

NF EN 13198

NOVEMBRE 2003

www.afnor.org

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients AFNOR.
Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of AFNOR customers.
All network exploitation, reproduction and re-dissemination, even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.



**DOCUMENT PROTÉGÉ
PAR LE DROIT D'AUTEUR**

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans accord formel.

Contacteur :
AFNOR – Norm'Info
11, rue Francis de Pressensé
93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tél : 01 41 62 76 44
Fax : 01 49 17 92 02
E-mail : norminfo@afnor.org

afnor

AFNOR
Pour : ETABLISSEMENTS PERIN ET COMPAGNIE SA

Email: rousseau@perinetcie.fr

Identité: LIZARAZU Dominica

Client : 3967100

Le : 21/01/2022 à 08:53

Diffusé avec l'autorisation de l'éditeur

Distributed under licence of the publisher

norme européenne

NF EN 13198

Novembre 2003

norme française

Indice de classement : **P 19-826**

ICS : 91.020 ; 91.100.30

Produits préfabriqués en béton

Mobilier urbain et de jardin

E : Precast concrete products — Street furniture and garden products

D : Betonfertigteile — Straßenmöbel und Gartengestaltungselemente

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 5 octobre 2003 pour prendre effet le 5 novembre 2003.

Correspondance

La Norme européenne EN 13198:2003 a le statut d'une norme française.

Analyse

Le présent document spécifie les prescriptions relatives au mobilier urbain et de jardin préfabriqué en béton.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : mobilier urbain, mobilier de jardin, produit en béton, élément préfabriqué, définition, spécification, spécification de matière, résistance à la compression, caractéristique géométrique, état de surface, résistance mécanique, enrobage, armature de béton armé, résistance aux intempéries, résistance au gel-dégel, essai, essai de conformité, marquage, étiquetage.

Modifications

Corrections



Produits industriels en béton

BNIB PIB

Membres de la commission de normalisation

Président : M ELGUEDJ

Secrétariat : M GENETZKOW — BNIB

| | | |
|------|---------------|--|
| | | UNA MACONNERIE-CARRELAGE |
| M | ALEXANDRE | BUREAU VERITAS |
| M | ANDIN | RECTOR SA |
| M | BALOCHE | CSTB |
| M | BATAILLE | BATAILLE MATERIAUX |
| M | BAZIN | CSTB |
| M | BESOZZI | UNFOHLM |
| M | BLACHERE | AUXIRBAT |
| MME | BOURDETTE | ATILH -BNLH |
| M | BRIN | CEP CONTROLE ET PREVENTION |
| M | CHASSEIGNAUX | SOPREL SA |
| M | CHENAF | CSTB |
| M | COSTE | AIPCR (ASSOCIATION MONDIALE DE LA ROUTE) |
| M | CRETON | BNS |
| M | CROGUENNEC | SOTUBEMA |
| M | DE CHEFDEBIEN | CERIB |
| M | DELMAS | SEAC GF GUIRAUD FRERES |
| M | DELMOITIE | L'INDUSTRIELLE DU BETON |
| M | DELORT | ATILH |
| M | DEMANGE | CTBA/BNBA |
| M | DURAND | UNION NATIONALE DE LA MACONNERIE |
| M | DURANT | SNCF — DION DES ACHATS |
| M | ELGUEDJ | FIB |
| M | ESTADIEU | SERCE |
| M | FAUCON | CERIB |
| M | GILBERT | UMGO/EGF-BTP |
| M | GRANIER | BUREAU VERITAS |
| MLLE | GUYOT | CEBTP |
| M | HESLING | AFNOR NORMALISATION |
| M | HUREZ | CERIB |
| M | JACQUES | LCPC — BNSR |
| MME | KOPLEWICZ | UNM |
| M | LAINÉ | FIB |
| M | LEBLANC | SETRA |
| M | LEBLANC | BONNA SABLA SA |
| M | LEFLOCH | EEG — SIMECSOL |
| M | LUCAS | CTICM |

| | | |
|------|------------------|---|
| M | MAHEUT | CAPEB |
| M | MARTIN | BUREAU VERITAS |
| M | MERLET | CSTB |
| M | NGUYEN | SERVICE TECHNIQUE DES BASES AERIENNES |
| M | PAILLE | SOCOTEC |
| M | PEREZ | MINISTERE DE L'INDUSTRIE |
| MME | PERO | CTOA |
| M | PINÇON | BNTEC/FFB |
| M | PONTHIER | AIMCC |
| M | PY | SARET FRANCE |
| M | REGRETTIER | CTTB |
| M | ROQUE | OTEP |
| M | SENIOR | UNSFA |
| M | THONIER | FNTP |
| M | TISON | BMI BETON MOULE INDUSTRIEL |
| M | TISON | CSFSBA |
| M | TOURTIER | CRAM BRETAGNE |
| M | TRINH | CETEN APAVE INTERNATIONAL |
| MME | VALLADEAU-RONCIN | FIB |
| M | VALLES | CERIB |
| MLLE | VINCENSINI | AFNOR CERTIFICATION |
| M | WEBER | FRANCE TELECOM — DIVISION RESEAUX REGIONAUX |
| M | ZURESCO | STRADAL |

