestion des approvisionnements en matériaux, les schémas départementaux des carrières contiennent un inventaire des ressources exploitées ou potentielles en matériaux pour le génie civil et la construction.

La réalisation de cet inventaire nécessite la prise en compte des besoins quantitatifs et qualitatifs en matériaux et passe obligatoirement par une étude géotechnique détaillée des formations géologiques du département. Le présent guide, fruit d'une collaboration entre le Réseau des LPC et le BRGM, décrit une méthode pour la réalisation de cette étude.

**Auteur**  
El presente manual  
técnico ha sido  
redactado por un  
grupo de trabajo  
constituido por los  
señores

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**GTSE**

**Date de parution**  
**2005**

**Nombre de pages**  
**240p**

**ISBN**  
**2-7208-0354-5**



### **Tratamiento de suelos con cal y/o conglomerantes hidráulicos : Aplicacion a la construccion de terraplenes y capas de forma : Version espagnole du guide technique D9924**

Este manual técnico codifica la técnica del tratamiento de suelos con cal y/o conglomerantes hidráulicos utilizada para la construcción de terraplenes y de capas de forma de carreteras en Francia. La primera parte del presente manual recapitula las generalidades relativas a los suelos, la cal aérea, los conglomerantes hidráulicos y a las interacciones que se producen entre aquellos materiales. El conocimiento de estas generalidades resulta imprescindible para la comprensión de los elementos que se desarrollan en las dos partes siguientes. En la segunda parte se desarrolla la aplicación del tratamiento en la construcción de terraplenes. Dos aspectos se distinguen : - la reutilización de suelos demasiado húmedos, con objetivo principal permitir la ejecución, - la estabilización de determinadas partes críticas de los terraplenes (terraplenes técnicos, parte superior de los explanaciones o PSE, pies de los terraplenes altos, etc.) donde el objetivo perseguido es una rigidez definitiva del material tratado. La tercera parte presenta la aplicación de la técnica de ejecución de las capas de forma. Se consta de tres temas : - los estudios geotécnicos, - las técnicas y maquinaria para su ejecución, - el aseguramiento de la calidad. El documento se completa por nueve anexos que se desarrollan así : la producción de la cal aérea, de los cementos, de los ligantes hidráulicos para carreteras, la toma en cuenta de elementos económicos, las reglas prácticas contra las emisiones de polvo de los productos de tratamiento, algunos métodos de control y de interpretación de los resultados de los estudios y propuestas de estipulaciones técnicas que se pueden introducirse en los contratos.



**Auteurs**

CHAGNEAU, P  
 DUVAL, D - GUYET, B  
 CRÉMONA, C - LE CAM, V  
 FAUCHOUX, G  
 GODART, B HARRAN, M  
 LEMOINE, J  
 PASSELAÏGUE, JM  
 SAINTOT, B  
 TONNAOIR, B  
 CHAZELAS, JL

**Collection  
 Techniques et  
 méthodes**

**Référence  
 GTTEL**

**Date de parution  
 2005**

**Nombre de pages  
 70p**

**ISBN  
 2-7208-0409-6**



## La télésurveillance des ouvrages d'art sous haute surveillance

Ce guide est destiné aux maîtres d'œuvres et aux responsables de laboratoire chargés de concevoir, de mettre en œuvre et d'exploiter un système de télésurveillance d'un ouvrage d'art dont l'état d'endommagement est de nature à remettre en cause la sécurité structurale.

Ce guide propose une méthodologie pour concevoir un système adapté aux besoins, pour exploiter efficacement les résultats des mesures, pour définir les seuils et procédures d'alerte qui permettront d'assurer en cas de danger imminent le déclenchement d'actions de sécurité publique définies à l'avance. Il fait également le point sur les capteurs existants et leurs performances, sur l'organisation des chaînes de capteurs, sur les technologies et protocoles de transmission des données et sur la maîtrise de la fiabilité de l'ensemble de la chaîne de mesures.

Ce guide est complété par des exemples d'application à différents types d'ouvrage qui illustrent la méthodologie proposée.

**Auteurs**

GOEPFER, F  
 PROST, J  
 RIOU, L  
 TREILHOU, R  
 BERTHELLEMY, J  
 KRETZ, T  
 GODART, B

**Collection  
 Techniques et  
 méthodes**

**Référence  
 POPOMA**

**Date de parution  
 2005**

**Nombre de pages  
 62p**

**ISBN  
 2-7208-0389-8**



## Portiques, Potences, Hauts-Mâts (PPHM) : Maintenance et surveillance, inspections détaillées initiales et périodiques

Ce document est destiné aux inspecteurs et aux gestionnaires de la route chargés de la surveillance et de l'entretien des Portiques, Potences et Hauts-Mâts. Il propose et montre l'intérêt d'effectuer une inspection détaillée initiale avant la mise en service des structures.

Le document comprend trois parties :

- un guide pour les inspections détaillées initiales et périodiques ;
- un catalogue de défauts types dans lequel chaque défaut est illustré par une photographie accompagnée d'une description et de l'origine du défaut, de ses conséquences sur la structure et de quelques propositions de moyens à mettre en œuvre pour assurer la maintenance dans les meilleures conditions possibles ;
- un exemple de support d'inspection détaillée conçu pour un portique simple, lequel peut être adapté en fonction du type de structures à inspecter.



**Auteurs**  
KRETZ, T  
THAVEAU, ML  
DIVET, L

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PROMET**

**Date de parution**  
**2005**

**Nombre de pages**  
**62p**

**ISBN**  
**2-7208-0420-7**



### **Entretien de la protection anticorrosion des ouvrages métalliques**

Ce guide technique s'adresse aux ingénieurs et techniciens ayant en charge la protection anticorrosion d'un ouvrage métallique par peintures. Sa publication suit de peu celle du nouveau fascicule 56 du CCTG et vient développer et approfondir certaines de ses dispositions relatives à l'entretien de cette protection.

Les deux premiers chapitres développent deux opérations préalables à ces travaux d'entretien :

- la visite de reconnaissance de l'ouvrage et de la protection en place,
- l'essai préalable de décapage.

Le troisième chapitre traite du choix de la technique d'entretien, choix découlant des deux premiers chapitres. Le chapitre 4 développe, ensuite, les techniques de suivi des travaux : suivi de la préparation de surface et suivi de l'application des produits.

Enfin, le dernier chapitre fait le point des méthodes utilisables pour évaluer la conformité de la protection mise en place à celle spécifiée. Il faut signaler que si les trois premiers chapitres sont spécifiques à l'entretien de la protection des ouvrages existants, les deux derniers sont également applicables à la protection des ouvrages neufs.

**Auteurs**  
AMBLÈS, A  
BALADÈS, D  
CLOZEL, B  
CONIL, P  
DELOLME, C  
EISENLOHR, L  
HEYVANG, I  
PEBEY, P  
RUBAN, V  
VIAU, JY

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**GESPROPLU**

**Date de parution**  
**2006**

**Nombre de pages**  
**55p**

**ISBN**  
**2-7208-2450-X**



### **Recommandations pratiques pour la gestion des produits de l'assainissement pluvial**

Le présent document à l'usage des maîtres d'ouvrages et gestionnaires des collectivités, se propose d'apporter des connaissances générales sur la gestion des produits de curage provenant des ouvrages d'assainissement pluvial et de mettre à disposition des collectivités les solutions techniques leur permettant de choisir la meilleure filière pour le traitement et la valorisation des produits recueillis lors des opérations d'entretien. Les informations et recommandations pratiques fournies s'articulent autour :

- d'une première partie, d'ordre général, présentant l'état des connaissances actuelles dans le domaine de la gestion des sédiments d'assainissement pluvial,
- d'une deuxième partie, constituée de fiches pratiques relatives à chacun des produits suivants : sédiments de bassins, terres de fossés, produits de balayage de chaussées et produits de chambre à sable.

Ce document a été élaboré dans le cadre d'un programme d'études et de recherche d'une durée de trois ans intitulé Transfert de polluants dans les eaux de ruissellement et les sols du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées. Ce travail a bénéficié du soutien financier du Réseau Génie Civil et Urbain (RGCU).



**Auteurs**  
**AUBRY, J**  
**BATISTA, D**  
**DIERKENS, M**  
**KITTEL, G**  
**LELIÉVRE, A**  
**NAQUIN, B**  
**PROST, J**  
**SAINTOT, B**  
**SALIBA, J**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**INTELAUS**

**Date de parution**  
**2006**

**Nombre de pages**  
**50p**

**ISBN**  
**2-7208-2444-5**



### **Contrôle de l'intégrité des éléments de fondations profondes de structures de génie civil et de bâtiment : Pieux forés, barrettes, et parois moulées.**

Ce document, conçu initialement comme un guide destiné aux maîtres d'œuvre, s'adresse également aux maîtres d'ouvrage, aux entreprises et d'une manière générale à tous les acteurs participant à la réalisation de fondations profondes, soucieux du contrôle de leur bonne exécution.

Il rappelle tout d'abord les règles de l'art qui s'appliquent en la matière et les précautions à prendre lors de la réalisation des fondations profondes pour en permettre le contrôle.

Ce guide comporte ensuite une synthèse exhaustive de toutes les méthodes d'auscultation couramment pratiquées. Il permet également de choisir la méthode la plus adaptée aux types de sols et de fondations rencontrés et donne des conseils précis pour l'interprétation des résultats du contrôle. Afin de rendre le contenu du guide plus accessible, une attention particulière a été portée à la présentation de nombreux exemples graphiques de défauts et de singularités.

Cet ouvrage sera ainsi d'une très grande utilité aux concepteurs, aux constructeurs et aux laboratoires de contrôle ayant la charge des auscultations.

**Auteurs**  
**CHABERT, AR**  
**COUVERT, D**  
**DANTEC, P**  
**RAT, B**  
**RENAUDIN, F**  
**ROENELLE, P**  
**WENDLING, JC**  
**WILLAERT, M**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**JOINCH**

**Date de parution**  
**2006**

**Nombre de pages**  
**99p**

**ISBN**  
**2-7208-2449-6**



### **Le contrôle des travaux de joints de chaussée et de trottoirs sur ouvrages neufs et en réparation**

Ce guide technique s'adresse aux personnes chargées du contrôle extérieur et apporte un complément au guide Joints de chaussée des ponts route et à la fiche MEMOAR 11-1 « Mise en œuvre des joints de chaussée » du SETRA.

Le guide n'aborde pas le choix du type de joint à réaliser. Il vise à préciser la démarche d'assurance qualité à mettre en place pour assurer le suivi des travaux des joints de chaussée.

Il traite les chapitres suivants :

- Introduction
- 1 La mise en œuvre sur ouvrages neufs.
- 2 Le contrôle de pose sur ouvrages neufs.
- 3 Les travaux de réparation et de remplacement.

Les annexes 4 à 6 constituent les plans de contrôle des travaux et abordent les parties suivantes :

- avant le démarrage des travaux, - les travaux préparatoires,
- pendant les travaux,
- réception des travaux.

L'annexe 7 est une méthodologie de reconnaissance de joints sur ouvrages existants.



**Auteurs**  
BONIFAS, C  
CHARLES, A  
CABANES, H  
BENNETON, JP

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
RENFORMIS

**Date de parution**  
2006

**Nombre de pages**  
75p

**ISBN**  
2-7208-2448-8



### **Entretien des complexes étanchéité/couche de roulement sur ouvrages d'art :** **Cas des ouvrages comportant un renformis sous la chape d'étanchéité**

Certains ouvrages en béton précontraint ont nécessité la réalisation d'un renformis en béton avant celle du complexe étanchéité / couche de roulement pour corriger des défauts géométriques importants du tablier ; dans certains cas le renformis se dégrade localement et entraîne l'altération jusqu'à la ruine de la chape d'étanchéité et de la couche de roulement.

Le projet de réhabilitation est rendu délicat par la méconnaissance de l'état réel du renformis, de la facilité ou non de son enlèvement et des plages d'épaisseur.

Ce guide donne des recommandations pour les investigations préalables, les méthodes de démolition totale ou partielle, les complexes étanchéité/couche de roulement les mieux adaptés. Il traite le cas du procédé devenu courant à ce jour, des chapes d'étanchéité réalisées sur une couche de reprofilage / support en microbéton bitumineux, qui nécessite des précautions.

**Auteurs**  
FAUCHOUX, G  
AUBAGNAC, C  
BANEAU, L DANTEC, P  
JOBLOU, S - PIET, O  
LEMAÎTRE, AM  
THAUVIN, B - MICHEL, M  
LABOURIE, L - HUREL, A  
MAHUT, B - BÉNAÏSSA, B  
DRÉAU, JF

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
VSC

**Date de parution**  
2006

**Nombre de pages**  
120p

**ISBN**  
2-7208-2460-7



### **VSC : Méthode d'aide à la gestion de patrimoines**

La méthode VSC est une méthode d'aide à la gestion de patrimoines faisant la synthèse de trois analyses indépendantes :

- une expertise technique adaptée au patrimoine étudié,
- un examen avisé de ses fonctions d'usage,
- une approche stratégique de la place des ouvrages dans le patrimoine.

À partir d'une structuration pertinente du patrimoine, elle permet d'acquérir une vision synthétique et d'ensemble des caractéristiques et de l'état des ouvrages, de faire remonter immédiatement les problèmes de sécurité publique, et aboutit à une programmation optimisée de la maintenance du patrimoine.

Le présent fascicule s'adresse aux maîtres d'ouvrage, aux gestionnaires, aux spécialistes chargés de la mettre en œuvre.

Il comprend une présentation de la méthode, de son application aux ouvrages d'art ainsi que des exemples d'application à d'autres domaines (voies navigables, infrastructures portuaires, établissements de signalisation maritime, etc.).

**Auteur**

Ce document a été rédigé par un groupe d'experts placé sous le pilotage d'un comité technique

**Collection  
Techniques et  
méthodes**

**Référence  
GTRSI**

**Date de parution  
2007**

**Nombre de pages  
59p**

**ISBN  
2-7208-2503-1**



### Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne

Les présentes recommandations ont pour objectif de limiter le risque d'apparition de désordres liés à la réaction sulfatique interne. Cette dernière est provoquée par la formation différée d'ettringite dans un matériau cimentaire et se produit notamment en raison d'un échauffement important du béton intervenu plusieurs heures ou plusieurs jours après son coulage. Elle provoque un gonflement du béton qui engendre à son tour une fissuration des structures. Cette réaction peut se rencontrer avec deux types de béton : les bétons traités thermiquement et les bétons coulés en place dans des pièces dites critiques.

