

# CHEOPS

Experimental and numerical database

Les données du Projet National CEOS.fr seront accessibles publiquement depuis le site internet :

<https://cheops.necs.fr/>



Pour accéder aux données, il est nécessaire de s'enregistrer au préalable. Certaines fiches d'identification d'expérimentation (FIDEX) sont d'ores-et-déjà disponibles.

## RECOMMANDATIONS POUR LA MAÎTRISE DES PHÉNOMÈNES DE FISSURATION



La maîtrise de la fissuration du béton armé et du béton précontraint est indispensable pour garantir la durabilité et la durabilité des structures ainsi que certaines propriétés telles que l'étanchéité à l'eau ou à l'air, la perméabilité, etc. Les recommandations ont pour objet de compléter les normes et codes actuels pour les ouvrages spéciaux et

plus particulièrement massifs, en prenant en compte leurs spécificités vis-à-vis de la fissuration et du retrait. Ces recommandations s'adressent aux ingénieurs concepteurs et aux praticiens chargés de projets. Ainsi, les règles d'engagement et recommandations qui sont proposées sont illustrées à la fin de chaque chapitre par des exemples de calcul ou d'utilisation de modèles ou, encore, de méthodes de mesure.



9 782839 784942

RECOMMANDATIONS POUR LA MAÎTRISE DES PHÉNOMÈNES DE FISSURATION

Plus d'informations sur le site : <http://www.irex.asso.fr/publications/>



L'ouvrage « **Recommandations pour la maîtrise des phénomènes de fissuration** » du projet national CEOS est disponible sous l'édition Presses des Ponts.

Matériaux - Procédés



De 2008 à 2014  
41 partenaires  
Budget : 5,6 M € HT

# CEOS

## Comportement et Évaluation des Ouvrages Spéciaux vis-à-vis de la fissuration et du retrait

Président : Pierre LABBÉ  
Directeur Technique : Philippe BISCH  
Directeur Scientifique : Jacky MAZARS  
Pilotes opérationnels : Danièle CHAUVEL et Claude ROSPARS

Le Projet National de recherche CEOS.fr s'est déroulé de 2008 à 2014 et a regroupé **41 partenaires** français (laboratoires, institutions de recherche, bureaux d'études, entreprises de construction, industriels, maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre). Il a donné lieu, d'une part, à des essais, les uns en grandeur réelle sur des blocs massifs, les autres en laboratoire ou sur maquettes et, d'autre part, à des développements de modèles de simulation en liaison avec le projet MEFISTO de l'ANR.

Les acquis expérimentaux ont été présentés à la communauté scientifique internationale (Workshops ConCrack) et les modèles ont fait l'objet de confrontations rassemblant une communauté d'experts de ces sujets évolutifs et complexes. Le Projet National CEOS.fr s'est également appuyé sur le retour d'expériences d'ouvrages en service et sur des résultats expérimentaux transmis par les différents partenaires.



## APPLICATIONS ET RETOMBÉES

- Fourniture d'outils d'ingénierie efficaces, aux concepteurs d'ouvrages
- Meilleur contrôle de la fissuration (essentiel pour maîtriser la durabilité des ouvrages)
- Large coopération internationale : benchmarks, séminaires, groupe fib, etc...
- Propositions de compléments à l'Eurocode 2



Le Projet National CEOS.fr a été financé par ses 41 partenaires et par le Ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE-DR). L'IREX (Institut pour la recherche appliquée et l'expérimentation en génie civil) était en charge de la gestion administrative et financière.