Avant-propos national

1) *Le présent document n'est pas destiné à être harmonisé et ne servira donc pas de support à un marquage CE.*

2) *Références aux normes françaises*

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article «Références normatives» et les normes françaises identiques est la suivante :

EN 12620 : NF EN 12620 (indice de classement : P 18-601)

EN 13369 : NF EN 13369 (indice de classement : P 19-800)

**NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD**

EN 13198

Mai 2003

ICS : 91.100.30

Version française

Produits préfabriqués en béton — Mobilier urbain et de jardin

Betonfertigteile — Straßenmöbel
und Gartengestaltungselemente

Precast concrete products — Street furniture
and garden products

La présente norme européenne a été adoptée par le CEN le 10 mars 2003.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central ou auprès des membres du CEN.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version faite dans une autre langue par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale, et notifiée au Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Secrétariat Central : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

Sommaire

| | Page |
|--|------|
| Avant-propos | 3 |
| Introduction | 4 |
| 1 Domaine d'application | 4 |
| 2 Références normatives | 4 |
| 3 Termes et définitions | 4 |
| 4 Prescriptions | 5 |
| 5 Méthodes d'essai | 8 |
| 6 Évaluation de la conformité | 9 |
| 7 Marquage et étiquetage | 9 |
| Annexe A (informative) Résistance au gel-dégel sans sels de déverglaçage | 10 |
| Annexe B (informative) Résistance au gel-dégel avec sels de déverglaçage | 12 |
| Bibliographie | 17 |

Avant-propos

Le présent document EN 13198:2003 a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 229 «Produits préfabriqués en béton», dont le secrétariat est tenu par AFNOR.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en novembre 2003, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en novembre 2003.

Les Annexes A et B sont informatives.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Suède et Suisse.

Page 4
EN 13198:2003

Introduction

La présente Norme européenne couvre une vaste gamme de produits largement utilisés dans notre environnement quotidien et qui ont une fonction décorative importante. Compte tenu de la grande variété de ces produits, la présente norme définit un certain nombre de prescriptions minimales pour l'ensemble des produits ainsi que des prescriptions particulières pour certains produits spécifiques.

1 Domaine d'application

La présente Norme européenne spécifie les prescriptions relatives au mobilier urbain et de jardin préfabriqué en béton.

Ce type de produits et accessoires préfabriqués dépourvus de fonction structurale peut être utilisé dans les espaces publics et privés tels que jardins, parcs, allées, places, essentiellement à des fins d'aménagements paysagers, sans toutefois être soumis à des charges dues au trafic de véhicules. Ces produits peuvent également être utilisés pour des applications intérieures.

Ces produits comprennent, par exemple : les produits meublants tels que les bancs, sièges, tables, jeux, marches, jardinières, bacs à fleurs, fontaines, tableaux d'affichage, signalisation dans les rues, poteaux de signalisation routière, panneaux lumineux, barbecues, boîtes aux lettres, poteaux pour fil à linge, poubelles, statues, colonnes décoratives et bornes, couronnements de murs ; les produits de stabilisation des sols non soumis à des charges d'exploitation et ne dépassant pas une hauteur totale de 1 m, tels que les jardinières empilables, les parois avec végétation ; les produits d'aménagement des sols tels que les grilles d'arbres et autres grilles, les pas japonais.

La présente norme ne couvre ni les pavés, dalles, bordures, clôtures, caniveaux drainants, glissières de sécurité, murs de retenue, ni les murs antibruit.

2 Références normatives

Cette Norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette Norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

EN 12620:2002, *Granulats pour béton*.

EN 13369:2001, *Règles communes pour les produits préfabriqués en béton*.

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme européenne, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1 dimension réelle

dimension du produit telle que mesurée

3.2 mise en œuvre continue

disposition d'éléments contigus dans laquelle la position de chaque élément dépend de la dimension critique de l'élément identique suivant

3.3 armature anticorrosion

armature dans un matériau naturellement résistant à la corrosion ou revêtue d'une couche de protection ; par exemple : armature galvanisée, armature en acier inoxydable, armature revêtue d'une résine époxy

3.4 enrobage

distance entre la surface du béton la plus proche et la surface d'une armature

3.5

enrobage (nominal) prévu au projet

valeur de l'enrobage indiquée dans les documents du projet et faisant référence à la distance entre l'armature en acier et la surface du béton

3.6

béton de granulats légers

béton dont la masse volumique sèche est comprise entre 800 kg/m³ et 2 000 kg/m³. Il est obtenu en utilisant exclusivement ou partiellement des granulats légers

3.7

enrobage minimal

valeur minimale de l'enrobage égale à l'enrobage prévu au projet moins les tolérances

3.8

béton de granulats courants

béton dont la masse volumique sèche est comprise entre 2 000 kg/m³ et 2 600 kg/m³

3.9

traitement secondaire

procédé de fabrication destiné à texturer l'ensemble du produit ou l'une de ses surfaces et réalisé après la phase primaire de fabrication (c'est-à-dire lavage ou sablage)

3.10

dimension de fabrication

dimension visée par le fabricant, correspondant généralement aux dimensions indiquées dans le projet ou dans la documentation du fabricant

4 Prescriptions

4.1 Matériaux

Pour les prescriptions concernant les matériaux, le 4.1 de l'EN 13369:2001 doit être appliqué.

