

# Catalogue des collections de l'IFSTTAR





## Les quatre collections de l'IFSTTAR

Les collections de l'IFSTTAR ont vu le jour en 2015, en prolongement des collections de l'Inrets et du LCPC et en faisant la part belle à l'édition numérique et à la diffusion en libre accès des ouvrages sous [licence Creative Commons](#)



### Collection Techniques et méthodes

La collection Techniques et méthodes regroupe des ouvrages conçus et rédigés afin de capitaliser une expertise technique et favoriser son application sur le terrain. Ces synthèses de savoir-faire technique sont généralement produites et validées par des groupes d'experts regroupant des représentants des secteurs académique et professionnel. Elles se déclinent sous la forme de guides techniques ou de méthodes d'essai. Les ouvrages de la collection Technique et méthodes s'adressent principalement aux professionnels du BTP et du transport et sont diffusés préférentiellement au format numérique en libre accès sous licence Creative Commons.

ISSN : 2492-5438

### Collection Ouvrages scientifiques

Les ouvrages de la collection Ouvrages scientifiques s'attachent à décrire un travail de recherche ou à traiter une question scientifique, dans les thématiques relevant de la ville et les territoires, les transports et le génie civil. L'ouvrage replace le travail de recherche dans son contexte scientifique, décrit la méthodologie mise en œuvre, présente et discute les résultats obtenus et ouvre des perspectives scientifiques et opérationnelles. L'ouvrage collectif, en mobilisant un panel d'auteurs, traite une question scientifique dans sa globalité, en offrant différents éclairages, organisés selon un cheminement structuré. Le lectorat visé des ouvrages scientifiques est à la fois le milieu académique et le milieu socio-économique. Les ouvrages sont diffusés préférentiellement au format numérique en libre accès sous licence Creative Commons.

ISSN : 2558-3018

### Collection Cahiers Interactifs

La Collection Cahiers interactifs vise à proposer, aux acteurs socio-économiques, des synthèses de connaissances scientifiques et techniques dans un domaine donné. Elle utilise les possibilités offertes par le web d'association de textes, d'images, d'animations, de vidéos et de liens hypertextes. Les cahiers interactifs sont accessibles en ligne de manière pérenne et peuvent être facilement mis à jour et enrichis en fonction des avancées de la recherche.

### Collection Actes Interactifs

La Collection actes interactifs permettent d'accéder en ligne aux papiers d'une conférence, de manière pérenne. L'accès aux papiers peut se faire à partir des intitulés des sessions, des noms des auteurs ou de mots clefs. Le diaporama et/ou l'enregistrement vidéo de la présentation peuvent être associés au PDF du papier, en les hébergeant sur des plateformes dédiées.





**Collection**  
**TECHNIQUES ET MÉTHODES**  
**de l'IFSTTAR**





## SaPPART white paper: better use of Global Navigation Satellite Systems for safer and greener transport COST Action TU1302

### Summary

This white paper, entitled “Better use of Global Navigation Satellite Systems for safer and greener transport”, explains the role of positioning systems in transportation and the necessity to correctly assess their performance. This document introduces the fundamentals of positioning systems with a particular focus on GNSSs. It describes the positioning terminal architecture and the parameters used for the characterization of performance such as availability, accuracy and integrity. The goal of this white paper is to inform the key actors of the terrestrial transport sector on the issues and the impacts of positioning quality in applications, more specifically in Intelligent Transport Systems.

### Keywords

Positioning, GNSS, integrity, road transport, intelligent transport systems



**Author**

COST Action TU1302

**Collection**  
**TECHNICS**  
**AND METHODS**

**Reference**  
**TMI1**

**Publication**  
**date**  
**September 2015**

**Number**  
**of pages**  
**58**

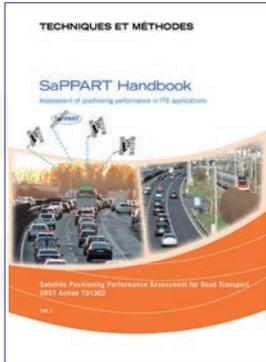
**Language**  
**English**



**Download**  
**free PDF**  
**file**

**ISBN**  
**978-2-85782-707-8**

-  Table of contents
- Executive summary
- Introduction
- Chapter 1. Positioning-based systems in transport
- Chapter 2. GNSS-based positioning technologies for transport
- Chapter 3. How to handle positioning performances
- List of acronyms
- List of figures

**Author**

COST Action TU1302

**Collection  
TECHNIQUES  
AND METHODS****Reference  
TMI2****Publication  
date  
June 2017****Number  
of pages  
77****Language  
English****Download  
free PDF  
file**

ISBN

978-2-85782-728-3



- Table of contents
- Executive summary
- Introduction
- Chapter 1. ITS applications and required E2E performance
- Chapter 2. Positioning terminals and positioning performance
- Chapter 3. Sensitivity analysis: matching positioning performance to the required E2E performance
- List of acronyms
- List of figures
- List of tables
- Appendix A: Example of a PVT error model

## SaPPART Handbook: Assessment of positioning performance in ITS applications COST Action TU1302

**Summary**

This handbook is the second deliverable of SaPPART COST Action, dedicated to performance issues, when positioning performance is essential to the fulfilment of the requirements of the whole ITS system. It starts by illustrating the non-straightforward nature of the role of positioning information in some emblematic applications and introduces a simulation method sensitivity analysis, as a tool to make the right choice of positioning terminal for a given application. Then, the Handbook discusses the error sources at the terminal level and introduces a model of the horizontal position error in an urban environment. In the final part, this error model and the sensitivity analysis are applied to two examples of ITS systems, namely Road User Charging and eCall, in order to illustrate how sensitive these systems are to the positioning performance.

**Keywords**

Positioning, GNSS, intelligent transport systems, performance, error model



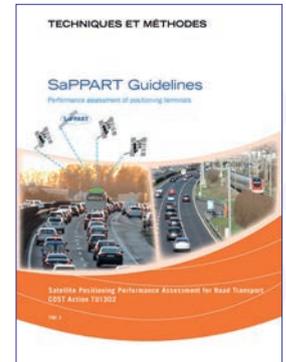
## SaPPART Guidelines: Performance assessment of positioning terminals COST Action TU1302

### Summary

This deliverable, entitled guidelines, is the third outcome of SaPPART COST Action, a European network of scientists and stakeholders that aims to promote smart use of GNSS technology in the field of intelligent road transport and mobility. It discusses the performance assessment of the GNSS-based Positioning terminals (GBPT), which is generally under the responsibility of the system integrators in the road market of GNSS. The aim of this document is to provide guidelines for generic test procedures for the evaluation of GBPT performance, either by field tests, simulations or their combination, compliant with the concepts and the definitions already established in the SaPPART White Paper (TMI 1) and Handbook (TMI 2). The document is intended to provide the reader with a helpful tool for planning the GBPT testing procedures by both discussing the testing in general and by providing some detailed practical information.