Ces recommandations concernent les ouvrages de génie civil et les bâtiments comportant des éléments de dimensions importantes en contact avec l'eau ou soumises à une ambiance humide. Elles fixent le niveau de prévention à atteindre en fonction de la catégorie de l'ouvrage (ou de la partie d'ouvrage) et des conditions d'exposition auxquelles il (ou elle) est soumis(e). À chacun des quatre niveaux de prévention retenus, sont associées des précautions à appliquer et des vérifications à effectuer. Elles présentent également des dispositions liées à la conception et au dimensionnement des ouvrages, à la formulation et à la fabrication du béton ainsi qu'à sa mise en œuvre.

**Auteurs  
LCPC  
DTOA**

**Collection  
Techniques et  
méthodes**

**Référence  
CASC2**

**Date de parution  
2007**

**Nombre de pages  
24p**

**ISBN  
978-2-7208-2613-9**



### Surveillance acoustique des câbles : Guide pour la maîtrise d'ouvrage

À l'heure où l'optimisation de la durée de vie des structures est un des éléments clés de la gestion du patrimoine des infrastructures de transport, la surveillance acoustique des câbles est un des outils disponibles pour permettre aux gestionnaires de disposer d'indicateurs de suivi de l'état de dégradation de leurs structures à câbles (notamment les ponts suspendus, les ponts à haubans, structures à précontrainte intérieure ou précontrainte extérieure).

Ce guide a pour vocation de décrire la mise sous surveillance acoustique et faciliter le choix d'un prestataire lors d'une mise en concurrence. Il est destiné aux maîtres d'ouvrage afin de leur permettre d'appréhender le principe de fonctionnement, les travaux préliminaires indispensables, les détails de la mise en œuvre et de l'exploitation d'un système de surveillance acoustique.

Des éléments de cahier des charges complètent ce guide qui pourra également intéresser les exploitants d'ouvrages comme les prestataires d'instrumentation vis-à-vis des attentes possibles d'un maître d'ouvrage.





**Auteurs**  
AUBAGNAC, C  
BARBIER, V  
CORFDIR, P  
DOIGNON, G  
JOINEAU, JY  
LE ROY, R  
WENDLING, JC

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
GTBOIS

**Date de parution**  
2008

**Nombre de pages**  
71p

**ISBN**  
978-2-7208-2515-8



### Recommandations pour l'inspection détaillée des ouvrages en bois

Les ponts en bois sont encore peu nombreux en France, mais de plus en plus de passerelles notamment utilisent ce matériau. Après la publication d'un guide technique par le Sétra en 2006 les ponts en bois - comment assurer leur durabilité axé sur la conception et la prescription, le LCPC publie le présent guide sur la pathologie et l'inspection des ouvrages en bois.

En l'absence d'un fascicule de l'ITSEOA relatif aux ouvrages en bois, l'objectif de ce guide est de donner aux inspecteurs d'ouvrages d'art les notions essentielles leur permettant de diagnostiquer correctement les pathologies des structures en bois.

Ce guide présente d'abord un rappel des propriétés essentielles du matériau, puis aborde les pathologies susceptibles d'être rencontrées par l'inspecteur ainsi que les outils nécessaires pour réaliser une inspection détaillée. Le contenu d'une inspection est précisé ensuite avec des recommandations pour aider l'inspecteur à rechercher efficacement les pathologies, établir une synthèse sur l'état de l'ouvrage et préconiser des études, investigations ou travaux.

En annexe, des fiches synthétiques précisent les origines possibles des pathologies fréquentes, les risques pour la structure, l'attitude à avoir sur le site et les propositions d'actions.

**Auteurs**  
ADAM, C  
MANIER, E  
BERENGER, N  
DURVILLE, JC

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
GTMARN

**Date de parution**  
2008

**Nombre de pages**  
112p

**ISBN**  
978-2-7208-2518-2



### Les marnières de Haute-Normandie : Méthodologie d'étude et de prévention

La région Haute-Normandie est confrontée à l'existence de très nombreuses cavités souterraines anthropiques sur son territoire. En effet, durant plusieurs siècles ont été creusées en profondeur à partir de puits d'accès, des carrières de craie, appelées « marnières », et destinées à l'amendement des terrains agricoles. Très nombreuses (on peut estimer leur nombre à environ 140 000 pour la région Haute-Normandie), ces marnières s'effondrent progressivement et sont à l'origine de nombreux désordres en surface depuis de simples affaissements jusqu'à la ruine de routes ou d'habitations.

Après avoir présenté en détail l'origine et les désordres dont elles peuvent être à l'origine, ce guide présente une méthodologie de recherche et de traitement de ces cavités. Il détaille les différentes méthodes pour rechercher et qualifier des « Indices de Cavités Souterraines » : recherche en archive, exploitation de photos aériennes Il définit, les méthodes d'investigations possibles sur ces indices : décapage de la terre végétale, sondages. Il décrit les méthodes de traitement envisageables, une fois la cavité reconnue : confortement, comblement, etc.

En outre, ce guide présente, dans le contexte législatif et réglementaire actuel, les conditions de réalisation de Plans d'Indices de Cavités Souterraines (PICS), véritables documents de référence pour la connaissance de l'aléa, sur lesquels peut s'appuyer une politique de prévention locale ou régionale.





**Auteur**  
Ce document résulte des travaux menés au Centre d'Expérimentation Routière et au Centre d'Études et de Conception de Prototypes du CETE Normandie-Centre

**Collection**  
Techniques et méthodes

**Référence**  
GTPORTANCE

**Date de parution**  
2008

**Nombre de pages**  
23p

**ISBN**  
978-2-7208-2521-2



### Portance des plates-formes : Mesure du module en continu par le Portancemètre

La mesure du module d'une plate-forme par la méthode au Portancemètre permet de déterminer en continu sur un linéaire la valeur des modules, et de les comparer à la valeur requise.

Le principe est fondé sur l'analyse des boucles force-déplacement d'une roue vibrante évoluant à 1m/s sur la plate-forme. La calibration avec l'essai statique à la plaque diamètre 600 mm permet d'exprimer la raideur directement en module EV2 dans la gamme de mesure de 30 à 300 MPa.

D'autres calibrations sont également possibles selon les prescriptions utilisées.

Le guide technique décrit la méthode, l'appareillage, le mode opératoire, l'exploitation et la présentation des résultats en concordance avec les référentiels techniques actuels.

L'essai s'applique aux couches de forme, aux arases de terrassements, et à tout autre type de plate-forme dont le module espéré est situé dans la gamme de mesure.

**Auteur**  
TONNOIR, B

**Collection**  
Techniques et méthodes

**Référence**  
GTARBA

**Date de parution**  
2009

**Nombre de pages**  
23p

**ISBN**  
978-2-7208-2550-6



### Mesures de la tension des armatures de précontrainte à l'aide de l'Arbalète

L'arbalète est un outil développé au sein du réseau des LPC, destiné à évaluer la tension résiduelle des armatures de précontrainte dans les ouvrages en service.

L'arbalète est mise en œuvre après l'ouverture d'une fenêtre dans l'ouvrage, jusqu'à découvrir les armatures à tester sur une longueur de 50 à 80 centimètres.

Le principe de fonctionnement de l'arbalète est de mesurer l'effort F nécessaire pour dévier transversalement l'armature tendue d'une flèche f. De fait, un essai consiste à enregistrer point par point la courbe F(f), dite courbe d'arbalète, jusqu'à une flèche maximale de quelques millimètres.

Le document décrit la constitution d'une chaîne de mesure à l'arbalète en usage en 2009. Il en explique le mode opératoire, la calibration et la méthodologie d'exploitation des courbes d'arbalète qui concourent à une évaluation optimale de l'effort de tension dans l'armature testé.



**Auteurs**  
GALLENNE, ML  
BAUER, J  
COUGOUIL, G  
DUROS, JC  
JULE, D  
VALEUX, JC  
GUIEYSSE

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
GTFINIS

**Date de parution**  
2002

**Nombre de pages**  
72p

**ISBN**  
978-2-7208-2538-7



### L'emploi des finisseurs pour le répandage des matériaux de couches de chaussées

Ce document vise à fournir des indications à l'ensemble de la profession routière (maîtrise d'œuvre, entreprise, laboratoire de contrôle, etc.) concernant l'emploi du finisseur et de ses équipements. Appuyé sur un ensemble de connaissances issues de la recherche, mais aussi d'expériences pratiques, il suit un plan calqué sur le déroulement d'un chantier.

Le chapitre 2 propose un ensemble d'éléments permettant d'optimiser l'adéquation du finisseur au chantier.

Le chapitre 3 traite de la préparation du matériel pour les besoins du chantier.

Le chapitre 4 fournit des règles simples de détermination des réglages les plus adaptés à la couche mise en œuvre et aux spécifications d'épaisseur, de précompacité et d'uni.

Le chapitre 5 propose des solutions d'intervention, lors d'apparition de défauts ou de dérives des caractéristiques visées.

À ce document sont annexées dix procédures pour vérifier les principaux réglages du finisseur.

**Auteurs**  
CREMONA, C  
GAUTIER, Y  
LECONTE, R

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
GTINPONT

**Date de parution**  
2009

**Nombre de pages**  
123p

**ISBN**  
978-2-7208-2522-0



### Investigations et évaluations dynamiques des ponts

L'évaluation dynamique expérimentale des ouvrages est une discipline aujourd'hui en vogue dans le génie civil. La conception de structures toujours plus souples et flexibles nécessite d'évaluer leur aptitude au service vis-à-vis de sollicitations dynamiques.

Ce guide technique a pour vocation de présenter les principaux concepts et principes qui motivent la réalisation d'investigations dynamiques sur les ponts. Il insiste donc autant sur les enjeux métrologiques et d'instrumentation que sur les finalités des investigations. Les épreuves vibratoires sont en effet effectuées à des fins diverses : tests de vibration, analyse structurale, surveillance et diagnostic, mesures de confort.

Ce guide est divisé en 4 grands chapitres, complété par un chapitre d'exemples. Le premier est un chapitre introductif, précisant le cadre opérationnel des investigations dynamiques. Il intéresse directement les maîtres d'ouvrages ou les gestionnaires d'ouvrages. Le second chapitre synthétise les objectifs principaux motivant ces investigations et les applications pratiques. Il est destiné aux bureaux d'études susceptibles de proposer des épreuves vibratoires à des maîtres d'ouvrages ou des gestionnaires. Le troisième chapitre traite de la mise en œuvre opérationnelle des investigations dynamiques : il concerne notamment les laboratoires ou entreprises en charge de l'instrumentation des ouvrages. Enfin, le quatrième chapitre effectue une présentation des méthodes d'évaluation dynamique. Il offre ainsi aux bureaux d'études, laboratoires et entreprises un aperçu des méthodes d'analyse offertes à ce jour et d'usage courant.

Ce guide est donc destiné à tout acteur du génie civil souhaitant approfondir ses connaissances dans le domaine des investigations et des évaluations dynamiques.





**Auteur**  
GUILLEMIN, P

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
PROINSTAB

**Date de parution**  
2009

**Nombre de pages**  
67p

**ISBN**  
978-2-7208-2555-7



### **Maintenance des ouvrages de protection contre les instabilités rocheuses : Pathologies et gestion des ouvrages**

Sur les ouvrages de protection mis en œuvre depuis plus de 30 ans pour protéger les routes, les chemins de fer, les habitations ou autres infrastructures contre les éboulements, on peut observer divers niveaux de désordre qui résultent des impacts des blocs, du vieillissement, de perturbations du milieu environnant ou même de la combinaison de plusieurs facteurs.

Les désordres qui résultent strictement des mouvements rocheux vont nécessiter un diagnostic précis avant d'engager les réparations nécessaires. Pour d'autres types de désordres, l'environnement peut jouer un rôle néfaste (atteinte à la géométrie, à la structure ou aux matériaux constitutifs de l'ouvrage). Dans d'autres cas encore, c'est la qualité de la mise en œuvre sur site et l'assemblage des différents composants qui peuvent être mis en cause. Dans tous ces cas, le rôle de la prévention et du contrôle deviennent prépondérants.

Toutes ces constatations, résultant d'observations effectuées pendant plusieurs décennies, permettent d'édicter quelques règles particulières et procédures pour assurer la durabilité des ouvrages de protection contre le risque rocheux.

Le présent guide technique propose des outils d'aide à la maintenance des ouvrages de protection. Il décrit les types d'évolution et les risques engendrés sur ces ouvrages par défaut de maintenance et d'entretien.

**Auteurs**  
GODART, B  
FASSEU, P  
MICHEL, M  
RENAUDIN, F

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
SUIVIDIM

**Date de parution**  
2009

**Nombre de pages**  
60p

**ISBN**  
978-2-7208-2549-2



### **Méthodes de suivi dimensionnel et de suivi de la fissuration des structures : Avec application aux structures atteintes de réaction de gonflement interne du béton**

Le présent guide technique est un recueil de cinq méthodes de mesures utilisées pour effectuer le suivi des déformations locales ou globales des structures, le suivi de leur déformée ou de leur fissuration : la mesure de l'ouverture de fissures par macrophotographie numérique, la mesure de déformation à l'aide de l'extensomètre type LCPC de base 400 mm, le suivi dimensionnel à l'aide du distancemètre orientable à fil d'invar, le suivi dimensionnel par distancemétrie infrarouge et le suivi dimensionnel par planimétrie laser.

Ces méthodes présentent un grand intérêt pour le diagnostic et la surveillance métrologique des ouvrages et de façon plus générale pour le contrôle de santé des ouvrages. Elles ont un vaste champ possible d'applications dans le domaine des ouvrages d'art (ponts, tunnels, ouvrages de soutènement des terres) et plus largement dans le domaine des structures de génie civil et des grands bâtiments. Elles sont particulièrement utilisées pour le suivi des structures en béton atteintes de réaction de gonflement interne, en accord avec la méthodologie de gestion décrite dans le guide technique d'aide à la gestion des ouvrages atteints de réaction de gonflement interne du béton publié par le LCPC en 2003.

**Auteurs**

KITTEL, G - DIERKENS, M  
ARNAUD, S - MORAL, N  
DANTEC, P - AUBRY, J  
BOULET, B - THAUVIN, B  
MENGUY, M - THIERY, M  
MALLET, C - VALLOT, F  
BAROGHEL-BOUNY, V  
DIVET, L - GODART, B  
MAHUT, B - THIERY, M  
TOUTLEMONDE, F

**Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
MAITROUB**

**Date de parution  
2010**

**Nombre de pages  
56p**

**ISBN  
978-2-7208-2559-1**

**Maîtrise de la durabilité des ouvrages d'art en  
béton : Application de l'approche performantielle :  
Recommandations provisoires**

Le présent guide est destiné à faciliter la mise en œuvre de l'approche performantielle des bétons en cohérence avec le cadre normatif français et européen, pour son application aux ouvrages d'art neufs dont la durée d'utilisation de projet est communément de 100 ans.