4.2 Production

Pour les prescriptions concernant la production, le 4.2 de l'EN 13369:2001 doit être appliqué.

De plus, le béton doit satisfaire une des prescriptions de résistance minimale indiquées au Tableau 1. La classe minimale permettant d'assurer la durabilité est indiquée au Tableau 1 en fonction du type de béton utilisé.

Le fabricant peut démontrer la conformité en utilisant d'autres méthodes d'essai que l'essai de compression (exemple : essai de fendage ou essai de flexion réalisé sur une éprouvette ou sur l'élément entier).

Tableau 1 — Classe minimale de résistance à la compression

| Type de béton | Classe minimale de résistance à la compression (cylindre/cube) N/mm ² |
|---|---|
| Béton de granulats courants | C 25/30 |
| Béton de granulats courants ne comportant pas de granulats de diamètre supérieur à 5,6 mm | C 20/25 |
| Béton de granulats légers | LC 12/13 |

4.3 Produits finis

4.3.1 Caractéristiques géométriques

Les tolérances dimensionnelles ne sont pertinentes que pour l'alignement et/ou l'emboîtement. Le fabricant doit déclarer la dimension critique à laquelle doivent correspondre les tolérances dimensionnelles indiquées au Tableau 2 (voir 5.2).

Tableau 2 — Tolérances dimensionnelles en fonction de la dimension critique et du type d'utilisation

| Dimension critique | Mise en œuvre continue | Mise en œuvre discontinue |
|--------------------|------------------------|---------------------------|
| ≤ 1 m | ± 5 mm | ± 15 mm |
| > 1 m | ± 10 mm | ± 15 mm |

Pour les éléments à emboîtement en particulier, les tolérances doivent être déclarées par le fabricant et permettre l'emboîtement.

4.3.2 Caractéristiques de surface

Le produit est jugé non conforme si des fissures sont visibles dans les conditions spécifiées en 5.3.

L'aspect est subjectif. Il est recommandé de déterminer les limites acceptables par comparaison avec des échantillons approuvés, avec la documentation du fabricant ou avec l'échelle CIB (rapport CIB N° 24).

4.3.3 Enrobage des armatures

Selon le type de béton, la classe de résistance à la compression et l'absorption d'eau (rapportée à la masse du béton), l'enrobage minimal (voir 5.6) ne doit pas être inférieur aux valeurs spécifiées dans le Tableau 3.

Tableau 3 — Enrobage minimal

| Type de béton | Classe minimale de résistance à la compression | Valeur maximale du coefficient d'absorption d'eau % | Enrobage minimal mm | Remarques |
|---|--|--|------------------------|--|
| Béton de granulats courants | C 20/25 | / | 20 | Uniquement pour le béton de granulats courants ne comportant pas de granulats de dimension supérieure à D = 5,6 mm. Dans le cas où l'on utilise des armatures anticorrosion, l'enrobage minimal peut être réduit de 5 mm. |
| | C 25/30 | / | 20 | Dans le cas où l'on utilise des armatures anticorrosion, l'enrobage minimal peut être réduit de 5 mm. |
| | C 30/37 C 35/45 | 6,5 | 15 | |
| | C 40/50 | 6 | 10 | Uniquement pour les produits d'une épaisseur maximale inférieure à 80 mm. |
| Béton de granulats légers | LC 12/13 | / | 20 | Il convient d'utiliser uniquement des armatures anticorrosion. |
| NOTE Par ailleurs, il est recommandé que l'enrobage soit au minimum égal à 1,25 fois la dimension du plus gros granulats (D) conformément à EN 12620. | | | | |

4.3.4 Sécurité à l'emploi

Les prescriptions relatives à la sécurité à l'emploi doivent se référer à l'usage final prévu pour les produits.

Le fabricant doit indiquer les limites d'emploi des produits de stabilisation des sols (tels que les jardinières empilables, les parois avec végétation, etc.), comme la hauteur maximale et, éventuellement, les charges d'exploitation auxquelles les produits peuvent être soumis pour l'accès ou l'entretien des ouvrages.

La sécurité à l'emploi doit être vérifiée à la conception ou par essai de chargement. Par ailleurs, pour les produits scellés, le fabricant doit fournir des recommandations concernant la mise en place, la manutention et l'usage prévu.

4.3.5 Résistance aux agressions climatiques

4.3.5.1 Produits pour emploi à l'extérieur, non soumis au gel-dégel

Pour les produits en béton de granulats courants, le coefficient d'absorption d'eau ne doit pas dépasser 7,5 % (voir 5.4).

4.3.5.2 Produits pour emploi à l'extérieur soumis au gel-dégel, mais non soumis au contact de sels de déverglaçage

Les produits pour emploi extérieur non soumis au contact de sels de déverglaçage sont dispensés d'essais directs de gel-dégel (voir 5.7) s'ils satisfont à la fois aux deux prescriptions ci-après :

- a) pour les produits en béton de granulats courants, le coefficient d'absorption d'eau doit être inférieur à 7 % en masse ; pour les produits en béton de granulats légers, le coefficient d'absorption d'eau doit être inférieur à 15 % en masse ;
- b) pour les produits en béton de granulats courants, la classe de résistance minimale doit être C 30/37 ; pour les produits en béton de granulats légers, la classe de résistance minimale doit être LC 12/13.