### Keywords

Positioning, GNSS, Performance Assessment



**Author**

COST Action TU1302

**Collection  
TECHNICS  
AND METHODS**

**Reference  
TMI3**

**Publication  
date  
April 2018**

**Number  
of pages  
47**

**Language  
English**

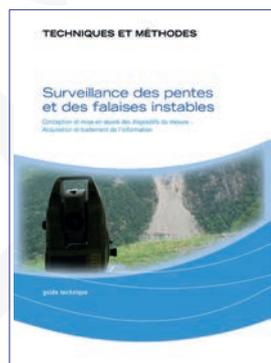


**Download  
free PDF  
file**

**ISBN**

**978-2-85782-741-2**

-  Table of contents
- Executive summary
- Introduction
- Chapter 1. Performance metrics and classes for a positioning terminal
- Chapter 2. Test procedures for GBPT performance assessment
- Conclusion on performance assessment
- References
- Appendix B: Some examples of specific functions for R&R tests on hybridized terminals
- List of acronyms
- List of figures
- List of tables

**Auteurs**

IFSTTAR &amp; Cerema

Collection  
**TECHNIQUES  
ET MÉTHODES**Référence  
**GTI1**Date de  
parution  
**Février 2016**Nombre  
de pages  
**172**Langue  
**Français**[PDF à  
télécharger  
gratuitement](#)ISBN  
**978-2-85782-710-8**Livre broché  
à la vente  
**40 € HT**[Nous contacter](#)ISBN  
**978-2-85782-709-2**

## Surveillance des pentes et des falaises instables : Conception et mise en œuvre des dispositifs de mesure - Acquisition et traitement de l'information

**Résumé**

En présence d'un site instable menaçant des personnes et des biens et pour lequel des travaux de stabilisation ou de confortement ne sont pas envisageables, une solution efficace pour gérer le risque consiste à déployer un système de surveillance destiné à générer des alertes. Le présent guide, à destination des gestionnaires, des maîtres d'œuvre et d'ouvrage et des bureaux d'études, détaille la démarche permettant d'élaborer une stratégie de surveillance. Il comporte 4 étapes : la caractérisation du site (chapitre 1), le choix des dispositifs de mesure (chapitre 2), leur déploiement et la surveillance du site (chapitre 3), l'analyse des données (chapitre 4). Il n'inclut pas la mise au point d'une gestion de crise. Des fiches présentant les caractéristiques des capteurs fréquemment utilisés pour la surveillance des sites instables et des études de cas sont présentées en parties 2 et 3.

**Mots-clés**

Mouvement de terrain, instrumentation, surveillance



- Table des matières
- Introduction
- Partie 1. Élaboration d'une stratégie de surveillance d'un site instable
  - Chapitre 1. Caractérisation du site
  - Chapitre 2. Dispositifs de mesure
  - Chapitre 3. Déploiement des dispositifs de mesure et surveillance du site
  - Chapitre 4. Analyse des données
  - Conclusion
  - Références
- Partie 2. Dispositifs de mesure
  - Surveillance opérationnelle des sites instables
  - Compréhension du comportement des sites instables
- Partie 3. Études de cas
  - Compréhension des phénomènes
  - Conception un système de confortement
  - Surveillance des sites instables (contribution à la gestion de la sécurité)



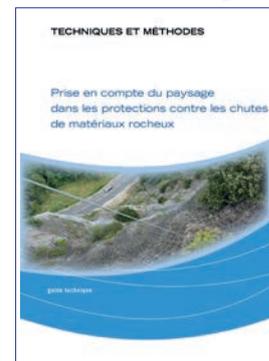
## Prise en compte du paysage dans les protections contre les chutes de matériaux rocheux

### Résumé

Concilier paysage et technique n'est pas chose impossible. Le présent guide technique propose une méthode permettant l'intégration paysagère des dispositifs de protection contre les chutes de blocs. Il précise les adaptations à mettre en œuvre dans le cas de sites protégés ou à fort caractère patrimonial, pour lesquels les parades rocheuses peuvent générer certains impacts visuels. Les principes de l'intégration paysagère des parades rocheuses sont d'abord présentés, en insistant sur la mise en place d'une équipe projet associant entre autres, paysagistes et géotechniciens. Les dispositions et cadres réglementaires s'appliquant en matière de protection du paysage et du patrimoine sont ensuite rappelées en énumérant les textes à caractère obligatoire et ceux qui restent incitatifs. Puis les principales parades rocheuses existantes sont détaillées : chaque dispositif fait l'objet d'une fiche présentant la technique, les impacts paysagers propres à la technique et un ensemble de préconisations pouvant les atténuer. Enfin, des études de cas sont présentées en fin de document afin d'éclairer sur les éléments et les réflexions qui ont guidé les préconisations en matière d'intégration paysagère des dispositifs de protection.

### Mots-clés

Paysage, chutes de blocs, protection, parade, intégration paysagère



**Auteurs**  
IFSTTAR & Cerema

Collection  
**TECHNIQUES  
ET MÉTHODES**

Référence  
**GT12**

Date de  
parution  
**Mai 2016**

Nombre  
de pages  
**196**

Langue  
**Français**



Table des matières

Introduction

Partie 1. Principes de l'intégration paysagère des parades rocheuses

Chapitre 1. La problématique de l'intégration paysagère

Chapitre 2. Démarches et partenaires

Chapitre 3. Réglementation et inventaire du territoire

Chapitre 4. Parades contre les instabilités rocheuses

Partie 2. Protection et connaissance du territoire

Chapitre 5. Protection du territoire

Chapitre 6. Connaissance du territoire

Partie 3. Dispositifs de protection contre les instabilités rocheuses

Parade passive

Parade active

Parade passive/active

Partie 4. Exemples de traitements de falaises et d'intégration paysagère

Annexes



[PDF à  
télécharger  
gratuitement](#)

ISBN

**978-2-85782-713-9**



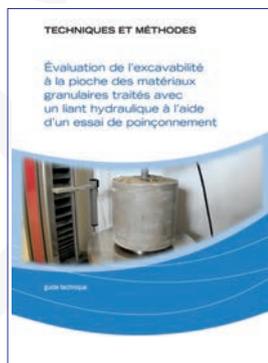
**Livre broché  
à la vente  
40 € HT**

[Nous contacter](#)

ISBN

**978-2-85782-712-2**





## Évaluation de l'excavabilité à la pioche des matériaux granulaires traités avec un liant hydraulique à l'aide d'un essai de poinçonnement

### Résumé

Les matériaux granulaires traités avec un liant hydraulique présentent un intérêt certain en comblement de tranchées, et notamment pour éviter les problèmes de post-compaction. Dans un grand nombre de cas, ces matériaux doivent toutefois rester faciles à excaver à la pioche, pour que les gestionnaires puissent intervenir sur leurs réseaux, rapidement et en toute sécurité.

Ce guide décrit comment quantifier et mesurer cette excavabilité à la pioche. Il montre que le critère de résistance à la compression traditionnellement utilisé n'est pas adapté et propose un essai de poinçonnement bien plus pertinent.

Issu du travail de deux thèses, ce guide devrait permettre de faciliter le dialogue entre prescripteurs et fournisseurs de matériaux traités au liant hydraulique pour tranchées excavables, sur la base d'une approche performantielle validée.

### Mots-clés

Matériaux à faible résistance, matériaux autocompactants, matériaux cimentaires, excavation, excavabilité, pioche, test de poinçonnement, tranchée

### Auteurs

IFSTTAR & Engie

Collection  
**TECHNIQUES  
ET MÉTHODES**

Référence  
**GT13**

Date de  
parution  
**Septembre 2016**

Nombre  
de pages  
**36**

Langue  
**Français**

[PDF à  
télécharger  
gratuitement](#)  
ISBN

**978-2-85782-719-1**



Table des matières

Chapitre 1. Contexte et objet du guide

Chapitre 2. Définition quantitative et évaluation de l'excavabilité

Chapitre 3. Réalisation de l'essai de poinçonnement

Chapitre 4. Prise en compte de l'évolution à long terme des matériaux

Références

Annexes

Liste des figures





## Retrait et gonflement des argiles - Caractériser un site pour la construction, guide 1

### Résumé

Ce guide propose une démarche de caractérisation du retrait-gonflement du sol à l'échelle d'une parcelle. Il ne se substitue pas à l'étude géotechnique associée à un projet de construction (norme NF P 94-500). Cette dernière doit aborder les problèmes de dimensionnement des fondations superficielles et le cas échéant préciser l'influence d'autres types de risques liés, par exemple, à la présence de cavités souterraines, aux glissements de terrain, aux inondations, aux séismes, etc.