Trois risques principaux de dégradation sont pris en compte :

- la corrosion des armatures due à la carbonatation et à la pénétration des chlorures,
- les réactions de gonflement interne (alcali-réaction, réaction sulfatique interne),
- les effets de gel (écaillage, gel interne).

Essentiellement basée sur la notion d'indicateurs de durabilité, la méthodologie proposée définit pour chaque risque considéré les indicateurs à prendre en compte ainsi que les seuils correspondants.

Elle décrit de manière pratique la démarche à suivre et les essais à réaliser pour la formulation des bétons et lors des épreuves de convenance et de contrôle sur chantier. À travers la notion de témoins de durée de vie, elle apporte aussi des outils permettant le suivi dans le temps du vieillissement des ouvrages.

Elle introduit la notion de formules locales de béton pré-qualifiées qui permettent de faciliter encore l'application de cette approche.

Ce document comporte en outre différentes annexes notamment une aide aux choix des classes d'exposition pour les ouvrages d'art, des exemples de spécifications à introduire dans les cahiers des charges, et une description des modes opératoires à utiliser.

**Auteurs**

DURVILLE, JL  
MAGNAN, JP  
BLIVET, JC  
POUGET, P  
CHAPEAU, C  
SEVE, G  
REIFFSTECK, P

**Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
PRESTABL**

**Date de parution  
2010**

**Nombre de pages  
162p**

**ISBN  
978-2-7208-2585-9**

**Prévention et stabilisation des glissements de terrain :  
Conception, mise en œuvre et maintenance des dispositifs**

Le guide technique « prévention et stabilisation des glissements de terrain » actualise un document datant de 1998 en traitant d'éléments nouveaux relatifs à la conception, à la mise en œuvre et à la maintenance de ces dispositifs spécifiques. Ces ouvrages très particuliers remplissent les fonctions importantes de stabilisation voire de sécurisation de sites et il importe donc au-delà de leur simple dimensionnement, d'envisager dès la phase de conception les principes de maintenance de ces ouvrages qui garantiront leur fonctionnement dans la durée.

Dans une première partie, quelques éléments sont rappelés concernant la stabilité des pentes, les études de glissements de terrain et les principales solutions techniques de stabilisation. On insiste particulièrement sur la maintenance de ces dispositifs techniques.

Les principales techniques sont ensuite passées en revue, en précisant leur domaine d'utilisation, les points particuliers concernant leur conception et leur mise en œuvre, les questions de pathologie et de maintenance, des éléments de coût, des exemples de réalisation et des références bibliographiques.

Les techniques présentées dans ce guide sont réparties en cinq familles, chacune comprenant plusieurs fiches correspondant aux diverses variantes : terrassements (chargement de pied, soutènement souple, déchargement de tête, substitution), protections de surface, drainages (tranchées, puits, galeries, drains horizontaux, assainissement de surface), renforcements (clouage souple ou rigide, tirants, soutènement rigide), techniques passives (désolidarisation ou adaptation de l'ouvrage).





**Auteurs**  
**GERMAIN, D**  
**AUBAGNAC, C**  
**DIERKENS, M DIVET,**  
**L - PAAL, O**  
**FASSEU, P**  
**MALATERRE, D**  
**PAVOINE, A SEIGNOL,**  
**JF WENDLING, JC**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PROGONFLIN**

**Date de parution**  
**2010**

**Nombre de pages**  
**141p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2581-1**



### **Protection et réparation des ouvrages atteints de réactions de gonflement interne du béton : Recommandations provisoires**

Ces recommandations provisoires s'adressent aux maîtres d'œuvre confrontés à des ouvrages en béton atteints de réactions de gonflement interne. Elles ont pour objectif de proposer une démarche de choix de traitement pour des ouvrages atteints, soit d'une alcali-réaction, soit d'une réaction sulfatique interne. Elles pourront aboutir à l'élaboration d'un guide technique lorsque les expérimentations en cours et les retours d'expérience sur ouvrages réels auront permis de valider la démarche qui conduit au choix des solutions de traitement.

La première partie du document donne une rapide description des phénomènes. Ensuite, une méthode de choix des traitements pouvant être mis en œuvre est proposée. Cette méthode s'applique aux ouvrages dont la pathologie a déjà été identifiée et caractérisée en tenant compte : de la sévérité des gonflements passés, de l'environnement de l'ouvrage, des évolutions prévisibles de la structure non traitées et du caractère stratégique de l'ouvrage. Sur la base d'une analyse des risques, la méthode permet d'identifier la solution de traitement et de réparation la plus adaptée au cas de l'ouvrage concerné. Une description des différentes techniques de protection et de réparation envisageables est également donnée. La méthode de choix et la mise en œuvre de certains traitements sont illustrées par des cas concrets.

**Auteurs**  
**THAUVIN, B - DEFER, D**  
**THAVEAU, MP**  
**SAUGER, L - PERO, F**  
**AUBAGNAC, C**  
**CANNARD, H**  
**BENNETON, JP**  
**FRAGNET, M**  
**DEROBERT, X**  
**CARPENTIER, O**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMCHAPOA**

**Date de parution**  
**2011**

**Nombre de pages**  
**200p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2591-0**



### **Pathologies, diagnostic et réparation des chapes d'étanchéité d'ouvrages d'art**

L'étanchéité est un paramètre clé de la durabilité des ouvrages. Elle constitue en effet une barrière s'opposant à la pénétration de l'eau plus ou moins chargée en divers éléments agressifs pour la structure.

Sur les ouvrages en service, elle est prise en sandwich entre le tablier et la couche de roulement et l'évaluation de son état et de son efficacité en est d'autant plus complexe.

L'établissement du projet de réfection et sa réalisation est rendu délicat par la nécessaire prise en compte de nombreuses contraintes (exploitation, raccordement à l'existant, qualité du support, etc.).

Ce guide donne des recommandations pour la conduite du diagnostic des chapes d'étanchéité en service en s'appuyant sur des outils d'investigations spécifiques (dont certains font appel à des techniques de contrôle non-destructif). Il propose une démarche structurée pour définir des solutions de réfection adaptées et les moyens de suivi et de contrôle correspondant.

Ce guide traite des ouvrages en service dont l'étanchéité est mise en œuvre sur un support en béton mais aussi sur un renformis ou une couche de reprofilage en béton ou en micro-béton bitumineux.



**Auteurs**  
TAILHAN, JL  
ROSSI, P  
LE MAOU, F  
BOULAY, C  
MARTIN, E  
MERLIOT, E

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMCNTBET**

**Date de parution**  
**2011**

**Nombre de pages**  
**24p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2579-8**



### **Essais de fluage en compression, en traction et en flexion pour l'étude des comportements différés des bétons à hauts niveaux de contraintes**

Le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) a choisi d'investir du temps et des moyens dans la mise en place de campagnes expérimentales relatives à l'étude du comportement en fluage des bétons.

Cette thématique, bien qu'étudiée depuis de nombreuses années, souffre aujourd'hui encore, d'une méconnaissance des mécanismes physiques à la base de ce phénomène. Apporter des éléments nouveaux pour identifier ces mécanismes, sur la base d'expérimentations complètes et bien maîtrisées a été l'un des objectifs de l'opération de recherche 11P062 sur la « Mesure de l'impact de la fissuration sur le comportement et la durabilité des structures en composites cimentaires ».

Le Laboratoire s'est ainsi équipé d'un ensemble de dispositifs expérimentaux pour la mise en œuvre d'essais sous chargements maintenus en compression, en traction et en flexion à différents niveaux de contrainte, dans une ambiance contrôlée en température et en humidité relative. Ce document présente les choix technologiques faits pour la mise en place de ces nouveaux dispositifs.

**Auteurs**  
CHAUSSADENT, T  
KERNEUR, P  
ROENELLE, P  
SCHNEIDER, J  
WENDLING, JC

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMCORN**

**Date de parution**  
**2011**

**Nombre de pages**  
**116p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2582-8**



### **Pathologie, diagnostic et réparation des corniches en béton armé**

Ce guide technique s'adresse à l'ensemble des maîtres d'ouvrage, gestionnaires, maîtres d'œuvre, bureaux d'études, laboratoires et entreprises intervenant dans le domaine du diagnostic et de la réparation des ouvrages d'art.

Ce guide traite uniquement des corniches en béton armé qu'elles soient coulées en place ou préfabriquées. Il complète le guide technique « Corniches » élaboré en 1994 par le Sétra.

Il traite des chapitres suivants :

- 1 Rappels sur les fonctions et la conception des corniches en béton,
- 2 Désordres visuels -Description, causes, et diagnostic,
- 3 Méthodes d'investigations particulières pour la liaison entre la corniche et l'ouvrage,
- 4 Réparations
- 5 Corniches particulières en béton.

En annexe sont traitées des exemples de chantiers.







**Auteur**  
**LE NOUVEAU, N**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**TMSALV**

**Date de parution**  
**2011**

**Nombre de pages**  
**169p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2600-9**



### **Les structures alvéolaires ultra-légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales**

Pour la gestion des eaux pluviales en zones urbaines à fortes contraintes, l'emploi de structures alvéolaires ultra-légères pour la réalisation d'ouvrages de stockage enterrés est une solution technique bénéficiant d'un retour d'expériences de plus de vingt ans en France. Sur la base d'un état de l'art établi en 2009, ce document actualise un premier guide technique publié en 1998.

Les recommandations portent sur l'aide à la décision, la conception, le dimensionnement hydraulique et mécanique, la mise en œuvre, la réception, l'exploitation et la maintenance de ces ouvrages, en intégrant la diversité de produits aujourd'hui disponibles sur le marché.

Ce guide s'adresse à la fois à la maîtrise d'ouvrage, à la maîtrise d'œuvre et aux bureaux d'études ainsi qu'aux entreprises de pose et futurs exploitants.

**Auteurs**  
**BRUHAT, D**  
**GAILLET, L**  
**LE CAM, V**  
**MICHEL, R**  
**TESSIER, C**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ACOUSCAB**

**Date de parution**  
**2012**

**Nombre de pages**  
**35p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2603-0**



### **Surveillance acoustique des câbles : Guide méthodologique du système CASC - LPC**

Le procédé CASC (contrôle acoustique pour la surveillance des câbles) est un système de surveillance de structures comprenant des câbles tendus (notamment les ponts suspendus, ponts à haubans, structures à précontrainte intérieure ou précontrainte extérieure).

Une fois en place, il permet la détection et la localisation des ruptures des fils constituant ces câbles, par l'énergie et les ondes acoustiques qu'ils libèrent lorsqu'ils se rompent.

Le système, muni de moyens de transmission, permet la mise en œuvre d'alarmes et la télésurveillance des structures concernées.

Le présent guide décrit le procédé, à travers les phénomènes physiques sur lesquels il se base et l'appareillage qu'il mobilise. Il donne à son utilisateur tous les conseils nécessaires pour la bonne mise en œuvre de cette méthode sur les ouvrages d'art, de la réflexion préalable jusqu'à l'interprétation des résultats servant à la prise des décisions relatives à la gestion de l'ouvrage.



**Auteurs**  
EICHWALD, H  
FAUCHET, S  
JOLY, L  
PRYBYLA, D  
WENDLING, JC  
RENAUDIN, F

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
REBMET

**Date de parution**  
2012

**Nombre de pages**  
247p

**ISBN**  
978-2-7208-2590-3



### **Pathologie, diagnostic et réparation des ouvrages en remblai renforcé par éléments métalliques atteints de corrosion**

Le principal désordre affectant les murs en remblai renforcé par éléments métalliques est la corrosion anormale des éléments de renforcement.

Ce phénomène de corrosion a essentiellement été recensé sur les ouvrages construits avant 1977 et trouve son origine principale dans la technologie des armatures utilisées avant cette date. Il est aggravé par un environnement agressif (salage de la route, ambiance marine) et un défaut d'entretien des dispositifs de collecte et d'évacuation des eaux. Le présent guide constitue un retour d'expérience sur les pathologies recensées sur les murs en remblai renforcé par éléments métalliques du réseau routier national français. Il aborde les méthodes d'investigations permettant d'évaluer l'état de corrosion des renforcements métalliques et propose également une méthodologie de diagnostic et de pronostic de l'état de ces murs basée sur les principes de la norme de dimensionnement NF P 94-270 (norme d'application de l'Eurocode 7) récemment parue. Il établit des recommandations à introduire dans les prescriptions des cahiers des charges relatifs à la construction de ces murs afin de limiter les risques de corrosion et de faciliter la surveillance et l'établissement du diagnostic pendant la vie de l'ouvrage.

Enfin, le guide introduit des recommandations sur les études de réparation par clouage de ces ouvrages et sur les spécifications à introduire dans les cahiers des charges de ces travaux.

**Auteurs**  
PAVOINE, A,  
BRENNETOT, MC  
DIERKENS, M,  
LE ROY, R

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
INCORALT

**Date de parution**  
2013

**Nombre de pages**  
114p

**ISBN**  
978-2-7208-2611-5



### **Contexte et méthodologie d'évaluation pour l'incorporation de constituants alternatifs dans les bétons**

Le béton est le matériau manufacturé le plus consommé au monde. Sa fabrication est associée à l'émission de 5 à 7% du CO<sup>2</sup> attribuable à l'activité humaine, elle se traduit aussi par la consommation importante de ressources naturelles. La nécessité de prendre en compte les enjeux environnementaux liés au cycle de vie d'éléments en béton crée un contexte favorable à l'émergence de nouveaux matériaux susceptibles d'y être incorporés. Cependant, la formulation des bétons est un sujet complexe structuré par un cadre réglementaire et normatif prolifique et difficile à appréhender pour les non-spécialistes. Ce constat nous a conduit à synthétiser dans un document unique le contexte normatif et réglementaire régissant le domaine de la formulation des bétons en France et à proposer une démarche pour l'étude du potentiel de valorisation d'un constituant nouveau. Celle-ci est séquentielle et est fondée sur cinq étapes : une description du constituant, une analyse du positionnement technico-économique et environnemental, une étude du domaine d'emploi, une caractérisation de la performance des bétons formulés avec l'addition et une validation à l'échelle industrielle. Ces étapes sont illustrées par des études réalisées avec du métakaolin (addition normalisée en 2010) et de la poudre de verre en tant que constituant d'un béton.





**Auteurs**  
**BÉRENGER, N**  
**FLAHAUT, R**  
**MATHON, D**  
**KRÉZIAK, C**  
**MARTY, F**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**DIAGCAR**

**Date de parution**  
**2014**

**Nombre de pages**  
**105p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2617-7**



### **Le diagnostic de stabilité des carrières souterraines abandonnées**

Le risque lié aux cavités souterraines est un risque avéré dans de nombreuses régions de France. Le Plan National Cavité démarré en 2011 a pour objectifs de sensibiliser les acteurs à ces problématiques, souvent ignorées du grand public. Les cavités pouvant évoluer par manque d'entretien ou tout simplement par vieillissement, il est utile de savoir poser un diagnostic sur leur stabilité et leur éventuelle évolution.