Lorsqu'on procède à l'essai direct de gel-dégel (voir 5.7) et si l'aspect est important, le produit ne doit pas présenter, après essai, des excroissances, creux, écaillages ou craquelures visibles sur la surface sèche du produit à une distance de 2 m dans des conditions de lumière naturelle.

4.3.5.3 Produits pour emploi extérieur soumis au gel-dégel et au contact de sels de déverglaçage

Les produits destinés à des applications extérieures qui sont soumis au gel-dégel et au contact de sels de déverglaçage sont dispensés d'essais directs de résistance au gel-dégel avec sels de déverglaçage (voir 5.8) s'ils satisfont à la fois aux deux prescriptions ci-après :

- a) le coefficient d'absorption d'eau doit être inférieur à 6,0 % en masse ;
- b) la classe de résistance minimale doit être C 35/45.

Par ailleurs, des granulats non gélifs doivent être utilisés pour les produits soumis à un traitement secondaire, conformément à l'article 5 de l'EN 12620:2002.

Lorsqu'on procède à l'essai direct de résistance au gel-dégel avec sels de déverglaçage (voir 5.8), la perte de masse doit être au maximum de 1,5 kg/m².

4.3.6 Autres prescriptions

Certains produits doivent satisfaire à des prescriptions complémentaires liées à leur usage spécifique. Ce type de prescription ne doit être pris en considération que lorsqu'il est pertinent. Un même produit peut avoir à satisfaire à plusieurs prescriptions particulières.

Les propriétés des produits qui indiquent l'aptitude à l'emploi doivent être démontrées par le fabricant.

Par exemple :

- les dimensions et les tolérances dimensionnelles des blocs à vélos doivent être telles que les bicyclettes puissent être logées et maintenues en toute sécurité (exemple les vélos d'une même rangée ne doivent pas être en contact avec les câbles ou les guidons des autres vélos) ;

- les produits destinés à contenir de l'eau doivent être étanches dans les conditions appropriées ;
- les produits comportant des connexions électriques doivent être conformes aux normes de sécurité électrique en vigueur ; ils doivent satisfaire à un certain nombre de critères de performances, dont l'un ou plusieurs de ceux indiqués ci-après :
 - résistance : capacité à résister aux forces auxquelles ces produits seront soumis pendant leur durée de vie, y compris les forces causées par les charges externes, les contraintes ou les déformations imposées ainsi que les forces nécessaires à la stabilité ;
 - ductilité : définie au sens strict comme l'aptitude à supporter des déformations inélastiques relativement importantes sans réduction significative de la résistance ; il convient que les éléments puissent supporter des surcharges sans perte de résistance brutale ;
 - durabilité : résistance aux incidences négatives des variations de température et de l'exposition à l'humidité ou à d'autres agents corrosifs selon l'usage prévu.

5 Méthodes d'essai

5.1 Généralités

Les essais décrits dans la présente norme ou, à défaut, dans la EN(V) correspondante, doivent être les essais de référence.

Le fabricant peut proposer des variantes par rapport aux méthodes décrites dans la présente norme à condition qu'une corrélation avec la méthode de référence soit établie.

5.2 Dimensions

Le matériel de mesure doit être précis à $\pm 0,5$ mm près dans le domaine d'utilisation.

5.3 Aspect de surface

Un observateur se tient à une distance minimale de deux mètres des produits et/ou des échantillons à comparer dans des conditions de lumière naturelle et avec leur surface sèche.

5.4 Mesure de l'absorption d'eau

La méthode d'essai décrite dans le 5.1.2 de l'EN 13369:2001 doit être appliquée.

5.5 Résistance à la compression

La méthode d'essai décrite dans le 5.1.1 de l'EN 13369:2001 doit être appliquée.

5.6 Enrobage

La mesure de l'enrobage des armatures peut être réalisée par des méthodes destructives ou non destructives avec une précision établie grâce à des essais avec un enrobage connu. Pour les produits comportant des surfaces de granulats exposées, le résultat ne doit pas tenir compte de la partie extérieure du granulats non enrobée.

5.7 Résistance au gel-dégel sans sels de déverglaçage

Il convient d'appliquer la méthode d'essai décrite dans l'Annexe informative A.

5.8 Résistance au gel-dégel avec sels de déverglaçage

Il convient d'appliquer la méthode d'essai décrite dans l'Annexe informative B.

6 Évaluation de la conformité

6.1 Généralités

Le 6.1 de l'EN 13369:2001 doit être appliqué.

6.2 Essais de type du produit

Le 6.2 de l'EN 13369:2001 doit être appliqué.

6.3 Contrôle de la production en usine

Il est recommandé d'appliquer les 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5. et 6.3.6 de l'EN 13369:2001.

7 Marquage et étiquetage

7.1 Sur le produit

Les informations suivantes doivent figurer sur chaque élément ou, à défaut, sur chaque unité de colisage :

- identification du fabricant ou de l'usine ;
- identification de la date de fabrication ;
- référence à la présente Norme européenne.