La démarche de caractérisation du retrait-gonflement exposée dans ce guide comprend cinq étapes :

1. la recherche et l'analyse des informations existantes ; il peut s'agir de documents réglementaires (PPR) ou techniques (cartes topographiques et géologiques, études géotechniques sur des parcelles voisines) et d'autres informations plus générales comme la connaissance de sinistres sur une maison voisine : c'est l'étude documentaire ;
2. la visite de terrain doit permettre d'avoir une vision générale du site, de caractériser l'environnement autour de la construction et de guider l'élaboration d'une campagne de sondages et d'essais de laboratoire ;
3. la reconnaissance des sols et le prélèvement d'échantillons doivent donner une idée de la géométrie et de la nature des formations à proximité de la construction (ou à l'échelle de la parcelle si l'emplacement de la construction n'est pas connu) ;
4. la mise en œuvre d'essais d'identification sur les échantillons fins prélevés doit mettre en évidence les sols présentant une sensibilité avérée au retrait-gonflement ;
5. la réalisation d'essais de retrait et de gonflement sur les échantillons argileux sensibles doit aboutir à une estimation de l'amplitude des mouvements du terrain induits par le retrait-gonflement des sols et à la distinction entre sol sensible et sol très sensible.

Ce guide répond à trois questions :

1. Quelles informations doivent être recherchées sur les facteurs et causes des phénomènes de retrait-gonflement ?
2. Quels moyens peuvent être mis en œuvre pour obtenir ces informations ?
3. Quelles conclusions peut-on tirer des informations recueillies ?

Quatre catégories sont définies pour identifier le terrain sous la construction :

- ▶ absence de sol fin : terrain non sensible
- ▶ présence de sols fins non ou peu sensibles ou sensibles sur de faibles épaisseurs : terrain peu sensible ;
- ▶ présence de sols argileux sensibles sur une épaisseur forte ou variable : terrain sensible ;
- ▶ présence de sols argileux très sensibles sur une épaisseur forte ou variable : terrain très sensible.

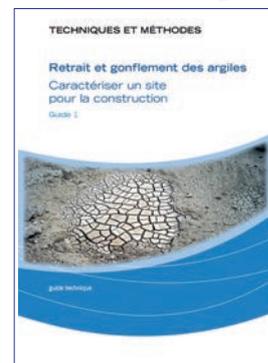
Les conditions environnementales permettent de mettre en évidence un contexte favorable ou non pour les processus de retrait-gonflement.

La combinaison de ces catégories et conditions environnementales conduit à définir quatre niveaux d'aléas : faible, moyen, fort et très fort.

### Mots-clés

Retrait, gonflement, reconnaissance des terrains, argile, végétation

### Les collections de l'IFSTTAR



**Auteurs**  
IFSTTAR & Armines

**Collection**  
**TECHNIQUES**  
**ET MÉTHODES**

**Référence**  
**GT14-1**

**Date de**  
**parution**  
**Juillet 2017**

**Nombre**  
**de pages**  
**46**

**Langue**  
**Français**



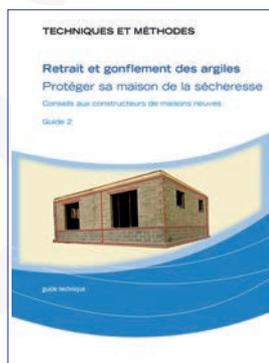
**PDF à**  
**télécharger**  
**gratuitement**

**ISBN**  
**978-2-85782-724-5**



**Livre broché**  
**à la vente**  
**30 € HT**

**Nous contacter**  
**ISBN**  
**978-2-85782-729-0**



**Auteurs**  
IFSTTAR & CSTB

**Collection**  
**TECHNIQUES**  
**ET MÉTHODES**

**Référence**  
**GTI4-2**

**Date de**  
**parution**  
**Juillet 2017**

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

**Langue**  
**Français**

[PDF à](#)  
[télécharger](#)  
[gratuitement](#)

ISBN  
978-2-85782-725-2

**Livre broché**  
**à la vente**  
**30 € HT**  
[Nous contacter](#)

ISBN  
978-2-85782-730-6



## Retrait et gonflement des argiles - Protéger sa maison de la sécheresse : Conseils aux constructeurs de maisons neuves, guide 2

### Résumé

Ce guide expose un ensemble de recommandations à appliquer pour protéger une nouvelle construction des désordres qui peuvent être provoqués par la présence de sols argileux ou marneux sensibles au retrait-gonflement. Ces désordres affectent la structure de la maison mais sont dus au mouvement du sol. Pour les éviter, on peut chercher à limiter les déformations du sol mais aussi à adapter la conception de la maison en jouant sur les fondations, le chaînage des murs et l'agencement des éléments de la construction.

L'application de ces recommandations est décidée en suivant une démarche structurée en étapes, la « stratégie de la construction ». La première étape consiste à rechercher les textes réglementaires qui concernent la parcelle sur laquelle une maison doit être construite et à les appliquer.

En l'absence de textes réglementaires, la démarche s'appuie sur la définition d'un niveau de risques liés à l'environnement de la construction, à la nature et aux propriétés du sol sous la construction. Chaque niveau de risque est associé à un ensemble de recommandations relatives à l'environnement (E) et à la structure (S) de la construction.

Les recommandations E0 sur l'environnement forment un socle de mesures commun à toutes situations. Elles portent notamment sur la préparation du terrain (soin apporté à la plateforme par un terrassement adapté au site) et sur la gestion de l'eau sur le site pour limiter les variations de teneur en eau pendant le chantier et pendant la vie de l'ouvrage, pour les terrains plats et en pente.

Les recommandations E1 et E2 répondent à la présence de sols argileux ou marneux. Lorsque les conditions environnementales sont favorables, les recommandations E1 visent à l'imperméabilisation de la surface du terrain autour de la construction, pour éviter l'assèchement et l'humidification des sols. Lorsque les conditions environnementales sont défavorables, les recommandations E2 ont pour objectif de contrôler l'influence des arbres.

Les recommandations S0 à S3 sur la structure sont graduées en fonction de la sensibilité du sol sous la construction. Elles vont de la simple application des règles de l'art pour S0 à un renforcement des fondations et soubassements pour S3. Les recommandations S1 et S2 correspondent à un encastrement plus profond des fondations et des règles favorisant les conceptions régulières à la fois en plan et en élévation.

Les recommandations présentées dans ce guide répondent à un très grand nombre de situations pour lesquelles leur application sera suffisante pour diminuer très notablement la sensibilité de l'ouvrage au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux. Elles ne sont pas exhaustives et des solutions alternatives existent mais nécessitent une étude détaillée du sol et de la structure de la construction par des bureaux d'étude spécialisés.

### Mots-clés

Retrait, gonflement, argile, solutions constructives, structure, fondations





## Retrait et gonflement des argiles - Analyse et traitement des désordres créés par la sécheresse, guide 3

### Résumé

Ce guide propose une démarche de traitement des désordres qui sont provoqués par le retrait-gonflement des sols et qui affectent les maisons individuelles.

L'observation et la description des désordres sur une maison individuelle doit être le point de départ de la démarche permettant leur traitement. Ces désordres (principalement des fissures) apparaissent sur des points de faiblesse qui sont généralement bien connus. Ils peuvent être classés suivant leur importance et permettent de définir différentes classes de dommage. L'observation de ces désordres permet en général d'identifier le mécanisme qui les déclenche et donc de mettre le sol hors de cause le cas échéant.

L'observation des fissures doit toutefois être associée au fonctionnement mécanique de la maison. Il est donc important de connaître les principales structures types de maison ainsi que les parties essentielles d'une maison : les fondations, les planchers, les murs, les chaînages, etc.