Le présent guide propose ainsi aux bureaux d'études, un ensemble de recommandations et de méthodes permettant le diagnostic de stabilité interne des cavités souterraines.

Après les deux premiers chapitres rappelant le vocabulaire ainsi que les descriptions des cavités et leurs mécanismes d'évolution, le chapitre trois décrit en quoi consiste exactement un diagnostic de stabilité (différent d'une étude géotechnique standard) et comment définir son contenu, utile en cas de sous-traitance et de commande. Le quatrième et le cinquième chapitre s'adressent principalement aux techniciens qui établiront un diagnostic de stabilité.

Dans le chapitre quatre, les différents éléments nécessaires au diagnostic sont recensés et expliqués. Le chapitre cinq propose enfin des éléments clés permettant l'évaluation de la stabilité. Des exemples de diagnostic menés selon les 4 niveaux d'études (détaillés dans le chapitre 3) sont illustrés dans ce guide afin d'aider à la bonne prise en main de la méthode. Dans une certaine mesure, ce guide peut constituer un des éléments permettant de dresser une cartographie d'aléa de surface dans le cadre d'un plan de prévention des risques mais ce n'est pas l'objectif de ce document. Les techniques de traitement de cavité font également l'objet d'autres documents méthodologiques qui compléteront utilement la lecture de ce document.





# Méthode d'essai



**Auteur**  
**CHABERT, A**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME01**

**Date de parution**  
**1983**

**Nombre de pages**  
**8p**

**ISBN**



### **Détermination d'un coefficient de transmission des unités de précontrainte**

Le présent projet de méthode d'essai a pour objet de fixer la méthode d'essais de détermination du coefficient de transmission d'une unité de précontrainte.

Les dispositions adoptées sont applicables à toutes les unités de précontrainte utilisées dans les structures précontraintes par post tension : ouvrages d'art, centrales nucléaires, off-shore, bâtiments, réservoirs, silos, etc.

**Auteurs**  
**ZUMER, M**  
**LAMATHE, J**  
**BRULE, B**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME02**

**Date de parution**  
**1984**

**Nombre de pages**  
**7p**

**ISBN**



### **Test d'efficacité du dopage des liants anhydres pour enduits superficiels**

L'efficacité d'un dope dans un liant dopé est liée au phénomène de mouillage des minéraux par ce liant, en présence d'eau

(adhésivité active). Le présent projet de méthode d'essai vise à mettre en évidence l'aptitude d'un liant dopé à déplacer l'eau de la surface de grains de sable.

Il a pour objet de déterminer l'efficacité du dopage des liants anhydres (bitumes et bitumes modifiés fluidifiés et fluxés essentiellement) utilisés pour l'enduisage des chaussées.



**Auteurs**  
**MAGNAN, JP**  
**MIEUSSENS, C**  
**SOYEZ, B**  
**VAUTRAIN, J**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME13**

**Date de parution**  
**1985**

**Nombre de pages**  
**83p**

**ISBN**  
**2-7208-3130-1**



### **Essais œdométriques**

On appelle « œdomètres » les appareils qui permettent de réaliser des essais de compressibilité en laboratoire sur des éprouvettes de sol cylindriques placées à l'intérieur d'une enceinte cylindrique indéformable, dont la paroi interne est au contact direct de l'éprouvette.

**Auteur**  
**DURIEZ, M**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME14**

**Date de parution**  
**1985**

**Nombre de pages**  
**31p**

**ISBN**  
**2-7208-3140-9**



### **Essais de compression simple sur enrobés hydrocarbonés**

L'essai de compression simple type LPC a pour but de déterminer, pour un compactage donné, la résistance à la compression d'une éprouvette d'enrobé de poids et de section déterminés.

Il permet également de définir la tenue à l'eau de l'enrobé par le rapport des résistances à la compression après et avant immersion de l'éprouvette dans un bain d'eau thermostatique.



**Auteurs**  
**AMAR, S**  
**JEZEQUEL, JF**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME15**

**Date de parution**  
**1985**

**Nombre de pages**  
**14p**

**ISBN**



### **Essai pressiométrique**

L'essai pressiométrique a pour but de déterminer des caractéristiques mécaniques de sols en place. Il s'agit de caractéristiques conventionnelles de déformation et de résistance limite pour le calcul de fondations.

**Auteur**  
**MOREL, G**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME03**

**Date de parution**  
**1985**

**Nombre de pages**  
**12p**

**ISBN**



### **Essai de vérification du moment des excentriques de compacteurs vibrants**

Le guide pratique « Compactage des assises de chaussées traitées aux liants hydrauliques ou non traitées » (SETRA - LCPC - Décembre 1982) indique paragraphe 41 a, qu'il faut, en début de chantier procéder à la réception du matériel.

Pour les rouleaux vibrants, le paramètre qui pose les plus grandes difficultés de contrôle est le moment des excentriques de l'arbre à balourd. (m e)

L'objet de la présente note est de donner un mode opératoire provisoire, utilisable sur chantier, permettant d'évaluer la valeur de « m e » afin de déceler les grosses anomalies.



**Auteur**  
LARTAUT, M

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
PME04

**Date de parution**  
1985

**Nombre de pages**  
20p

**ISBN**



### Essais de traction directe sur graves ou sables traités aux liants hydrauliques pour assises de chaussées

L'essai de traction directe appliqué aux graves ou sables traités aux liants hydrauliques pour assises de chaussées est destiné à qualifier le comportement en traction de ces matériaux. Ce comportement est caractérisé par :

- la résistance à la rupture  $R_T$ ,
- la déformation correspondant à la rupture  $E_T$  de déformation longitudinale,
- deux modules conventionnels à 30 % de la charge de rupture  $E_{30T}$  à 95 % de la charge de rupture  $E_{95T}$

**Auteur**

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
PME05

**Date de parution**  
1985

**Nombre de pages**  
27p

**ISBN**



### Mesure de l'uni des couches de chaussées avec l'analyseur de profil en long type APL 25

L'essai consiste à relever en continu les variations du profil longitudinal d'une route autour de son profil en long moyen.

À partir de ce relevé géométrique on calcule un quantificateur de l'uni (plus exactement du défaut d'uni) de la route.

Cet essai est applicable aux différentes couches de la chaussée : couches de roulement, de liaison, de base ou de fondation ; dans certains cas, il peut même être effectué sur la couche de forme. L'essai est réalisé sur la surface de ces couches par sections de mesure de longueur maximale de 8 km.



**Auteur**  
DENIS, A

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
PME06

**Date de parution**  
1985

**Nombre de pages**  
6p

**ISBN**



### **Roches et granulats :** **Essai de traction par fendage (Essai brésilien)**

La présente méthode d'essai définit l'essai de traction par fendage, appelé également essai brésilien, qui permet la détermination de façon indirecte de la résistance à la traction des roches.

Elle s'applique à toute roche susceptible d'être préparée sous la forme d'éprouvettes cylindriques définies au paragraphe 5.

**Auteurs**  
MASSIEU, E  
DENIS, A

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
PME07

**Date de parution**  
1985

**Nombre de pages**  
7p

**ISBN**



### **Roches et granulats : Essai d'abrasivité et de broyabilité**

La méthode d'essai a pour objet de définir les conditions pour la mesure de l'abrasivité des roches et la détermination de la broyabilité.

L'essai permet de mesurer le pouvoir d'abrasion des roches (Abrasivité) par rapport à un matériau étalon en acier et de fournir par l'évolution de la granularité de la roche dans l'abrasimètre, une indication sur la résistance de la roche à la fragmentation (Broyabilité).

La présente méthode d'essai s'applique aux granulats d'origine naturelle ou artificielle (à l'exclusion des granulats légers) utilisés dans le domaine du bâtiment et des travaux publics.





**Auteur**  
DAVY, M

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME08**

**Date de parution**  
**1985**

**Nombre de pages**  
**15p**

**ISBN**



### **Détermination des masses volumiques en place par gammadensimètres à pointe type LPC**

Cet essai, (basé sur l'utilisation du rayonnement gamma), a pour but de mesurer ponctuellement la masse volumique des matériaux. Il est applicable aux matériaux en place employés en technique routière, d'une épaisseur comprise entre 3 et 50 cm, se prêtant à l'introduction à partir de la surface d'une source radioactive de faibles dimensions.

**Auteurs**  
OLIVIÉ, F  
CRETON, B

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME09**

**Date de parution**  
**1985**

**Nombre de pages**  
**9p**

**ISBN**



### **Essai de traction des armatures de précontrainte**

La présente méthode d'essai s'applique

- aux fils
- aux barres
- aux torons

en acier utilisés comme armatures de précontrainte.

Sont exclus du domaine d'application les câbles fabriqués à partir de ces éléments.

L'essai consiste à soumettre une éprouvette à un effort de traction, généralement jusqu'à rupture, en vue de déterminer les caractéristiques énumérées ci-après.

Sauf spécification contraire, l'essai est exécuté à température ambiante. La température ambiante est mentionnée au procès-verbal si elle se situe hors du domaine compris entre 15 et 25°C.



**Auteurs**  
**CRETON, B**  
**MEURIC, Y**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME10**

**Date de parution**  
**1985**

**Nombre de pages**  
**8p**

**ISBN**



### **Essai de traction déviée des torons de précontrainte**

L'essai a pour objet de déterminer la perte de charge maximale à la traction résultant d'une déviation définie imposée au toron.

La présente méthode d'essai s'applique aux torons de diamètres nominaux égaux à 12,4 - 12,7 - 15,2 et 15,7 mm en acier à haute résistance utilisés dans les ouvrages et les constructions en béton précontraint.

Elle ne s'applique pas aux fils et barres de précontrainte.

**Auteurs**  
**CRETON, B**  
**OLIVIÉ, F**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME11**

**Date de parution**  
**1985**

**Nombre de pages**  
**6p**

**ISBN**



### **Essai de pliages alternés des fils de précontrainte**

La présente méthode d'essai s'applique aux fils en acier utilisés comme armatures de précontrainte.



**Auteurs**  
**CRETON, B**  
**LAFUENTE, R**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME12**

**Date de parution**  
**1985**

**Nombre de pages**  
**6p**

**ISBN**



### **Essai de fatigue par traction ondulée des armatures de précontrainte**

Cette méthode d'essai s'applique aux fils, barres et torons en acier utilisés comme armatures de précontrainte.

Sont exclus du domaine d'application les câbles fabriqués à partir de ces éléments.

**Auteur**  
**WITIER, P**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME16**

**Date de parution**  
**1986**

**Nombre de pages**  
**8p**

**ISBN**



### **Détermination du pourcentage de goudron dans les mélanges bitume-goudron par chromatographie sur gel perméable**

Cette méthode d'essai a pour objet la détermination du pourcentage de goudron dans les mélanges bitume-goudron tels qu'ils sont définis dans la norme NFT 65 000, c'est à dire :

- le bitume est pur,
- le goudron est un goudron de houille,
- le pourcentage de bitume est supérieur à 50 %.



**Auteurs**  
DELOYE, FX  
BOUSSION, R  
MASSIP, M  
OLIVIER, G  
RANGEARD, D

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME17

**Date de parution**  
1986

**Nombre de pages**  
6p

**ISBN**



### Mesure de la profondeur de carbonatation du béton

La présente méthode d'essai a pour but de déterminer la profondeur de carbonatation totale d'un béton ou d'un mortier.

Elle s'applique à toute surface de béton ou de mortier hydraulique, quelle que soit son orientation, à condition qu'elle ne présente pas de défaut de planéité notable à l'échelle du décimètre. Elle peut être étendue à des bétons plus rugueux à condition d'en définir la surface de référence.

La mesure de profondeur de carbonatation telle que décrite dans la méthode est un essai ponctuel dont le résultat ne renseigne que sur le point considéré.

Pour évaluer l'importance de la carbonatation sur un béton, il est nécessaire de répéter cet essai un certain nombre de fois en fonction de l'importance de la surface.

**Auteur**  
LCPC

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME18

**Date de parution**  
1987

**Nombre de pages**  
31p

**ISBN**  
2-7208-3180-8



### Analyse granulométrique par sédimentométrie

La sédimentométrie est un essai qui complète l'analyse par tamisage des sols. Elle s'applique aux éléments de diamètre inférieur à 0,100 mm (module AFNOR 21).

Les grains de diamètre différent sédimentent dans un milieu liquide au repos à vitesses différentes. La relation entre diamètre des grains et vitesse de sédimentation est donnée par la loi de Stokes. Comme cette relation a été établie pour des grains sphériques, on n'obtiendra - en l'appliquant aux éléments d'un sol - que des « diamètres équivalents ».



**Auteur**  
LCPC

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME19**

**Date de parution**  
**1987**

**Nombre de pages**  
**26p**

**ISBN**  
**2-7208-3190-5**



### **Limites d'Atterberg :** **Limite de liquidité - Limite de plasticité**

La consistance d'un sol peut varier dans de larges limites avec :

- la quantité d'eau interstitielle que contiennent ses pores,
- l'épaisseur des couches d'eau absorbée qui enrobent ses grains.

Les limites d'Atterberg sont des constantes physiques conventionnelles qui marquent les seuils entre :

- le passage d'un sol de l'état liquide à l'état plastique (limite de liquidité :  $W_L$ ),
- le passage d'un sol de l'état plastique à l'état solide (limite de plasticité :  $W_P$ ).

Ces limites ont pour valeur la teneur en eau du sol à l'état de transition considéré, exprimée en pourcentage du poids du matériau sec.

La différence  $I_p = W_L - W_P$  qui définit l'étendue du domaine plastique, est particulièrement importante, c'est l'indice de plasticité.

**Auteurs**  
**CHABERT, A**  
**DARCEL, M**  
**DAUVILLIERS, M**  
**CATTIAUX, C**  
**FARGEOT, B**  
**ROGEZ, P**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME20**

**Date de parution**  
**1988**

**Nombre de pages**  
**64p**

**ISBN**



### **Elastomère vulcanisé, adhésivé ou non à des frettes** **(métalliques ou autres)**

Le but du présent projet est de déterminer une méthode d'essai pour obtenir la valeur du module d'élasticité transversal  $G$  d'un élastomère vulcanisé, adhésivé ou non à des frettes.

Il est applicable aux appareils d'appui en élastomère fretté enrobés ou pourvus (ou non) de leur protection latérale.

Les corps d'épreuve peuvent être, soit découpés dans des produits finis de grandes dimensions, soit moulés. Ce sont, soit des appareils d'appui aux dimensions particulières d'utilisation sur ouvrages d'art, soit des échantillons/éprouvettes de dimensions en plan inférieures.