7.2 Sur le bordereau de livraison, la facture ou la déclaration du fabricant

Les informations suivantes doivent figurer sur le bordereau de livraison, la facture ou la déclaration du fabricant :

- identification du fabricant ou de l'usine ;
- identification de la date de fabrication ;
- identification du produit (nom commercial) ;
- adresse de l'usine ;
- référence de la (des) norme(s) technique(s) correspondante(s) ;
- identification de la présente norme par son numéro de Norme européenne.

Annexe A (informative)

Résistance au gel-dégel sans sels de déverglaçage

A.1 Éprouvettes

Réaliser l'essai sur des éléments entiers d'au moins 28 jours. S'il n'est pas possible de réaliser l'essai sur des éléments entiers, la méthode de prélèvement de l'échantillon peut être laissée au choix du fabricant. L'éprouvette doit comporter une face supérieure d'une superficie comprise entre 7 500 mm² et 25 000 mm² ; cette face est la surface d'essai. S'il faut découper un élément pour obtenir une éprouvette remplissant ces conditions, celle-ci doit être sciée lorsque l'élément a au moins 28 jours.

A.2 Appareillage

Enceinte de réfrigération à circulation d'air forcée, capable de produire les caractéristiques de température indiquées au A.4 ; et cuve d'immersion.

NOTE L'essai peut être réalisé soit à l'aide d'un appareillage automatique soit par des moyens manuels.

A.3 Préparation des éprouvettes

Placer les éprouvettes pendant trois jours dans la cuve d'immersion remplie d'eau à (20 ± 5) °C. Retirer les éprouvettes et retirer l'excès d'eau à l'aide d'un chiffon humide.

A.4 Mode opératoire

Immédiatement après la préparation des éprouvettes, les placer verticalement dans l'enceinte de réfrigération. Afin d'assurer une libre circulation de l'air, disposer les éprouvettes de sorte que :

- la distance entre deux éprouvettes soit ≥ 40 mm ;
- la distance entre les parois verticales de l'enceinte et les éprouvettes soit ≥ 100 mm ;
- la distance entre le fond de l'enceinte et la surface inférieure des éprouvettes soit ≥ 30 mm ;
- la distance entre la paroi supérieure de l'enceinte et la surface supérieure des éprouvettes soit ≥ 100 mm.

Si les éprouvettes sont maintenues en position pendant l'essai par un cadre, celui-ci ne doit pas gêner la libre circulation de l'air.

Un cycle de gel-dégel complet comprend une phase de réfrigération, une phase de gel et une phase de dégel.

Pour la réfrigération des éprouvettes, réduire la température de l'air dans l'enceinte de réfrigération à (-20 ± 5) °C dans un délai de $2 \text{ h} \pm 30 \text{ min}$.

NOTE Lorsque les éprouvettes sont placées dans une enceinte pré-réfrigérée, il peut être nécessaire d'utiliser des éprouvettes de ballast pour obtenir la vitesse de réfrigération spécifiée.

Pour la phase de gel, maintenir l'air à (-20 ± 5) °C pendant 1 h 15 min \pm 5 min.

Pour la phase de dégel, immerger les éprouvettes dans de l'eau pendant 1 h à 2 h immédiatement après la phase de gel. La température finale de l'eau doit être de (20 ± 5) °C.

L'interruption des cycles n'est admise qu'à la fin de la phase de dégel et les éprouvettes doivent rester immergées. Chaque interruption ne doit pas dépasser 96 h. Noter toutes les interruptions dépassant 24 h.

Au bout de 25 cycles de gel-dégel, conserver les éprouvettes pendant sept jours entre 15 °C et 30 °C, avec une humidité relative minimale de 40 %.

Vérifier le nombre d'excroissances, creux, écaillages ou craquelures visibles sur la surface sèche de l'éprouvette à une distance de 2 m dans des conditions de lumière naturelle.

A.5 Rapport d'essai

Les informations suivantes doivent figurer dans le rapport d'essai :

- a) le nombre d'excroissances, creux, écaillages ou craquelures visibles ;
- b) la superficie de la surface d'essai en millimètres carrés.

Annexe B (informative)

Résistance au gel-dégel avec sels de déverglaçage

B.1 Principe

L'éprouvette est préparée puis soumise à 28 cycles de gel-dégel tandis que sa surface est recouverte d'une solution à 3 % de NaCl. Les matériaux écaillés sont récupérés et pesés ; le résultat est exprimé en kg/m^2 .

B.2 Échantillonnage

L'éprouvette doit avoir une épaisseur qui ne dépasse pas 103 mm et comporter une face supérieure d'une superficie comprise entre $7\,500\text{ mm}^2$ et $25\,000\text{ mm}^2$; cette face est la surface d'essai. S'il faut découper un élément pour obtenir une éprouvette remplissant ces conditions, celle-ci doit être sciée lorsque l'élément a au moins 20 jours.

B.3 Matériaux

B.3.1 Eau potable.

B.3.2 Solution d'essai composée de 97 % d'eau potable et 3 % en masse de NaCl.

Colle servant à coller la feuille de caoutchouc sur l'éprouvette en béton. La colle doit être résistante à l'environnement considéré.