Une fois le sol mis en cause, la recherche des origines précises des désordres devient alors plus aisée mais de multiples pistes doivent être explorées. Le retrait-gonflement des sols n'est pas systématiquement la seule cause des désordres et l'hétérogénéité des sols d'assise, la présence de pentes ou des défauts d'exécution peuvent aussi constituer des causes de ces désordres. Par ailleurs, le retrait-gonflement des sols n'est pas toujours associé à des périodes sèches ou pluvieuses et d'autres causes, comme la végétation ou des défauts d'exécution, interviennent très largement dans les désordres constatés

L'analyse des désordres doit permettre de préciser leur évolution. Les mouvements peuvent être plus ou moins rapides, quelquefois réversibles. Des appareils de mesures simples d'utilisation permettent d'établir ces tendances.

Le traitement des désordres provoqués par le retrait-gonflement des sols, suivant son origine exacte, peut être effectué selon différentes techniques. Il est possible d'agir sur l'environnement de la construction, le sol lui-même, les fondations ou directement la structure de la maison.

Enfin, il est utile de connaître les procédures permettant la prise en charge et l'indemnisation des solutions de réparation ou de traitement. Un point complet sur les démarches à mener auprès des assurances est présenté.

### Mots-clés

Retrait, gonflement, argile, désordres, suivi, mesures, réparation, assurance



**Auteurs**  
IFSTTAR & Ineris

**Collection**  
**TECHNIQUES**  
**ET MÉTHODES**

**Référence**  
**GT14-3**

**Date de**  
**parution**  
**Juillet 2017**

**Nombre**  
**de pages**  
**58**

**Langue**  
**Français**



**PDF à**  
**télécharger**  
**gratuitement**

**ISBN**  
**978-2-85782-726-9**



**Livre broché**  
**à la vente**  
**30 € HT**

**Nous contacter**  
**ISBN**

**978-2-85782-731-3**



**Auteur**  
IFSTTAR

Collection  
**TECHNIQUES  
ET MÉTHODES**

**Référence**  
GT15

**Date de  
parution**  
Octobre 2017

**Nombre  
de pages**  
70

**Langue**  
Français

[PDF à  
télécharger  
gratuitement](#)



**ISBN**  
978-2-85782-738-2

**Livre broché  
à la vente**  
30 € HT



[Nous contacter](#)  
**ISBN**  
978-2-85782-737-5

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

### Résumé

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. Elle 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.

Les présentes recommandations combinent approche performantielle et prescriptions de moyens, et constituent une actualisation des précédentes recommandations de 2007 auxquelles elles se substituent, en tenant compte des nouvelles connaissances acquises depuis.

### Mots-clés

Ouvrage, béton, réaction sulfatique interne, ettringite différée, prévention, précaution, température, échauffement, conception, formulation, mise en œuvre



Table des matières

Introduction

Chapitre 1. Généralités sur la réaction sulfatique interne

Chapitre 2. Détermination du niveau de prévention nécessaire

Chapitre 3. Précautions en fonction des niveaux de prévention

Chapitre 4. 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

Annexes

Références





## Recommendations for preventing disorders due to delayed ettringite formation

### Summary

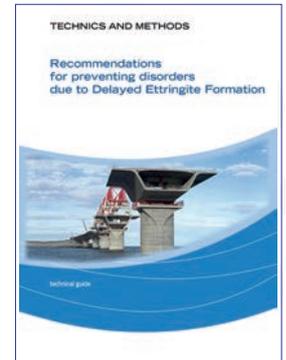
The aim of the present recommendations is to limit the risk of disorders occurring due to an internal sulphate reaction. The latter is caused by the delayed formation of ettringite in a cementitious material and occurs in particular because of a significant heating of the concrete intervened several hours or several days after its casting. It causes an expansion of concrete which in turn generates a cracking of the structures. This reaction can be encountered with two types of concrete: heat-treated concretes and concretes cast in place in so-called critical elements.

These recommendations are concerned with civil engineering structures and buildings comprising elements of important size that are in contact with water or subjected to a wet environment. They set the level of prevention to be achieved according to the category of the structure (or to the part of the structure) and to the exposure conditions. For each of the four levels of prevention selected, associated precautions are applied and associated checks are carried out. They also contain provisions relating to the design and dimensioning of structures, the composition and manufacture of concrete, and its pouring.

The present recommendations combine a performance approach and specifications of means, and are an update of the previous 2007 recommendations they are replacing, taking into account new knowledge gained since.

### Keywords

Concrete, internal sulphate reaction, delayed ettringite, prevention, precaution, temperature, heating, design, composition, placing



Author  
IFSTTAR

Collection  
**TECHNIQUES  
AND METHODS**

Reference  
**GTI5-A**

Publication  
date  
**October 2018**

Number  
of pages  
**76**

Language  
**English**



[Download  
free PDF  
file](#)  
ISBN

**978-2-85782-745-0**



Table of contents

Introduction

Chapter 1. General remarks on Delayed Ettringite Formation

Chapter 2. Determination of the required level of prevention

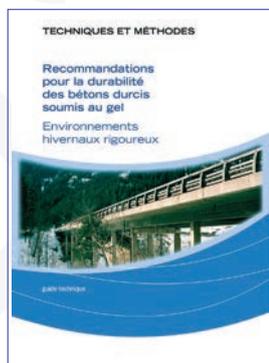
Chapter 3. Precautions adopted based on level of prevention

Chapter 4. Provisions related to design and calculation of  
concrete mix design and fabrication, as well as placement

Appendix

Références



**Auteurs**Université Gustave Eiffel  
& CeremaCollection  
**TECHNIQUES  
ET MÉTHODES****Référence  
GT16**Date de  
parution  
**Octobre 2021**Nombre  
de pages  
**120**Langue  
**Français**[PDF à  
télécharger  
gratuitement](#)  
ISBN**978-2-85782-754-2**

## Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel - Environnements hivernaux rigoureux

**Résumé**

Les présentes recommandations définissent des dispositions destinées à prévenir les dégradations du béton par des cycles de gel-dégel avec ou sans sels de déverglaçage. Le domaine d'application est celui des bâtiments non courants ou des ouvrages de génie civil soumis à du gel modéré avec emploi de sels de déverglaçage ou à du gel sévère. Elles s'appliquent aux bétons destinés aux structures coulées en place, aux structures constituées de produits préfabriqués, ainsi qu'aux bétons destinés aux produits préfabriqués. Elles sont adaptées à une durée d'utilisation de projet de 100 ans. La démarche est fondée sur la définition de deux niveaux de prévention (G et G + S) conduisant à la définition de dispositions relatives aux règles de formulation des bétons, à l'organisation des épreuves d'étude, de convenance et de contrôle, ainsi qu'aux modalités de mise en œuvre. Ces recommandations constituent la révision du document publié en décembre 2003. Les principales évolutions concernent la mise à jour des modalités de prescription des niveaux de prévention, l'intégration de nouveaux constituants ou méthodologies de formulation sur une base performantielle et la clarification du contenu des épreuves. Les règles favorisant les conceptions régulières à la fois en plan et en élévation.

Les recommandations présentées dans ce guide répondent à un très grand nombre de situations pour lesquelles leur application sera suffisante pour diminuer très notablement la sensibilité de l'ouvrage au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux. Elles ne sont pas exhaustives et des solutions alternatives existent mais nécessitent une étude détaillée du sol et de la structure de la construction par des bureaux d'étude spécialisés.