**Auteur**  
LCPC

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME21**

**Date de parution**  
**1987**

**Nombre de pages**  
**27p**

**ISBN**  
**2-7208-3210-3**



### **Essai de cisaillement à la boîte**

Dans tous les problèmes de stabilité des sols (étude de fondations, ouvrages de soutènement, remblais, talus, etc.), il est nécessaire de connaître la « résistance » du sol. Cette résistance est souvent difficile à déterminer, spécialement lorsqu'il s'agit d'un sol cohérent.

La « résistance » d'un sol peut être définie par de nombreux critères : résistance à la compression simple, essai CBR, essai pénétrométrique, essai pressiométrique, essai triaxial. Le présent mode opératoire s'applique exclusivement à l'essai de cisaillement rectiligne, dit « à la boîte ».

**Auteur**  
LCPC

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME22**

**Date de parution**  
**1987**

**Nombre de pages**  
**24p**

**ISBN**  
**2-7208-3220-0**



### **Essai au scissomètre de chantier LPC**

L'essai au scissomètre permet de mesurer en place la résistance au cisaillement des sols fins. Il est réalisé au sein même du terrain à l'aide d'un moulinet comprenant généralement quatre pales. Cet essai est réalisable avec le matériel LPC, mais pourrait l'être avec d'autres.

**Auteur****Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
ME23****Date de parution  
1987****Nombre de pages  
28p****ISBN  
2-7208-3230-8****L'essai préalable statique de tirant d'ancrage injecté**

L'essai préalable consiste à éprouver le scellement d'un tirant au terrain, par application d'efforts statiques d'arrachement de même nature que ceux induits par futur.

**Auteurs  
DUPAS, A  
LIVET, J  
ARNAUD, Y  
BREHIN, C****Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
ME24****Date de parution  
1987****Nombre de pages  
47p****ISBN****Essai de gonflement au gel des sols**

La présente méthode d'essai a pour but de déterminer un paramètre permettant un classement relatif des sols selon leur degré de gélimité.

Elle s'applique à des éprouvettes de sols naturels ou à des éprouvettes de sols traités aux liants hydrauliques ne comportant pas d'éléments de taille supérieure à 5 mm.



**Auteur**  
LCPC

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME25**

**Date de parution**  
**1987**

**Nombre de pages**  
**39p**

**ISBN**  
**2-7208-3240-5**



### **Essai des produits de marquage de chaussées (PMC)**

La présente méthode a pour objet l'échantillonnage de peintures, enduits à chaud, enduits à froid, bandes préfabriquées, colles et primaires permettant d'obtenir des fractions homogènes suffisamment représentatives en vue de contrôles d'identification ou d'analyses complètes.

**Auteur**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME26**

**Date de parution**  
**1987**

**Nombre de pages**  
**20p**

**ISBN**  
**2-7208-3250**



### **Mesure des caractéristiques photométriques (CP)**

Les présentes méthodes d'essai permettent la réalisation des mesures, en laboratoire de photométrie, des caractéristiques photométriques de sources lumineuses et de rétroreflecteurs. Elles donnent les principes généraux des méthodes de mesures.

Elles ne concernent pas les conditions de préparation des échantillons ni les conditions particulières de mesures qui sont décrites dans les méthodes d'essai propres aux matériaux concernés.



**Auteur****Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
ME27****Date de parution  
1987****Nombre de pages  
19p****ISBN  
2-7208-3260-x****Mesure des caractéristiques colorimétriques (CC)**

Les présentes méthodes d'essai permettent la réalisation des mesures des caractéristiques colorimétriques de sources lumineuses ou d'échantillons de couleur de surface. Elles donnent les principes généraux des méthodes de mesure.

Comme il existe de nombreux appareils pouvant effectuer ces mesures, ces méthodes ne décrivent pas d'appareil particulier et doivent être complétées par les notices d'emploi des appareils utilisés.

Elles ne concernent pas les conditions de préparation des échantillons ni les conditions particulières de mesure qui sont décrites dans les méthodes d'essai propres aux matériaux concernés.

**Auteur  
LCPC****Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
ME28****Date de parution  
1987****Nombre de pages  
23p****ISBN  
2-7208-3270-7****Peintures anticorrosion pour ouvrages métalliques (AC)**

Cette méthode permet la réalisation, en laboratoire, des essais de peintures anticorrosion pour les ouvrages métalliques. Elle permet également, la réalisation des essais sur les chantiers de mise en peinture d'ouvrages métalliques, y compris pour l'identification rapide des peintures liquides. Après un rappel des références aux documents indispensables pour réaliser les essais, le fascicule traite les points suivants :

- l'échantillonnage des peintures,
- la préparation des éprouvettes d'essai en laboratoire,
- la préparation des peintures avant application
- le mode d'application des peintures en laboratoire sur éprouvettes d'essai,
- le mode d'application des peintures sur site pour constituer des éprouvettes, corps d'épreuve ou planches d'essai,
- le comportement sur les films de peinture en laboratoire,
- les mesures des épaisseurs de peinture,
- les essais de comportement sur les films de peinture en laboratoire,
- les essais de comportement sur les films de peinture sur site,
- les caractéristiques optiques des films de peinture,
- les essais de vieillissement naturel sur planche expérimentale,
- la détermination des caractéristiques d'identification rapide des peintures.



**Auteur**  
LCPC

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME29**

**Date de parution**  
**1987**

**Nombre de pages**  
**10p**

**ISBN**  
**2-7208-3280**



### L'indicateur de profondeur de gel (IPG)

L'apparition, avec l'hiver, de températures atmosphériques négatives se traduit par la pénétration dans les chaussées et leurs sols de fondation d'un front de gel.

Lorsque ce front de gel pénètre dans une structure dont le sol de fondation n'est pas gélif, il ne se produit pas, en général, de phénomènes secondaires notables. Par contre, les sols de fondation gélifs ont un comportement particulier lorsqu'ils sont atteints par le gel; ils peuvent présenter une modification de structure due à la formation de glace sous forme de feuillets (lentilles de glace), une augmentation de la teneur en eau et un gonflement important. Au dégel, la fusion des lentilles de glace amène le sol à un état de teneur en eau élevé; le comportement mécanique du sol est modifié (perte de portance), ce qui peut entraîner d'importantes dégradations de la chaussée.

La profondeur atteinte par le front de gel dépend de la rigueur et de la durée de la période de gel, mais également de nombreux autres facteurs: nature de la chaussée, nature du sol de fondation, teneur en eau, etc.

**Auteur**  
WASCHKOWSKI, E

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME30**

**Date de parution**  
**1988**

**Nombre de pages**  
**16p**

**ISBN**



### L'essai de pénétration statique

Le présent document a pour objet de décrire l'essai de pénétration statique et la détermination de la résistance à la pénétration du cône (ou résistance de pointe) et du frottement latéral des sols en place, à l'effort limite de pénétration statique. Il concerne également la mesure de la pression interstitielle développée dans le sol pendant le fonçage : l'appareil est alors appelé piétocône.



**Auteurs**  
**BUSTAMANTE, M**  
**JEZEQUEL, JF**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME31**

**Date de parution**  
**1989**

**Nombre de pages**  
**12p**

**ISBN**  
**2-7208-3310-X**



### **Essai statique de pieu isolé sous charge axiale**

L'essai statique de pieu a pour but d'éprouver une fondation profonde en la sollicitant suivant un programme bien déterminé, en vue d'évaluer sa capacité portante.

**Auteur**  
**WITIER, P**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME32**

**Date de parution**  
**1988**

**Nombre de pages**  
**56p**

**ISBN**



### **Analyse de la partie organique des peintures et produits assimilés**

L'analyse de la partie organique des peintures et produits assimilés (mono et bicomposants, enduits à froid, enduits à chaud) comporte deux parties : L'analyse du liant, effectuée après extraction s'il s'agit d'un produit chargé (cas le plus fréquent).

La détermination de la teneur en fractions volatiles, effectuée sur le produit tel quel selon le mode opératoire 15.



**Auteurs**  
DENIS, A  
MASSIEU, E

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME33**

**Date de parution**  
**1988**

**Nombre de pages**  
**10p**

**ISBN**



### **Roches et granulats : Essai de résistance en compression uniaxiale**

La présente méthode d'essai définit l'essai de compression uniaxiale appelé également essai de compression simple, qui permet, la détermination de la résistance à la compression des roches.

Elle s'applique à toute roche susceptible d'être préparée sous la forme d'éprouvettes cylindriques définies au paragraphe 5.

**Auteurs**  
BUSTAMANTE,  
MGIANESELLI, L

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME34**

**Date de parution**  
**2001**

**Nombre de pages**  
**16p**

**ISBN**  
**2-7208-3402-5**



### **La mesure des déformations à l'aide des extensomètres amovibles LPC4**

Objet, domaine d'applications, généralités, appareillage, préparation des mesures, réalisation des mesures, présentation des résultats, références bibliographiques.



**Auteur**  
ROBERT, JL

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME35

**Date de parution**  
1993

**Nombre de pages**  
16p

**ISBN**  
2-7208-3510-2



### Mesure de la tension des câbles par vibration

Le but de la méthode est de déterminer la tension des câbles utilisés dans les ouvrages d'art. Elle s'applique aux câbles de précontrainte extérieure, aux câbles de ponts de haubans et aux câbles de ponts suspendus.

**Auteurs**  
GUEDON, J  
MARTINEAU, F  
LE ROUX, A

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
PME36

**Date de parution**  
1993

**Nombre de pages**  
8p

**ISBN**  
2-7208-3520-X



### Essai de mise en évidence du gel d'alcali-réaction par fluorescence des ions uranyl

Cette méthode peut s'appliquer sur béton en laboratoire ou in situ sur le lieu des ouvrages.

Elle consiste à utiliser la fluorescence intense, circonscrite dans les tons jaune-vert sous excitation ultraviolette dure de l'ion uranyl qui est capable de se fixer sur les produits les plus caractéristiques issus de l'alcali-réaction, pour détecter ces produits dans le béton.



**Auteur**  
LCPC

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME37**

**Date de parution**  
**1993**

**Nombre de pages**  
**16p**

**ISBN**  
**2-7208-3540-4**



### **Essai de granulats.** **Détermination des alcalins solubles dans l'eau de chaux**

Le présent mode opératoire a pour objet la détermination des alcalins solubles dans l'eau de chaux dans les conditions de l'essai, de granulats ou mélanges granulaires destinés à la confection de bétons.

Ce mode opératoire est applicable soit à chaque granulat entrant dans la composition du béton, soit à la fraction 0 / 20 mm reconstituée et représentative de la fourniture de granulats.

**Auteurs**  
**BERTRAND,**  
**LEPERT, P**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME38-2**

**Date de parution**  
**1997**

**Nombre de pages**  
**48p**

**ISBN**  
**2-7208-3530-2**



### **Relevé des dégradations de surface des chaussées**

Indications générales / Mode opératoire M1 / Mode opératoire M2 / Mode opératoire M3 / Mode opératoire M4 / Mode opératoire M5 / Mode opératoire M6 / Mode opératoire M7 / (Annule et remplace la ME38).



**Auteur**  
**SIMONIN, M**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME39**

**Date de parution**  
**1997**

**Nombre de pages**  
**68p**

**ISBN**  
**2-7208-3590-0**



### **Études routières : Déformabilité de surface des chaussées : Exécution et exploitation des mesures**

Généralités / Découpage en zones homogènes des chaussées autres que les chaussées en dalles de béton / Découpage en zones homogènes ou caractérisation d'une section prédéterminée des chaussées en dalles de béton / Calage de modèle d'une chaussée à structure non traitée, bitumineuse épaisse ou inverse, sur une zone homogène / Calage de modèle d'une chaussée à structure mixte ou semi-rigide sur une zone homogène / Caractérisation d'une section prédéterminée d'une couche de forme ou d'une chaussée autre que les chaussées en dalles de béton / Écrêtage sur tout type de couche de forme ou d'assise ou sur des chaussées autres que les chaussées en dalles de béton.

**Auteur**  
**CHAUSSADENT, T**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME40**

**Date de parution**  
**1994**

**Nombre de pages**  
**16p**

**ISBN**  
**2-7208-3600-1**



### **Caractérisation du béton durci Essais liés à la corrosion des armatures**

Pour effectuer les analyses chimiques sur un béton durci, un broyage préalable de l'échantillon est nécessaire.

Ce document ne traite que de l'élaboration de l'échantillon d'analyse et non pas de sa représentativité par rapport au béton.

Les conditions de prélèvement et la préparation des échantillons en laboratoire font l'objet de deux parties distinctes.



**Auteur**  
**MARTIN, JM**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME41**

**Date de parution**  
**1995**

**Nombre de pages**  
**20p**

**ISBN**  
**2-7208-3610-9**



### **Ovalisation : Exécution et exploitation des mesures**

La présente méthode décrit le mode opératoire des mesures d'ovalisation, tant sur le plan de la réalisation des mesures que sur celui de l'interprétation. Elle permet de :

- caractériser l'état des interfaces de la chaussée ;
- déterminer la déformation principale maximale en fond d'assise traitée et en bas des couches décollées, engendrée par le passage d'un jumelage standard (actuellement 6,5 tonnes).

**Auteur**  
**BERTRAND, L**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME42**

**Date de parution**  
**1996**

**Nombre de pages**  
**32p**

**ISBN**  
**2-7208-3620-6**



### **Application d'un radar pulsé monostatique à l'auscultation des chaussées**

La présente méthode définit la façon d'exécuter et d'interpréter les mesures effectuées avec un radar sur les chaussées en vue d'obtenir les éléments de connaissance qualitative et quantitative de leurs structures.





**Auteur**  
**LEPERT, P**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME43**

**Date de parution**  
**1996**

**Nombre de pages**  
**24p**

**ISBN**  
**2-7208-2363-5**



### **Exécution et exploitation des carottages de chaussées**

Les carottages sont des essais destructifs très riches en information sur l'état des couches traitées (aux liants hydrauliques ou bitumineux) des chaussées. Ils renseignent tant sur l'épaisseur et l'état des couches traitées que sur celui des interface; ou des fissures.

Pour pouvoir exploiter ces informations dans des systèmes d'analyse automatique, il est nécessaire de les codifier. La présente méthode s'attache à définir les conditions d'exécution des carottages routiers, et les règles de codification, voire d'agrégation, des observations faites lors de ces essais.

**Auteur**  
**FASSEU, P**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME44**

**Date de parution**  
**1997**

**Nombre de pages**  
**12p**

**ISBN**  
**2-7208-3660-5**



### **Alcali-réaction du béton : Essai d'expansion résiduelle sur béton durci**

Le présent mode opératoire a pour objet d'évaluer, par une mesure d'expansion sur éprouvette prélevée par carottage d'un béton ancien atteint ou susceptible d'être atteint d'alcali-réaction, le potentiel d'expansion restant dans ce béton.