NOTE Les colles-contact se sont avérées convenir à cet effet.

B.3.3 Caoutchouc silicone ou autre matériau destiné à réaliser l'étanchéité entre l'éprouvette et la feuille de caoutchouc et à combler les chanfreins éventuels sur le pourtour de l'éprouvette.

B.4 Appareillage

B.4.1 Scie pour le découpage de l'éprouvette en béton.

B.4.2 Enceinte climatique à une température de (20 ± 2) °C et un taux d'humidité relative de (65 ± 10) %. Dans cette enceinte, le taux d'évaporation d'une surface d'eau libre doit être de (200 ± 100) g/m^2 en (240 ± 5) min. L'évaporation doit être mesurée en utilisant un récipient de 40 mm de profondeur environ et d'une section transversale de $(22\,500 \pm 2\,500)$ mm^2 , rempli jusqu'à (10 ± 1) mm du bord.

B.4.3 Feuille de caoutchouc de $(3 \pm 0,5)$ mm d'épaisseur, résistante à la solution saline utilisée et suffisamment élastique jusqu'à une température de -20 °C.

B.4.4 Isolation thermique en polystyrène de (20 ± 1) mm d'épaisseur, avec un coefficient de conductivité thermique compris entre $0,035\text{ W/m.K}$ et $0,04\text{ W/m.K}$, ou autre isolant équivalent.

B.4.5 Film polyéthylène de 0,1 mm à 0,2 mm d'épaisseur.

B.4.6 Enceinte de réfrigération comportant un dispositif de régulation de la réfrigération et du chauffage en fonction du temps avec une capacité et un système de circulation de l'air permettant de respecter la courbe température de la Figure B.3.

B.4.7 Thermocouples, ou autre dispositif de mesure équivalent, pour mesurer la température de la solution d'essai à la surface des éprouvettes avec une précision de $\pm 0,5$ °C.

B.4.8 Récipient pour recueillir le matériau écaillé. Il doit convenir pour une utilisation jusqu'à 120 °C et résister au chlorure de sodium.

B.4.9 Papier filtre pour recueillir le matériau écaillé.

B.4.10 Pinceau de 20 mm à 30 mm de large, recoupé à une longueur d'environ 20 mm, pour brosser le matériau écaillé.

B.4.11 Pissette remplie d'eau potable pour laver le matériau écaillé et éliminer le sel.

B.4.12 Étuve assurant une température de (105 ± 5) °C.

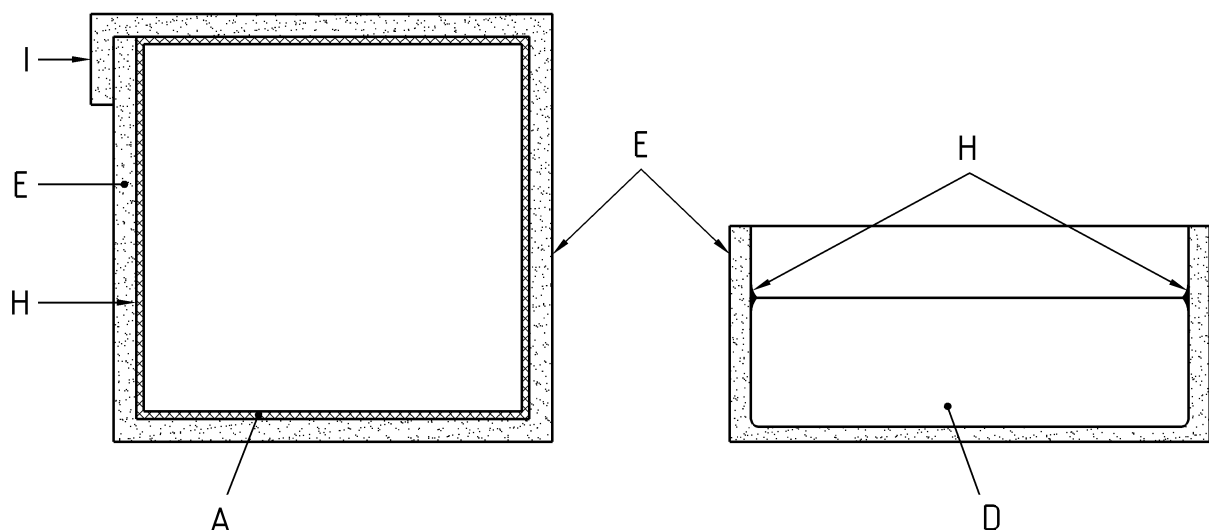
B.4.13 Balance d'une précision de $\pm 0,05$ g.

B.4.14 Pied à coulisse d'une précision de $\pm 0,1$ mm.