**Mots-clés**

Béton, durabilité, gel, écaillage, prescription, essais, contrôles, génie civil



## Table des matières

Introduction

Domaine d'application

Chapitre 1. Les dégradations par le gel, avec ou sans sels de déverglaçage

Chapitre 2. Démarche préventive et détermination du niveau de prévention

Chapitre 3. Démarche d'assurance qualité

Chapitre 4. Spécifications des constituants

Chapitre 5. Exigences relatives à la formulation des bétons

Chapitre 6. Méthodes d'essais

Chapitre 7. Critères de conformité

Chapitre 8. Épreuves

Chapitre 9. Fabrication

Chapitre 10. Mise en œuvre

Annexes

Compléments techniques

Références

Termes et définitions

Bibliographie





## Recommandations pour la gestion des émissions de poussières et de l'usage de l'eau lors de la circulation sur pistes non revêtues

### Résumé

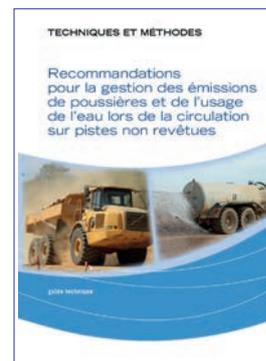
Le présent guide a pour objectif de donner des méthodes de qualification des travaux et de l'environnement du site, de contrôle et de prévention des émissions de poussières, ainsi que de leur inhibition par arrosage. La méthodologie proposée consiste à évaluer les sols et le matériel d'arrosage du site de travaux. Les propriétés des sols considérées sont la dégradabilité de surface sous cycles, le potentiel d'envol et l'affinité à l'eau. Le matériel d'arrosage considéré est caractérisé par les quantités d'eau qu'il peut déverser. L'environnement proche du site est également évalué vis-à-vis de son exposition à la poussière, afin d'en tenir compte dans la procédure de gestion des poussières et de l'usage de l'eau sur le site. Ce guide propose aux maîtres d'ouvrage, aux maîtres d'œuvre et aux professionnels du terrassement des outils à la prise de décision pour la gestion des émissions de poussières et de l'usage de l'eau lors des circulations des engins et véhicules sur les pistes non revêtues.

### Mots-clés

Piste non revêtue, nuisance, poussière, arrosage, terrassement, circulation des engins de chantier, économie d'eau



- Table des matières
- Avertissement
- Introduction
- Domaine d'application
- Termes et définitions
- Contexte réglementaire et références normatives
- Partie 1. Généralités sur les poussières sur les pistes non revêtues
- Partie 2. Estimation des besoins en eau pour le rabattement des poussières
- Partie 3. Évaluation de l'environnement vis-à-vis de l'exposition à la poussière
- Partie 4. Recommandations pour la prévention de la production et de l'envol des poussières
- Bibliographie



### Auteurs

Université Gustave Eiffel,  
FNTP,  
UMTM,  
& SPTF

Collection  
**TECHNIQUES  
ET MÉTHODES**

Référence  
**GTI7**

Date de  
parution  
**Novembre 2021**

Nombre  
de pages  
**55**

Langue  
**Français**



[PDF à  
télécharger  
gratuitement](#)

ISBN

**978-2-85782-756-6**



[Plaquette à  
télécharger  
gratuitement](#)







**Collection**  
**OUVRAGES SCIENTIFIQUES**  
**de l'IFSTTAR**





## Les politiques d'automatisation des contrôles de vitesse : Entre logiques institutionnelles, formes organisationnelles et contraintes opérationnelles

### Résumé

Cet ouvrage présente successivement les programmes de contrôle automatisé de la vitesse mis en oeuvre au Queensland, en France, en Norvège, et au sein de cantons de la Suisse romande. Cette mise en perspective et leur analyse résultent de recherches de terrain, s'appuyant entre autres sur des entretiens menés auprès des acteurs intervenant au sein de ces programmes. Chaque cas peut être lu de manière indépendante, ce qui permet au lecteur de faire des allers-retours entre chaque pays. Cependant, la structuration de chaque programme investigué s'organise de manière similaire autour d'une étude de l'agencement institutionnel compris comme une articulation entre trois niveaux distincts, mais interdépendants : les niveaux institutionnels, stratégiques et opérationnels. Cela en facilite à la fois la compréhension pour le lecteur et leur comparaison. Un chapitre de synthèse est proposé, afin de dresser les caractéristiques essentielles de chaque système. Il constitue aussi un essai de mise en perspective et de synthèse qui souligne un champ de diversités irréductibles qui résistent à toute tentative hâtive de réduire les dispositifs institutionnels à une trop grande simplicité. Toutefois, il propose d'identifier des manières de faire qui pourraient être considérées comme de bonnes pratiques utiles pour le décideur. Cet ouvrage propose au lecteur une découverte et une analyse de différents systèmes de contrôle automatisé de la vitesse, d'en saisir les articulations institutionnelles, les agencements organisationnels et les pratiques de terrain. Le décideur public pourra s'y référer en y trouvant des informations utiles pour l'action publique, le chercheur, des connaissances sur la fabrique de politiques publiques particulières, tandis que le citoyen pourra satisfaire sa curiosité quant à une intervention en sécurité routière qu'il côtoie régulièrement lors de ses trajets routiers.

### Mots-clés

Contrôle automatisé, vitesse, institution, organisation



#### Table des matières

##### Introduction

Partie 1. Le «camera detected offence program» de l'État du Queensland

Partie 2. Le programme de contrôle automatisé en France

Partie 3. Le contrôle automatisé de la vitesse en Norvège

Partie 4. Le contrôle automatisé de la vitesse dans les cantons de Genève, Vaud et Neuchâtel

Partie 5. Éléments de conclusion

Liste des figures

Liste des tableaux

Bibliographie

Annexe



### Auteur

Laurent Carnis

**Interview**   
de l'auteur

Collection  
**OUVRAGES  
SCIENTIFIQUES**

Référence  
**OS11**

Date de  
parution  
**Avril 2017**

Nombre  
de pages  
**254**

Langue  
**Français**



**PDF à  
télécharger  
gratuitement**

ISBN

**978-2-85782-721-4**



**Livre broché  
à la vente  
45 € HT**

**Nous contacter**

ISBN

**978-2-85782-720-7**



**Auteurs**Denis François  
Violette Le Féon **Interview de**  
Denis François**Collection**  
**OUVRAGES**  
**SCIENTIFIQUES****Référence**  
**OSI2**Date de  
parution  
**Décembre 2017**Nombre  
de pages  
**120**Langue  
**Français****PDF à**  
**télécharger**  
**gratuitement**  
ISBN**978-2-85782-733-7**

## Abeilles sauvages et dépendances vertes routières

**Résumé**

Depuis une vingtaine d'années, le déclin des insectes pollinisateurs suscite des inquiétudes et des questions au sein de la communauté scientifique et des pouvoirs publics. Parmi ces insectes, les abeilles sauvages contribuent de façon significative à la pollinisation de nombreuses cultures et plantes sauvages. Comme de nombreux insectes, elles sont victimes de différentes pressions liées à l'intensification des pratiques agricoles et au développement des réseaux de transport. Les conséquences sur les populations d'abeilles sauvages d'Europe sont telles qu'aujourd'hui plusieurs espèces sont menacées d'extinction.

Les infrastructures routières ont leur part dans les pressions qui touchent les populations d'abeilles sauvages. Mais dans des contextes environnementaux dégradés, les dépendances vertes routières (DVR) peuvent apporter des remèdes à certains maux qui affectent ces insectes. Les DVR constituent par endroits les derniers sites d'accueil de la flore naturelle et des insectes associés. Elles couvrent des milliers d'hectares à l'échelle nationale et sont de ce fait en relation avec une grande variété de milieux naturels constitutifs de la trame verte.