L'essai d'expansion résiduelle constitue un moyen de diagnostic de l'alcali-réaction au sein d'un ouvrage mais aussi un élément de pronostic sur l'évolution possible de l'alcali-réaction.



**Auteurs**  
**BUSTAMANTE, M**  
**GIANESELLI, L**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME45**

**Date de parution**  
**1996**

**Nombre de pages**  
**12p**

**ISBN**  
**2-7208-3650-8**



### **Recommandations pour la préparation d'un essai de chargement statique de pieu instrumenté à l'aide d'un extensomètre LPC**

Les présentes recommandations ont pour objet de fournir un maximum de détails aux expérimentateurs chargés de préparer un essai de chargement (ou d'arrachement) de pieu, instrumenté à l'aide d'un extensomètre amovible LPC, type MVL P.50 [1].

On se réfèrera pour le programme d'essai de chargement et son interprétation, ainsi que pour la mise en oeuvre des extensomètres amovibles, aux méthodes d'essais LPC n°5 31 et 34 [2, 3].

Le terme de pieu sera utilisé, par la suite, pour désigner tout type de fondation profonde : puits, pieu battu ou foré, micropieu, barrette, colonne de jet-grouting, etc.

**Auteurs**  
**ROBERT, B,**  
**DELAVAL, E**  
**MARTIN, JM**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME46-2**

**Date de parution**  
**2002**

**Nombre de pages**  
**84p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2543-3**



### **Mesure de l'uni longitudinal des chaussées routières et aéronautiques**

La méthode d'essai 46-2 actualise les modules existants pour tenir compte des évolutions des matériels et des logiciels d'analyse, et intègre trois nouveaux modules. Outre le module général, la méthode comporte donc cinq modules spécifiques :

- le module 1 est relatif à la vérification de conformité de la couche de roulement des chaussées routières,
- le module 2 permet de contribuer à l'évaluation de l'état des chaussées à fort trafic,
- le module 3 propose une démarche d'évaluation des besoins en reprofilage
- le module 4 est relatif à la vérification de conformité de la couche de roulement des chaussées aéronautiques,
- le module 5 est dédié à l'expertise, le diagnostic et l'aide à la décision dans le cadre de travaux d'entretien ou de réhabilitation.



**Auteurs**  
FASSEU, P  
MICHEL, M

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME47

**Date de parution**  
1997

**Nombre de pages**  
16p

**ISBN**  
2-7208-3700-8



### Détermination de l'indice de fissuration d'un parement de béton

La présente méthode a pour objet de quantifier de façon simple et rapide l'état de fissuration d'une zone d'un parement d'ouvrage en béton. Elle est applicable aux ouvrages présentant les symptômes d'une réaction de dégradation interne du béton (faiencage, fissuration multidirectionnelle, etc.), et en particulier à ceux atteints d'alcali-réaction.

La méthode décrite permet de caractériser de manière conventionnelle l'état d'endommagement à un instant donné de structures en béton afin d'en établir un classement mais aussi d'en suivre l'évolution dans le temps. Cette méthode présente l'intérêt de concerner toutes les fissures existant dans une zone donnée.

Elle est complémentaire des méthodes classiques de mesure d'ouverture de fissures plus précises mais plus lourdes et plus coûteuses à mettre en œuvre, et des mesures dimensionnelles sur grande base par distancemètre infrarouge ou à fil de portée plus globale.

Elle s'applique sur des parements lisses pouvant présenter ou non des courbures mais n'est pas applicable aux parements architectoniques présentant des reliefs accentués (cannelures, stries profondes, etc.).

**Auteurs**  
TOUZE, P  
GODART, B

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME48

**Date de parution**  
1997

**Nombre de pages**  
4p

**ISBN**  
2-7208-3710-5



### Évaluation de la teneur en alcalins équivalents actifs dans les ciments

La présente méthode a pour objet d'évaluer, par une analyse chimique élémentaire sur un prélèvement de ciment anhydre de type CPA-CEM CPJ-CEM II ou CLC-CEM III, la teneur en alcalins équivalents actifs.

Cette évaluation s'inscrit dans le contexte plus large de l'établissement du bilan des alcalins dans un béton où leur contribution sous forme d'alcalins actifs apportés par chacun des constituants est prise en compte. Le bilan, désigné aussi critère analytique, constitue l'une des conditions de convenance d'une formulation de béton préconisées dans le document recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction, publié en juin 1994. Les modalités d'application de ce bilan sont décrites en détail dans le chapitre 5 et dans l'annexe E des recommandations.

Dans le cas où l'on ne dispose pas des teneurs en alcalins de chaque constituant du ciment (laitier, fines calcaires, cendres volantes, pouzzolanes, clinker et gypse), la présente méthode d'évaluation du bilan des alcalins permet de s'affranchir de ces valeurs. En effet, elle ne repose que sur des résultats analytiques, facilement réalisables dans tout laboratoire d'analyse et de contrôle, ainsi que sur des données publiées régulièrement par l'AFNOR et elle n'est pas liée à l'obtention de quelques informations confidentielles.



**Auteurs**  
LEPERT, P  
MARTIN, JM

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME49

**Date de parution**  
2001

**Nombre de pages**  
47p

**ISBN**  
2-7208-3405-8



### Mesure et interprétation du profil en travers

La connaissance des déformations du profil transversal des chaussées est l'un des indicateurs importants pour l'appréciation de la qualité d'usage des chaussées, en terme de sécurité et de confort de conduite, ainsi que de leur état structurel. En cohérence avec les normes NF P 98219 (1, 2, 3, 4), dont elle a alimenté la rédaction, ma méthode d'essai LPC n° 49 apporte un cadre méthodologique pour la qualification et l'utilisation des appareils de mesure du profil transversal. Elle permet de standardiser les paramètres délivrés par ces appareils et, par-là même, de mieux les exploiter dans les méthodes et logiciels d'aide à la gestion des réseaux routiers.

**Auteurs**  
BOULET, M  
DEFFIEUX, JC,  
DELALANDE, G  
DO, MT  
GOTHIE, M  
GOYAT, Y  
LEPERT, P  
LE TURDU, V  
MARTIN, J

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME50

**Date de parution**  
2002

**Nombre de pages**  
58p

**ISBN**  
2-7208-3408-4



### Mesure de l'adhérence des chaussées routières et aéronautiques

Cette méthode d'essai définit les conditions de mesure en site et d'analyse des indicateurs d'adhérence sur les chaussées routières et aéronautiques. Elle est applicable pour la réception de revêtements neufs, pour l'auscultation des routes en service (à des fins d'exploitation ou de gestion de l'entretien) ou pour l'expertise de zones particulières (zones à accumulations d'accidents, suivi des performances des techniques routières).

Une première version de la méthode d'essai n° 50 a été publiée en septembre 2002 ; elle ne comprenait que le module général et le module n°1 pour la « vérification de la conformité de la macrotecture des couches de roulement neuves des chaussées routières ». Cette publication en configuration partielle coïncidait avec celle de la circulaire n° 2002-39 du 16 mai 2002 de la Direction générale des routes et de ses textes d'application, relatifs au contrôle de la qualité d'adhérence des chaussées neuves (mise en application au 1<sup>er</sup> janvier 2003).



**Auteurs**  
BOULET, M  
DEFFIEUX, JC,  
DELALANDE, G  
DO, MT  
GOTHIE, M  
GOYAT, Y  
LEPERT, P  
LE TURDU, V  
MARTIN, J

**Collection  
Techniques et  
méthodes**

**Référence  
ME50-2**

**Date de parution  
2006**

**Nombre de pages  
54p**

**ISBN  
2-7208-2440-2**



### **Mesure de l'adhérence des chaussées routières et aéronautiques : Méthode d'essai n° 50 Version 2.0**

Cette méthode d'essai définit les conditions de mesure en site et d'analyse des indicateurs d'adhérence sur les chaussées routières et aéronautiques. Elle est applicable pour la réception de revêtements neufs, pour l'auscultation des routes en service (à des fins d'exploitation ou de gestion de l'entretien) ou pour l'expertise de zones particulières (zones à accumulations d'accidents, suivi des performances des techniques routières). (Réactualisation de l'édition de septembre 2002).

**Auteurs**  
ZOUBOFF, V  
LAPORTE, J  
BRUNET, Y

**Collection  
Techniques et  
méthodes**

**Référence  
ME51**

**Date de parution  
1998**

**Nombre de pages  
45p**

**ISBN  
2-7208-3750-4**



### **Effets des conditions météorologiques sur la propagation du bruit :Prise en compte pratique**

La prise en compte des conditions météorologiques sur le niveau sonore à grande distance est devenu une nécessité. Cet état de fait, induit par la sensibilité accrue des populations aux problèmes des nuisances sonores, a d'ailleurs été récemment pris partiellement en compte dans la nouvelle réglementation acoustique, et en particulier dans celle du bruit routier.

**Auteurs**

**BERTRAND, L**  
**ROBERT, B - DAUZATS, M**  
**BOUTONNET, M**  
**CAZENEUVE, J**  
**CHABROL, J**  
**GRISELIN, JF**  
**SIFFER, M -**  
**COQUERAU, A**  
**POILANE, JP - LEPERT, P**

**Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
ME52**

**Date de parution  
1998**

**Nombre de pages  
93p**

**ISBN  
2-7208-3760-1**

**Catalogue des dégradations de surface des chaussées**

Complément de la méthode d'essai 38-2 intitulée « Relevé des dégradations de surface des chaussées », ce catalogue a pour objectif de réduire la part de subjectivité dans l'appréciation des dégradations, en fournissant des éléments de repère sous la forme d'illustrations typiques de chaque situation.

**Auteurs  
OLIVIÉ, F  
CHABERT, A  
DARCEL, M**

**Collection  
Techniques et  
méthodes****Référence  
ME53**

**Date de parution  
1999**

**Nombre de pages  
55p**

**ISBN  
2-7208-03770-9**

**Méthodes d'essais applicables aux armatures de  
précontrainte :  
Détermination des caractéristiques géométriques,  
Essai de traction,  
Essai de traction déviée,  
Détermination de la longueur conventionnelle de  
scellement par adhérence**

Les armatures de précontrainte telles que les fils et torons sont des produits particulièrement adaptés à leurs usages. Elles se distinguent des produits courants en acier par leur forme et leurs hautes caractéristiques mécaniques. L'heure actuelle, la contrainte de traction maximale garantie atteint, pour certaines armatures, 2160 MPa.

Les spécifications des armatures de précontrainte et les conditions de leur utilisation sont fixées par le règlement de l'homologation et du contrôle des armatures, en application du fascicule 4, titre II du Cahier des clauses techniques générales (CCTG). Bien qu'elles soient en cours de préparation, il n'existe pas encore de normes françaises ou européennes définissant ces produits et tous les essais qui les intéressent. Quelques anciennes méthodes d'essai (relaxation, corrosion) du LCPC transformées en normes françaises restent applicables. Elles ne couvrent cependant pas l'ensemble des caractères utiles pour définir correctement les armatures. L'objet du recueil de méthodes d'essais est d'en apporter un complément utile.



**Auteur**  
FARCAS, F

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME54

**Date de parution**  
1999

**Nombre de pages**  
4p

**ISBN**  
2-7208-3850-0



**Analyse physico-chimique des encres et vernis.  
Détermination de l'extrait sec conventionnel. Analyse  
Infrarouge**

Le présent document a pour but de décrire les méthodes de caractérisation physico-chimique des encres et vernis.

**Auteur**  
FARCAS, F

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME55

**Date de parution**  
1999

**Nombre de pages**  
2p

**ISBN**  
2-7208-3860-8



**Analyse physico-chimique des films transparents colorés ou  
incolores protecteurs. Analyse infrarouge**

Le présent document a pour but de décrire une méthode d'identification physico-chimique des films transparents incolores ou colorés protecteurs par analyse infrarouge.



**Auteurs**  
FARCAS, F  
DRUON, M  
TOUZÉ, P

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME56**

**Date de parution**  
**2003**

**Nombre de pages**  
**4p**

**ISBN**  
**2-7208-3409-06**



### **Analyse physico-chimique des avertisseurs. Détermination de la nature du polymère utilisé. Analyse infrarouge à transformée de Fourier (IRFT)**

Le présent document a pour but de décrire une méthode d'identification physico-chimique des polymères utilisés dans les dispositifs avertisseurs par spectrométrie infrarouge.

**Auteur**  
WITIER, P

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME57**

**Date de parution**  
**2001**

**Nombre de pages**  
**20p**

**ISBN**  
**2-7208-3403-3**



### **Dosage des adjuvants dans les matériaux à base de ciment durcis**

La présente méthode d'essai a pour objet de décrire des méthodes permettant d'effectuer des identifications qualitatives et des déterminations quantitatives de certains adjuvants présents dans les matériaux à base de ciment durcis (coulis de ciment, mortiers de ciment et bétons). Les adjuvants pour lesquels des méthodes d'analyse quantitative ont été validées sont les lignosulfonates (LG), les polynaphtalène-sulfonates (PNS) et les polyméline-sulfonates (PMS). L'analyse quantitative de ces adjuvants n'est possible que si l'on dispose des constituants individuels des matériaux, afin de confectionner une série d'éprouvettes étalons, analysés en même temps que les échantillons de compositions inconnues. S'il n'est pas possible de disposer des constituants individuels des matériaux, l'analyse quantitative est impossible mais il est néanmoins possible de comparer les teneurs en adjuvant de différents échantillons. Dans ce cas, il sera souvent utile de prélever également sur l'ouvrage ou le chantier des échantillons dans des zones saines, en plus de ceux prélevés dans les zones altérées ou suspectes, à fin de comparaison. Enfin, pour d'autres adjuvants que ceux cités plus haut, les méthodes de préparation décrites peuvent éventuellement être utilisables et des indications générales sont données afin d'effectuer l'analyse.





**Auteurs**  
PAVOINE, A  
DIVET, L

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
PME59

**Date de parution**  
2003

**Nombre de pages**  
17p

**ISBN**  
2-7208-3410-6



### **Réactivité d'une formule de béton vis-à-vis d'une réaction sulfatique interne. Essai de performance**

L'essai proposé dans ce document a pour objectif d'évaluer l'aptitude d'un béton à résister à une réaction sulfatique d'origine interne connue sous le terme DEF Delayed Ettringite Formation. Il s'applique à des bétons ordinaires susceptibles de subir une élévation de température au jeune âge ( $T > 65$  °C) et d'être exposés à un environnement humide. Il peut être utilisé dans une perspective de validation de formule de béton. Les conclusions de l'essai porteront sur la durabilité vis-à-vis de la DEF des couples formule de béton et cycle thermique testés.