B.5 Préparation des éprouvettes

Lorsque les éprouvettes sont au moins âgées de 28 jours et, sauf pour un contrôle de réception, au plus de 35 jours, ôter tout éclat ou matériau qui se serait détaché. Conserver les éprouvettes pendant (168 ± 5) h dans l'enceinte climatique à une température de (20 ± 2) °C, avec une humidité relative de (65 ± 10) % et un taux d'évaporation au cours des (240 ± 5) premières minutes de (200 ± 100) g/m² mesuré comme indiqué en B.4. Les éprouvettes doivent être espacées au minimum de 50 mm. Au cours de cette phase, la feuille de caoutchouc est collée sur toutes les faces de l'éprouvette, sauf sur la surface d'essai. Utiliser le caoutchouc silicone ou un autre produit d'étanchéité pour garnir le chanfrein sur le pourtour de l'éprouvette et réaliser l'étanchéité autour de la surface d'essai, dans l'angle entre le béton et la feuille de caoutchouc, afin d'empêcher l'eau de pénétrer entre cette dernière et l'éprouvette. Le bord de la feuille de caoutchouc doit dépasser de (20 ± 2) mm au-dessus de la surface d'essai.

NOTE La colle est normalement appliquée sur le béton et sur le caoutchouc. La manière de coller la feuille de caoutchouc qui est représentée sur la Figure B.1 s'est avérée convenir.



Légende

A Surface d'essai

D Éprouvette

E Feuille de caoutchouc

H Cordon d'étanchéité

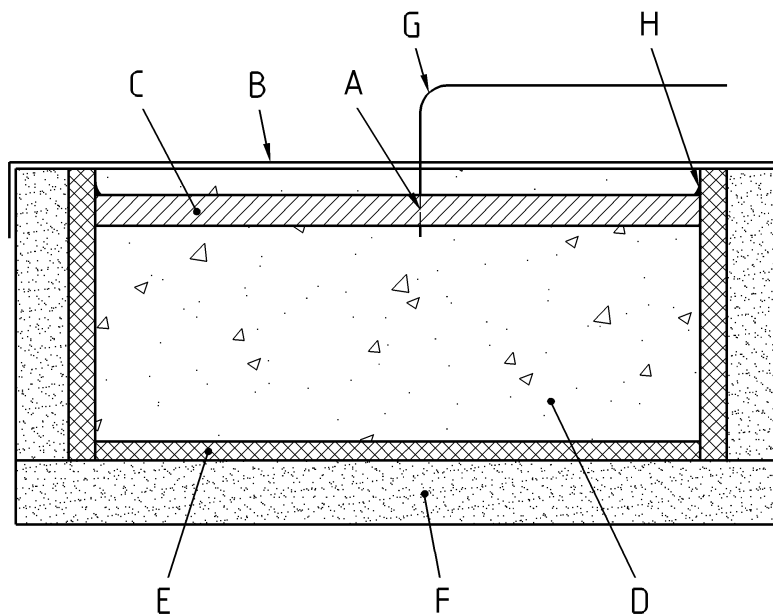
I Recouvrement

Figure B.1 — Exemple d'une coupe transversale de l'éprouvette, avec la feuille de caoutchouc et un cordon d'étanchéité (à droite), et éprouvette vue en plan (à gauche)

La surface d'essai A est déterminée à partir de la moyenne de trois mesures, au millimètre près, de sa longueur et de sa largeur. Après la cure dans l'enceinte climatique, il faut verser de l'eau potable à une température de (20 ± 2) °C sur la surface d'essai sur une hauteur de (5 ± 2) mm. Ce niveau doit être maintenu pendant (72 ± 2) h à (20 ± 2) °C et peut servir à apprécier l'efficacité de l'étanchéité entre l'éprouvette et la feuille de caoutchouc.

Avant le cycle de gel-dégel, toutes les surfaces de l'éprouvette, à l'exception de la surface d'essai, doivent être isolées. Cela peut être réalisé pendant la cure. L'isolation thermique doit respecter les indications de la clause B.4.

15 min à 30 min avant de placer les éprouvettes dans l'enceinte de réfrigération, il faut remplacer l'eau sur la surface d'essai par un niveau de (5 ± 2) mm, mesuré à partir de la surface supérieure de l'éprouvette, d'une solution de NaCl à 3 % dans de l'eau potable. Il faut appliquer un film polyéthylène horizontal comme indiqué sur la Figure B.2 pour empêcher l'évaporation. Le film polyéthylène doit rester aussi tendu que possible pendant toute la durée de l'essai et ne pas venir en contact avec la solution d'essai.