Ce document vise à montrer comment les gestionnaires des DVR peuvent agir concrètement pour la sauvegarde des abeilles sauvages. L'importance générale de la pollinisation entomophile et des divers insectes pollinisateurs est présentée, de même que l'intérêt particulier et les principes fondamentaux d'une action en faveur des abeilles sauvages au sein des DVR. Des recommandations opérationnelles sont formulées afin de fournir les ressources alimentaires et les sites de nidification nécessaires aux diverses espèces d'abeilles sauvages, ainsi que pour organiser la cohérence des actions dans l'espace et dans le temps.

**Mots-clés**

Abeilles sauvages, flore locale, nidification, dépendances routières, gestion, sauvegarde

 **Table des matières**

- Introduction
- Partie I. Les abeilles sauvages aujourd'hui : situation et enjeux
- Partie II. Fondements d'une action en faveur des abeilles sauvages dans les dépendances vertes routières
- Partie III. Recommandations opérationnelles pour la gestion des dépendances vertes routières
- Postface





## Why we should make road verges more wild bee-friendly, and how we can

### Summary

During the last twenty years, the decline of pollinating insects has raised concerns and questions among the scientific community but also within public authorities.

Among these insects, wild bees contribute significantly to the pollination of many crops and wild plants. Like many insects, they are victims of various pressures related to more intensive agricultural practices and the development of transport networks. The consequences on wild bee populations in Europe are such that today a number of species are threatened with extinction.

Roads are partly responsible for the pressures that affect wild bee populations, but in areas that have experienced environmental damage, road verges can help to overcome some of the problems. Indeed, in some places, road verges are the last sites that harbour the natural flora and its associated insects. They cover thousands of hectares on the national scale and are therefore linked to a wide variety of natural environments that make up the green network.

This document aims to show how roadside vegetation managers can take concrete action to conserve wild bees. The general importance of entomophilic pollination and the various pollinating insects are presented, as well as the particular interest and fundamental principles of action to support wild bees in road verges. Operational recommendations are made for providing food resources and nesting sites for the various wild bee species, as well as for ensuring actions are coherent in space and time.

### Keywords

Wild bees, local flora, nesting, road verges, management, protection



### Authors

Denis François  
Violette Le Féon

### Listen to

Denis François

Collection  
**SCIENTIFIC  
PUBLICATIONS**

Reference  
**OS12-A**

Publication  
date  
**October 2020**

Number  
of pages  
**118**

Language  
**English**



[Download  
free PDF  
file](#)

ISBN

**978-2-85782-755-9**



Table des matières

Introduction

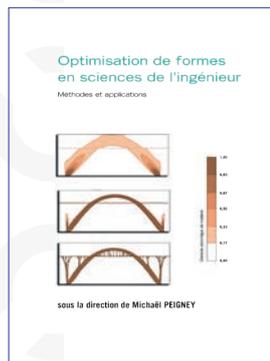
Part I. Wild bees today: status and issues

Part II. Fundamentals of action to support wild bees in road verges

Part III. Operational recommendations for the management of road verges

Postface





Sous la direction de  
Michaël Peigney

Collection  
OUVRAGES  
SCIENTIFIQUES

Référence  
OSI3

Date de  
parution  
Novembre 2018

Nombre  
de pages  
178

Langue  
Français

[PDF à  
télécharger  
gratuitement](#)

ISBN  
978-2-85782-744-3



## Optimisation de formes en sciences de l'ingénieur :

### Méthodes et applications

#### Résumé

Ce recueil donne un aperçu des méthodes d'optimisation de formes et de leurs applications en sciences de l'ingénieur, en mettant l'accent sur quelques contributions récentes de l'IFSTTAR, du CEREMA, et du CSTB. Les applications présentées concernent des thématiques physiques autour des matériaux et structures ainsi que des thématiques en traitement d'images numériques. Au fil de cet ouvrage, nous mettons en évidence certains liens et similitudes qui existent entre des problématiques au premier abord très différentes. Cet ouvrage a été rédigé avec un souci pédagogique constant pour être accessible au lecteur non spécialiste.

#### Mots-clés

Optimisation de formes, éco-conception de structures, traitement d'images, matériaux à changement de phase



#### Table des matières

- Introduction
- Chapitre 1. Méthodes de dimensionnement robuste en conception de structures
- Chapitre 2. Optimisation d'un écran antibruit
- Chapitre 3. Microstructures dans les matériaux à changement de phase
- Chapitre 4. Optimisation globale pour les contours actifs
- Chapitre 5. Optimisation de fonctions pseudo-bouliennes
- Conclusion



## Le béton recyclé

### Résumé

Le présent ouvrage traite du recyclage du béton concassé dans la fabrication de nouveaux bétons. Il résume l'essentiel des acquis du projet national de recherche RECYBETON, qui a mobilisé un grand nombre d'acteurs de la communauté technique française concernée entre 2012 et 2018. On commence par présenter la fabrication et les propriétés des granulats de béton recyclé. Puis on s'intéresse à l'utilisation de la partie fine de ce matériau dans la fabrication de liants. Cependant, dans le cas le plus courant, le béton concassé sera utilisé comme granulats de nouveaux bétons. Le béton recyclé ainsi obtenu voit certaines de ses propriétés modifiées, à des niveaux variables selon la propriété choisie et le taux de recyclage adopté. L'ouvrage détaille ensuite la formulation du béton recyclé, et son utilisation dans les structures, illustrée par la réalisation de cinq chantiers expérimentaux. On conclut sur une estimation de la ressource en granulats recyclés, sur les aspects normatifs, sur les pratiques nationales et sur les conditions pour un recyclage respectueux des impératifs du développement durable.

### Mots-clés

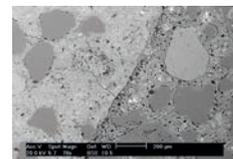
Analyse du cycle de vie, béton recyclé, chantiers, ciment, développement durable, durabilité, feu, formulation, granulats, normes, procédés, propriétés, recyclage, règlements, ressource



#### Table des matières

- Préface
- Comité éditorial
- Introduction
- Partie 1. Granulats de béton recyclé
- Partie 2. Liants incorporant des granulats de béton recyclé
- Partie 3. Le béton recyclé, de la fabrication au durcissement
- Partie 4. Propriétés du béton recyclé durci
- Partie 5. Formulation du béton recyclé
- Partie 6. Béton recyclé armé
- Partie 7. Chantiers expérimentaux
- Partie 8. Impact environnemental
- Partie 9. Mise en application du recyclage du béton
- Conclusion
- Bibliographie
- Annexes

### Le béton recyclé



sous la direction de  
François DE LARRARD et Horacio COLINA

**Sous la direction de**  
François De Larrard  
Horacio Colina

**Traduit de l'anglais par**  
André Lecomte

Collection  
**OUVRAGES  
SCIENTIFIQUES**

Référence  
**OSI4**

Date de  
parution  
**Novembre 2018**

Nombre  
de pages  
**792**

Langue  
**Français**



**PDF à  
télécharger  
gratuitement**

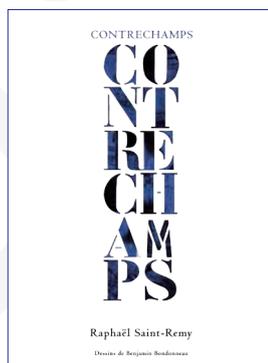
ISBN  
**978-2-85782-747-4**



**Livre broché  
à la vente  
55 € HT**

**Nous contacter**  
ISBN  
**978-2-85782-746-7**



**Auteur**

Raphaël Saint-Remy

**Dessins de**

Benjamin Bondonneau

**Web** **documentaire****HORS  
COLLECTION****Référence  
Contrechamps****Date de  
parution  
Octobre 2020****Nombre  
de pages  
240****Langue  
Français****[PDF à  
télécharger  
gratuitement](#)****ISBN  
978-2-85782-751-1****Livre broché  
à la vente  
20 € HT****[Nous contacter](#)****ISBN  
978-2-85782-750-4**