**(Remplacée par la référence ME66).**

**Auteurs**  
FARCAS, F  
TOUZE, P

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME60

**Date de parution**  
2003

**Nombre de pages**  
7p

**ISBN**  
2-7208-0356-1



### **Dosage par chromatographie ionique d'un inhibiteur de corrosion minéral ( $N_{a2}PO_3F$ ) dans les pâtes de ciment durcies**

Méthode d'essai permettant de détecter et de doser un inhibiteur de corrosion minéral, le MFP, à base de monofluorophosphate, dans les pâtes de ciment durcies. Après une présentation du principe de détection et de dosage par chromatographie ionique du MFP, des appareillages et produits chimiques nécessaires, on expose le mode opératoire puis, le calcul des teneurs en MFP des éprouvettes et l'expression des résultats. Le dernier chapitre liste les éléments à fournir dans le procès-verbal.



**Auteurs**  
DIVET, L  
ARNAUD, S  
DEROBERT, X  
FASSEU, P  
FAURE, RM  
LARIVE, C  
NAQUIN, B,  
OLIVIER, G

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME62**

**Date de parution**  
**2005**

**Nombre de pages**  
**114p**

**ISBN**  
**2-7208-0423-1**



### **Présentation des techniques de diagnostic de l'état d'un béton soumis à un incendie**

L'objet de ce document est de faire le point sur les techniques de diagnostic de l'état d'un béton soumis à un incendie.

Il est structuré en quatre parties :

- Partie 1 : Généralités,
- Partie 2 : Observations et mesures in situ,
- Partie 3 : Méthodes d'essai de laboratoire,
- Partie 4 : Retour d'expériences sur d'autres méthodes.

La première partie rappelle quelques généralités sur l'évolution du matériau béton sous l'effet de la température et donne des notions sur la démarche à mettre en œuvre pour réaliser un diagnostic fiable et pertinent. La seconde partie concerne les observations et les mesures que l'on peut effectuer in situ. La troisième partie rassemble les méthodes de mesure et d'essais de laboratoire disponibles dans le réseau des Laboratoires des Ponts et Chaussées et pour lesquelles il existe une longue expérience. La dernière partie présente certaines méthodes de mesure et d'essai en cours de développement, mais qui paraissent prometteuses.

**Auteurs**  
PRIOLET, G  
ANFOSSO-LÉDÉE, F  
PICHAUD, Y  
SÉGAUD, L  
TOUSSAINT, L  
DURANG, R  
DUNEZ, P

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME63**

**Date de parution**  
**2007**

**Nombre de pages**  
**38p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2519-0**



### **Mesure en continu du bruit de contact pneumatique/chaussée** **Version 2.0**

Cette présente méthode définit les conditions de réalisation et d'analyse de la mesure en continu du bruit de contact pneumatique-chaussée. La mesure qui consiste à évaluer les niveaux sonores en trois positions à proximité du pneumatique d'un véhicule, permet d'évaluer les performances acoustiques d'un revêtement de chaussée. La méthode se décline en quatre parties. Un module général décrit la problématique, l'appareillage, les principes généraux de la mesure et les exigences communes à toutes les applications, et trois modules spécifiques décrivent les dispositions particulières à trois applications possibles de la méthode :

- la caractérisation des performances acoustiques d'une formule de revêtement
- (module spécifique M1) ;
- la vérification des performances acoustiques de la couche de roulement d'une chaussée (module spécifique M2) ;
- l'auscultation acoustique à grand rendement d'un réseau routier (module spécifique M3).



**Auteurs**  
BENZARTI, K  
GONZALEZ, D  
BARBERIS, N  
CHAUSSADENT

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME64**

**Date de parution**  
**2007**

**Nombre de pages**  
**18p**

**ISBN**  
**2-7208-2485-2**



### **Détermination des caractéristiques mécaniques de l'interface résine de collage / béton par un essai de propagation de fissure**

Cette méthode d'essai a pour objectif d'évaluer les caractéristiques mécaniques d'un assemblage collé béton / résine à partir d'un essai de rupture par propagation de fissure au niveau de la zone interfaciale. L'énergie de rupture est l'un des paramètres qui permet, d'une part, de caractériser les propriétés initiales du joint de collage et, d'autre part, de suivre l'évolution de l'endommagement au cours d'un vieillissement.

**Auteurs**  
AUBRY, J - BOULET, B  
DANTEC, P  
PRIOLET, G LEFEBVRE,  
S VANHEMELSDAELE, G  
ROUANET, D JANISSE,  
E  
PETOT, D  
WILLAERT, M  
LE ROY, R

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME65**

**Date de parution**  
**2007**

**Nombre de pages**  
**12p**

**ISBN**  
**2-7208-2486-0**



### **Essai de stabilité des coulis de ciment au tube incliné d'un mètre**

Cet essai a pour objet de mesurer les quantités d'eau ressuée, de pâte et d'air qui, après injection, peuvent être observées à la surface du coulis au repos. Il répond aux mêmes objectifs que l'essai au tube incliné de 5 m.

Il prend en compte l'effet de filtration et l'effet Boycott. Le premier phénomène est dû à la pénétration de l'eau dans les petits canalicules entre torons. Il est lié à un gradient de pression et entraîne une remontée d'eau vers le sommet du conduit.

Le second phénomène, appelé effet Boycott, est lié à la mise en œuvre dans un tube incliné qui engendre une zone qui facilite la remontée d'eau vers le sommet du conduit.

L'essai consiste à remplir par gravité un tube incliné d'un mètre contenant 12 torons. Le conduit est ensuite scellé et laissé au repos pendant 24 heures. Les volumes d'eau ressuée, de pâte et d'air accumulés à la surface du coulis sont alors mesurés.

Cet essai peut être utilisé en laboratoire, dans le cadre de la mise au point d'une formule de coulis, ou sur chantier, dans le cadre des épreuves de convenance avant le démarrage des injections sur l'ouvrage.



**Auteurs**  
PAVOINE, A  
DIVET, L

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME66

**Date de parution**  
2007

**Nombre de pages**  
19p

**ISBN**  
2-7208-2505-0



### Réactivité d'un béton vis-à-vis d'une réaction sulfatique interne. Essai de performance

L'essai proposé dans ce document a pour objectif d'évaluer l'aptitude d'un béton à résister à une réaction sulfatique d'origine interne connue sous le terme DEF « Delayed Ettringite Formation ». Il s'applique à des bétons ordinaires susceptibles de subir une élévation de température au jeune âge ( $T > 65$  °C) et d'être exposés à un environnement humide. Il peut être utilisé dans une perspective de validation de formule de béton. Les conclusions de l'essai porteront sur la durabilité vis-à-vis de la DEF des couples « formule de béton et cycle thermique » testés. (Cette méthode annule et remplace la méthode ME 59).

**Auteurs**  
PAVOINE, A  
DIVET, L

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME67

**Date de parution**  
2009

**Nombre de pages**  
28p

**ISBN**  
978-2-7208-2530-1



### Réaction sulfatique interne au béton. Essai d'expansion résiduelle sur carotte de béton extraite de l'ouvrage

L'essai d'expansion résiduelle est un outil d'aide à la gestion d'ouvrages atteints ou susceptibles d'être atteints par une réaction sulfatique interne au béton. Cet essai est réalisé en laboratoire sur des carottes extraites de l'ouvrage. Les données obtenues (expansion longitudinale en gonflement libre, variation de la masse, du module d'élasticité dynamique et de la résistance à la compression) contribuent au pronostic de la pièce d'ouvrage. Cet essai permet d'identifier des pièces d'ouvrages à risque. De plus, les résultats sont des données susceptibles d'être utilisées dans un calcul numérique en vue de modéliser le comportement mécanique de l'ouvrage sous l'effet de la réaction pathogène.



**Auteurs**  
MOUILLET, V  
FARCAS, F  
BATTAGLIA, V  
BESSON, S  
PETITEAU, C  
LE CUNFF, F

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME69**

**Date de parution**  
**2010**

**Nombre de pages**  
**10p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2537-8**



### **Identification et dosage des fonctions oxygénées présentes dans les liants bitumineux. Analyse par spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier**

Les bitumes routiers subissent lors de leur « cycle de vie » des réactions de vieillissement qui se traduisent par un durcissement du matériau. Ce vieillissement, principalement dû à l'oxydation des structures chimiques, en présence de l'oxygène de l'air, est irréversible et peut se produire à différentes températures et périodes, durant le malaxage avec les granulats, lors de la pose de l'enrobé ainsi que lors de la vie utile du revêtement routier. La conséquence de ce phénomène est une modification de la constitution chimique du bitume par augmentation de la teneur en groupements polaires à base d'oxygène (cétones, sulfoxydes, acides, alcools). Le suivi de ces transformations chimiques induites au sein des bitumes est réalisé par la technique analytique de spectroscopie infrarouge renseignant sur la nature et la concentration des groupements fonctionnels et structuraux présents.

Cette méthode d'essai se propose donc d'identifier et de doser les espèces oxygénées présentes dans les liants bitumineux par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier en utilisant une approche semi-quantitative basée sur le calcul de deux indices relatifs aux fonctions carbonyles et sulfoxydes.

**Auteurs**  
MOUILLET, V  
FARCAS, F  
BATTAGLIA, V  
BESSON, S  
PETITEAU, C  
LE CUNFF, F

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME69-A**

**Date de parution**  
**2010**

**Nombre de pages**  
**10p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2574-3**



### **Identification and quantification of bituminous binder's oxygenated species. Analysis by Fourier Transform InfraRed spectroscopy**

The road bitumen undergoes during their service life, an ageing process that leads to a material's hardening. This aging, mainly due to the oxidation of the bitumen chemical structures, in the presence of the air oxygen, is irreversible and can occur at different temperatures and periods, during the aggregates coating, the laying of the bituminous material and during the road service life. The result of this phenomenon is a modification of the chemical composition by an increase of polar functions content containing oxygen (ketones, sulphoxides, acids, alcohols). The monitoring of these bitumens binder's chemical changes is performed using the analytical technique of infrared spectroscopy which gives information on the nature and the content of existing functional and structural groups. For this purpose, the present test method aims at identifying the bituminous binder's oxygenated species by Fourier transform infrared spectroscopy using a semi-quantitative approach based on the definition calculation of two indexes to carbonyles and sulfoxydes.



**Auteurs**  
SIMONIN, JM  
ODEON, H  
DELAVAL, E  
LIEVRE, D  
DARGENTON, JC

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME70**

**Date de parution**  
**2009**

**Nombre de pages**  
**48p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2540-9**



### Auscultation dynamique des structures de chaussée

La présente méthode définit les conditions de réalisation et d'analyse de la mesure d'auscultation dynamique des structures de chaussées. La mesure consiste à appliquer une sollicitation dynamique à la surface d'une route et à mesurer la réponse en surface. Celle-ci est sensible à la présence de défauts internes à la structure.

Une première partie regroupe les généralités relatives à la méthode (principe, domaine d'application, spécifications à respecter). Différentes annexes précisent ces généralités.

Deux modes opératoires spécifiques (auscultation d'une section de chaussée, suivi d'une zone témoin) précisent les conditions d'exécution et d'exploitation des mesures. Ils présentent des exemples d'application avec calcul de carte de dommage ou d'indicateurs synthétiques.

**Auteurs**  
FARCAS, F  
MOUILLET, V  
BESSON, S  
BATTAGLIA, V  
PETITEAU, C  
LE CUNFF, F

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME71**

**Date de parution**  
**2009**

**Nombre de pages**  
**16p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2541-7**



### Identification et dosage par spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier des copolymères SBS et EVA dans les liants bitumineux

Face à l'augmentation constante du trafic routier, les performances des enrobés bitumineux contenant des bitumes conventionnels sont devenues insuffisantes. De ce fait, pour certaines applications, les propriétés rhéologiques des liants sont améliorées par l'incorporation de polymères. Elles dépendent de la quantité et des caractéristiques des polymères, de la nature des bitumes, et du processus de mélange. Malgré le grand nombre de polymères existants, seules deux classes de polymères peuvent être utilisées dans la modification des bitumes : les élastomères et les plastomères.

Cette méthode d'essai décrit comment identifier et doser les copolymères SBS (élastomères) et EVA (plastomères) dans les Bitumes modifiés par des Polymères (BmP) par spectroscopie InfraRouge à Transformée de Fourier (IRTF). L'identification des copolymères est réalisée par repérage des bandes d'absorption infrarouge caractéristiques des copolymères en mode transmission ou ATR après avoir étalé le liant sur une lamelle transparente aux infrarouges. Les dosages sont réalisés, en mode transmission, à partir d'une solution de BmP dans un solvant qui n'absorbe pas dans la zone d'absorption des bandes caractéristiques des copolymères. Une droite d'étalonnage est préalablement établie avec des solutions du copolymère de modification ou d'un copolymère de même nature. Les teneurs en copolymère dans le BmP sont exprimées en pourcentage à partir de la densité optique ou de la surface de la bande d'absorption considérée.



**Auteurs**  
CHATAIGNER, S  
AUBAGNAC, C  
QUIERTANT, M  
BENZARTI, K

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME72**

**Date de parution**  
**2010**

**Nombre de pages**  
**35p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2560-3**



### **Essai de cisaillement à simple recouvrement pour caractériser l'adhérence de renforts composites collés sur substrat béton**

Cette méthode d'essai décrit un test de cisaillement par traction directe permettant de caractériser le joint adhésif entre un renfort externe en matériau composite et un élément de structure en béton. Ce test conduit à la détermination d'indicateurs d'efficacité du procédé, tels que la capacité maximale du joint collé en termes d'effort repris, et la longueur d'ancrage effective. Plusieurs méthodes d'exploitation des résultats sont ensuite proposées afin de répondre à la fois aux problématiques de dimensionnement des ingénieurs de génie civil et aux besoins des chercheurs.

**Auteurs**  
FABRE, JC  
AZAM, J  
OLLIER, S

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME73**

**Date de parution**  
**2011**

**Nombre de pages**  
**15p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2561-3**



### **Carottage à sec des couches de chaussées : Méthode d'essai n°73**

Le carottage est une méthode destructive d'auscultation des chaussées qui est réalisée avec une lubrification de l'outil de coupe, généralement à l'eau. Dans le cas de matériaux faiblement cohésifs (ex : enrobés à l'émulsion de bitume), l'eau est avantagusement remplacée par de l'air, pour garantir l'intégrité de la carotte.

La présente méthode d'essai décrit le mode de prélèvement de carottes sur le site ou en laboratoire, afin d'obtenir des informations telles que l'épaisseur de la (des) couche(s), la qualité de collage, la composition, ainsi que les propriétés mécaniques du (des) matériau(x). Cet essai ne doit en aucun cas altérer les caractéristiques de l'échantillon prélevé.