## LE CONTEXTE

La plupart des constructions en béton doivent satisfaire d'autres fonctions que celle de résistance : fissuration du béton armé, étanchéité à l'air ou à l'eau, durabilité et sécurité. La conception des ouvrages en béton fait appel de nos jours à l'Eurocode 2, basé sur une approche performantielle en relation avec la durabilité et la fonctionnalité à l'Etat-limite de service (ELS). Pour les ouvrages massifs et plus généralement les ouvrages spéciaux, les règles de l'Eurocode 2 ne correspondent pas toujours au fonctionnement global des éléments massifs pour lesquels les effets Thermo-Hydro-Mécaniques tels que la fissuration (espacement et ouverture des fissures), le retrait et le fluage sont prépondérants au jeune âge. **Pour faire face à ce problème, la Communauté française du génie civil a décidé en 2008 de lancer un programme de recherche collaboratif pour améliorer les outils de conception des ouvrages massifs en béton armé ou précontraint.**

## LES ESSAIS

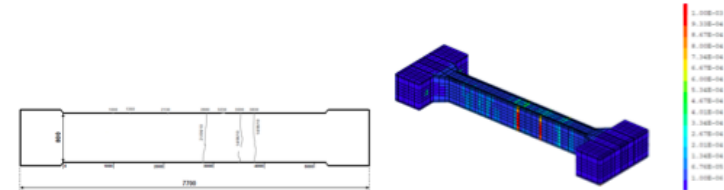
1. Essais sur des blocs prismatiques en béton armé en vraie grandeur sous chargement monotone,
2. Essais sur des blocs en béton armé à l'échelle 1/3 sous chargement continu ; l'objectif de ces essais est de mettre en évidence l'effet d'échelle par comparaison avec les essais sur des blocs en vraie grandeur et de vérifier la validité des clauses et des relations de l'Eurocode 2 donnant l'ouverture des fissures et leur espacement,
3. Essais sur des voiles en cisaillement à l'échelle 1/3 sous chargement monotone et cyclique,
4. Essais sur 9 gros tirants avec des taux de ferrailage divers.



Tous ces corps d'essais ont été largement instrumentés pour suivre et localiser la propagation des fissures tout au long des expérimentations et de mesurer l'espacement et l'ouverture des fissures. Les données obtenues à partir des divers instruments de mesure, y compris la corrélation d'image numérique (DIC), ont été enregistrées sur une base de données.

## LA MODÉLISATION : APPLICATION DES MODÈLES EXISTANTS ET DÉVELOPPEMENT DE MODÈLES

Grâce à un benchmark international et à un premier séminaire en décembre 2009, les modèles existants ont été testés et comparés. Les deux séminaires suivants, ConCrack2 en juin 2011 and ConCrack3 en mars 2012, ont permis aux chercheurs d'échanger leur savoir faire et les outils de modélisation existants.



En même temps, le projet MEFISTO lancé en 2008 par l'ANR, a permis d'élaborer les modèles suivants :

- Modélisation des effets sous chargement monotone en fonction des performances globales du matériau (modèle de contrainte-déformation) et du processus d'endommagement local (trajectoire et ouverture des fissures) ;
- Modélisation des effets Thermo-Hydro-Mécaniques couplés aux effets sur le béton au jeune âge et évaluation des contraintes induites et de l'endommagement local.

MEFISTO a aussi aidé à concevoir et à fabriquer les corps d'épreuve grandeur nature et à l'échelle 1/3 de CEOS.fr.

## L'INGENIERIE : RECOMMANDATIONS POUR LA MAITRISE DES PHENOMENES DE FISSURATION

Ces Recommandations ont pour objet de compléter les normes et codes actuels pour les ouvrages spéciaux et plus particulièrement massifs, en prenant en compte leurs spécificités vis-à-vis de la fissuration et du retrait. Ces recommandations s'adressent aux ingénieurs concepteurs et aux praticiens chargés de projet. Aussi, les règles d'ingénierie et recommandations qui sont proposées sont illustrées à la fin de chaque chapitre, par des exemples de calcul ou d'utilisation de modèles ou, encore, de méthodes de mesure.

*Les recommandations proposées ont d'abord été présentées dans le cadre du séminaire ConCrack4 organisé en suite de réunions du comité de l'EC2 à Ispra (Italie) en mars 2014.*



RECOMMANDATIONS POUR LA MAITRISE DES PHENOMENES DE FISSURATION