## Contrechamps

### Résumé

Le projet de [maquette urbaine](#) interactive de Champs-sur-Marne regroupe des chercheurs et artistes. Ensemble, ils explorent la ville dans ses multiples dimensions et inventent de nouvelles façons de la représenter, au-delà de la cartographie traditionnelle. Les 114 courts textes qui composent « Contrechamps » trouvent leur origine dans une série d'entretiens réalisés en 2018 par Raphaël Saint-Remy auprès d'habitants rencontrés au hasard des rues, des cafés, des commerces et de quelques institutions publiques. En prenant appui, selon les cas, sur un récit complet, une phrase, une expression ou un simple mot extraits de ces différents entretiens, Raphaël Saint-Remy a développé de courtes fictions formant autant de contre-chants fantasques et oniriques aux paroles recueillies. En guise de contrechamp à ces fictions, Benjamin Bondonneau a réalisé 12 dessins ayant pour cadre ce même territoire de Champs-sur-Marne. Tous proposent un point de vue sur la ville à la fois ancré dans le réel et kaléidoscopique – les différentes strates les composant offrant au lecteur une vision immédiatement plurielle du territoire ainsi mis en lumière.

[Raphaël Saint-Remy](#), musicien de formation, se consacre dans un premier temps à la musique contemporaine écrite, avant de se tourner vers la performance sonore et l'improvisation. Ce n'est que vers l'âge de quarante ans qu'il aborde l'écriture, menant ses travaux en parallèle avec son activité de musicien et de professeur en conservatoire.

Ont paru (aux éditions Le Chant du Moineau) :

- ▶ « Alpha », extrait du cycle de six pièces de théâtre « Le Mont Olympe ».
- ▶ « Des espèces en voie d'apparition », bestiaire d'animaux imaginaires. Livre-disque.

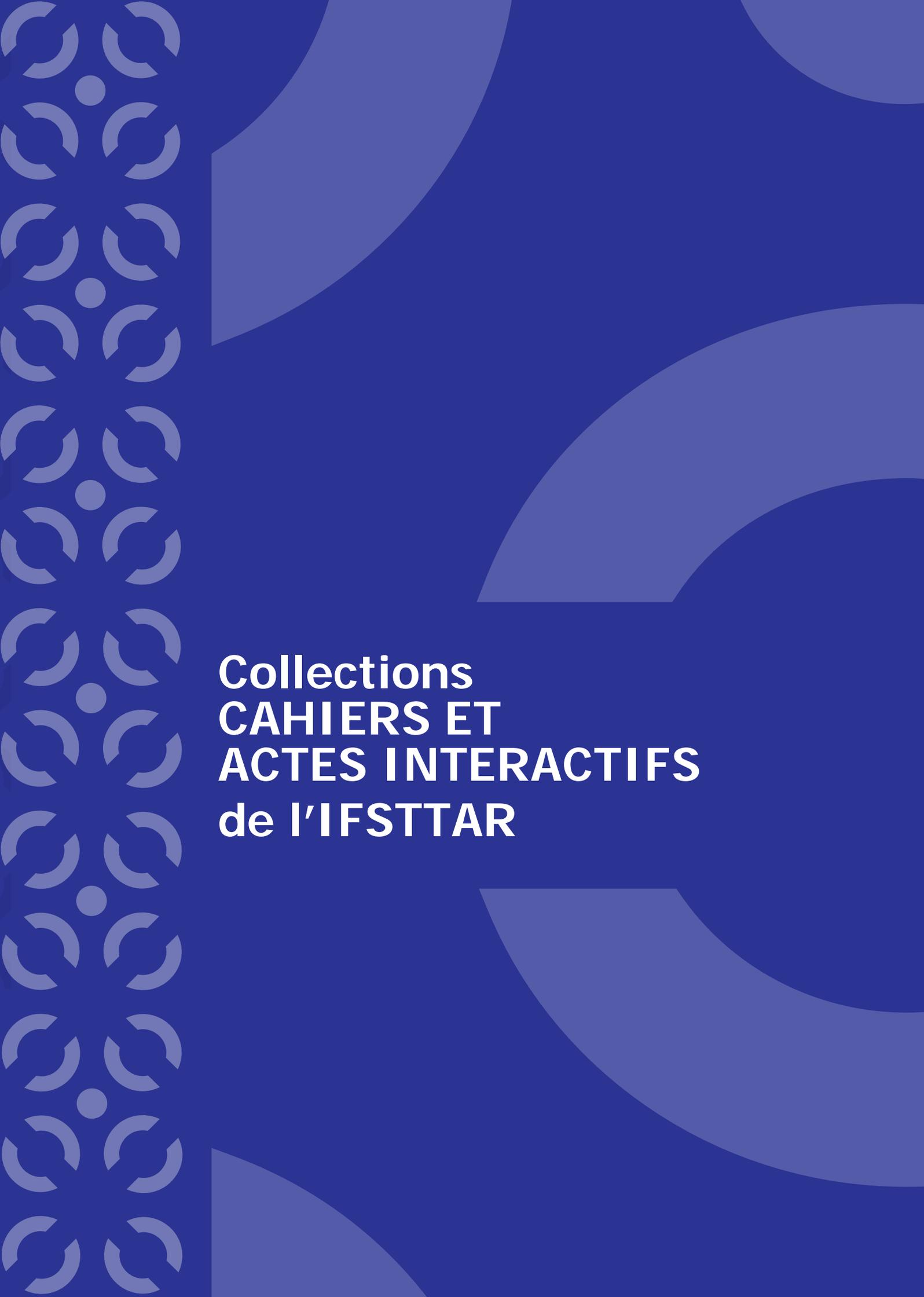
[Benjamin Bondonneau](#), après des études conjointes de clarinette (ENM Sarlat) et d'arts-plastiques (Beaux-Arts de Bordeaux 1993-1998), il continue et prolonge ces deux pratiques avec un engagement similaire.

Faisant objet de concerts, de résidences de créations, de commandes radiophoniques (Radio Dordogne, France Culture...), il mène des projets ayant trait à différents univers tels que les abeilles, la forêt, Elisée Reclus, l'eau, Darwin, la peinture de Jean Degottex, les falaises calcaires, Roger Caillois, la mémoire, les fantômes, la cartographie... tant en arts plastiques qu'en musique.

Il expose régulièrement son travail de peinture. Diverses thématiques sont envisagées les années récentes, en lien avec le travail musical, notamment avec le compositeur Jean-Yves Bosseur.

Il est membre de plusieurs ensembles musicaux.





**Collections  
CAHIERS ET  
ACTES INTERACTIFS  
de l'IFSTTAR**





## Auscultation des ouvrages d'art

Reconnaissance de l'état de tout ou partie d'un ouvrage et des pathologies associées

### Résumé

Le cahier traite de l'auscultation des ouvrages d'art dans leur globalité, en considérant à la fois les structures, les fondations, les équipements et les éléments de protection mais en excluant les sols. Il aborde l'ensemble des principaux matériaux constitutifs des ouvrages : béton, métal, maçonnerie, bois. Le cahier consiste en un recueil de méthodes d'auscultation des matériaux et des structures d'ouvrages d'art, qui a vocation à être enrichi au fur et à mesure de l'apparition de nouvelles méthodes d'auscultation. Il sera complété, en 2016, par un recueil de méthodologies de diagnostic combinant plusieurs méthodes d'auscultation selon un ordonnancement optimal afin de connaître l'état des ouvrages. Le cahier s'adresse aux 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.