**Auteurs**  
FABRE, JC  
LIFFRAUD, M

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME74

**Date de parution**  
2011

**Nombre de pages**  
12p

**ISBN**  
978-2-7208-2562-0



### **Essai d'enrobage et de consistance. Procédure d'optimisation d'un mélange à l'émulsion de bitume à partir d'une appréciation visuelle et de sa consistance**

La réalisation d'un mélange à l'émulsion de bitume nécessite d'obtenir un compromis entre les paramètres suivants : montée en cohésion, rhéologie du mélange et qualité de l'enrobage. Il est obtenu à partir de l'évaluation visuelle du comportement d'un mélange dans lequel on fait varier la nature et les proportions des constituants. La présente méthode d'essai a pour objectif d'évaluer la qualité de l'enrobage et la consistance d'un mélange à l'émulsion de bitume.

Par ce dernier point, elle complète la norme NF P 98-257-1 (Méthode d'essai de détermination de la qualité d'enrobage manuel de matériaux hydrocarbonés à froid). Elle constitue un outil d'aide à la formulation de matériaux enrobés à l'émulsion de bitume.

**Auteurs**  
FABRE, JC  
AZAM, J  
LIFFRAUD, M

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME75

**Date de parution**  
2011

**Nombre de pages**  
10p

**ISBN**  
978-2-7208-2563-7



### **Mesure du taux d'égouttage d'un enrobé à l'émulsion de bitume**

La présente méthode permet d'apprécier la stabilité hydrique d'un mélange hydrocarboné à l'émulsion de bitume pendant les phases de fabrication de transport et de stockage du mélange. Le résultat est obtenu à partir de la mesure de l'égouttage du mélange dans le temps.





**Auteurs**  
**BOULET, B**  
**GERBOIN, P**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME78**

**Date de parution**  
**2011**

**Nombre de pages**  
**10p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2568-2**



### Mesure de l'absorption totale d'eau par un sable concassé

L'essai proposé dans ce document a pour objectif de mesurer le coefficient d'absorption totale d'eau d'un sable à béton. Il s'applique aux sables élaborés par concassage de roches massives (basaltes, granits, gneiss, calcaires, etc.).

Cet essai, bien adapté aux sables concassés peut être considéré comme un complément à l'essai normalisé NF EN 1097-6.

**Auteur**  
**REIFFSTECK, P**

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**ME79**

**Date de parution**  
**2010**

**Nombre de pages**  
**54p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2569-9**



### Paramètres de forage en géotechnique

Dans le cadre d'une campagne de reconnaissance géotechnique, la réalisation de forages est une source d'information importante. En effet réalisés pour le prélèvement, l'insertion de sondes d'essais (dilatomètre, cross-hole, pressiomètre, etc.), l'insertion de systèmes de mesure (piézomètres, etc.), ou simplement pour faire des diagraphies instantanées, ces forages sont souvent plus nombreux que les essais eux-mêmes et mieux disséminés sur la surface de terrain étudiée. L'observation de la variation des paramètres de fonctionnement de la machine permet souvent d'avoir une idée assez précise de la position des transitions des couches de natures différentes. De même, la combinaison de ces paramètres permet d'approcher la variation de certains paramètres mécaniques de ces terrains.

Cette méthode d'essai « Paramètres de forage en géotechnique » se fixe comme objectif de :

- décrire la technique de mesure des paramètres de forage,
- fournir une méthode éprouvée de description et de classification des sols,
- définir une base commune d'interprétation des paramètres de forage,
- servir de référence pour les utilisateurs de la méthode des paramètres de forage.



**Auteurs**  
MUZET, V  
FOUCHER, P  
CHARBONNIER, P  
LESBATS, D  
CHABANI, A  
THOMAS, J  
DELVAT, V  
CONCHE, F

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME80

**Date de parution**  
2011

**Nombre de pages**  
41p

**ISBN**  
978-2-7208-2570-5



### Relevé d'informations routières à partir d'images de la route et de son environnement : Méthode d'essai n°80

**Auteurs**  
TONNOIR, B  
BRIOST, JJ  
GODART, B

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME82

**Date de parution**  
2014

**Nombre de pages**  
24p

**ISBN**  
978-2-7208-2572-9



### Évaluation mécanique des ouvrages d'art par la courburemètrie

La mesure de courbure des structures sous chargement est un moyen simple et efficace pour évaluer leur comportement mécanique, et pour détecter toute anomalie de fonctionnement. Les variations de courbure des poutres ou plaques chargées témoignent en effet de leur rigidité disponible en flexion, et de la présence éventuelle de défauts de compacité, joints ou fissures qui peuvent affecter cette rigidité. Au cours des dix dernières années, les LPC ont ainsi amélioré la conception des courbure-mètres et diversifié leur domaine d'emploi. Les perturbations d'origine thermique ont été réduites au maximum et la mise en œuvre des courburemètres a été simplifiée. Le document offre une présentation complète des mesures de courbure appliquées aux ponts : rappel des relations entre flexion et courbure ; description du dernier modèle de courburemètre ; exploitation des profils de courbure ; discussion des incertitudes de mesure.



**Auteurs**  
MOUILLET, V  
DUMAS, P  
MOLINENGO, JC  
CHAILLEUX, E  
PORQUET, T

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME83

**Date de parution**  
2011

**Nombre de pages**  
10p

**ISBN**  
978-2-7208-2598-9



### Extraction des liants d'un enrobé bitumineux pour caractérisation du liant récupéré

Bien que présent en faible proportion (environ 5% en masse) dans les enrobés bitumineux constituant les différentes couches de chaussée, le bitume joue un rôle primordial dans les performances des matériaux bitumineux. C'est pourquoi, il est important de pouvoir l'extraire correctement d'un enrobé afin de contrôler ses caractéristiques physiques et chimiques dans le cadre de contrôles ou d'études.

Cette méthode d'essai précise et complète la norme européenne NF EN 12697- 3 Mélanges bitumineux-Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud-Partie 3 : récupération des bitumes : évaporateur rotatif en rajoutant des vérifications supplémentaires qui garantissent la qualité de l'extraction. Le principe est de dissoudre le mélange bitumineux dans un solvant chloré, le tétrachloroéthylène, dont la température sera différente suivant la nature du bitume (pur ou modifié par un polymère) et selon l'âge de l'enrobé. La solution est ensuite filtrée et centrifugée afin d'éliminer les particules minérales présentes, puis distillée sous-vide pour éliminer le solvant. Le liant est alors directement récupéré pour caractérisation ultérieure.

**Auteurs**  
CEREZO, V  
DUPRE, G  
DURAND, JF  
FOSSE, Y  
LESBATS, D  
PAILLARD, M  
PATTE, L  
PETIT, G

**Collection**  
Techniques et  
méthodes

**Référence**  
ME84

**Date de parution**  
2012

**Nombre de pages**  
23p

**ISBN**  
978-2-7208-2592-7



### Relevé de la géométrie des tracés routiers

La présente méthode définit les conditions d'exécution, à l'aide d'appareils à grand rendement, et d'exploitation des mesures caractérisant la géométrie des parties circulées des voies de circulation. Elle définit des descripteurs de la géométrie, propose leur mode de calcul et leur fixe des exigences en termes d'exactitude. Elle facilite la mise en place d'une procédure de réception ou qualification d'un matériel destiné à produire ces descripteurs. Cette version se compose d'un premier module destiné à alimenter en données géométriques les études de sécurité. Un second module, édité ultérieurement, prendra en compte le géoréférencement des mesures à des fins d'utilisation dans les systèmes d'information géographique routiers.



**Auteurs**  
ODIE, L  
LE CUNFF, F  
NAUDAT, C

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME76**

**Date de parution**  
**2011**

**Nombre de pages**  
**23p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2564-4**



### **Mesure de la montée en cohésion d'un enrobé à l'émulsion de bitume : Essai de maniabilité, Essai de mesure de couple : Projet de méthode d'essai n° 76**

L'aptitude à la mise en œuvre des enrobés à l'émulsion est très fortement conditionnée par les phénomènes de rupture de l'émulsion dont la cinétique dépend d'un grand nombre de facteurs. Pour assurer une mise en œuvre satisfaisante, l'enrobé doit être maniable au jeune âge puis être cohésif après compactage pour résister aux premières sollicitations du trafic.

À l'échelle du laboratoire, on dispose d'essais capables de déterminer la cinétique de montée en cohésion de ce type de matériaux : l'essai de maniabilité et l'essai de mesure de couple. Ce dernier, plus sensible et moins consommateur de matériaux, permet de tester un plus grand nombre de formules.

Ces deux essais constituent ainsi des outils d'aide à la formulation des enrobés à l'émulsion en permettant d'optimiser le choix et le dosage des constituants que sont l'eau, l'émulsion et les granulats.

**Auteurs**  
ODIE, L  
LE CUNFF, F  
NAUDAT, C

**Collection**  
**Techniques et**  
**méthodes**

**Référence**  
**PME77**

**Date de parution**  
**2011**

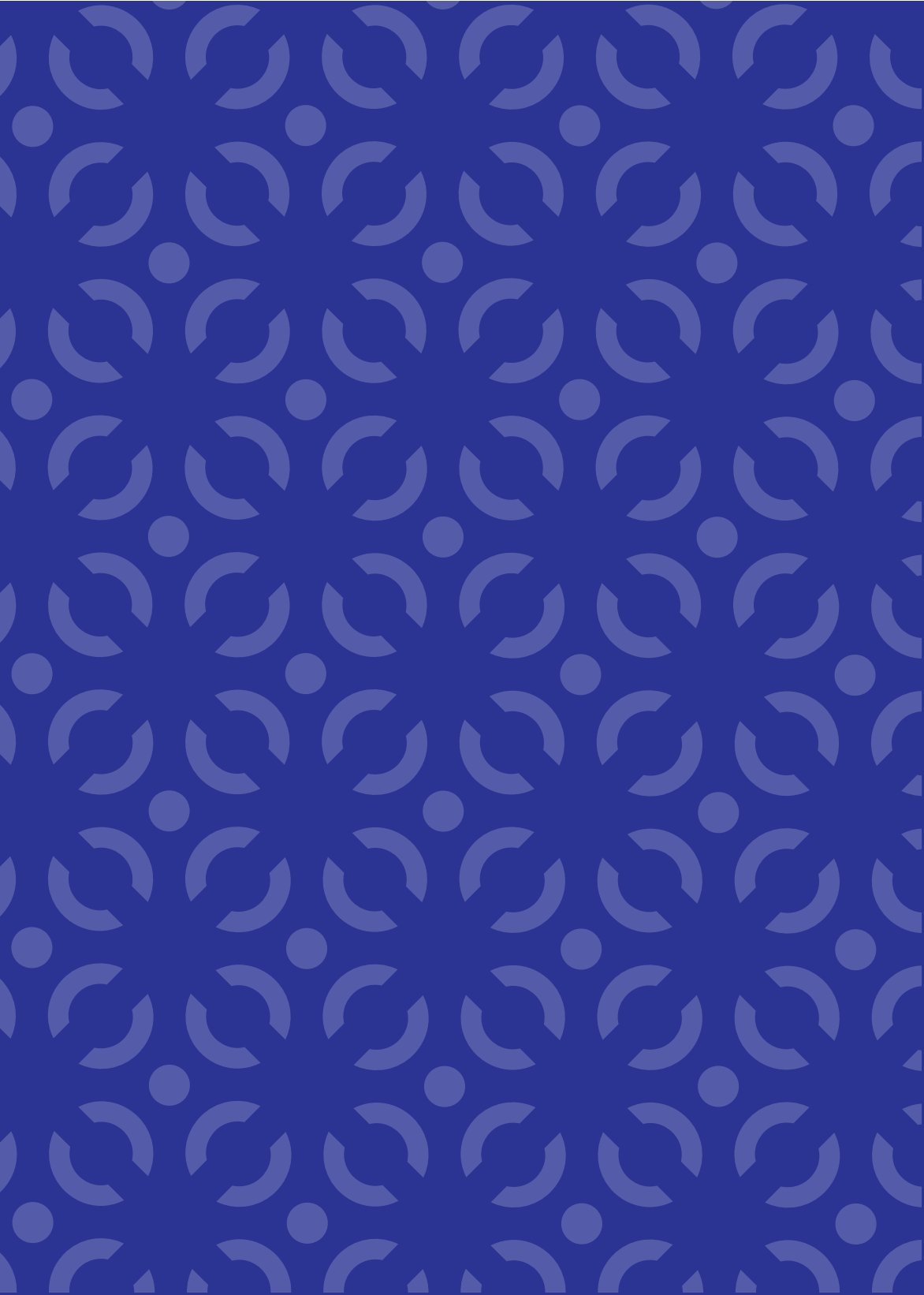
**Nombre de pages**  
**15p**

**ISBN**  
**978-2-7208-2565-1**



### **réactivité physico-chimique d'un couple émulsion de bitume/ granulats : Suivi du pH et dosage des éléments alcalins (Na, Ca, K et Mg) par spectrophotométrie d'absorption atomique à partir d'une solution d'extraction : Projet de méthode d'essai n°77**

Les enrobés à l'émulsion de bitume sont obtenus en malaxant des granulats humides avec de l'eau d'apport et de l'émulsion de bitume. Les granulats, et particulièrement les fines, ont des échanges ioniques importants en milieu aqueux. La réactivité des granulats routiers vis-à-vis d'émulsions de bitume est un phénomène complexe qui est difficilement anticipé par la seule analyse pétrographique. La présente méthode d'essai vise à reproduire une partie des phénomènes chimiques qui interviennent dans le processus de rupture des émulsions cationiques au contact de granulats, à savoir l'hydrolyse acide de la surface minérale et la libération de cations ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  et  $\text{Mg}^{2+}$ ). La libération de ces espèces basiques a pour conséquence une remontée du pH de la phase aqueuse et une déstabilisation de l'émulsion. Ainsi, la réactivité chimique des granulats peut être quantifiée par le suivi du pH et le dosage des cations relargués par spectrométrie d'absorption atomique. Pour chacun des ions, on peut alors calculer un potentiel basique qui tient compte de la charge ionique de l'espèce considérée (exprimé en milliéquivalent molaire par kilogramme de granulats).



Conception et réalisation

Université Gustave Eiffel  
Vice-Présidence Recherche  
Service Diffusion des savoirs et ouverture à la société

Novembre 2023

[librairie@univ-eiffel.fr](mailto:librairie@univ-eiffel.fr)

Université Gustave Eiffel

Service Diffusion des savoirs et ouverture à la société

25 avenue François Mitterrand - case 24

69675 BRON Cedex



**Université  
Gustave Eiffel**