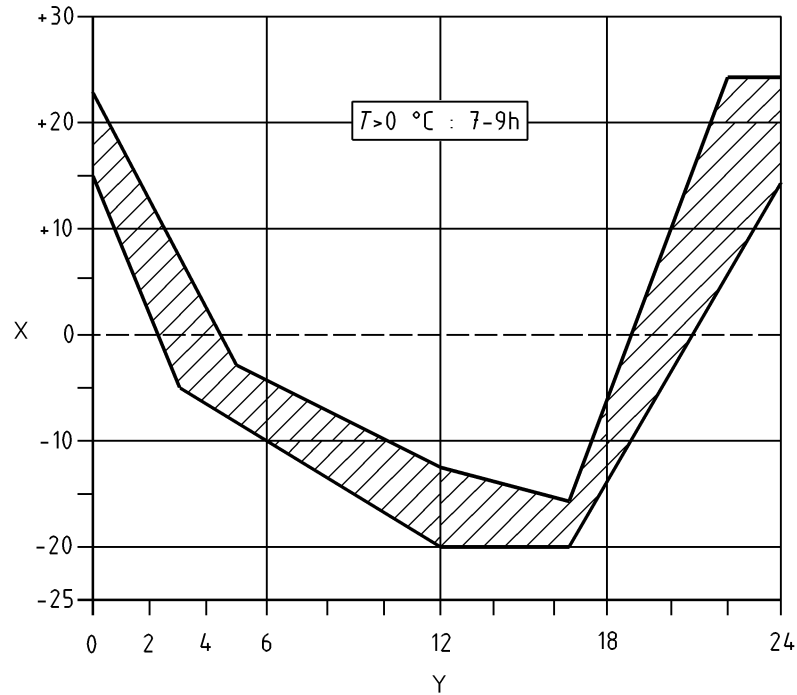
Légende

| | | | |
|---|-------------------|---|--|
| A | Surface d'essai | E | Feuille de caoutchouc |
| B | Film polyéthylène | F | Isolation thermique |
| C | Solution d'essai | G | Dispositif de mesure de la température |
| D | Éprouvette | H | Cordon d'étanchéité |

Figure B.2 — Exemple de dispositif utilisé pour l'essai de résistance au gel-dégel

B.6 Mode opératoire

Placer les éprouvettes dans l'enceinte de réfrigération de sorte que l'écart de la surface d'essai par rapport à l'horizontale ne dépasse pas 3 mm/m dans chaque direction et les soumettre à des cycles répétés de gel-dégel. Pendant l'essai, la courbe de température de la solution d'essai au centre de la surface des éprouvettes doit se situer, pour toutes les éprouvettes, à l'intérieur de la surface hachurée de la Figure B.3. Par ailleurs, au cours de chaque cycle, la température doit dépasser 0 °C pendant au moins 7 h et au plus 9 h. Enregistrer en continu la température de la solution d'essai au centre de la surface d'essai, pour au moins une éprouvette dont la position à l'intérieur de l'enceinte doit être représentative. Noter la température de l'air dans l'enceinte de réfrigération pendant l'essai. Pour une éprouvette donnée, commencer le chronométrage du premier cycle d'essai dans un délai de (0 ± 30) min à compter de sa mise en place dans l'enceinte. Si un cycle doit être interrompu, conserver l'éprouvette à l'état congelé entre -16 °C et -20 °C. Si l'interruption dure plus de trois jours, l'essai doit être abandonné.



Légende

X Température (°C)

Y Temps (heures)

Les points singuliers définissant la surface hachurée sont indiqués dans le Tableau B.1.

Figure B.3 — Courbe de température en fonction du temps

Tableau B.1 — Coordonnées des points singuliers

| Limite supérieure | | Limite inférieure | |
|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Temps (h) | Température (°C) | Temps (h) | Température (°C) |
| 0 | 24 | 0 | 16 |
| 5 | -2 | 3 | -4 |
| 12 | -14 | 12 | -20 |
| 16 | -16 | 16 | -20 |
| 18 | 0 | 20 | 0 |
| 22 | 24 | 24 | 16 |

Afin d'obtenir un cycle de température correct pour l'ensemble des éprouvettes, assurer une bonne circulation de l'air dans l'enceinte de réfrigération. Si seulement un petit nombre d'éprouvettes est soumis à l'essai, remplir les emplacements libres dans l'enceinte par des éprouvettes de ballast, sauf s'il a été démontré que le cycle de température correct est obtenu sans cela.

Après 7 cycles et 14 cycles, ajouter si nécessaire, au cours de la phase de dégel, de la solution de NaCl à 3 % dans de l'eau potable afin de maintenir le niveau de (5 ± 2) mm à la surface des éprouvettes.

Page 16
EN 13198:2003

Au bout de 28 cycles, soumettre chaque éprouvette aux opérations suivantes :

- a) recueillir les matériaux écaillés de la surface d'essai en rinçant l'éprouvette dans le récipient à l'aide de la pissette et du pinceau, jusqu'à ce que plus aucun matériau ne se détache ;
- b) filtrer soigneusement le contenu du récipient (liquide et matériau écaillé) à l'aide d'un papier filtre. Rincer les matériaux recueillis dans le filtre avec au minimum un litre d'eau potable de manière à éliminer toute trace de NaCl. Sécher le papier filtre et les matériaux recueillis pendant au moins 24 h à (105 ± 5) °C. Déterminer à $\pm 0,2$ g près la masse de matériau sec en tenant compte du papier filtre.

B.7 Expression des résultats

Calculer la perte de masse par unité de surface de l'éprouvette, en kg/m^2 , à l'aide de l'équation suivante :

$$L = M/A$$

où :

- M* masse totale de matériau écaillé au bout de 28 cycles, en kilogrammes ;
A superficie de la surface d'essai, en mètres carrés.

B.8 Rapport d'essai

Les informations suivantes doivent figurer dans le rapport d'essai :

- a) la perte de masse par unité de surface de l'éprouvette ;
- b) la masse totale de matériau écaillé au bout de 28 cycles, en milligrammes ;
- c) la superficie de la surface d'essai en millimètres carrés.

Bibliographie

Rapport CIB N° 24 «*Tolerances on Blemishes of Concrete*» (d'après un rapport du Dr. Rolf Schjodt du Norwegian Building Institute, Oslo, Norvège).