### Mots-clés

Ouvrages d'art, auscultation, diagnostic, matériaux, structures, états des ouvrages

### Adresse URL

<https://www.ifsttar.fr/collections/CahiersInteractifs/CI11/index.html>

## Résultats des opérations de recherche APOS et MCV

### Résumé

La maîtrise de la durabilité et du risque structural sur le cycle de vie des infrastructures constitue un défi majeur pour les maîtres d'ouvrages, gestionnaires de patrimoines vieillissants. Ainsi, les ambitions des opérations de recherche APOS (Auscultation Pour des Ouvrages Sûrs) et MCV (Maîtrise du Cycle de Vie) sont de proposer :

une approche complète de l'évaluation non-destructive des matériaux et des structures pour fiabiliser le diagnostic et donc améliorer la maintenance et la durabilité,

une approche intégrale des structures incluant le risque structural, les mécanismes de dégradation, les méthodes d'inspection, de diagnostic, de surveillance et de gestion des ouvrages.

### Mots-clés

Ouvrages d'art, auscultation, diagnostic, matériaux, structures, états des ouvrages

### Adresse URL

<https://www.ifsttar.fr/collections/ActesInteractifs/AI11/index.html>



Auteurs

IFSTTAR & Cerema

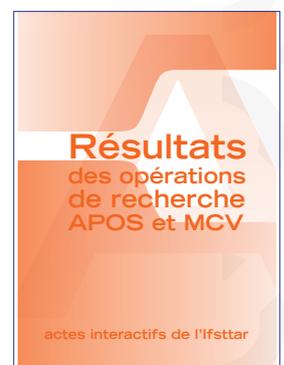
Collection  
CAHIERS ET ACTES  
INTERACTIFS

Référence  
CI11

Date de parution  
Octobre 2015

Langue  
Français

 Interview de  
Bruno Godart



Auteurs

IFSTTAR & Cerema

Collection  
CAHIERS ET ACTES  
INTERACTIFS

Référence  
AI11

Date de parution  
Octobre 2016

Langue  
Français



**Editors**

Brusque C.  
Bruyas M.P.  
Regan M.  
allais C.  
Victor T.  
Fort A.  
Tattegrain H.

**Collection**

**IFSTTAR  
E-PROCEEDINGS**

**Reference**

**A112**

**Publication date**

**March 2017**

**Language**

**English**

## DDI 2017 Proceedings

**Summary**

The 5<sup>th</sup> International Conference on Driver Distraction and Inattention, DDI2017, aimed to bring participants up-to-date on recent developments and trends in the field of inattention and distraction in driving, and to bring together researchers and practitioners. Participants presented and discussed current work covering basic and applied research, mitigation challenges, the latest policy developments, and priorities for research and countermeasures development.

**Keywords**

Distraction, inattention, driver, transport, knowledge, mitigation, countermeasures, policy

**URL**

<https://www.ifsttar.fr/collections/ActesInteractifs/A112/index.html>



**Éditeurs**

Delage P.  
Chevalier C.  
Cui Y.J.  
Semblat J.F.

**Collection**

**CAHIERS ET ACTES  
INTERACTIFS**

**Référence**

**A113**

**Date de**

**parution**

**Juin 2018**

**Langue**

**Français**

## Actes JNGG 2018

**Résumé**

Les 9<sup>èmes</sup> Journées Nationales de Géotechniques et de Géologie de l'Ingénieur, JNGG 2018, avaient pour objectif de transmettre aux participants les dernières avancées et tendances sur le domaine technique, et de rassembler les chercheurs et les ingénieurs intéressés par le sujet.

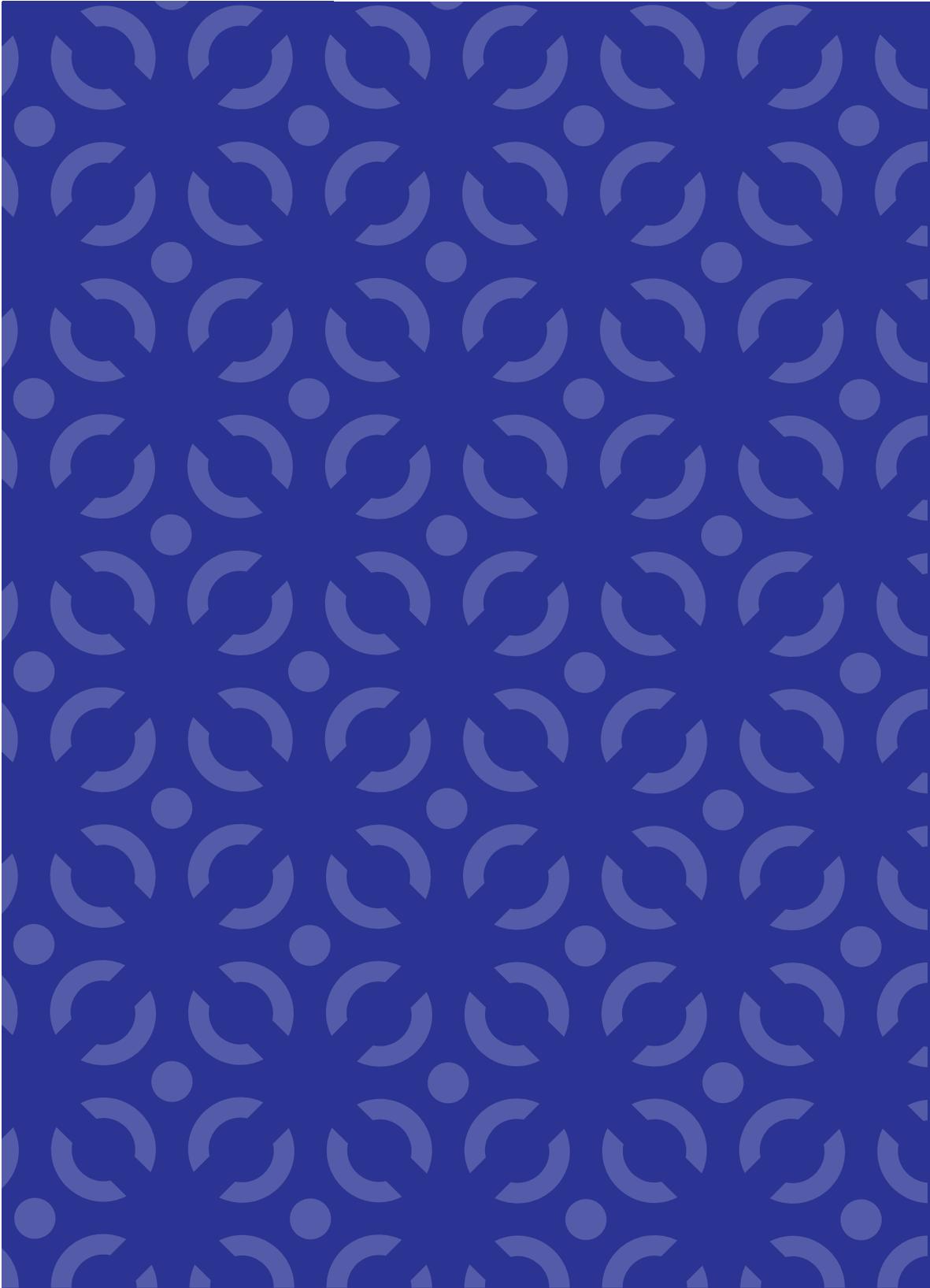
**Mots-clés**

Ouvrages géotechniques, auscultation, durabilité, géomatériaux, sols, roches, risques

**Adresse URL**

<https://www.ifsttar.fr/collections/ActesInteractifs/A113/index.html>





Conception et réalisation

Université Gustave Eiffel  
Vice-Présidence Recherche  
Service Diffusion des Savoirs et Ouverture à la Société

Mai 2022

[Formulaire de contact en ligne](#)

[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**